

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

Kohászat

Vaskohászat

Öntészet

Fémkohászat

Jövők anyagai, technológiái

Egyesületi hírmondó

135. évfolyam

1. szám

2002. január



Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület lapja.

Alapította Péch Antal 1868-ban.

- 1 110 éves az Országos Magyar
Bányászati és Kohászati Egyesület

Vaskohászat

- 3 Miért jobb az acél, ha magyar?
Exkluzív interjú Marczis Gáborné dr.-
ral, a MVAE ügyvezető igazgatójával

- 6 Dobránszky János
A duplex acélokban izotermikusan
végbemenő fázisátalakulások

Öntészet

- 15 Kozsely Gábor – Tranta Ferenc
Az ausztemperált gömbszemes
öntöttvas bénites átalakulásának
vizsgálata

Fémkohászat

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

Jövőnk anyagai...

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

Egyesületi hírmondó

- 39 Borbála-napi ünnepség a Miskolci
Egyetemen
40 A Miskolci Egyetemen ülésezett a
választmány
41 Szakmai nap és évzáró ünnepség
az öntészeti szakosztály diósgyőri
helyi szervezeténél

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

- Why is the Steel better, if it comes
from Hungary 3

*Exclusive interview with the Managing
Director of MVAE (Association of Hungarian
Iron and Steel Industry), Mrs. dr. Gáborné
Marczis*

Mrs. Marczis has been appointed to
managing director by the board of
directors in its session at November 2001.
Former she was leader of the Finomhen-
germő Munkás Ltd. in Özd. In her actual
position she represents the interests of
the whole Hungarian iron metallurgy.
Here she uses her experience of the
former activity. In the interview she
explains her ideas and future activities in
interest of the Hungarian iron and steel
industry.

Key words: steel industry, industrial
economy, international steel market, steel
crisis.

- Dobránszky J.: Isothermal Phase
Transformation Processes in Duplex
Steels 6

In the duplex steels with austenitic-
ferritic structure happen several phase
transformations. One of the typical
thermal processes is the welding as a
basic technology of the steel construction
technique. The other frequent thermal
process is the isothermal one. The paper
shows the results of the research work
done to analyze the transformation
processes in duplex steels and the test
results as well.

Key words: duplex steel, phase
transformation, thermal processes,
welding, isothermal heat effect, corrosion,
mechanical strength

- Kozsely G. – Tranta F.: The Investiga-
tion of Bainitic Transformation in Aus-
tempered Nodular Graphite Cast Iron 15
Bainitic ferrite and austenite can be
found as a result of the austempering of
the nodular graphite cast iron. The
authors investigated the transformation
processes occurred under isothermal
conditions by dilatometric measurements.
Using the characteristics of the dilato-

metric graphs, calculations have been
done regarding the Avrami kinetics. The
quantity of the rest austenite has been
determined by X-ray diffraction.

Key words: austempering, nodular gra-
phitic cast iron, Avrami kinetics, X-ray
diffraction, dilatometry

- Csathó G. – Szablyár P.: The Situation of
the Environmental Protection at the
Inota Aluminium Electrolysis before the
Joining to the EU 25

The paper details the updating of the
environmental protecting equipment and
the improving of the environmental
management in the protection of the air,
the water and against the noise. The
paper enumerates the results of the
development and the costs of this activity
as well.

Key words: environmental protection,
aluminium electrolysis, industrial wastes,
hazardous effluents, noise level

- Kováts A. – Mrs. Kovách Csorbai
Hajnalka – Deák P.: New Results in Low
Pressure Diamond Synthesis 33

The diamond gives several possibilities of
its use because its special characteristics.
The production of diamond by low
pressure technics is at the present already
a profitable industrial activity. The use of
polycrystalline diamond coatings becomes
common at more and more fields. In
Japan several efforts take place to
develop the synthesis in industrial scale.
In Europe and America the R+D works
look for new possibilities of utilization.
There is a large field for basic research
concerning the growing and nucleation
mechanism. The Conference on Diamond
and Related Materials with nearly 450
participants will take place in Budapest.
It gives a good possibility to survey the
development of the last years and show
the results of the Hungarian R+D work.

Key words: synthetic diamond, low
pressure diamond synthesis, diamond
coatings, growing of diamond nuclei,
international meetings



110 éves az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

A 2002. év a bányász-kohász szakma számára több szempontból jelent évfordulót. Évfordulója van a Selmecbányai Akadémiának, a Bányászati és Kohászati Lapoknak és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek.

Mária Terézia 240 éve, 1762. október 22-én írta alá azt a jegyzőkönyvet, mely új típusú bányászati-kohászati akadémia Selmecbányán történő felállításáról rendelkezik a bécsi udvari kamara 1735. június 22-i leiratával szabályozott selmecbányai tanintézet működésének mintegy folytatásaként. Az Akadémia műszaki vezetésre és műszaki fejlesztésre is alkalmas szakemberek képzését tűzte ki célul.

Az új típusú tanintézet felállításának indokát az képezte, hogy a 18. század közepén egyre világosabbá vált, hogy a bányászatban és a kohászatban nem lehet már a megszokott, évszázadok óta alig változtatott módon gazdaságosan termelni. A bányászati-kohászati tudományoknak olyan feladatokat kellett megoldania, amelyeknek nem voltak előzményei a műszaki és természettudomány területén. Meg kellett teremteni az

elmélet és a gyakorlat egységére épített oktatási rendszert, annak intézményeivel együtt.

A selmeci tanintézet jelentősége abban van, hogy – habár alapítása szerint második a világon – a legrégebb, életképesnek bizonyult, s ma is élő bányászati-kohászati mérnökképző, egyben műszaki felsőoktatási intézmény, illetve intézmények alapját képezi.

Több, ma is működő egyetem és főiskola büszkén vallja elődjének, ősenek a Selmecbányai Akadémiát. A Selmecbányáról elszármazott egyetemek, főiskolák és karok ez év szeptemberében Selmecbányán fogják ünnepelni nagy múltú Alma Materünk évfordulóját. Felkérem egyesületünk tagságát, hogy évtizedek óta ápolt hagyományainkhoz híven méltó módon vegyen részt e jelentős megemlékezésen és találkozón.

A bányász, kohász, erdész szakemberek Selmecről eredeztetett összetartozásuk jeleként – immáron hagyományt teremtve – rendszeres szakmai találkozót tartanak. Telkibánya, Tapolca, Tatabánya után idén május 24–26-án Sopron – a



Tolnay Lajos

trianoni diktátum után a Selmecről áttelepülő bányász-kohász-erdész karoknak otthont nyújtó és a magyarság melletti helytállásának elismeréseként a „Civitas fidelissima” címet viselő város – vállalta a házigazda szerepét, mely rendezvényre



egyesületünk tagjait szeretettel várjuk.

Ebben az évben jelenik meg a Péchy Antal által alapított Bányászati és Kohászati Lapok 135-ik évfolyama. Ez a rendszeresen megjelenő folyóirat az ország különböző területein élő és dolgozó egyesületi tagjaink számára ma is összetartó kapocs. Tagságunk több jelét adta, hogy ragaszkodik e laphoz. Az OMBKE vezetése ezért különös gondot fordít arra, hogy ezt a mondhatni patinás múlttal rendelkező folyóiratot egyesületünk tagjai továbbra is kézhez kapják és folyamatosan tájékozódhassanak belőle egyesületünk, szakmaink eseményeiről, társaink sorsáról.

Idén egyesületünk is jubileumot ünnepel. Elődeink Selmezbányán 110 éve alapították meg az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületet.

A 19. század közepétől, de főleg a kiegyezés után Selmezbányán, ahol a bányászati-kohászati tudományok művelői a legnagyobb számban éltek, többször felmerült egy, a bányász- és kohászszakmát átölelő országos szakmai tudományos egyesület alapításának gondolata. Kerpely Antal a BKL 1880. 16–17. számában erről így írt: „Jól szervezett testület lenne, mely működése által a kormány és a nagyközönség tiszteletét kivívni képes, döntő, vagy legalább módosító befolyást gyakorolhat mindazon közigazgatási, vagy nemzetközi intézkedésekre, melyek a testület által képviselt iparágakra vonatkoznak... Bányászatunk, vas- és fémkohászatunk egészen más lábon állna, ha érdekei fölött őröködő oly egyesülettel dicsekedhetnénk. Egyesüljünk tehát, hogy ismét egy lépést tegyünk előre a művelődés terén, hogy szavunknak nyomatékot szerezzünk az európai művelt iparnepek koncertjében.”

Évekig tartó előkészítés és vita után 1892. június 27-én a Selmezbányai Akadémia új épületének átadásakor alakult meg az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, mely hivatalos lapjául átvette az akkor Selmezbányán szerkesztett Bányászati és Kohászati Lapokat. Az 582 taggal alakult egyesületen belül rövidesen sorra alakultak meg az egyesület vidéki osztályai is, melyek szilárd alapját teremtették meg az egyesületi életnek.

Az alapító ülésen Sóltz Vilmos ügyvezető alelnök a következőkben foglalta össze egyesületünk célját: „Az Országos

Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület neve alatt kezdjen azon nehéz munkába, melynek célja a magyar bányászat és kohászat felvirágoztatása, a magyar szakirodalom fejlesztése és e tényezők által a magyar állam konszolidációjának előmozdítása.”

Az eltelt 110 év alatt egyesületünk alapvető céljai (szakmai érdekvédelem, a magyar ipar szolgálata, a magyar szaknyelv ápolása, a szakmai oktatás fejlesztése, a közös szakmai álláspont kialakítására alkalmas összefüggések stb.) szinte változatlanok maradtak. A szakmaink összefogására vonatkozó több mint százéves gondolatok és célok ma is aktuálisak! Ezt híven tükrözi a jelenlegi alapszabályunk is. A történelem viharai során kialakult geopolitikai helyzet az alapításkor kitűzött célokhoz képest két fontos feladattal bővült: egyrészt magyarságunkból fakadó feladatunkká vált a trianoni Magyarországon kívül rekedt magyar szakemberekkel való kapcsolattartás ápolása, másrészt az előrehaladás és korszerűsítés jegyében az Európai Unióhoz való csatlakozás útjának egyengetése.

Ha áttekintjük egyesületünk 110 évét, büszkén állíthatjuk, hogy ez idő alatt tagságunk számos, sokszor nemzetközi szinten is élenjáró műszaki-tudományos eredménynek volt megteremtője, bányák és kohók egész sorának színvonalas üzemeltetője, és a különböző szélsőséges politikai áramlatok ellenére is sikerült megőriznie szakmaiságát, szakmai összetartozását és a selmeci hagyományokat.

A globalizálódó világban szakmaink és egyesületünk jövőjét nem csak a nemzeti hagyományaink részeként értékelhető hagyományaink megőrzése és ápolása, hanem a felgyorsult műszaki-technikai-közgazdasági fejlődéssel való együttthaladás jelentheti. Egyesületünkön belül tehát a korábrinál fokozottabb súlyt kell helyezni a korszerű szakmaiságra. Tudomásul kell vennünk, hogy szakmaink mellett más szakmák és tudományterületek megerősödtek, előretörték és fontosabbá váltak. De annak is tudatában kell lennünk, hogy a világ gazdaságának a jövőben is egyre nagyobb mértékben lesz szüksége a bányász- és kohászszakma által – egyre korszerűbb és a környezetünket is kímélő technológiákkal – előállított nyersanyagokra.

Szakmainknak, ugyanúgy, mint a Sel-

meci Akadémia megalapításakor vagy az OMBKE megalakulásakor, ma is képesnek kell lenniük arra, hogy megismerjék, befogadják a tudomány, a műszaki fejlődés új eredményeit, és azokat saját magukba integrálják. A múlttal való nosztalgizálás helyett egyesületünknek is nyitottnak kell lennie az olyan új montanisztikai szakterületek iránt, mint pl. az anyagtudomány, a környezetgazdálkodás, hulladékgazdálkodás, geomatika, biometalurgia stb., és tudni kell alkalmaznunk olyan szakterületek eredményeit, mint pl. a kibernetika és az informatika. Tudomásul kell vennünk, hogy a gazdasági szerkezet átalakulása következtében szakmainkban hazánkon belül is megváltoztak az arányok, melyre a legszembe-tűnőbb példa a mélyművelésű szénbányászattal szemben a külszíni vegyesásvány-bányászat dominanciája.

Egyesületünk fennmaradása érdekében, a több mint száz éves értékeinket megőrizve, egyesületi munkánkat és szervezetünket is igazítani kell a megváltozott körülményekhez. Ennek alapját mindenekelőtt a helyi szervezetekre kell építeni, figyelembe véve, hogy egyesületünk a 4000 fős tagság önkéntes elhatározásából működő társadalmi szervezet. Működésünkhöz, elsősorban szakmaiságunkra alapozva, meg kell szerezni a háttérparág magyar és külföldi vállalkozóinak támogatását, meggyőzve őket arról, hogy az Európai Unióban a miénkhez hasonló civil szervezeteknek a jövőben nagy szerepe lesz, és együttműködésünk elősegíti az üzleti céljaik jobb megvalósítását.

E helyütt is meg kívánom köszönni azon támogatóink, szponzoraink segítségét, akiknek nagy szerepük van abban, hogy egyesületünk immár alapításának 110 éves évfordulóját ünnepelheti. Nagyvonalú segítségüket továbbra is várjuk.

Az OMBKE vezető testületei és vezetői nevében ezúton is köszöntöm nagy múltú egyesületünk tagságát, a Bányászati és Kohászati Lapok olvasóit, bízva abban, hogy szakmaink, hagyományaink és jövőnk iránt elkötelezett tagtársaink további együttműködésével újabb jeles évfordulókat ünnepelhetünk.

Jó szerencsét!

Dr. Tolnay Lajos
az OMBKE elnöke

EXKLUZÍV INTERJÚ MARCZIS GÁBORNÉ DR.-RAL, A MVAE ÜGYVEZETŐ IGAZGATÓJÁVAL

Miért jobb az acél, ha magyar?

Marczis Gáborné dr.-t, a MVAE igazgatótanácsa 2001. novemberi ülésén választotta meg ügyvezető igazgatónak. 2000 márciusában még az ózdi Finomhengermű „Munkás” Kft. vezetőjeként nyilatkozott lapunknak. Új beosztásából adódóan ma már az egész magyar vaskohászat érdekeit képviseli, építve a mindennapi gyakorlatból származó tapasztalataira. Lapunk főszerkesztője azzal a kéréssel fordult Marczis Gáborné dr.-hoz, hogy tájékoztassa olvasóinkat elképzeléseiről és a magyar vaskohászat érdekében kifejtendő tevékenységéről.

Verő Balázs: A MVAE, mint a tagvállalatok önkéntességén alapuló szervezete, már több évtizede szolgálja a magyar vaskohászatot. Kérem, vázolja fő vonalaiban vaskohászatunk helyzetét!

Marczis Gáborné: Az elmúlt 20–30 évre visszatekintve, az acéliparban számottevő változás történt. Az 1975–1980 közötti években Magyarország acéltermelése 3,6–3,7 Mt volt évente. Az 1992. évi 1,5 Mt acéltermelési mélypont után 1,8 Mt körüli volt az évenkénti nyersacéltermelés, amely 2001-ben megközelítette a 2,0 Mt-t, és teljes mennyiségben folyamatos öntésre került.

A magyarországi acéltermék-szükséglet 85–86%-át az ipar és az építőipar teszi ki. Az iparon belül a legnagyobb felhasználó a gépipar, felhasználása 36–37%-ot tesz ki. Ezen belül a legnagyobb mértékű a növekedés az informatikai szakágazatban, de ennek acéligénye kevés (8–9% a villamos gépekkel és berendezésekkel együtt). A gép- és berendezésgyártás igénye 11%, a közúti járműgyártás igénye 17%. Az építőipar részaránya 30–31%. Ebből a gépészeti szerelés 17%, a fémszerkezet-felhasználás pedig 13–14%.

A magyar gazdaság látszólagos acéltermék-szükséglete 2–2,3 Mt. Ebből 0,7–0,8 Mt hosszú termék, 1,0–1,2 Mt lapos termék, 0,2–0,3 Mt csőtermék.

A vaskohászatban foglalkoztatott lét-

szám folyamatosan csökken, 2001-ben már nem érte el országos szinten a 10 ezer főt sem. A csökkenés igen szembe-tűnő, ha figyelembe vesszük, hogy 1985-ben még közel 60 ezer ember dolgozott a magyar vaskohászatban.

Az utóbbi tíz év folyamán igen jelentős változás történt a tulajdonlás tekintetében is. 1994-ben még állami tulajdonban volt a magyar acélipar 90%-a, jelenleg ez 49,2%.

A magyar acélipar jelenleg a közép-kelet-európai régióban – a Jugoszláv utódállamoktól eltekintve – a legkisebb. Ez a többi ország acéliparához képest jelentős hátrányt jelent.

A régióban egyedül a magyar kormány nem ad támogatást az acéliparnak sem közvetlen, sem közvetett formában. Ez versenyhátrány a többi országgal szemben.

V. B.: A hazai vaskohászat képes-e az igények teljes körű kielégítésére?

M. G.: Az elmúlt években az acéltermékek importja Magyarországra igen erősen megnőtt. Az importnak csak egy kis része (ötvözött acél és önozott lemez) a technikai import, ehhez tartozó terméket a hazai üzemek nem állítanak elő. Drasztikusan megnőtt viszont azon termékek olcsó importja (több esetben dömpingről van szó) a környező országokból, amely igényeket a hazai cégek is magas színvonalon ki tudnak elégíteni.

Különösen érzékenyen érinti a társaságot ez a jelenség akkor, amikor a 2000. évi rekord-acéltermelés után 2001 második negyedévével hosszabb ideje a világban és Európában is recesszió tapasztalható az acéliparban, terméktől függően 20–40%-kal alacsonyabb árakkal kellett számolni.

V. B.: A MVAE tevékenysége szakmai körökben ismert és elismert. Melyek azok az új elképzelések, amelyekkel a tagvállalatoknak a válsághelyzet kezelésében segítséget kívánnak nyújtani?

M. G.: Mielőtt a kérdésre válaszolnék, szeretném hangsúlyozni, hogy elődöm, dr. Mezei József nagyon jól vezette az egyesülés munkáját. 16 évig töltötte be ezt a posztot. Vitathatatlanul jól csinálta, csak a legnagyobb elismerés hangján szólhatok róla. Nehéz lesz felülmúlni, én személy szerint új elemekkel szeretném bővíteni az egyesülés munkáját.

V. B.: A vezetőposzton bekövetkező változások szerintem az a leglényegesebb, hogy folytatható-e zökkenőmentesen a korábbi tevékenység.

M. G.: A folytonosságot az is biztosítja, hogy Mezei József nyugdíjas szakértőként továbbra is a szervezetnél dolgozik, kamatoztatva széles körű személyi és intézményi kapcsolatrendszerét.

Visszatérve az eredeti kérdésre: természetesen vannak rövid- és hosszabb távú terveink. Rövid időn belül felvesszük a kapcsolatot azokkal a csoportokkal, amelyek tagjai a mi tagvállalataink termékeivel valamilyen módon találkoznak. Elkezdtük már ezt a munkát, találkoztam már a MAGOSZ-szal, annak képviselőivel. Érdekes módon, nekik is van igényük a kapcsolatteremtésre. Jelzi ezt az is, hogy a közeljövőben tartandó vezetőségi ülésükre meghívtak.

V. B.: A szakmai egyesületek, szövetségek lefedik-e mindazon területeket,

amelyek valamilyen módon kapcsolatba kerülnek a vaskohászati vállalatokkal? Más iparágak képviselői általában irigykedve tekintenek a MVAE-re: kevés az ilyen jól szervezett, hatékonyan működő egyesülés.

M. G.: Valójában elég sok szervezet létezik, és ha összehangoljuk a tevékenységünket, bizonyára eredményesebbek leszünk. Új szervezetek létrejöttével is számolhatunk. Nemrég megkerestek például az acélszerkezet-gyártó cégek képviselői, vezetői. Elmondták, hogy őket pedig az enegetikai berendezéseket gyártó cégek szervezete kereste meg. Eddig erről a szervezetről még nem is hallottunk. Így – ha áttételesen is – egyre több szervezet tevékenységéről kapunk információt és adhatunk magunkról életjelet. Hasonló kezdeményezéssel éltek az építőipari cégek is. Meggyőződésem, eljött az ideje, hogy a magyar ipar, a magyar vaskohászat érdekében ezeket a kezdeményezéseket összehangoljuk, és érdekeinket, közös érdekünket hatékonyabban érvényesítsük.

V. B.: Ezt a kezdeményezést csak a vaskohászat jelenlegi nehéz helyzete teszi aktuálissá?

M. G.: Az is, de én – amikor ezt a fokozottabb koordinációt kezdeményezem – elsősorban az üzemi tapasztalataimra támaszkodom, azokból indulok ki. Ha ugyanis az említett szervezeteknél meglévő ismeretanyagot, információkat megfelelő formában tagvállalataink rendelkezésére bocsátjuk, azokból mindenképpen profitálni fognak. Arra is utalnék, hogy az egyesülésen belül is igen gazdag információs anyag gyűlt össze, az adatállományunk nagyon nagy. Úgy tapasztaltam azonban, hogy kifelé nem tudjuk kellőképpen közvetíteni a meglévő ismereteket, a szervezetünkben levő belső potenciált ténylegesen ható tényezővé kell alakítanunk. Nyitnunk kell a társ-szervezetek felé!

V. B.: A legutóbbi igazgatótanácsi ülésen tapasztaltak szerint az információcsere területén való nyitás nem rejt veszélyeket magában?

M. G.: Egyértelmű, hogy meg kell szűrni a közreadott adatokat, információkat. Meg kell tudni húzni, hol a határ!

V. B.: Felmerült-e ez a kérdés az eddigi tárgyalásokon, nevezetesen az, hogy a tagvállalatok tulajdonosváltása esetén olyan helyekre is eljuthatnak információk,

ahol azok „ellenséges” lépések megtételét válthatják ki?

M. G.: A határhelyzetet közösen kell rögzíteni. Avval is tisztában vagyunk, hogy az információt számos csatornán keresztül be lehet szerezni. El kell döntönnünk, mi a jobb az egyesülésben tömörült tagvállalatok kollektívájának. Meg lehetne azt is tenni, hogy azokat a vállalatokat, amelyek az egyesülésben összegyűjtött és értékelt információkat „ellen-ségesen” használják fel, az egyesülés tagjai közül kizárjuk. Szerintem ez nem lenne helyes, hiszen akkor szem elől tévesztenénk az ilyen vállalatokat, nem lenne rátekintésünk tevékenységükre. Nem alakult még ki, hogy ezt a kérdést hogyan kell kezelni. Arra törekszünk, hogy tárgyalóasztalhoz ültessük az érdekelteket. Ebben a folyamatban az egyesülésnek lényeges szerepe van. Végül is ez a probléma nem teljesen újkeletű. Vannak olyan tagvállalataink, amelyeknek elkülönült kereskedelmi vállalkozásai vannak. Ezek is importáltak korábban acéltermékeket, de mindig tartották magukat az elfogadható mértékhez, vagyis nem veszélyeztették a másik vállalat piaci pozíciót.

V. B.: A hasonló jellegű szervezeteken túl milyen szervezetekkel kívánják a kapcsolatot erősíteni?

M. G.: Feltétlenül szeretnénk – ha lehet – nyitni a döntéshozók felé. Eddig vagy egyáltalán nem, vagy csak későn kaptuk meg véleményezésre az anyagokat. Szerintem itt valamilyen új stratégia kell, mert ez a helyzet lényegesen nem fog javulni. Kérdés, lehet-e a döntéshozókat előzetesen anyagokkal bombázni, befolyásolni. Keressük a kiskapukat, megpróbálunk előre nyomulni. El kell hitetnünk, hogy érdemben tudunk a vaskohászatot és a kapcsolódó iparágakat érintő kérdésekhez hozzászólni.

V. B.: Melyik problémakör kezelésében van legnagyobb szükség e kapcsolatra?

M. G.: Egyértelmű, hogy a piacvédelem területén nagyon előre kellene nyomulnunk. Van ugyan a piacvédelemre eu-rokonform megoldás, ami például az antidömpingeljárásról, és három termékcsoporthoz is van ilyen kezdeményezésünk. Lassan már egy év óta nem tudunk előbbre jutni. Nincs meg ennek a folyamatnak a megfelelő intézményi háttere, az is lehet, hogy nem tudjuk a panaszt megfelelően megfogalmazni. Az is lehet,



Marczis Gáborné dr. az NME Kohómérnöki Karának technológus szakán 1971-ben szerzett diplomát.

A nagy folyáshatárú betonacélok gyártástechnológiai feltételei tárgyú kandidátusi disszertációját 1995. május 30-án védte meg. A PhD fokozatot 1996-ban szerezte meg.

Egyetemi tanulmányai befejezését követően az Ózdi Kohászati Üzemeknél vállalt munkát.

Szakterülete a rúd-drót hengermű beruházását követő technológia kialakítása volt. 1979-től az RDH technológiai és műszaki osztályának vezetője, majd 1982-től a gyáregység főmérnöke volt, 1984-től egy évig az értékesítési főosztály vezetője, majd a gyáregység visszaszervezését követően ismét főmérnöke lett. 1990-től az Ózdi Acélmű Rt. RDH gyáregységének vezetője, majd az ÖKÜ projektvezetője volt. 1991. július 27-től a Finomhengermű „Munkás” Kft. ügyvezető igazgatója volt 2001 végéig.

Az Ózdon eltöltött évek alatt alapos elméleti és gyakorlati ismeretre tett szert, különösen a betonacélgyártás területén. Valamennyi új betonacélfajta kifejlesztésének részese volt.

Alkotói, újítói tevékenységéért 1985-ben Állami Díjat, 1989-ben Műszaki Alkotói Díjat kapott. A NOVOFER alapítvány Gábor Dénes-díjában részesült 1992-ben.

Az OMBKE Egyesületi Munkáért plaketttel, a MVAE igazgatótanácsa a Vaskohászatért Emlékéremet adományozta neki 1995-ben.

A MAB Kohászati Szakbizottság képlekenyalakítási munkabizottságának 1994-től tagja, 1997 áprilisától pedig választott elnöke. 1997 végétől a Magyar Vas- és Acélpipari Egyesülés igazgatótanácsának elnökhelyettese, a BOKIK nehézipari osztályának elnöke, 1999 novemberétől a Magyar Mérnökadadémia tagja.

1999-től az MTA köztestületi tagja, az MTA Műszaki Tudományok Osztálya metallurgiai bizottságának és a fizikai-metallurgiai albizottság tagja.



hogyan az e téren tapasztalható sikertelenség a hazai döntéshozók hozzáállásának következménye. Az összes többi kényes kérdéssel együtt kezelik a mi antidömpingkérelmünket is. Ez is csak egy tétel a többi között. A halogató taktika azonban időközben mérhetetlen károkat okozhat. Ellenünk viszont azonnal elrendelik az eljárást, még akkor is, ha azok nem megalapozottak. De aki időt nyer, életet nyer!

V. B.: Az EU országaiból származó információkhoz hozzájutnak-e a vaskohászati vállalatok?

M. G.: Bizonyos csatornákon már most is hozzájutunk információkhoz, de további informatikai fejlesztés szükséges, hogy azoktól az európai szervezetektől, ahol társult tagok vagyunk, gyorsan megkaphassuk az információkat. Az EUROFER, a Nemzetközi Vas- és Acélintézet, az ENSZ munkabizottságai, az OECD mindegyike olyan fórumot jelent, ahol informálódhatunk és informálhatunk.

V. B.: Hogyan alakul a FÁK-országokkal a kapcsolat?

M. G.: Ebben az irányban újra kell építenünk. Meg kell találnunk a MVAE-hez hasonló szervezeteket. A lengyelekkel, csehekkel, románokkal, a bolgárokkal már megvan a kapcsolat, de a FÁK országaival még nem sikerült a kapcsolat-teremtés.

V. B.: A rendelkezésükre álló nagy tömegű információ mennyire strukturált? Ezek egyedi információk, vagy adatbázisok részét képezik?

M. G.: Az információk döntő része a tagvállalatoktól származik. Mi ezeket dolgozzuk fel, értékeljük, és a feldolgozott információkat szolgáltatjuk a tagvállalatoknak. Vannak olyan információk is, amelyeket megveszünk. Ezeket be kell építenünk saját informatikai rendszerünkbe.

A rendszerezett információkat tesszük hozzáférhetővé tagvállalataink részére. Vannak mindenki számára elérhető információk is, de a honlapunkon van olyan link is, ami csak jelszó ismeretében nyitható meg.

V. B.: Eddig elsősorban a MVAE terveiről, néhány aktuális problémáról beszélgettünk. A magyar vaskohászat a méreténél és a piac nyitottságánál fogva a külső tényezők változásaira érzékenyen reagál. Ön a MVAE terveiről több éves távlatban beszél, gondolkodik. Hogyan látja, a tag-

vállalatok felkészülése az EU-tagságra kellő intenzitással folyik-e? Ha 2004. január 1-jén a vállalat vezetői bemennek munkahelyükre, pontosan tudni fogják-e, hogy milyen feltételek között kell sikeresnek lenniük?

M. G.: Tapasztalataim szerint érzékelik, elsősorban egy-egy konkrét téma kapcsán, a várható változásokat. Az egyesülés e tekintetben is segítségére kíván lenni a tagvállalatoknak. Úgy gondolom, hogy az EU-tagság várható hatásával, következményeivel elsősorban a kereskedelmi vonal munkatársai találkoznak. Egyes műszaki területeken a tájékozottság még biztosan nem olyan mély, alapos, mint amire szükség lenne és szükség lesz.

V. B.: Végül is mi fog történni a belépés napján?

M. G.: Nem tudom megmondani! Vaskohászatunkban folyamatosan alapvető változások játszódnak le. Csak arra utalnék, hogy az elmúlt tíz évben a vaskohászat termelése közel a felére, a foglalkoztatottak száma a hatodára csökkent. A Dunafer-vállalatcsoport sorsának alakulását, végkifejletét még nem látjuk. Nagyon nehéz a piacon maradás, geopolitikai helyzetünk sem kedvez vaskohászatunknak. Ugyanúgy azonban, mint a piacon, azokat a réseket keressük, ahol eredményesek lehetünk.

V. B.: Szavaiból az derül ki, hogy az EU-előkészületek súlypontja jelenleg még a döntéshozói szinten van.

M. G.: Igen, de már eddig is tevékenyen bekapcsolódtunk az előkészítő folyamatokba. Ezért is hangsúlyoztam, hogy a döntéshozókkal is intenzívebben kívánunk együtt dolgozni.

V. B.: A magyar vaskohászat reprezentánsának van-e módjában nemzetközi szervezeteken keresztül az érdekképviseletre, érdekérvényesítésre? Sikerült-e például egy vaskohászati környezetvédelmi problémát bevinni a környezetvédelmi fejezet tárgyalásakor?

M. G.: A kérdést sikerült bevinni, de az eredmény kérdéses, mert a derogáció nem úgy alakult, ahogy azt mi gondoltuk. Azt hittük, lesz vagy 10-15 évünk, hogy felkészüljünk.

Már a szerkezetváltás kapcsán folytatott megbeszélésekbe is közvetlenül bekapcsolódtunk, nemrég pedig a vaskohászat támogatásáról, pontosabban „nem-támogatásáról” folytatott tárgyaláson

vettünk részt. Az előbb említett szerkezetváltás hatásáról és eredményeiről szóló megbeszéléseken is módunk volt véleményünk kifejtésére.

V. B.: Ezeket a tárgyalásokat sikerült azokat a kérdéseket érdemben megvitatni, amelyeket belülről szükségesnek ítélték? Mi lesz a vaskohászat bérszínvonalával a belépés után? Elviseli-e vaskohászatunk színvonala a nyugati színvonalú béreket? Ismert, hogy az átlagbér a hazainak legalább 3-4-szerese.

M. G.: Ez nagyon lényeges kérdés. Abból kell kiindulni, hogy a jelenlegi helyzet is változatos képet mutat. A hazai vaskohászatban belül is 2-3-szoros átlagbérkülönbség van. A magasabb átlagbér elviselhetősége a költségszerkezet alakulásától függ majd. Az alapanyag-, az energiaköltség után a bérköltség a harmadik jelentős költségelem. Ha sikerül a feldolgozási költségeket csökkenteni, ami csak technológiafejlesztéssel képzelhető el, akkor van lehetőség az átlagbér növelésére, különösen akkor, ha a technológia fejlesztése az előmunka-ráfördítést is csökkenti.

V. B.: Ez azt is előre vetíti, hogy a vaskohászatban foglalkoztatottak száma tovább fog csökkenni?

M. G.: Említettük már, hogy 15 évvel ezelőtt 60 ezren dolgoztak az iparágban, ma a feleannyi terméket 10 ezernél kevesebb munkavállaló termeli meg. A gazdaságtalan berendezéseket már leállították, így további jelentős létszámcsökkentésre nem számíthatunk.

V. B.: A technológiaváltáshoz töké kell. Honnan várható ez?

M. G.: Külföldről, csak onnan... A külföldi tulajdonú vállalatoknál az élet kikényszeríti a jobb kereseteket.

V. B.: Az egyesülés központjának létszáma elegendő-e a várhatóan megnövekvő feladatok ellátására?

M. G.: Hozzá kell igazítani.

V. B.: Plusz vagy mínusz?

M. G.: A jelenlegi feladatokhoz elegendőnek tartom a létszámot. A feladatok mennyiségének és jellegének változásához igazodnunk kell, de a hatékonyságot is növelni lehet. A feladatokhoz kell igazítani a létszámot, feladat pedig van bőven. Munkatársaink nagy része nagy tapasztalatú, idősebb munkatárs. Hosszabb távon a fiatalok bevonására is gondolnunk kell.

V. B.: Mint ügyvezető igazgatónak me-

lyek lesznek az első lépései a magyar acél népszerűsítése érdekében?

M. G.: Az első nagyobb lépést az Industriá 2002 kiállításra tervezzük. A kiállítás első napján kisebb konferenciát szervezünk, ahol a szakmai előadásokon túlmenően a szakmai szervezetek képviselőinek is módjukban lesz elmondani véleményüket, javaslataikat. Itt, ezen a konferencián indítanánk az acél népszerűsítésére irányuló kampányunkat.

Azt kellene világossá tenni, hogy a jelenleg bejövő olcsó importacél csak időlegesen hozza előnyös helyzetbe a felhasználót, a bevét.

Abban nem vagyunk profik, hogy megmagyarázzuk: miért jobb az acél, ha magyar? Azt kellene világosan bemutatni, hogy a jelenleg gyártott hazai vaskohászati termékek léte milyen előnyöket jelent a felhasználóknak. Például azt, hogy azonnal megvehető, kicsi a szállítási útvonal stb.

V. B.: A műszaki jellemzők között is van olyan, amit ki lehet emelni. Az azonban egyértelmű, hogy ez elsősorban nem műszaki, hanem sokkal inkább gazdasá-

gossági, hatékonysági kérdés – méghozzá hosszabb távon.

M. G.: Igen, ha az olcsó import miatt egyes cégek veszteségesek lesznek, vagy kénytelenek lesznek az adott termékcsoporthoz gyártását megszakítani, biztos vagyok abban, hogy az importárak ug-rásszerűen növekedni fognak. Ilyen esetben tökéletesen kiszolgáltatottá válunk. Idáig semmiféleképpen nem szeretnénk eljutni. Nem szabad acélipar nélkül maradnunk. Minden valamirevaló országnak van acélipara, és a legfejlettebb országok is védik saját acéliparukat. Utalok itt a Bush-adminisztráció intézkedéseire, amelyek jelentős védővámot jelentenek az importacéltermékekre. Sajnos, mi nem jutottunk el odáig, hogy ilyen magas szinten foglalkozzanak a magyar acélipar jövőjével.

V. B.: Milyen új vonásokkal tudja gazdagítani az egyesülés eddig is eredményes munkáját?

M. G.: Akik itt az egyesülésben dolgoznak, már régóta elszakadtak a mindennapi élettől, a napi gyakorlattól. Majdnem mindenki dolgozott üzemben.

Mezei József a MVAE előtt 13 évig a minisztériumban dolgozott, és csak azelőtt Csepelen. Túl hosszú idő telt el ebben a rettenetesen felgyorsult világban azóta, hogy munkatársaink közvetlenül részt vettek a mindennapos problémák megoldásában. Így ma már talán kevésbé érzékenyek ezekre. Remélem, hogy még nagyon friss, élő, üzemi, termeléssel kapcsolatos tapasztalataimat jól tudom kamatoztatni az ilyen jellegű kérdések közvetítésében, esetleg megoldásában. Magam sem tudom, hogy ez előnyt vagy hátrányt jelent-e nekem. Mindenképpen hasznot szeretnék ebből kovácsolni az egyesülés tagvállalatai számára. Könnyebb talán átérezni, hogy adott pillanatban mi hangsúlyosabb, fontosabb. És itt megint csak a piacvédelemre térek ki. Ezt a tevékenységet erősíteni kell, még akkor is, ha sokszor reménytelennek látszik a küzdelem. Az egyesülésnek együtt kell lélegeznie a tagvállalatokkal, a magyar vaskohászattal.

V. B.: Köszönöm a beszélgetést! Munkájához – tagtársaink nevében is – sok sikert kívánunk!

DOBRÁNSZKY JÁNOS

A duplex acélokban izotermikusan végbemenő fázisátalakulások

A korrózióálló acélok egyik jellegzetes típusaként ismert duplex – ausztenit-ferrites szövetszerkezetű – acélokban igen sok fázisátalakulás megy végbe a különféle hőfolyamatok közben. Az egyik tipikus hőfolyamat a hegesztés, amely az acélszerkezet-gyártás alapvető technológiája, a másik gyakori igénybevétel az izotermikus hőhátás. A korrózióval szembeni ellenállás és a mechanikai tulajdonságok biztosítása szempontjából intenzív kutatásokat végeztek a duplex acélok fázisátalakulásainak elemzésére, és a folyamatok nagy részét feltárták. A dolgozat ezeket mutatja be röviden, saját vizsgálati eredményekkel kiegészítve.

Bevezető

A duplex korrózióálló acélok egyik legfőbb jellemzője a hagyományos ausztenites acélokkal összevetve, hogy lényegesen nagyobb a helyi korrózióval szembeni ellenállásuk. Ezt a tulajdonságot a „lyukkorróziós ellenállási egyenérték” (pitting resistant equivalent, PRE, ill.

PRE_N) fejezi ki az alábbi formulával:

$$PRE_N = Cr\% + 3,3Mo\% + 16N\%,$$

ill. a volfrámmal is ötvözött acélokra vonatkozóan:

$$PRE_W = Cr\% + 3,3(Mo\% + 0,5W\%) + 16N\%.$$

Dobránsszky János – lapunk egyik szerkesztője – az MTA - BME Fémtechnológiai Kutatócsoportjában dolgozik tudományos főmunkatársként. 1986-ban diplomázott a BME Gépészmérnöki Karán, majd itt szerzett hegesztő szakmérnöki oklevelet és doktori minősítést. A duplex acélok fázisátalakulásainak problémakörét az OTKA T030004 számú kutatási téma keretében vizsgálja.

A hagyományos ausztenites acélokra a PRE_N értéke alig éri el a 20-at, a Mo-nel ötvözött típusoké pedig a 25-öt. Ezzel szemben a duplex acéloknál többnyire a PRE_N > 35, a szuperduplex acéloknál pedig PRE_N > 40. Hogy legyen mihez kapcsolni ezeket a számokat, nézzünk egy egyszerű példát. Ha olyan, tengervízben üzemelő rozsdamentes acélt tekintünk, amelynek a lyukkorrózióval szembeni ellenállását kifejező index PRE_N = 28, erre az acélra nézve a lyukkorrózió kritikus

1. táblázat A duplex acélok csoportosítása, 1-1 jellemző típusa a csoporton belül és az adott típus tömegszázalékos összetétele, valamint lyukkorróziós ellenállási egyenértéke

Csoport	UNS-kód	Típusjel	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Cu	W	N	PRE _N
Takarékos ötvözetek	S32304	SAF2304	0,03	1,0	2,50	4,0	22	-	0,4	-	0,12	25
Standard ötvözetek	S32205	2205	0,03	1,00	2,00	5,5	22	3,0	-	-	0,14	35
Erősen ötvözött duplexek	S32900	Ferralium 255	0,04	1,00	1,5	5,5	26	3,5	2,0	-	0,18	38
Szuperduplexek	S32750	SAF2507	0,03	0,80	1,20	7,0	25,0	4,0	0,5	-	0,28	41

hőmérséklete: CPT ≈ 19°C. Ha viszont a PRE_N 38-ra növekedik, lyukkorrózió kritikus hőmérséklete kb. 60°C-ra növekedik [1].

A kiváló korrózióállóság mellett a 450-550 MPa értékű folyáshatár is jelentős előnyököt biztosít, hiszen az ausztenites acélok folyáshatára jóval kisebb: R_{p0,2} = 170-300 MPa. A duplex és a szuperduplex (PRE_N > 40) acélok eme kiváló tulajdonságai számos területen szinte forradalmasították a szerkezeti anyag-kiválasztást: a korábbi megoldások helyett a duplex acélok szinte egyeduralmukodóvá váltak a tengeri kőolaj- és földgázkitermelő (off-shore) platformok és tengervízben álló hidak (pl. Svédország és Dánia között) építésében, a tankhajógyártásban. De elterjedten alkalmazzák a kőolaj-feldolgozó iparban, a papírgyártásban és atomerőművek reaktortartályának anyagaként is.

Duplex acélnak – a ma már általánosan elterjedt terminológia szerint – az olyan rozsdamentes acélokat nevezik, amelyek ferrittartalma 30–70% között mozog. Az ilyen acélokról szóló első közleményt Bain és Griffith nevéhez kötik, és 1927-ből való. Két évvel ezt követően, elsőként a világon, már kereskedelmi típusként gyártotta az Avesta a 25% Cr-, 5% Ni-tartalmú, öntött duplex acélját, amelyet löpörgyártó autoklávokhoz használtak fel. A duplex acélok történetébe illik az is, ahogyan felfedezték a delta-ferrit jótékony hatását a viszonylag nagy C-tartalmú ausztenites acélok kristályközi korróziójának megelőzésére: 1933-ban, Franciaországban, egy adagolási hiba folytán nagyobb lett a Cr/Ni arány egy molibdénnel is ötvözött ausztenites acélban, amelynek ettől óriásit javult az ellenállása a kristályközi korrózióval szemben.

A szinte háromnegyed-százados duplex acélok nagyon fontos szerepet játszottak az acélgártás fejlődésében is, számos korszerű eljárás „kikényszerítésében voltak érintettek” (pl. az AOD/VOD eljárások, a nitrogénnel való ötvözés, a

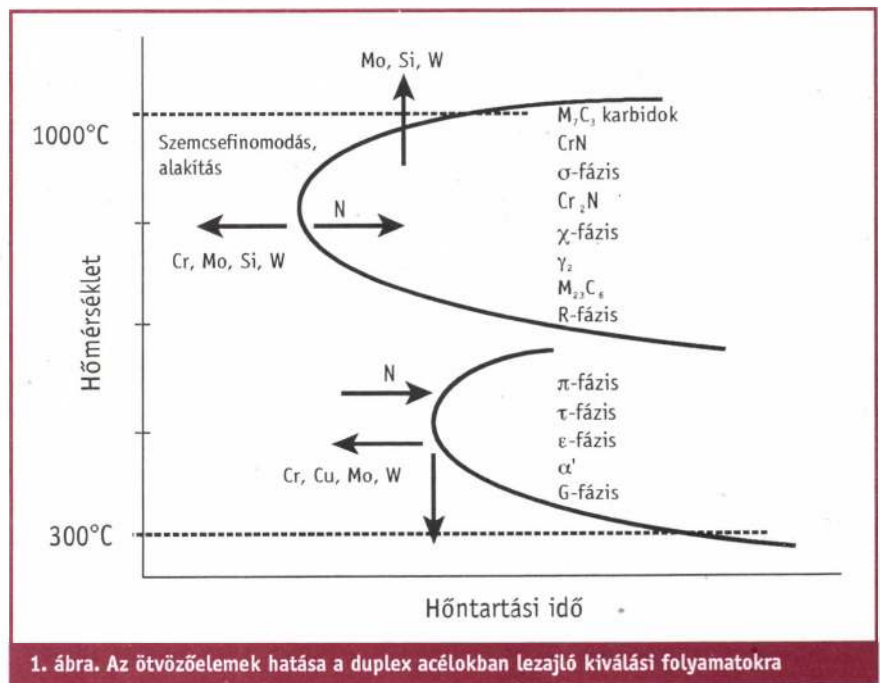
HIP stb.). Napjainkban a duplex acélok családja igencsak kiterjedélyesedett, és kialakult az a felhasználási terület, amelyben prioritást élveznek minden más szerkezeti anyaggal szemben. A 1990-es évek végére jellemző kb. 760 millió tonna acél világtermelésen belül gyártott 17-18 Mt rozsdamentes acélból [2] mintegy 200 ezer tonnát (1,2%) teszi ki a duplex acélok mennyisége [3].

Magyarországon szinte csak az utóbbi 10 évben kezdték megismerni a duplex acélokat. A szóba jövő két magyar szabványban a háromtucatnyi korrózióállós és hőálló acél között egyetlen ausztenites acél szerepel (H15), de a „valódi” duplexek számos fontos ismérve hiányzik belőle (pl. Mo, N, extra kis C-tartalom). A hazai felsőoktatásban – bár a Kohómérnöki Karon kb. 15-20 éve kutatási témaként és diplomatervezési feladatként már megjelent – csak 6-8 éve része a tananyagának, ill. hallható egyáltalán maga a fogalom.

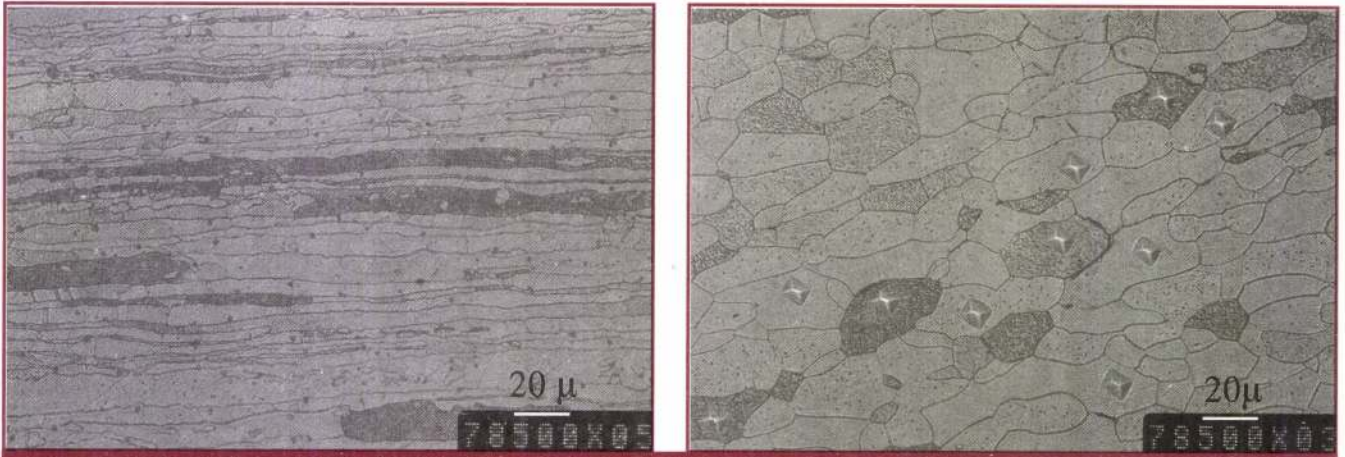
A duplex acélok kémiai összetételének sajátossága, hogy a növelt Cr-tartalom mellett szinte mindig tartalmaznak Mo-t, valamint sok esetben rezes és/vagy volf-

rámot. A C-tartalom 0,03% alatt marad, viszont ennek akár a 10-szeresét is elérheti a nitrogén mennyisége. A szuperduplex acélok fontos felhasználói tulajdonságai a mikroszerkezet különlegesen kiegyensúlyozott állapotán – a ferrit + ausztenit kettős fázisszerkezeten – alapulnak, ezért különleges jelentősége van annak, hogy a gyártási és üzemelési körülmények minél kevésbé „bontsák meg” ezt az eredeti állapotot. A hegesztés vagy a tartós termikus igénybevétel nyilvánvalóan komoly beavatkozás a mikroszerkezet állapotába. Kezdetből intenzíven kutatják a termikus hatások következtében a delta-ferrit + ausztenit szerkezetben beinduló szegregációs és precipitációs folyamatok összefüggéseit.

A duplex acélok jellegzetes csoportjai a fő ötvözők mennyisége szerint alakultak ki. Az egyes csoportokat a jellemző ötvözők mennyisége és a PRE_N értéke különbözteti meg. A C-tartalom szinte kivétel nélkül mindig 0,02–0,04% között marad, miként Si = 0,6–1,0 és Mn = 1,0–2,0%. Az összetétel és a PRE_N alapján az 1. táblázatban feltüntetett csoportok alakultak ki. A táblázat bemutat-



1. ábra. Az ötvözőelemek hatása a duplex acélokban lezajló kiválási folyamatokra



2. ábra: A vizsgált duplex acélok kiinduló mikroszerkezete hengerelt (a) és edzett (b) állapotban

ja az adott csoport egy jellemző típusát, annak százalékos összetételét és lyukkorróziós ellenállási egyenértékét.

Izotermikus hőntartás hatására bekövetkező fázisátalakulások

Számos kiválási folyamat mehet végbe a duplex korrózióálló acélokban a termikus aktiválás hatására. Ezeknek a fázisátalakulásoknak a döntő része a ferritet érinti, amelyben az ötvözők diffúziósebessége kb. 100-szor nagyobb, mint az ausztenitben. A ferrit Cr-ban és Mo-ban dús, ami kedvező az intermetallikus fázisok és a nitridek képződése szempontjából [4].

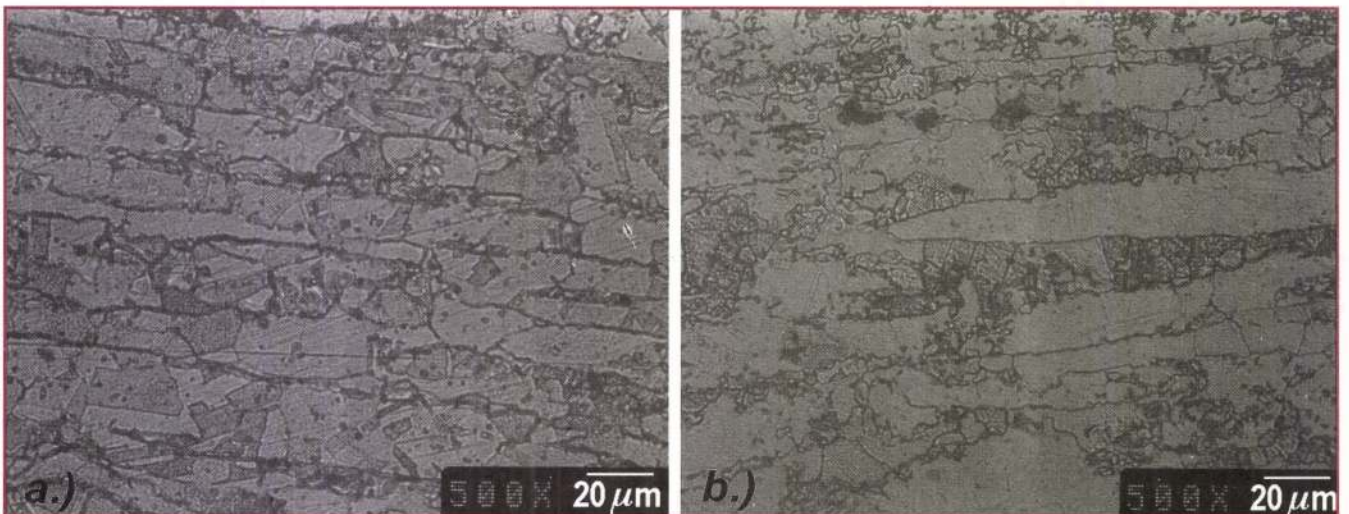
A dúsulási és kiválási folyamatokat általában két nagy hőmérsékleti tartományra bontják, úgymint 300-600°C, ill. 600-1050°C. Miként a szénacélok esetében az ausztenit izotermikus vagy folyamatos átalakulását, a szóban forgó kiválási folyamatokat is előszeretettel ábrázolják olyan diagramokon, amelyek az idő és a hőmérséklet függvényében mu-

tatják a kiválási folyamat kezdetét. Ezeket gyakran TTP-diagramként említik (*Time – Temperature – Precipitation*). Az 1. ábrán látható, melyek azok a tipikus fázisok, amelyek a hevítés hatására megjelenhetnek, és az is, hogy miként hatnak az egyes ötvözők a kiválások inkubációs idejére, ill. hőmérséklet-tartományára [5]. Az 1. ábra két dolgot különösen jól érzékeltet: egyrészt azt, hogy milyen sok átalakulási termék képes létrejönni, másrészt pedig azt, hogy (a nikkel, a mangán és a nitrogén kivételével) szinte minden ötvöző csökkenti a kiválási folyamatok inkubációs idejét, és nyitja azok hőmérséklet-tartományát. A kiválások nagyobb részének az észlelése csak a transzmissziós elektronmikroszkóp (TEM) nagy felbontása révén lehetséges, azonosítása pedig érzékeny mikroanalitikai és elektromikroszkópos technikát követel.

Az α' fázis kialakulását egyesek a Fe-Cr rendszerben végbemenő spinodális bomlással magyarázzák, melynek egyik

terméke a vasban dús δ -ferrit, a másik pedig a krómban dús α' fázis, míg mások klasszikus magképződést és növekedést is megjelölnek mint lehetséges mechanizmus. Miután a δ -ferrit spinodális bomlásával jönnek létre annak határain és belsőjében, feltétlenül érintik a ferrit mikroszerkezetét, viszont mennyiségét csak csekély mértékben változtatják meg. A mai álláspont szerint ezek az α' kiválások okozzák a „475 °C-os elrögzítés” jelenségét a ferrites rozsdamentes acélokban és a duplex acélokban (utóbbiakban az α' fázissal együtt gyakran válik ki Cr_2N króm-nitrid is). Az α' fázis határfelületén a Ni-ben és Si-ben dús G-fázist is azonosították, amely a kiválásokon keményíthető rozsdamentes acélokra szintén jellemzőnek bizonyult.

A pi-fázist (π) egy nitríd-fajtaként azonosították 600°C-on, hosszú időn át izzított hegesztési varratfém szemcsehatárain. Nagy Fe- és Mo-tartalom jellemzi. Ugyancsak ennek a kiválási hőmérséklet-



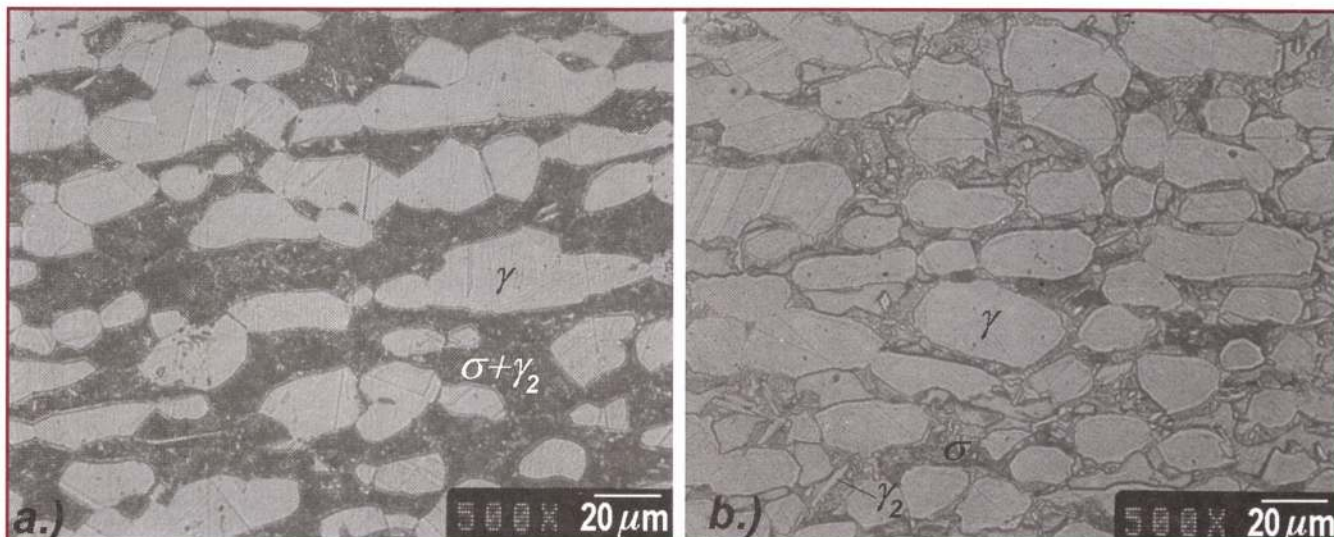
3. ábra. Hengerelt kiinduló állapotú minták szövete képe 1 órás hőntartást követően vízben hűtve 500 °C-ról (a) és 700 °C-ról (b)



2. táblázat

A vizsgált, SAF 2507 típusú acél névleges összetétele, valamint a szövetet alkotó két fázis ötvözőinek mennyisége EDS-elemzéssel meghatározva

Névleges		Fe maradék	Cr	Ni	Mo	Si	Mn	Cu	C	N
Hengerelt	ausztenit	63,27	23,20	8,62	2,73	0,51	1,15	0,53	0,02	0,3
Hengerelt	ferrit	62,34	26,12	5,59	4,21	0,44	0,7	0,6		
Edzett	ausztenit	63,69	22,50	8,54	2,99	0,59	1,05	0,45		
Edzett	ferrit	62,65	25,46	5,93	4,22	0,49	0,81	0,45		



4. ábra. Az edzett kiinduló állapotú minták szövetképe 1 órás hőntartást követően vízben hűtve 800 °C-ról (a) és 900 °C-ról (b)

intervallumnak a felső határán való tartós izzítást követően tárták fel a tűszerű, a δ -ferrit belső szemcsehatárain kialakuló, ortorombos szerkezetű tau-fázist (τ). A réz- és/vagy volfrámmal ötvözött duplex acélokban egy sajátos keményedési mechanizmust tártak fel. A Cu-ban túltelt ferritből 500°C-on, hosszú (100 óra) izzítás hatására Cu-ban dús ϵ -fázis válik ki, amely rendkívül finom, és a ferrit-szemcsék belsejében helyezkedik el [6].

A nagyobb hőmérséklet-intervallumban a króm-nitridek (Cr_2N , CrN), a króm- és molibdénben dús σ -fázis és khi-fázis (χ), ill. a szekunder ausztenit (γ_2) kiválása a jellemző, amelyek jól megfigyelhetők optikai mikroszkópi és pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálattal. Ez utóbbi folyamatok általában a δ -ferrit eutektoidos átalakulásával mennek végbe a $\delta \rightarrow \sigma + \gamma_2$ reakció szerint. A γ_2 -fázis Widmannstätten-jellegű és martenzites átalakulással is keletkezhet. Ezek az átalakulások nyilvánvalóan jelentős hatással vannak a delta-ferrit mennyiségére [1].

A szekunder ausztenitnek többféle típusa is ismeretes a szerint, hogy milyen hőmérsékleten keletkezik. 650 °C alatt csak a kristályrácsában tér el a környezetben lévő (megmaradt) ferrittől, és ez a szekunderausztenit-fajta a vélekedések

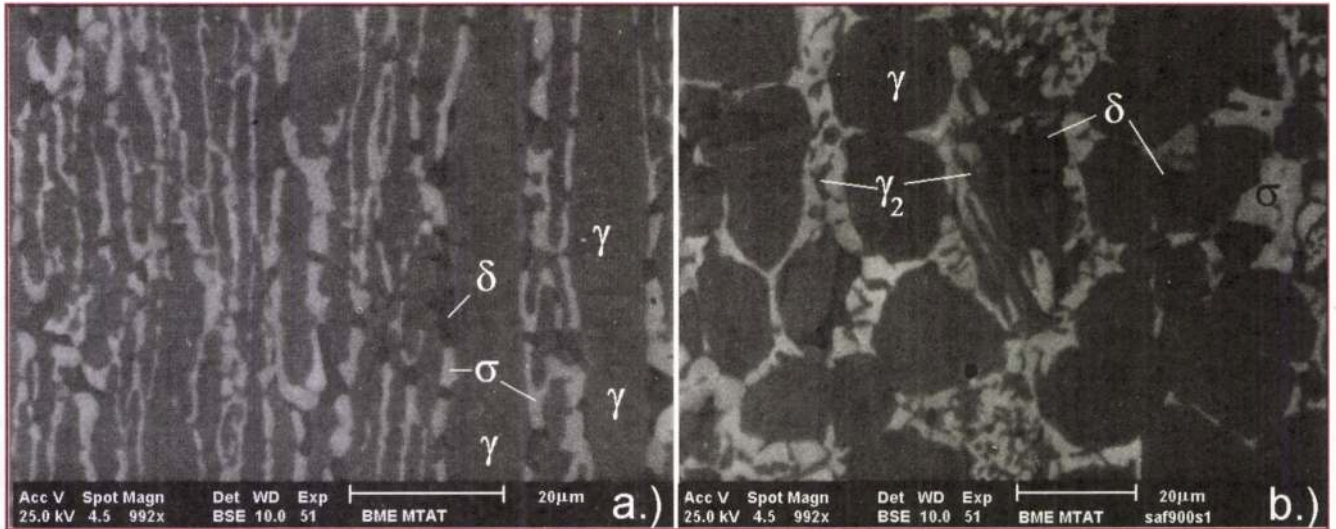
szerint a martenzites átalakuláshoz hasonló, diffúzió nélküli átalakulással jön létre. 650 °C és 800 °C között – ahol a diffúzió jóval intenzívebb – Widmannstätten-ausztenit keletkezik, amelyre érvényes a Kurdjumov-Sachs-féle orientációs kapcsolat. A γ_2 -fázis N-ban dúsul, ám mind a N-, mind pedig a Cr-tartalma számottevően elmarad a primer ausztenitétől (γ). 700–900 °C között a delta-ferrit eutektoidos bomlásával jön létre a szekunder ausztenit, míg a másik létrejövő termék a σ -fázis.

A tetragonális rácsú szigma-fázis (σ) egy erőteljesen elridegítő hatású kiválás, amely 650–1000 °C közötti hőmérséklet-tartományban alakul ki, a növekvő hőmérséklettel rohamosan csökkenő idő alatt és erőteljesen lerontja az acél szívvössági tulajdonságait és korrózióval szembeni ellenállását [7]. Míg az ausztenites acélokban már létező M_{23}C_6 karbidok előzetes meglétét tartják szükségesnek a szigma-fázis nukleációjához, a duplex szerkezetben minden, nagy szabadenergiájú hely alkalmas arra: a δ/γ fázishatárok, az ausztenitesedett δ/δ szubhatárok, ill. szemcsehatárok. A szigma-fázis növekedése gömbölyded lemezkék, ill. lemezes eutektoid formájában is történhet.

A khi-fázis (χ) képződése leginkább a 700–900°C intervallumra jellemző, mennyisége viszont sokkal kisebb, mint a szigma-fázisé. Keletkezési feltételeiben és hatásaiban is nagyon erős rokonságot mutat a szigma-fázissal, viszont a khi-fázisban kisebb a Cr- és nagyobb a Mo-tartalom, valamint ez utóbbi kristályrács térben középpontos köbös.

A romboéderez („trigonális”) R-fázis (vagy gyakran használt másik nevén Laves-fázis) 600 °C körüli hőmérsékleten keletkezik, viszonylag kis mennyiségben. Ez a legnagyobb Mo-tartalmú kiválás a szóban forgó acélokban: Mo-tartalma 1/3 atomrésznyi. Jellemző mérettartománya 50–200 nm, és mind a szemcsék belsejében, mind azok határán kimutatható. Az utóbbi helyeken jóval nagyobb a Mo-tartalma (40% is lehet), s emiatt jelentősen javítja a lyukkorróziós ellenállást.

Természetesen nitridek kialakulásával is számolni kell ezekben a nagy N-tartalmú acélokban. Mivel az ausztenit N-oldóképessége jóval nagyobb mint a ferrité, a nitridképződés is főleg ezt a fázist érinti. Kb. 1040 °C-on a ferrit mennyisége és N-oldóképessége is erősen megnő, s így a jellemzően króm-nitridek képesek visszaoldódni. A 0,02%-nál kevesebb C-t tartalmazó modern duplex acélokban a



5. ábra. A 900 °C-on 1 órán át hűn tartott minták visszaszórt elektron képe: hengerelt kiinduló állapotú minta (a) és előzetesen edzett minta (b)

3. táblázat Az ausztenit/ferrit fázishatáron lévő, az 6.d. ábrán X jelű kis szigma-fázis részecske kémiai összetétele

Gyorsítófeszültség, kV	Atom%			
	Fe	Cr	Ni	Mo
25	58,27	33,25	3,96	4,52
20	58,55	32,99	4,08	4,38
15	57,82	33,26	4,6	4,32
12	58,47	32,31	5,16	4,06
10	61,15	28,53	7,17	3,15

4. táblázat Az 6.d. ábrán látható, Y jelű, Widmannstätten-típusú szekunder ausztenit tű kémiai összetétele

Gyorsítófeszültség, kV	Atom%			
	Fe	Cr	Ni	Mo
25	66,75	23,51	8,37	1,37
20	66,82	23,11	8,75	1,32
15	66,33	23,06	9,43	1,18
12	66,43	22,1	10,3	1,17
10	66,75	22,35	9,58	1,32

karbidképződés gyakorlatilag elhanyagolható. 0,03%-tól kezdve viszont $M_{23}C_6$ típusú karbidok keletkezhetnek 650–950°C között, jelentős mennyiségű krómot megkötve [6].

A kísérletek és a vizsgálatok

A hőkezelési kísérletekhez és az elektronmikroszkópos vizsgálatokhoz SAF 2507 típusú szuperduplex acélokat használtunk, amelyet az Avesta Sheffield Kereskedelmi Kft. biztosított részünkre. Ez az acél eredeti állapotában ausztenit (γ) és mintegy 40% delta-ferritet (δ) tartalmaz. A kísérletek első lépéseként a hidegen hengerelt anyagon oldó hőkezelést végeztünk 1180 °C-on, amit vízben való hűtés követett. Az így létrejött kétféle kiinduló állapot mikroszerkezete a 2. ábrán látható. Az egyes fázisokban végzett mikrokeménységmérés szerint nincs számottevő különbség sem az egyes fázisok, sem pedig a két kiinduló állapot (hengerelt, ill. „edzett”) keménysége között. EDS-analízissel meghatároztuk az egyes fázisok kémiai összetételét mindkét állapotban, az eredményeket a 2. táblázat tartalmazza. A táblázatban megadtuk a SAF 2507 acél névleges összetételét is.

A bemutatott acélból készült próba-

testeken hőkezelési kísérleteket végeztünk izotermikus körülmények között 300 és 1000 °C között 100°C-os lépésenként. A hőntartási idő minden esetben 60 perc volt, amit vízben való hűtés követett. A nagy hőmérsékleten a kettős fázisú szerkezetben számos bomlási és kiválási folyamat megy végbe, amelyek nagy számú új fázist hozhatnak létre, amint ezt a bevezetőben ismertettük. E fázisok legtöbbje olyan, amelyeknek a megfigyelése csak transzmissziós elektronmikroszkópon végezhető el, némelyek viszont jól tanulmányozhatók pásztázó elektronmikroszkópon és optikai mikroszkóppal is, amelyek az általános fázis- és szövetszerkezetet is jól reprezentálják.

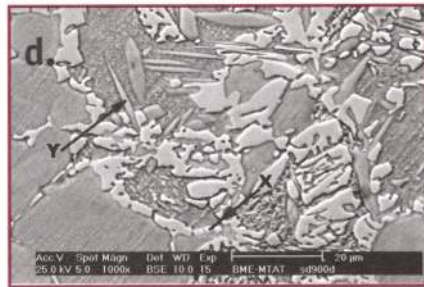
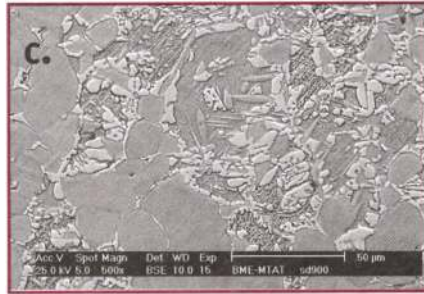
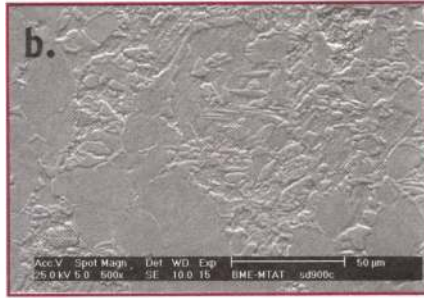
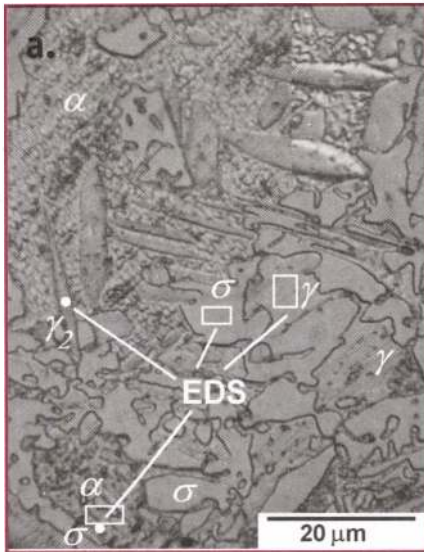
Az izotermikus hőkezelést követően a mintákat a szokásos metallográfiai módszerekkel készítettük elő: mechanikus csiszolást és polírozást végeztünk alumínium-oxiddal, amit kémiai, ill. elektrolytikus maratás követett. A polírozást és maratást többször megismételtük, a Beilby-réteg eltávolítása érdekében. A 3. ábrán bemutatunk két jellegzetes szövetszerkezetet, amelyeken jól érzékelhető a ferrit bomlási folyamatának kibontakozása a hőmérséklet növekedésével.

Az elektronmikroszkópos megfigyelések céljára, utolsó előkészítési művelet-

ként elektrolytikus maratást alkalmaztunk 20%-os KOH-ban. Az így kapott felületen az egyes fázisok kissé eltérően maródtak meg, a fázishatárok kontrasztossá váltak, jó feltételeket teremtve a visszaszórt-elektron- (BSE-) üzemmódban való vizsgálatokhoz. A 800°C-on hőkezelt mintákban egy olyan fázis is mutatkozott (khi-fázis), amelyet csak polírozott állapotban, ill. nagyon enyhe maratással lehetett megfigyelni, mivel a marószert határára nagyon gyorsan eltűnt az ausztenit és az eredeti ferrit fázishatáráról. A különféle kiinduló állapotú anyagok közül kedvezőbb vizsgálatonként találtuk az előzetesen 1180 °C-ról vízben edzett mintákat: mindkét típus jellegzetes fázis-szerkezete jól megfigyelhető a 900 °C-on 1 órán át hűn tartott minták visszaszórt elektron képén (5. ábra).

A fentiekben ismertetett módon előkészített, 900 °C / 1 órás hőkezelést kapott minta egészére jellemző területet mutatja a 6. ábra optikai mikroszkópi képen (a), szekunder elektron képen (b) és a rendszámkontrasztot kiválóan jelző BSE-képen (c). A 6.a. ábrán megjelöltük azokat a pontokat, ill. területeket, amelyekre a vizsgálatok, és az itt nem részletezett korrekciós modellezés kiterjedt. A 6.d. ábra x jelű, ill. y pontjából a 3, ill. a





6. ábra.

A 900°C-on 1 órán át hűn tartott minta optikai mikroszkópi képe (a), szekunder elektron képe (b) BSE-képe (c), és annak vizsgált részlete (d)

4. táblázatban bemutatott összetételei információk származnak.

Az elektronsugaras mikroanalízisnél azt a gyakran alkalmazott mérés-technikai módszert alkalmaztuk, amelynek lényege, hogy a kiválasztott fázist egymás után több, különböző gyorsítófeszültségű elektronsugárral gerjesztik. Ezt a

technikát gyakran alkalmazzák bevonatok, ill. vékonyrétegek vizsgálatára, vagy olyankor, amikor több komponens változó mennyiséggel épülhet be valamely intermetallikus fázisba.

A módszer lényege az, hogy a kisebb energiájú elektronnaláb által gerjesztett, és a kémiai összetételei információt

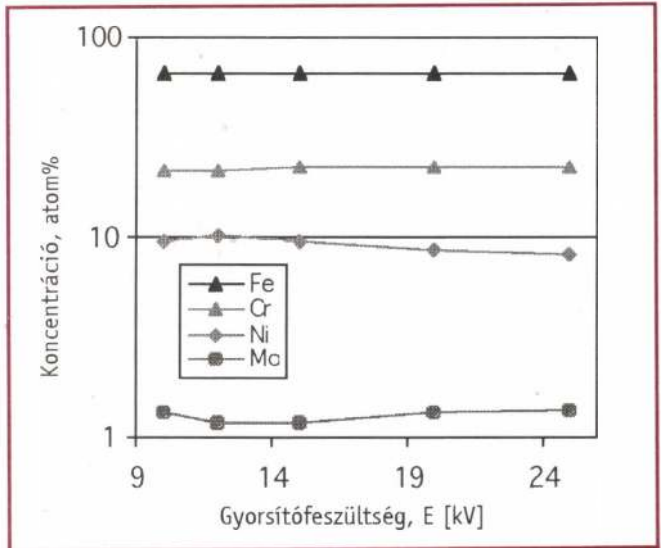
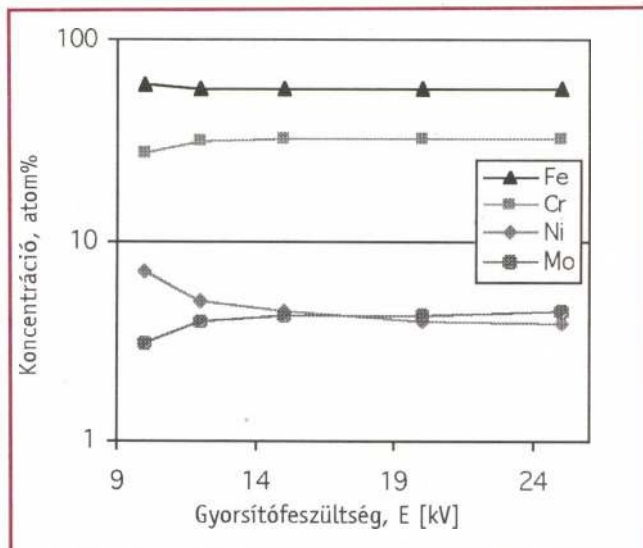
hordozó visszashórt elektronok kisebb térfogatból származnak, és így kevésbé zavarja meg az elemzett fázisra vonatkozó eredményeket a többé-kevésbé gerjesztett mátrix. Természetesen maga a vizsgált fázis is lehet inhomogén, amennyiben diffúziós folyamatok eredményeként alakul ki. Ilyenkor ez az elemzési módszer lehetővé teszi a koncentrációváltozás követését is a mélység függvényében, bár pontossága a fázis méretének csökkenésével erőteljesen romlik.

A mikroanalízist tehát a 6.d. ábrán megjelölt fázisokban végeztük el a BME MTAT-n üzemelő Philips XL30 pásztázó elektronmikroszkóppal. A gerjesztő elektronnaláb energiáját 10 kV és 25 kV között változtattuk, majd a felvett EDS-spektrumokat kiértékeljük. A mintában lévő komponensek közül nem vettük figyelembe csak a Fe, Cr, Ni és Mo mennyiségének változását, mivel a többi komponens (Mn, Si, Cu, N) mennyisége kicsi, és a várható fázisok összetevői között ezek az elemek nem jellemzőek.

Az eredmények összegzése

A 3. és a 4. táblázat adataiból szerkesztett diagramok (7. ábra) jól mutatják, hogy a koncentráció közel lineárisan változik az elektronenergiával, de a 10 kV gyorsítófeszültséghez tartozó értékek erősen eltérnek ettől a jellegtől.

A 10 kV-nál tapasztalt eltérést két körülmény magyarázza: egyrészt az, hogy a minta atomjait gerjesztő elektronok energiája a Ni-re nézve már erősen elma-



7. ábra. Az EDS-elemzéssel meghatározott koncentrációk értékének változása az elektronnaláb gyorsítófeszültségének a függvényében a szigma-fázisra (a) és a szekunder ausztenitre (b) vonatkozóan

rad a szükségesnek tartott kétszeres K_{α} -energiától, másrészt pedig a K_{α} -csúcsok – amelyek alapján a Fe, a Cr és a Ni mennyiségét meghatározza a szoftver – kisebbé válnak az L_{α} -csúcsoknál (a Mo-t mindvégig az L_{α} -csúcsa alapján elemeztük). Ez a jelenség a tapasztalataink szerint különösen szembeötlő a pontelemzésekénél, míg a területelemzésekénél lényegében nem mutatkozik ez az eltérés. Ezt az eltérést ki kell zárni az értékelésből, amennyiben közelíteni akarjuk a valószínűségi viszonyokat.

Mindenknek a problémának a kezelésére egy extrapolációs módszert dolgoztunk ki, amelynél egyrészt eleve nem vettük figyelembe a 10 kV gerjesztéssel kapott adatokat, másrészt pedig egy olyan korrekciót alkalmaztunk, amely a szóban forgó részecske tömbi mintáján mért adatokat is felhasználva, pontosabb összetételi adatokra vezet a kicsiny

részecskék pontelemzésekor. A módszert alaposan bemutatjuk egy másik dolgozatban [8].

Irodalom

- [1] Charles, J., Materials to Meet Your Needs, Proc. Conf. Duplex Stainless Steels '91, 28-30 Octobre 1991, Beaune, Les éditions de physique, 1991, 1, 3.
- [2] http://www.worldsteel.org/issf/issf_stat/index.html
- [3] Pariser, H. H., Molybdenum in the Stainless Steel Industry, <http://imoa.org.uk/>, (Conf. Pres., Paris, November 17, 2000)
- [4] Wang X. G., Dumortier D., Riquier, Y., Structural Evolution of Zeron-100 Duplex Stainless Steels between 550 and 1100 °C, Duplex Stainless Steels '91, 28-30 Octobre 1991 Beaune, pp. 127.

- [5] Duprez, L., De Cooman, B. C., Akdut, A., Microstructural Changes in Duplex Stainless Steel during Isothermal Annealing, Proc. DUPLEX 2000 6th World Conf., Venezia, 17-20 Octobre 2000, 355.
- [6] Gunn, R. N., Duplex Stainless Steels, Abington Publishing, Cambridge 1999.
- [7] Dobránszky J., Szabó P. J., Eds-analysis of intermetallic precipitation in thermally aged SAF 2507 type superduplex stainless steel, III. OAAKK (megj. alatt)
- [8] Mészáros I., Káldor M., Hidasi B., Vértés A., Czako-Nagy I., Micromagnetic and Mössbauer-Spectroscopic Investigation of Strain Induced Martensite in Austenitic Stainless Steel, Journal of Materials Engineering and Performance, (ASM International) 1996, 4, 538

Tisztújítás és Vaskohászatért Emlékérmek átadása a MVAE igazgatótanácsának decemberi ülésén

Az ülést Tóth László, az igazgatótanács elnöke nyitotta meg. Köszöntötte az igazgatótanács tagjait és a meghívott vendégeket. Külön köszöntötte Székely Árpádot, a DAM STEEL Rt. közelmúltban kinevezett vezérigazgatóját és sok sikert kívánt megbízása ellátásához.

Megállapította, hogy az igazgatótanács határozatképes, a szavazati joggal rendelkező tagok több mint 3/4 része jelen van vagy képviselteti magát, majd ismertette a napirendet, melyet az igazgatótanács elfogadott.

Napirend

1. Eszmecsere az acélipar 2000-2001. évi működéséről, a tagvállalatok tevékenységéről az igazgatótanács elnökének vezetésével
2. Tisztújítás
3. Egyebek
4. Vaskohászatért Emlékérmek átadása
5. A nyugállományba vonultak búcsúztatása

ad 1.

Az elnök az acélipar hazai és világszintű helyzetét értékelve elmondta, hogy rendkívül bonyolult gazdaságpolitikai

körülmények között kellett a tagvállalatoknak helytállni 2001-ben.

A világ meghatározó részein (USA, Japán, EU) a gazdaságot recesszió fenyegeti, s ez kihat a magyar iparra, illetve a vaskohászatra is. Nem teljesült az a várakozásunk, hogy 2000. IV. negyedévtől acélipari fellendülés várható. Az árak tovább csökkentek, a raktárkészletek növekedtek. A problémát a világ acélipari túltermelése okozza.

Az új amerikai elnök kiállt a hazai acélgégyártók védelmében, amikor az amerikai acélipar fejletlenebb, mint az ázsiai vagy az európai. A beviteli kvóták miatt egyfajta acélháború alakult ki az USA és az EU között, amelynek rendezése érdekében a gazdasági szakemberek tárgyalásokat kezdeményeztek. Rövid távon változás nem várható, az exportra szánt acéltermékek piacot keresnek, és ez a törekvés Magyarországot is súlyosan érinti. A vásárlóért folytatott harcban a versenyképes ár dönt, így tagvállalataink rákényszerülnek arra, hogy sokszor a nyereségesség alatt értékesítve próbálják megtartani pozícióikat.

A belföldi gazdaság növekedési üteme csökkent, s 2002-ben várhatóan a terve-

zett állami beruházások ellenére sem tudjuk tartani a 4%-os szintet. A gépípar termelése stagnál, ami befolyásolja a belföldi acélipari felhasználást, miközben az importnyomás egyre fokozódik, s kiterjed a teljes termékskálára.

A MVAE 2001-ben is mindent megtett annak érdekében, hogy nagyobb támogatást szerezzen az iparágak, s növekedjen a belföldi értékesítés, miközben hibákat is követtünk el. Az év elején a belföldi árak emelkedtek, ami tovább gerjesztette az importot. Ez megfontoltságra int! A Dunafer Acélművek Kft.-t az EU-ba szállított melegtekerics exportja miatt dömpingvád érte, a Gazdasági Minisztérium és a Külügyminisztérium segítségével védekeztünk, de az eljárás elhúzódhat, ami mindenképpen rontja értékesítési pozícióinkat. A tapasztalatokat le kell szűrni, nem lehet a belső piaci árakat magasan tartani és alacsony áron exportálni.

Az acélt menedzselni kell, országos támogatást szerezni, a médiát is felhasználva sugallni, hogy a hazai acélgégyártásra szükség van, nélküle az ország nehezebb gazdasági helyzetbe kerül. Nemzetközi viszonylatban a hétfő-keddi



párizsi értekezleten próbálnak a szakértők az USA-EU acélipari konfliktusra megoldást találni. Az előrejelzések szerint 2002 II. félévében várható növekedés, addig az árharcot bírni kell a piacon maradás érdekében. Ehhez szakmai és vállalatcsoponton belüli összetartásra van szükség.

ad 2.

Tóth László elmondta, hogy az igazgatótanács tisztségviselőinek mandátuma 2001. december 31-én lejár. Felkérte dr. Dutkó Lajost, a tisztújítást előkészítő bizottság vezetőjét, hogy a tagvállalatok vezetőinek véleménye alapján tegyen javaslatot az igazgatótanács új tisztségviselőire.

Dr. Dutkó Lajos beszámolt arról, hogy Balatoni Henrik és dr. Mezei József részvételével megbízatásukat teljesítették, és a következő 2 évre a tagvállalatok vezetőinek véleménye alapján az alábbi személyek megválasztását javasolta:

Az igazgatótanács elnöke:

Tóth László vezérigazgató (D-DV Rt.)

Az igazgatótanács elnökhelyettese:

Szalai József elnök-vezérig. (CH-Rt.)

A szakigazgatói tanácsok elnöke:

Kereskedelmi szakigazgatói tanács

Enesey Attila ügyvezető igazgató (D-Kereskedőház Kft.)

Gazdasági szakigazgatói tanács

Horváth Ferenc gazdasági igazgató (D-Acélművek Kft.)

Műszaki szakigazgatói tanács

Győri Péter műszaki igazgató (SAC Rt.)

Az igazgatótanács tisztségenkénti egyhangú szavazással 2002. január 1-jétől 2 éves időtartamra megválasztotta tisztségviselőinek a javasolt személyeket.

ad 3.

Székely Árpád megköszönte az igazgatótanácsnak a szíves fogadtatást, a gratulációkat, és elmondta, hogy erejéhez mérten mindent megtesz a DAM STEEL Rt. sikeres működése érdekében.

Helyzetük bonyolult, legfőtt gondnak a hosszú felszámolási időszak alatti lemaradást nevezte. Mindazonáltal lát reményt a stabilitás kialakítására, ehhez kérte a szakma támogatását és együttműködését.

Az igazgatótanács év végi ülésének hivatalos része ezzel lezárult, baráti találkozóval folytatta munkáját.

ad 4.

A hagyományoknak megfelelően került sor a kiemelkedő szakmai munkáért odaítélt Vaskohászatért Emlékérem kitüntetések átadására.

2001-ben az igazgatótanács döntése alapján Vaskohászatért Emlékéremet kapott:

– Horváth Ferenc ügyvezető igazgató (Alcufer Kft.)

– Kovácsné dr. Kuti Rozália gazdasági igazgató (Csepeli Acélcső Kft.)

– Lövei Péter műszaki és termelési igazgató (CH Rt.)

– Németh Ferenc termelési, műszaki és stratégiai vezető (F. Munkás Kft.)

– Tóth László vezérigazgató (D-DV Rt.)

A szakmai életrajzok ismertetése után az elnök gratulált a kitüntetetteknek, illetve a maga nevében megköszönte a megtisztelő kitüntetést.

ad 5.

Az igazgatótanács két nyugdíjba vonult tagjától, illetve az egyesülés igazgatójától köszönt el. A szakmai életrajzok meghallgatása után az elnök átadta Horváth István ny. elnök-vezérigazgatónak (D-DV Rt.), Hopka László ny. vezérigazgatónak (SAC Rt.) és dr. Mezei József ny. igazgatónak (MVAE) az igazgatótanács ajándékát, megköszönte eddigi tevékenységüket, s a nyugdíjas évekre aktív, jó piHENést kívánt.

Végül Tóth László elnök év végi köszöntőjében minden résztvevőnek kellemes karácsonyi ünnepeket és boldog új évet kívánt.

A Vaskohászatért Emlékérem kitüntetettjei

Kovácsné dr. Kuti Rozália a Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetemen mint vállalati tervező-elemző közgazda szerzett diplomát 1975. november 1-jén.

Tudását továbbfejlesztve 1981 decemberében vállalati komplex tervező-elemző szakközgazda oklevelet kapott.

1982. december 17-én elnyerte a közgazdaságtudományi doktor címet, Ipargazdaságtan szaktudományból, majd a Számviteli Képesítő Bizottság okleveles könyvvizsgálónak ismerte el 1992. december 14-én.

Eddigi munkakörei a Csepel Művekhez kötődnek. Első munkahelye a Csepeli Acélmű, ahol elemző közgazdász volt 1975–1977-ig, majd kinevezték elemzési csoportvezetőnek, később osztályvezető-helyettesnek.

1981. január 1-től 1995. december 31-ig a Csepel Művek Vasműve (Csepeli

Csögyár Rt.) elemzési csoportvezetője, számviteli osztályvezetője és gazdasági igazgatóhelyettese volt. Jelenleg a Csepeli Acélcső Kft. gazdasági igazgatója.

Lövei Péter 1991-ben a Miskolci Egyetemen szerzett gépészmérnöki diplomát, amely mellett angol nyelvű műszaki szakfordító képesítést is kapott.

1994-ig a Miskolci Egyetem gépgyártástechnológia tanszéken kutató munkatársként dolgozott, fő területe a forgácsolás volt. Részt vett OTKA és OMF-kutatási projektek kidolgozásában. Kaiserslauternben 3 hónapos szakmai továbbképzésen fejlesztette tudását, s szerzett alapfokú ismereteket német nyelvből.

Ez idő alatt a Gazdaságtudományi Karon folytatta tanulmányait, 1994-ben diplomás üzemgazdászként végzett.

1995 elejétől kezdődően a Csavar- és

Húzottáru Rt.-nél dolgozik, kezdetben műszaki vezetőként, majd műszaki igazgatóként. Ennek keretében a cég műszaki és beruházási ügyeit fogta össze. Jelenleg a termelés irányítása is a feladatai közé tartozik, ez idő alatt sikeresen telepítették át a cég termelőkapacitását új alsószolcai telephelyre.

2000-től a fenti tevékenység mellett a Csavar- és Húzottáru Rt. által létrehozott Miskolc-Alsószolca Ipari Park fejlesztési projektjeinek levezénylését, illetve befektetők felkutatását is végzi.

Németh Ferenc általános iskolai tanulmányait a Borsodszentgyörgyi Állami Általános Iskolában végezte 1950–58 között. Családi okok miatt nem tudott továbbtanulni, ezért munkát vállalt az ÓKÜ finomhegymű részlegében végszállító munkakörben, és munka mellett levelező



ill. esti tagozatokon folytatta iskoláit.

1964-ben hengerész szakmunkás bizonyítványt szerzett, 1965-ben gimnáziumi érettségit tett. 1970-

ben kohóipari technikus képeztést, 1979-ben az NME Kohó- és Fémipari Főiskolai Kar alakítástechnológiai szakán üzemmérnöki képeztést szerzett.

Közben a gyártóeszköz-gazdálkodáson dolgozott, majd 1969 áprilisában a gyár részleg technológiai és műszaki osztályán technológus, 1973-ban pedig kinevezték a hengeremg munkáló műhely művezetőjévé.

1977. január 1-től a finomhengerműi termelési folyamatok átszervezése következtében a gyors-drótsor és folyamata főművezetője lett.

Az 1980-as években a hengerésztanfolyamok gyakorlati foglalkozásainak vezetője volt, 1986. január 1-től a melegüzem vezetőjeként tevékenykedett. 1999 márciusáig a Finomhengermű „Munkás Kft.” termelési igazgatója volt, jelenleg a társaság stratégiai-, műszaki és termelési vezetője.

Aktívan részt vett az újítási mozgalomban, kb. 120 újítást dolgozott ki, melyből kb. 110-et be is vezettek. Megkapta a Kiváló Újító kitüntetés bronz, ezüst és arany fokozatát.

Az ifjú szakemberek számára szervezett Kiváló Ifjú Technikus bronz, ezüst, arany fokozatainak tulajdonosa. 1983-ban Kiváló Kohász kitüntetést kapott.

A magyar vaskohászat mélypontjának idején egy alkotóközösség aktív tagjaként vett részt két szolgálati szabadalom kidolgozásában és gyakorlati bevezetésében, továbbá számos különleges profil kifejlesztésében.

Jelenlegi is aktívan tevékenykedik a társaság technológiai berendezései korszerűsítésének kidolgozásában és megvalósításában, különös tekintettel a környezetvédelmi normák teljesítésének javítására.

Tóth László 1946-ban született Sásdon. A Dunaújvárosi Főiskolai Karon megszerzett gépgyártás-technológusi diploma után egy évet a Beton- és Vasbetonipari Művek Dunaújvárosi Házgyárában dolgozott, majd a Dunai Vasműbe került, ahol az akkori szokásoknak megfelelően a végzett szakembereket fizikai állományú munkakörbe helyezték, hogy jobban megismerhessék a technológiai rendszereket, a hengerlés és a feldolgozás technológiáját.

A hideghengermű minden technológiai fázisán különböző beosztásokat ellátva jutott az üzemvezetői pozícióig. Az itt eltöltött hosszú idő alatt megismerhette nem csak a hideghengermű, hanem a kapcsolódó területek technológiáit is. Kitekin-tése nyílt az akkori Dunaferr acélgyártó vállalat főbb munkaterületeire is.

1986-ban a Dunaferr-en belül működő minőségvizsgáló főmérnökségtől kapott meghívás alapján tapasztalatai fokozott hasznosítására nyílt lehetőség, most már az egész vállalat területén. Az itt töltött négy év alatt a Dunaferr által kívülről beszerzett gépek, gépsorok, alapanyagok, ötvözők, segédanyagok minőség-ellenőrzésével foglalkozott, ehhez egy átfogó ellenőrzési rendszert, részleg-et fejlesztett ki, amelynek a részlegve-zetői pozícióját is betöltötte.

1990-ben vezérigazgatói megbízás alapján létrehozta a Dunaferr Ferromark Kft.-t, amelynek ügyvezető igazgatója lett. A cég fő tevékenységi köre a hulladékok hasznosítása, elsősorban kohászati hulladékok, másodtermékek, ferrum-tartalmú porok kohósítása volt, továbbá a nagyolvasztói, acélgyártási salakok hasznosítása az építéset, cementgyártás céljaira.

A Dunai Vasmű technológiáját illetően ez egy teljesen új terület volt, és beilleszkedett az akkori nemzetközi elvárásoknak megfelelő rendszerbe, hiszen egy



ilyen nagy kohászati vállalat acélkibocsátása mellett rengeteg olyan anyag is keletkezett, melyeknek felhasználása napjainkban már fő tevékenységnek is tekinthető. A cég eredményes működésének elismeréseképpen 1992-ben a vállalat vezetése Kiváló Menedzser kitüntetésben részesítette.

1995-ben a Dunaferr Ferromark Kft. mellett megbízást kapott a Dunaferr Skinfix Kft. irányítására is.

1996 júniusában az eddig említett cég működése mellett a METAB Fémfeldolgozó Kft. ügyvezető igazgatói pozícióját is megkapta. Ebben az időben a METAB Kft. már több éve nem üzemelt gazdaságosan, nagy mennyiségű felhalmozódott adóssága volt, és vegyesvállalatként vámszabadterületen működött. Irányítása alatt a cég visszakerült állami tulajdonba, a vámszabadterületi működésből belföldiesítették, technológiai fejlesztésekkel, szervezéssel rövid idő alatt csúcsra járattva, a céget körülvevő piaci viszonyokat normalizálva a Dunai Vasmű egyik jól szervezett, jól működő, modern üzeme lett. Termékeik, a bevonatos lemezek igen keresettek a piacon. Az előállított termékek 75%-a export vonalon, 25%-a belföldön kerül piacra.

2001-ben a Dunaferr DV Rt. vezérigazgatójává nevezték ki, s a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés igazgatótanácsa elnökévé választotta.

Pályafutása során mindig olyan területekre került, ahol a határozott intézkedések, megfelelő műszaki alátámasztással a cégek addigi sorsát változtatták meg jó irányba, és a gyakorlati kivitelezés nagyban befolyásolta a környezetet is. Ebből adódóan a műszaki tevékenységére a válságkezelés volt a jellemző, melyet mind-ezidáig eredményesen oldott meg.

Egyesületünk tagsága, különösen a vaskohászati szakosztály tagjai nevében gratulálunk valamennyi kitüntetettnek, és a vaskohászat érdekében kifejtett munkájukhoz további sok sikert kívánunk!

Szerkesztőség

A BKL Kohászat támogatói:
FÉMALK Kft.

MAL Rt.
Magyar Öntészeti Szövetség

Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés
RDX-REDEX Kft.



KOZSELY GÁBOR – TRANTA FERENC

Az ausztemperált gömbrafitos öntöttvas bénites átalakulásának vizsgálata

A gömbrafitos öntöttvasak ausztemperálásakor, kedvező esetben, a szövetségben bainites ferrit és ausztenit található. Elsősorban dilatációs mérésekkel igyekeztünk meghatározni az átalakulások lefolyását izotermikus feltételek között. A vizsgálataink arra irányultak, hogy különböző hőmérsékleten végzett ausztenítés követően hogyan változik az ausztemperálás során a dilatációs görbe jellege, amelyből az Avrami kinetikára vonatkozó számításokat végeztünk. A dilatációs mérések mellett, fény- valamint elektron-mikroszkópos vizsgálatokkal tanulmányoztuk a kialakult szövetszerkezetet, és röntgendiffrakcióval meghatároztuk a maradék ausztenit mennyiségét.

Az ausztemperált gömbrafitos öntöttvas és felhasználása

Alig húsz éve, hogy az ausztemperált gömbrafitos öntöttvas (ADI) tömeggyártása megkezdődött és azóta sikerét nagyszámú késztermék alapanyagaként való felhasználása jelzi.

Az ADI gyártástechnológiája két fázisból áll: az öntésből és a hőkezelésből. Az öntési és a hőkezelési technológiák szoros kapcsolatban vannak egymással. Mindkét fázis fontos az előírt tulajdonságú végtermék létrehozásához. Az öntődék feladata olyan öntöttvas gyártása, amelyben a grafit gömb alakban van jelen és a hőkezelés során a kívánt tulajdonságokat biztosítja. A gyenge minőségű vasöntvény nem alkalmas erre a célra, mivel az ausztemperáló hőkezelés során már a kisebb öntvényhibák (mikrozárványok, mikroporozitás, öntési hibák) is rontják a késztermék mechanikai tulajdonságait [1, 4].

Az összetétel és a hőkezelési paraméterek változása függvényében, az ausztemperált termék mechanikai tulajdonságai

Dr. Tranta Ferenc a műszaki tudomány kandidátusa. 1959-ben szerzett kohómérnöki oklevelet az NME-n. Azóta különböző beosztásokban dolgozik az NME Fémtechnológiai Tanszékén. Hat éven át volt a tanszék vezetője, három éven át a Kohómérnöki Kar dékányhelyettese, és három éven át dékányja. Jelenleg részfoglalkozású egyetemi docens. Érdeklődési területe a vasöntvények fémtechnológiája, a hőkezelés és a különböző fémtechnológiai vizsgálómódszerek.

Kozsely Gábor 1997-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a ME-n, minőségbiztosítási szakirányon. A diploma megszerzése után a Fémtechnológiai Tanszéken dolgozott doktorandusként, majd tanársegédként 2001 végéig. Doktorai témája az ausztemperált gömbrafitos öntöttvas bainites átalakulása.

széles határokon belül módosulnak, pld. a magasabb hőmérsékleten az ausztemperált termék kisebb szilárdságú, de nagyobb a szívóssága és a képlékenysége az alacsonyabb hőmérsékleten ausztemperált termékhez viszonyítva. Így a különböző minőségű ausztemperált gömbrafitos öntöttvasok osztályba sorolhatók, szabványosíthatók. Az 1a. és 1b. táblázat az ausztemperált gömbrafitos öntöttvasra vonatkozó német és amerikai szabványok előírásait mutatja be.

Az ausztemperáló hőkezelés három lépésből áll [1-5]:

1. Az öntvény ausztenítésére 840-950 °C közötti hőmérsékleten addig, amíg a teljes alapszövet át nem alakul ausztenitté. Ekkor az öntvényt szobahőmérsékletre ausztenítésre hevítjük. A hevítési sebesség nem befolyásolja jelentősen sem az ezt követő hőkezelési folyamatot, sem a végleges szilárdsági tulajdonságokat.

Az ausztenítés hőmérséklet megválasztása igen fontos. Ha az ausztenítés hőmérséklet magas, a végső szövetségben olyan szigetek jelennek meg, amelyek nem vesznek részt az ausztemperálási reakcióban. Ezek a szigetek szobahőmérsékleten stabilak és a cellahatáron jelennek meg, részben martenzitként. A martenzit a megmunkálást csaknem lehetetlenné teszi és az öntvény rideggé válik. Ha az ausztenítés hőmérséklet alacsonyabb a szükségesnél, a szövetségben durva ferrit jelenik meg, amely a szívósságot csökkenti. Az ausztenit és a fer-

1.a táblázat Az ADI osztályozása és a mechanikai tulajdonságaira vonatkozó előírás a DIN EN 1564 szabvány szerint (1994. nov.)

Anyagminőség	Szakítószilárdság Rm [N/mm ²]	Egyezményes folyáshatár Rp0,2 [N/mm ²]	Nyúlás A ₅ [%]	Keményesség HB
EN-GJS-800-8	> 800	> 800	> 8	260-320
EN-GJS-1000-5	> 1000	> 1000	> 5	300-360
EN-GJS-1200-2	> 1200	> 1200	> 2	340-440
EN-GJS-1400-1	> 1400	> 1400	> 1	380-480

1.b táblázat Az ADI osztályozása és a mechanikai tulajdonságaira vonatkozó előírás az ASTM 897M-90 szabvány szerint

Anyagminőség Osztályok, jel	Szakítószilárdság Rm [N/mm ²]	Egyezményes folyáshatár Rp0,2 [N/mm ²]	Nyúlás A ₅ [%]	Keményesség HB
1. 850/550/10	850	550	10	269-321
2. 1050/700/7	1050	700	7	302-363
3. 1200/850/4	1200	850	4	341-444
4. 1400/1100/1	1400	1100	1	388-477
5. 1600/1300/-	1600	1300	-	444-555

2. táblázat **A vizsgált öntöttvas összetétele (tömeg%-ban)**

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Al
3,53	2,48	0,14	0,012	0,006	0,033	0,553	0,0118
Co	Cu	Nb	Ti	V	W	Pb	Sn
0,04	0,028	0,002	0,01	0,016	0,01	0,002	0,004
Mg	Zr	Bi	Ce	Sb	Zn	N	Fe
0,036	0,001	0,002	0,007	0,003	0,005	0,0052	92,93

rit egyensúlyi állapotban van és arányuk a szövetben nem változik az ausztenitesítési idővel.

2. Az ausztenitesítést követően az öntvény gyors lehűtése egy 230-450 °C közötti ausztemperálási (átalakulási) hőmérsékletre oly módon, hogy benne semmilyen átalakulás ne induljon meg.

3. Az öntvény izotermás hőntartása az ausztemperálási hőmérsékleten, amelynél az átalakulás során kedvező esetben bainites ferrit keletkezik (amelyet az öntészeti szakirodalomban Kovács Béla Viktor után auszferritnek is neveznek) és az ausztenit karbonban dúsul. Hosszabb hőntartás közben az ausztenit bainitté (ferrit+karbid) alakul át. A levegőn történő hűtést célszerű elkezdeni, mielőtt a karbid kiválása megindulna.

A bainites átalakulás reakciói [1-11, 17]:

A klasszikus értelemben vett bainites átalakulások során az ausztenit kettős reakcióval ferritté és karbiddá alakul át. A kialakult szövet nem lemezes szerkezetű (ellentétben a perlittel). A jelentős mennyiségű szilícium miatt, amely késlelteti (nehezíti) a karbidképződést, az ADI-nál a kiinduló összetételű ausztenit bainites átalakulása során az első lépcsőben bainites ferrit keletkezik karbidkiválás nélkül, miközben az át nem alakult ausztenit karbonban dúsul. Ez az ausztenit a hűtés során nem alakul át martenzitté a nagy karbontartalom miatt.



Az át nem alakult ausztenit hosszabb hőntartáskor, a második lépcsőben ferritté és karbiddá alakulhat át (2. reakció). A gyakorlati hőkezeléseknél ezt az átalakulást már célszerű elkerülni azért, hogy szobahőmérsékleten ferrit és ausztenit legyen a szövetben a gömbszövet mellett.



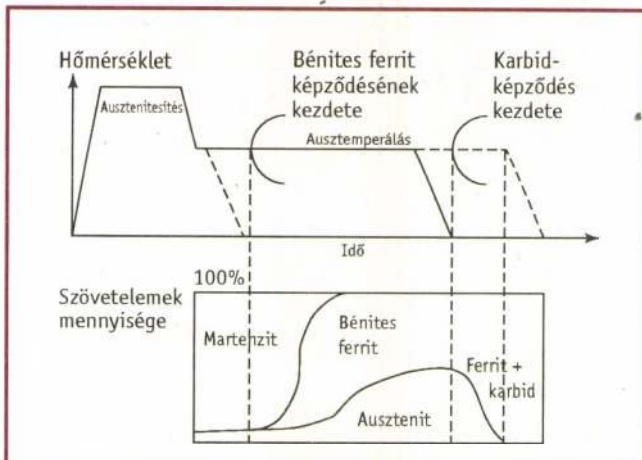
Vizsgálatok

A vizsgálatokat a DAAD 323 PPP program keretén belül a TU Bergakademie Freiberg Vas- és Acéltechnológiai, valamint Öntészeti Intézetével, és a Miskolci Egyetem Öntészeti Tanszékével együttműködve végeztük. A vizsgált öntöttvas összetétele a 2. táblázatban látható.

Először dilatometres mérésekkel, izotermás feltételek mellett meghatároztuk az átalakulási diagramot 235 és 550 °C között (900 °C 15 perces ausztenitesítés után). Ezt a 2. ábra mutatja [12].

Termomágneses mérésekből meghatároztuk az Ms hőmérséklet változását az ausztenitesítési hőmérséklet függvényében (900-1100 °C között). Megállapítottuk, hogy az ausztenitesítési hőmérséklet 100 °C-kal való növelése kb. 0,25%-kal növeli az ausztemperálás előtti ausztenit karbontartalmát. További részletek a [13, 14] irodalomban találhatóak.

További dilatometres vizsgálatok során különböző auszte-

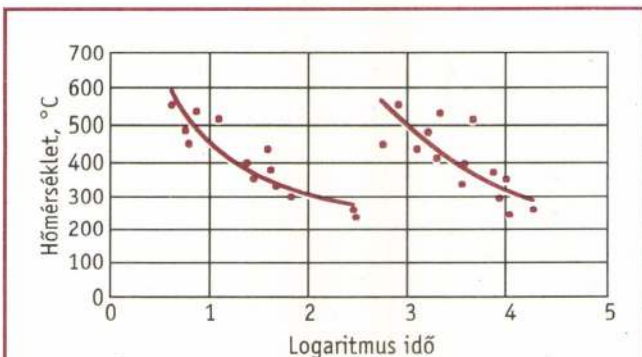


1. ábra. Az ausztemperált gömbszövetű öntöttvas hőkezelési folyamata és a kialakuló fázisok, illetve a szobahőmérsékleten megjelenő szövet

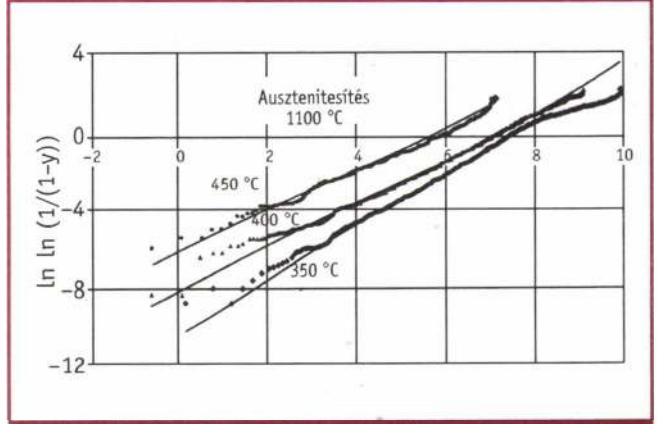
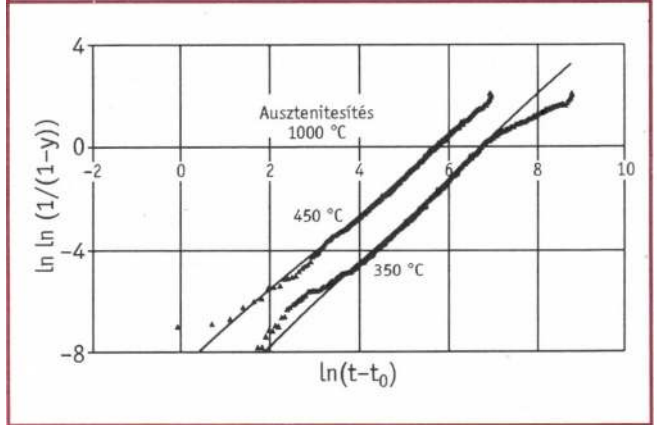
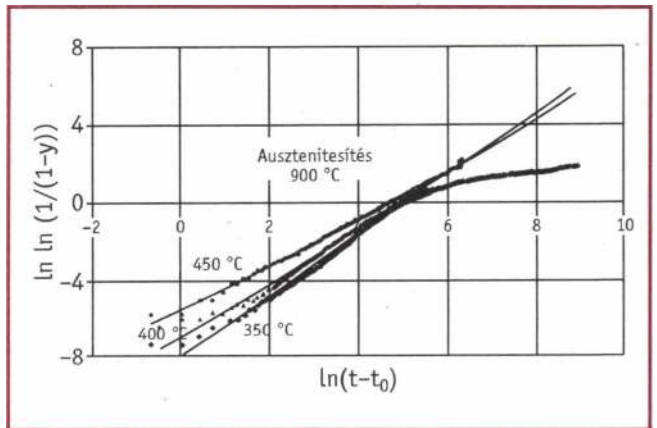
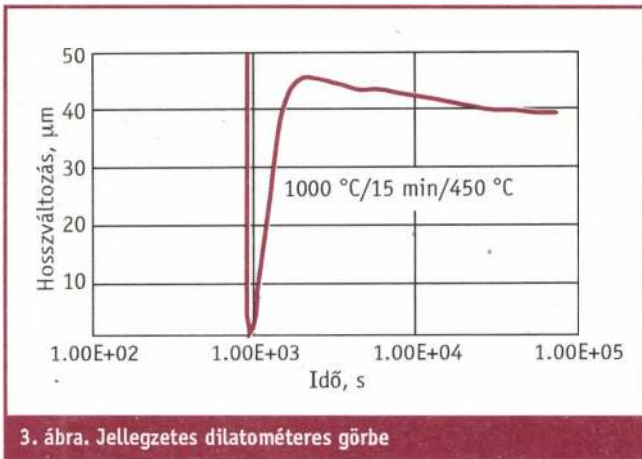
nitesítési (900, 1000 és 1100 °C) (az ausztenitesítési idő szintén 15 perc volt) és ausztemperálási hőmérsékletű (350, 400 és 450 °C) hőkezelések kombinációját valósítottuk meg. Az izotermán tartás ideje a 3. táblázatban látható. A méréseket saját építésű berendezésben végeztük. A berendezés egy légterű ausztenitesítő, valamint ausztemperáló önfűrdős kemencéből áll. A hőmérséklet mérése vas-konstantán termoelemmel történt. A kemencék szabályozása PID-szabályzóval történt. A próbadarabot a hőkezelés előtt elektrolízissel nikkellel bevontuk, így módon előzve meg, hogy az ausztenitesítés során a darab felülete dekarbonizálódjon. A kvarccsövek közé befogott próbatest hosszváltozását indukciós útjeladó méri. Ezt a jelet, valamint a termoelemek feszültségjelét ADAM 4018M típusú adatgyűjtővel a számítógép számára értelmezhető digitális jelvé alakítottuk. Így módon az adatok könnyen feldolgozhatóvá váltak.

Egy jellegzetes dilatometres felvétel a 3. ábrán látható. A tágulási vizsgálataink során találtunk olyan hőmérséklet-tartományt, ahol az átalakulás során a $\gamma \rightarrow \alpha$ átalakulást kísérő tágulást gyenge összehúzódás követte. Számításaink és tapasztalataink szerint az összehúzódás a karbidkiválással kapcsolatos, így a további számításainknál feltételezzük, hogy a tágulás a bainites ferrit kialakulásával függ össze [14, 15].

A dilatometres görbe alapján a hosszváltozás és a térfogat-hányad közötti összefüggést a (3) egyenlet adja meg [16, 17].



2. ábra. Az izotermás átalakulási diagram bainites átalakulásra vonatkozó részlete



$$y = \frac{x}{x_{\max}} \approx \frac{l - l_{\min}}{l_{\max} - l_{\min}} \quad (3)$$

ahol:
 y - a relatív átalakulási térfogathányad, x - az átalakulási térfogathányad adott időpillanatban,
 x_{\max} - adott hőmérsékleten keletkező átalakulási termék,
 l_{\min} és l_{\max} - az adott izotermán a dilatációs görbe minimum és maximum pontjához tartozó hosszváltozás,
 l pedig - az aktuális hossz.

Jelenleg ezeknél a számításoknál nem vettük figyelembe a folyamat közben fellépő koncentrációváltozás okozta hatást [14, 20].

A szakirodalomban a csíráképződési és -növekedési folyamatok leírására az ún. Avrami összefüggés használatos (4) [16-19].

$$x = 1 - x_{\max} \cdot e^{-K(t-t_0)^n} \quad (4)$$

ahol:
 K - az Avrami koefficiens
 n - az Avrami-kitevő,
 t_0 - az inkubációs idő.

	A vizsgálatok összefoglalása			
	Izoterma hőmérséklete, °C	Ausztenítési hőmérséklet, °C		
		900	1000	1100
$t_{AT};s$	450	8 min	18 min	26 min
	400	25 min	1h 25min	1h 45min
	350	1h 15 min	4h	7h 15min
$t_{0,02};s$	450	12,33	62,52	203,1
	400	20,94	158,4	218,4
	350	36,51	n.a	241,5
n	450	1,173	1,445	1,063
	400	1,403	1,61	1,14
	350	1,574	n.a	1,391
$\ln K$	450	-5,48	-8,4	-6,25
	400	-6,9	-10,9	-8,17
	350	-7,94	n.a	-10,3
y_v	450	99,95	99,98	99,7
	400	82,11	76,3	95,56
	350	75,22	n.a	65,17
$t_v;s$	450	585	1195	1484
	400	234	1227	6090
	350	245	n.a	2050
MA;V/V%	450	39	42	44
	400	35	51	49
	350	24,5	37	50
HV	450	287	303	320
	400	296	265	236
	350	378	345	326

4. ábra. Avrami-görbék

Az (1) egyenletet kétszer logaritmizálva, lineáris regresszióval a paraméterek meghatározhatók; (5) egyenlet.

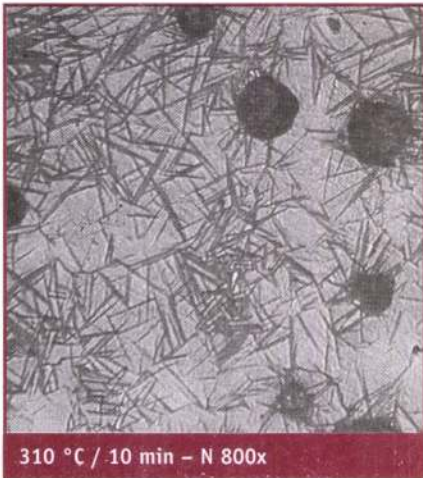
$$\ln \ln \frac{1}{1-y} = \ln K + n \cdot \ln(t-t_0) \quad (5)$$

Az így kiszámított K és n paraméterekből meghatároztuk a 2%-os átalakulási térfogathányadhoz szükséges időt ($t_{0,02}$) a (6) egyenlet alapján. Ezt az értéket tekintjük az inkubációs időnek.

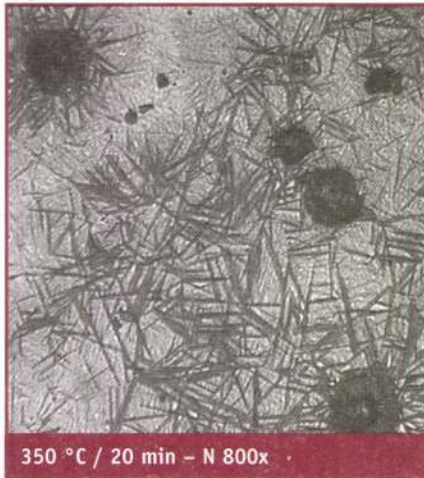
$$t_{0,02} = \left[-\frac{1}{K} \ln 0,98 \right]^{\frac{1}{n}} \quad (6)$$

Az adott ausztenítési hőmérséklet szerint csoportosított Avrami görbéket a 4a., b. és c. ábrán mutatjuk be.

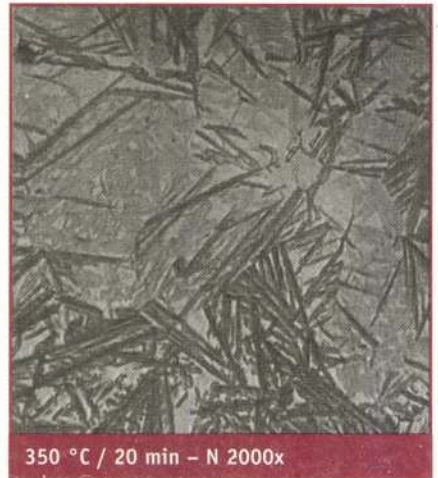
A dilatációs mérések mellett, röntgendiffrakciós, fény- valamint elektronmikroszkópos vizsgálatokat is végeztünk. Néhány jellegzetes szövetskép a 5. ábrán látható. A szövetsvizsgá-



310 °C / 10 min – N 800x



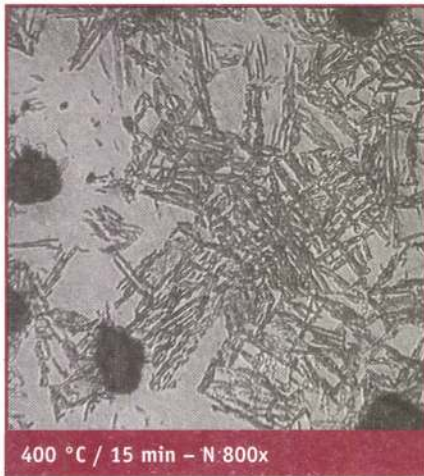
350 °C / 20 min – N 800x



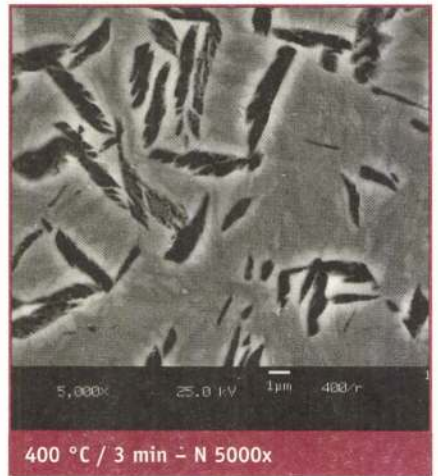
350 °C / 20 min – N 2000x



350 °C / 5 min – N 5000x



400 °C / 15 min – N 800x



400 °C / 3 min – N 5000x

lathoz a próbákat oly módon hőkezeltük – úgy választottuk meg az izotermán tartás idejét – hogy az átalakulási termék viszonylag kevés legyen.

Eredmények és következtetések

A vizsgálatok számszerű eredményét 3. táblázatban foglaltuk össze: Az izotermán tartás idejét (t_{AT}), az adott izotermához tartozó inkubációs időt ($t_{0,02}$), az Avrami-egyenlet paramétereit (n , $\ln K$), az érvényességi tartományához tartozó ausztemperálási időt (t_v) és a ferrit relatív térfogathányadát (y_v), a röntgendiffrakciós vizsgálatokból kapott maradék ausztenit (MA) mennyiségét, valamint a mechanikai tulajdonságra utaló Vickers-keménység értékeit mutatjuk be.

A vizsgálatok alapján a következő megállapításokat tehetjük:

1) Az ausztemperálás után kialakult szövetszerkezet függ az ausztemperálás hőmérsékletétől és idejétől. Az 5. ábrán bemutatott szövetképekből jól látható, hogy az alacsonyabb izotermán (350 °C) tűs, alsószerű bainit alakult ki, a 400 °C-os izotermán a tűs szövetben megjelenik a felső bainithez hasonló bainites ferrit, ez a jelleg a 450 °C-os izzítási hőmérsékleten tovább erősödik.

A bainites ferritnél alacsonyabb izotermán, ahol kicsi a karbon diffúziója, a ferrit tű környezetében az ausztenit karbonban dúsul, míg magasabb izotermán, ahol nagyobb a karbon diffúziója, az ausztenit karbonkoncentrációja kiegyenlítettebb.

Ez hat a lejátszódó folyamat jellegére. Alacsonyabb izotermán nem egységes a folyamat, mivel a helyi dúsulások megváltoztatják a csíráképződés, és főleg a csíranövekedés feltételeit. Ezzel magyarázható, hogy alacsonyabb izotermán, bizonyos mértékű átalakulás (65-95%) után, az Avrami-egyenestől való elhajlást tapasztaltunk. Ezt az elhajlást a [17] szakirodalomban is észlelték, de nem tulajdonítottak neki jelentőséget.

A maradék ausztenittartalom az ausztemperálás hőmérsékletének függvényében maximumos görbét ír le. A maximum helye körülbelül az alsó bainitből felső bainitbe való átmenetnél jelentkezik. Ez a következőkkel magyarázható: Amikor alsó bainit keletkezik, a karbidok a ferritűn belül válnak ki. A hosszú, vékony tűben még nagy nagyításban pásztázó elektronmikroszkóppal sem tudtunk karbidot kimutatni, de a jelenlétéről, transzmissziós elektronmikroszkóppal vizsgálva, a [21] szakirodalom számol be. Ekkor az ausztenit jelentősebb része átalakul bainitté. Amikor bainites ferrit keletkezik, az alacsonyabb izotermán a helyi karbondúsulások erőteljesebbek és az átalakulások lelassulnak (Avrami-egyenestől való eltérés), és ezért több lesz a maradék ausztenit, mint a magasabb izotermán, ahol ez a hatás gyengébb.

2) A mérési eredmények, illetve a feldolgozásukból nyert adatok elősegítik a gyakorlati hőkezeléseket. Az elvégzett vizsgálatok felhasználásával vákuumkemencében konkrét hőkezelések történtek, és ezek eredményei a [22,23] szakirodalomban találhatóak

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk megköszönni *Sólyom Jenő* tudományos munkatársnak a röntgendiffrakciós felvételek elkészítésében és *Kovács Árpád* egyetemi tanársegédnek a pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatokban nyújtott segítségét.

Irodalom

- [1] Kovacs B. V.: *Giesserei Praxis* Nr1/2, 1996 p. 32-36
- [2] Kovacs B. V.: Az austemperált gömbgrafitos öntöttvas technológiája és alkalmazása, doktori disszertáció Miskolci Egyetem Kohómérnöki Kar 1993.
- [3] Crocker, M.: *ADI: Giesserei Praxis* Nr1/2, 1997 p. 19-24.
- [4] Sim, B. T. – Elliott, R.: *Material Science and Technology*, 1998 Vol. 14, p. 89-96.
- [5] Sidjanin, L. – Smallman, R. E.: *Material Science and Technology*, 1992 Vol. 8. p. 1095-1103.
- [6] Cainer, F. – Mrsa, J. – Smoljan, B.: An Analysis of the Production and Applicability of Austempered Ductile Iron; 11th Congress of The International Federation for Heat Treatment and Surface Engineering/4th ASM Heat Treatment and Surface Engineering Conference in Europe, 19-21. Oct. 1998, Vol. 1. p. 77-86.
- [7] Mallia, J. – Grech, M.: *Material Science and Technology*, 1997 Vol. 13. p. 408-414.
- [8] Mallia, J. et al: *Material Science and Technology*, 1998 Vol. 14. p. 452-459.
- [9] Mallia, J. et al: A Study on the Transformation of Austempered Ductile Iron, 11th Congress of The International Federation for Heat Treatment and Surface Engineering/4th ASM Heat Treatment and Surface Engineering Conference in Europe, 19-21 Oct. 1998, Vol. 1. p. 43-52.
- [10] Vettters, H. et al: Dimensional Stability of ADI Cast Iron Parts, 63rd World Foundry Congress, 12-18 September 1998, Budapest
- [11] Brunhuber, E.: *Giesserei Praxis* Nr. 18., 1979 p. 355-366.
- [12] Kozsely G. – Tranta F. – Beljanin, A. V.: Examination of Isothermal Transformation of Ductile Iron by Dilatometer
MicroCad 99 International Computer Science Conference, Section C, 24-25. Febr. 1999, p. 199-204.
- [13] Verő J. – Káldor M.: Vasötvözetek fémtana, Budapest, Műszaki könyvkiadó, 1980
- [14] Kozsely G. – Tranta F.: Az ausztemperált gömbgrafitos öntöttvas bainites átalakulásának vizsgálati lehetőségei, XIX. Hőkezelő és Anyagtudomány a Gépgyártásban Országos Konferencia, Székesfehérvár, 2000. okt. 10-12., 41-46. old.
- [15] Kozsely G. – Tranta F.: Az ausztemperált gömbgrafitos öntöttvas (ADI) izotermás bainites átalakulásának vizsgálata tágulásméréssel; Doktoranduszok Fóruma, Miskolc 1999. nov. 4-5. 40-45. old.
- [16] Hunkel, M. et al: Modellierung der bainitischen Umwandlung bei Stählen; Bainitischen und martensitische umwandlungen berichtsband, Belfort 22-23. April 1999
- [17] Santos H. – Viana, F.: Bainitic Reaction Kinetics Determination by Quenching Dilatometry; 11th Congress of The International Federation for Heat Treatment and Surface Engineering/4th ASM Heat Treatment and Surface Engineering Conference in Europe, 19-21. Oct. 1998, Vol. 1. p-121-130.
- [18] Cahn, R. W.: *Physical Metallurgy*, North Holland Publishing Company, Amsterdam, 1970.
- [19] Verhoeven, J. D.: *Fundamentals of Physical Metallurgy*, John Wiley&Sons Inc. 1975.
- [20] Kozsely G. – Tranta F.: Az ausztemperált gömbgrafitos öntöttvas bainites átalakulásának vizsgálata; III. Országos Anyagtudományi Anyagtechnológiai és Anyaginformatikai Konferencia és Kiállítás, Balatonfüred 2001. okt.14-17.
- [21] Sidjanin, L. – Novocic, M. – Smallman, R. E.: *Prakt. Metallogr.* 33 (1996) 1 p. 2-16.
- [22] Kovács J. Cs.: Diplomamunka; Miskolci Egyetem Kohómérnöki Kar Öntészeti Tanszék 1999.
- [23] Peiskert, D. – Kreschel, Th.: Wärmebehandlung von bainitischem Gußeisen im Gastrom, Erstes werkstofftechnisches Seminar SUHL 2000, Innovation in der Vakuumwärmebehandlung, Suhl, 25. 05. 2000

A Giesserei tartalmából

2001/9. szám

- Richter, J.: Német Öntökongresszus 2001
- Ketscher, N. – Köhler, M.: A VDG tagjainak 92. közgyűlése
- A kongresszusi anyagok kivonatai
- Hummer, R. – Kerber, H. – Bührig-Polaczek, A.: A külön öntött próbatetek tulajdonságainak összehasonlítása és a gömbgrafitos vasöntvények tényleges tulajdonságai. Az öntvények és a próbatetek előállítása és leírása. Az öntvények és a próbatetek vizsgálata. A vegyi összetétel. Az Y-próbák és az öntvény mechanikai

tulajdonságai. A Lynchburg-próbák és az öntvény mechanikai tulajdonságai. A vizsgálati eredmények összegzése és a következtetések.

- Sommer, G.: Hosszú időszak tapasztalatai a kupolóban végzett olvasztásról az indukciós kemencékben végzett olvasztásra való áttérés után. Olvasztás a kupolóban. Áttérés az indukciós kemencékre. Hosszú időszak tapasztalatai: munkaigény, üzemidő, kieső és karbantartási idő, energiafogyasztás és környezetvédelem, követelmények a betétanyagokkal szemben. További fejlesztés és optimalizálás.
- Strumps, E.: A formázóanyagok éves áttekintése. 2. rész. Formázó eljárások nem agyagkötésű formázóanyagokkal, fekecskek, a habmintás eljárás. (38. folytatás)

2001/10. szám

- Dötsch, E.: Öntöttvas gazdaságos és környezetkompatibilis olvasztása tégelyes indukciós kemencében. Az indukciós eljárás. A környezettel kompatibilis és hatékony olvasztás elve. Az energiatakarékos mű koncepciója. Frekvenciaátalakító a hálózati frekvenciás tápáram helyett, a hőntartási költségek minimalizálása. Processzorral vezérelt adagolás és olvasztás, füstelszívással. A zajkibocsátás csökkentése. Jobb gazdaságosság a gyakorlati üzemben.
- Henke, P. – Wolters, D. B. – Wolf, G.: Referencia ábrakatalógus megvalósítása vastagfalú gömbgrafitos vasöntvények radiografikus ellenőrzéséhez. A kiinduló helyzet. Roncsolásmentes vizsgálati módszerek. Az érvényes szabványok. A radio-

gráfiás vizsgálat: a sugárforrás hatása, a radiografikus sűrűség és a falvastagságok hatása, a folytonossági hiányok és osztályaik. Ultrahangos vizsgálatok. Eredmények.

• Gräf, T. – Hauer, H.: Az elektromágne-

ses keverőrendszerek alkalmazása. Az elektromágneses keverés alapjai. Az áram hatása az olvadékokra. A fémolvadékok mozgásának generálása. Az elektromágneses keverők alkalmazása. Metallurgiai hatások.

• Wolters, D. B.: A gömbgrafitos öntöttvas éves áttekintése (38. folytatás)

• Strumps, E.: A formázóanyagok éves áttekintése. 2. rész. Formázó eljárások nem agyagkötésű formázóanyagokkal, fekecek, a habmintás eljárás. (38. folytatás)

16. MAGYAR ÖNTŐNAPOK – LILLAFÜRED, 2001. OKTÓBER 16.

Környezetvédelmi kerekasztal

Bevezető

Dr. Havasi László, a Magyar Öntészeti Szövetség főtitkára

Ismertette a környezetvédelmi kerekasztal létrehozásának előtörténetét: 2000-ben a MÖSZ a tagvállalatai körében környezetvédelmi állapotfelmérést végzett. A cél az volt, hogy az így begyűjtött adatok segítségével meg lehessen alapozni az öntőipar egységes fellépését a környezetvédelmi kérdésekben, meghatározni, hogy az EU-hoz csatlakozással érvénybe lépő új környezetvédelmi előírások mennyiben érintik az öntészetet, milyen költségekkel lehet megfelelni ezeknek.

A mostani környezetvédelmi fórum megrendezésének a célja kettős: egyrészt tájékoztatást ad a környezetvédelmi berendezések gyártóinak és a szolgáltatóknak a magyarországi öntődék környezetvédelmi helyzetéről és a szükséges beruházásokról, másrészt a már megvalósult, vagy folyamatban levő öntődei környezetvédelmi fejlesztések példája tanácsot adhat az ilyen beruházások előtt álló öntődéknek, illetve támpontot nyújthat számukra a buktatók elkerülésére. Bemutatókapszám lehetőséget kapnak a megjelent környezetvédelmi gyártók és szolgáltatók képviselői is.

A MÖSZ tagvállalatai körében végzett környezetvédelmi felmérés értékelése az elvégzendő feladatok szerint

Stokker Kálmán, a MÖSZ Környezetvédelmi Bizottságának tagja

A levegőtisztaság-védelem területén két fő fejlesztési irány határozható meg: egyrészt a technológia váltása (a kupolókemencék indukciós kemencékre cserélése a vasöntődékben, a legkorszerűbb égők alkalmazása a gázfűtésű kemencékben, az elavult szén- vagy olajtüzelésű kazánok gázfűtésűekre cserélése az üzemek fűtéséhez szükséges melegvíz előállításához), másrészt az elszívó és gáztisztító rendszerek fejlesztése. Korszerűbb és hatékonyabb porleválasztók szükségesek. Feladat a diffúz légszennyező források (pl. tetőszellőzés) és a nyílt téri homok- és betétanyag-tárolás megszüntetése. Fémöntődék esetében a leválasztó anyagok gőzének gépenkénti, vagy gépcsoportonkénti elvezetése vár megoldásra, valamint a szénmonoxid- és nitrogéndioxid-kibocsátás csökkentése korszerű gázégők alkalmazásával. A vasöntődékben átlagosan körülbelül 2000 m³/óra teljesítményű elszívó berendezések beépítése szükséges, de egyes helyeken a 100 000 m³/óra elszívó teljesítmény sem irreális. A leválasztott por mennyisége 10-100 kg/óra közötti. A fémöntődékben 1000-5000 m³/óra elszívó teljesítmény szükséges gépenként.

Az öntődei homok java része újra felhasználható, de ehhez

elengedhetetlen korszerű homokregeneráló eljárások megvalósítása. Nyomatékosan kell foglalkozni az öntődei hulladékok másodlagos hasznosításával (pl. az építőipari felhasználás a cement esetében pozitív eredményt hozott). Ugyanez vonatkozik a leválasztott száraz porokra, amelyek a kis szemcseméretük miatt, esetleg éppen ezért lennének alkalmasak az építőipari hasznosításra. Fontos lenne a fémtartalom újrahasznosítása a salakokból, esetleg a fémszegény talajok javításánál is (pl. az Alföldön).

Mivel a vasöntvénygyártás száraz technológiát alkalmaz, a vasöntődékben csak minimális mennyiségű szennyvíz keletkezik. A rosszul üzemelő nedves porleválasztó a csatornák eltömődését okozhatja. Meg kell oldani a felületkezelés során keletkezett szennyvizek tisztítását. A szennyvízkibocsátás a fémöntődéknél nagyobb probléma (olajos emulziók). Meg kell akadályozni, hogy a fémöntvénygyártás során leválasztott aeroszolok, valamint a gépek működése során keletkező olajos vizek a kommunális szennyvízbe kerüljenek. Ugyanez vonatkozik a felületkezelés (zsírtalanítás, festés) során keletkezett szennyvizekre is. A zajterhelést az öntődék kevésbé jelentős gondnak tartják, bár ez fontos feltétele az egészséges munkakörülmények biztosításának és a kiszűrődő zaj csökkentésének.

A RÁBA Rt. öntődéjének környezetvédelmi fejlesztése

Halminé dr. Költl Mária, RÁBA Rt.

A RÁBA Rt. vasöntődéjének környezetvédelmi fejlesztése 1994 óta napirenden volt, de sürgős megvalósítását egy KÖM-rendelet kényszerítette ki, amely előírta a fokozottan szennyezett levegőjű térségek környezetvédelmi problémáinak megoldását, azaz esetükben a káros légszennyezés egy éven belüli megszüntetését. A RÁBA Rt. reptéri telephelyén 341 db légszennyező pontforrás volt, a porkibocsátásért, a szénmonoxid és a nitrogénoxidok kibocsátásért főként a kupoló és a hőkezelő üzem volt felelős. Első lépésként 33 pontforrás problémáit mérték fel, majd meghatározták a célt: a határérték feletti légszennyezés megszüntetése ezeken a pontforrásokon. Az első terv „csővégi” megoldást tartalmazott: a levegőtisztító berendezést a technológiai sor végére helyezni. Ennek költsége 440 millió Ft lett volna. A kormányhatározat alapján állami támogatást vártak. A tervet később a technológia váltásával is bővítették: a kupolókemence helyett villamos olvasztókemence beépítését tervezték, és nem mindenütt választották a csővégi megoldást. Így a költségek 670 millióra nőttek. (A megvalósított beruházás összköltsége végül 1,2 mrd Ft-ra rúgott.)

A beruházás kivitelezőit versenyeztetéssel választották ki, a nyertes az ABB és a Purator lett. Választásukat a mai napig sem bánták meg, mert a berendezések jelenleg is messze a garanciaérték alatt teljesítenek.

Az első finanszírozási terv szerint a beruházás költségeinek 30%-át a helyi önkormányzat, 30%-át a Környezetvédelmi Minisztérium (KÖM) alapja biztosította volna, 40%-ot terveztek saját forrásból. A módosított finanszírozás 20% vissza nem térítendő és 20% kamatmentes támogatással számolt. A támogatás iránti pályázatot 1997-ben nyújtották be a KÖM-höz, majd 1999-ben kapták kézhez az elutasítást. Ma már tudják, hogy a pályázatban nem lett volna szabad vissza nem térítendő támogatást kérni, mert valószínűleg ezen vészelt el a projekt. Az elutasítást követően mindenképpen kellett valamilyen megoldást találni a beruházás megvalósítására, mert ez az öntöde létkérdése volt. Így kerültek kapcsolatba a Budapest Bankkal, amely a maximális 400 millió Ft hitelt ítélte oda a beruházásnak, a normál banki kamat feléért. A pályázat is mindössze két napot vett igénybe. A kölcsönt rugalmasan nyújtották, a visszafizetés megkezdése 2002-ben esedékes, 5 éves futamidővel.

A megvalósult beruházás eredményeként a 100 t/év porkibocsátás 2 t/év értékre csökkent. Az évente leválasztott 98 t port a száraz leválasztóból nagy zsákokban (big bag) szállítják el. Az összes káros légszennyező anyag kibocsátása a korábbinak kevesebb, mint a tizede. A hőkezelő berendezésbe nitrogén-mentes gázegőt építettek be.

A hasonló környezetvédelmi beruházás előtt álló öntödék számára javasolta, hogy a hitelpályázatot szakcéggel állítsák össze, sikerdíjas szerződés alapján. A KÖM-től nem valószínű a támogatás megszerzése, de a Széchenyi-tervből lehetőség forrásokhoz jutni. (Legalábbis a 2001-es pénzkeret még nem merült ki.) A pályázat vegye alapul a BAT-ot (az elérhető legjobb technikát), mert csak így lehet esélye támogatásra. A környezetvédelmi beruházásokat elmulasztó öntödék 2007-ig nagy légszennyezési bírságok kifizetése mellett működhetnek, de 2007 után nem lesz létjogosultsága olyan öntödének, amely a kibocsátási határértékeket nem tartja be.

A szennyvíztisztítás megoldása és a tiszta víz felhasználásának csökkentése a FÉMALK Kft.-nél

Selmezi Imre, FÉMALK Kft.

Az alumínium nyomásos öntöde környezetvédelmi beruházásának célja az öntödei szennyvíz összegyűjtése, tisztítása és újrahasznosítása volt. Az öntödében a formaleválasztó vizes oldata, a különböző olajszármazékok és a géptisztító olajos vizek jelentik az öntödei szennyvizet. Az öntögépek tálcára helyezésevel és a szennyvízgyűjtő csatornák betonszintbe süllyesztésével oldották meg a szennyvíz összegyűjtését, majd egy berendezés segítségével választják le a felúszó olajszármazékokat. A fennmaradt szennyvizet PROVADEST szennyvíztisztító berendezéssel megtisztítják. A megmaradt 5-6%-os víztartalmú sűrítmenyt tartályban gyűjtik össze. Körülbelül 2 m³ keletkezik egy hónap alatt. A megtisztított vizet a hűtőrendszerbe visszavezetve újra hasznosítják. Ennek két előnye is van: egyrészt a hűtőrendszerbe kevesebb kemény víz kerül, így kevésbé lép fel a vízkövesedés, másrészt a hűtőrendszerből elpárolgott vízmennyiség tiszta víz bevonása nélkül újratölthető.

Az öntöde fő vízfelhasználója a négy koptatóberendezés,

amelyek vízfogyasztása 224 m³ havonta. A beépített tisztítóberendezés a koptatóberendezések által felhasznált vizet összegyűjtve, pelyhesítőszert hozzáadásával, nagy fordulatszámú centrifugával kiválasztja a szennyezőanyagot. A beruházás megvalósulása után mindössze 3,3 m³/hó tiszta víz szükséges az öntvények koptatásához, a többit a visszaforgatott vízből nyerik.

A megvalósított két környezetvédelmi beruházás eredményeként a korábbi 320-350 m³/hó vízfelhasználás mára 80-90 m³/hó mennyiségre csökkent, míg a korábbi 260-280 m³/hó szennyvíz-kibocsátás jelenleg csak 4,5-5 m³/hó, ami nem a kommunális hálózatba kerül, hanem veszélyes hulladékként helyezik el.

A beruházásokat az öntöde önerőből valósította meg, mert bár benyújtottak pályázatot, azt elutasították. Okulva az elutasításból, legközelebb szakcég bevonásával kívánnak támogatásért pályázni.

A FERRO Öntöde technológiaváltása és környezetvédelmi beruházása

Pornói Sándor, FERRO Öntöde Kft.

A beruházás során két indukciós kemencét állítanak üzembe a kupolókemencék mellett, majd helyett, és 2-es fokozatú porleválasztót építenek be. A beruházásról tavaly született döntés. Első lépésként előszerződést kötöttek a helyi áramszolgáltatóval a villamos energia biztosítására, majd támogatást kértek a területileg illetékes környezetvédelmi hatóságtól a beruházás megvalósításához. Előszerződést kötöttek két középfrekvenciás, 2,6 tonnás, leszerelt indukciós kemence megvásárlására, és kifizették az előleget. Majd elindították a Környezetvédelmi Céllap (KAC) pályázatot, párhuzamosan a Széchenyi-tervből GFC pályázattal, és munkahelymegtartó támogatást is igényeltek. Így alakult ki a hármas pályázat. A pályázatukat kedvezően bírálták el: a KAC-ból 12 millió Ft, a Széchenyi-tervből 21 millió Ft, a területfejlesztési tanácstól 28 millió Ft támogatást kaptak.

Tanácsként elmondta, hogy amennyiben több helyről is kíván egy cég pénzügyi támogatást szerezni, akkor a pályázatok egy időben, együtt kell beadni oda, ahonnan a legtöbb támogatást várják. A támogatandó beruházás nem lehet megkezdett beruházás. További nehézséget jelent, hogy számos igazolás beszerzését írják elő, amelyek érvényességi ideje olyan rövid, hogy egy másik igazolás beszerzéséig lejár. A pályázatok elkészítésének bonyolultsága és a bürokratikus nehézségek ellenére, a tisztítóműhely porelészívásának beruházásához újabb pályázatot kívánnak beadni.

A MOFÉM környezetvédelmi beruházása

Tóth Károly, MOFÉM Rt. és Bán Tamás, KG-FILTER Kft.

A MOFÉM mosonmagyaróvári öntödéjének az olvasztókemencéi 25 évesek voltak, már nem feleltek meg az üzemeltetés követelményeinek. 1999-re megérett a helyzet a változtatásra. A cég válaszul előtt állt: vagy beszüntetik a fémszerelvények gyártását, vagy beruháznak. A beruházás technológiaváltásból (forgódobos olvasztókemencék beállítása) és környezetvédelmi fejlesztésből állt, amelyet a KG-FILTER Kft. kivitelezésében valósítottak meg. A kivitelezőnek hármas feladatot kellett megoldania: a gépi kokillázók porleválasztása, az olajos rézforgács olajmentesítése és az olvasztókemencék por- és füstgáz-leválasztása. A MOFÉM a beruházást döntően saját forrásból finan-

szírozta: a 110 millió Ft-os költségből 100 milliót ők álltak, 10 millió Ft-ot kaptak KAC forrásból. Ebből 3 millió Ft volt a vissza nem térítendő támogatás, 3,5 millió Ft a kedvezményes kamatozású hitel és 3,5 millió Ft a kamatmentes hitel. A támogatás lassú beérkezése nyolc hónappal késleltette a beruházást. Mivel a költségek közben módosultak, a támogatás módosításáért fordultak a minisztériumhoz: a kedvezményes kamatozású hitel kamatmentes hitellé alakítását kérték. Ezt a minisztérium elfogadta. A 7 millió Ft kölcsönt azóta már visszafizették, a beruházás eredményével elégedettek.

A Környezetvédelmi Minisztérium új hulladék-szabályozása

Kolozsiné Dr. Ringelhann Ágnes, a Környezetvédelmi Minisztérium főtanácsosa

Az Európai Unió fontos alapelve, hogy a környezetet szennyező fizet. Ezért a szennyezők alapvető érdeke minden szennyező technológiát kiváltani. A támogatási rendszer is ennek a figyelembevételére épül.

Az európai uniós csatlakozási felkészüléssel elindult az egész hulladékkör szabályozása (XLIII/2000 törvény a hulladékgazdálkodásról). A hulladékok besorolásánál 2002. január 1-től már az Európai Unió listája érvényes (16/2001 KÖM rendelet). A 102/1996-os kormányrendelet ezzel hatályát veszti. A rendelet szerint nincsenek osztályok, csak veszélyes illetve nem veszélyes hulladékok. A korábbi minősítések megmaradnak, csak az osztályba sorolás tűnik el mellőlük. A hulladék termelőjének kell a saját besorolását elvégeznie.

A hulladékok kezelésénél két szempont érvényesítendő:

1. Olyan technológiát alkalmazni, amely korszerű és környezetvédelmi egyben. A hulladékok ártalmatlanításán lesz a hangsúly, nem a lerakáson, mert az jelentősen megdrágul. A hulladék lerakásáról szóló rendelet jelenleg a miniszteri aláírásra vár. E szerint háromféle lerakó határozható meg: veszélyes, nem veszélyes és inert.

2. Minél jobban elkülöníteni a hulladékot hasznosíthatóság szempontjából. Ez az öntödék esetében azt jelenti, hogy az öntödei homok építőipari és cementipari hasznosítására pályázatot lehetne beadni. Viszont nem biztos, hogy a termelők jól fogadják a fémszegény talaj öntödei salakkal való javítását. A porleválasztók beépítésével megnő a leválasztott por, mint hulladék mennyisége. Ennek a hasznosítása is megoldandó.

Fontos tudatosítani, hogy a megfelelő technológiát (BAT) a cégeknek kell megtalálni. Ehhez meg kell keresniük a megfelelő európai uniós partnereket, igénybe kell venni a technológia-transzfert. A támogatások megszerzéséhez a pályázatot ajánlatos szakcégekkel elkészíttetni, bár a nagyobb üzemekben fontos, hogy legyenek pályázatírásban profi szakemberek. Az Európai Unió gyakorlata is ezt mutatja. A környezetvédelmi beruházásokhoz támogatás a Környezetvédelmi Minisztérium KAC-keretéből, a Gazdasági Minisztériumnál a Széchenyi-tervből, az Oktatási Minisztériumtól, illetve az Európai Unió LIFE-programjából szerezhető.

A Környezetvédelmi Gyártók és Szolgáltatók Szövetségének bemutatása

Székely Anna, a Környezetvédelmi Gyártók és Szolgáltatók Szövetségének főtájkára

A szövetség a magyarországi környezetvédelmi vállalkozások szakmai érdekképviselete, amely homogén tagsági körrel rendelkezik. A szövetség rendes tagja környezetvédelmi szolgáltatásokat végző, vagy környezetvédelemben használatos termékeket gyártó cég lehet. Az érdekképviseleti és érdekvédelmi tevékenységen kívül feladatuk többek között, hogy elősegítsék a fejlett környezetvédelmi technológiák, eljárások bevezetését és elterjesztését.

Szakmai információval segítik a szakterületen tevékenykedők munkáját, azaz a hozzájuk forduló cégeknek tájékoztatást adnak a tagok termékeiről és szolgáltatásairól. Bárki által ingyenesen igénybe vehető olyan környezetvédelmi információs bázist (XIR) működtetnek az interneten, amelyből megismerhetők a Magyarországon működő környezetvédelmi szolgáltatások és a környezetvédelmi ipar helyzete, szereplői. Az adatbázis a szövetség honlapján keresztül érhető el: www.kszjsz.hu. Az Európai Unióban működő környezetvédelmi iroda, a European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau <http://eippcb.jrc.es> honlapján található meg a témában hozott EU-s határozatok.

A KG-FILTER Kft. Környezetvédelmi Mérnökiroda bemutatkozása

Bán Tamás, KG-FILTER Kft.

A környezetvédelmi mérnökiroda 1990-ben alakult a KOGÉP-TERV Ipari légtechnikai és zajvédelmi osztályból, az ott szerzett sokéves szakmai tapasztalat alapján. Szolgáltatásaik a következő területeket ölelik fel: levegőtisztaság-védelem, ipari véggázok tisztítása, portalanítás-technológia, szűrőtechnika, zaj- és rezgéscsökkentés, műszeres mérések, porhoz kötött veszélyes anyagok leválasztása, nehézfémek leválasztása. Osztrák partnerükkel közösen fejlesztették ki az FM típusú patronszűrő gyártmánycsaládot, amely a Magyarországon eddig alkalmazott szűrőberendezéseknél kisebb helyigényű, de nagyobb hatékonyságú, kiváló összportalanítási fokú, automatikus üzemi berendezésekből áll. Már több öntödei megbízást is kaptak: öntőcsarnoki, formázótéri porleválasztásra, elszívásra; öntvénytisztítók poreszívására; üstmetallurgia portalanítására; olajmentesítésre. Öntödei kapcsolatokat a DUNAFERR-rel, a RÁBA Kiszepi Öntödével és a MOFÉM-mel építettek ki.

A VENTIFILT Légtechnikai Rt. bemutatkozása

Mag József, VENTIFILT Rt.

A cég története 40 éves múltra tekint vissza. Tevékenységük a környezetvédelmi és ipari rendeltetésű légtechnikai berendezések, rendszerek és rendszerlemek tervezését, gyártását, forgalmazását és helyszíni létesítését öleli fel. Termékeik: ventilátorok általános szellőztetési és légszállítási célokra, különleges ventilátorok, mechanikus és nedves rendszerű légtisztítók, nagyhatású, automatikus működtetésű modul rendszerű por-szűrők finom porokra, tömlős vagy táskás kivitelű textilszűrőbetétek illetve tömlők bármilyen típusú jelenleg is üzemelő szűrőberendezésekhez.

További szolgáltatásaik: helyszíni légtechnikai mérések, szaktanácsadás; rendszertervezés; helyszíni szerelés, beüzemelés; meglévő berendezések felülvizsgálata, felújítása; pótlólagos zaj- és rezgésszigetelés. Öntödei kapcsolataik: homoküzem levegőelszívásának megvalósítása a Nehézfémöntöde Rt.-nél;

légtéchnika, zajszigetelés, rezgéscsillapítás a Jászberényi Acélöntöde Kft.-nél.

EU-Synchronic Környezetbiztonsági Kft. bemutatkozása

Hófeje Ágnes, EU-Synchronic Kft.

Tizenegy éve működő cégük vállalkozik arra, hogy a gazdálkodó szervezetektől részben vagy teljes körűen átvállalja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi kötelezettségeik teljesítését. Ezen belül vállalják az előírt belső szabályzatok (pl. Munkavédelmi Szabályzat, Tűzvédelmi Szabályzat, stb) kidolgozását; a cégek adatszolgáltatási kötelezettségeinek teljesítését; veszélyes létesítmény, munkaeszköz, technológia üzembe helyezését és a biztonsági felülvizsgálatok elvégzését; előzetes és részletes környezetvédelmi hatástanulmány kidolgozását; telepengedélyek iránti kérelmek kidolgozását; légszennyezés, zaj- és munkakörnyezeti mérések elvégzését; kockázatértékelést; 2001-től pályázatok kidolgozását is központi és egyéb pénzforrások megszerzése céljából. A cég a Magyar Öntészeti Szövetség háttérpári tagjaként igyekszik segíteni az öntödéket, hogy

azok megfelelhessenek a hatályos jogszabályok előírásainak. Ennek érdekében Guba Józsefné ügyvezető részt vesz a MÖSZ Környezetvédelmi Munkabizottságának munkájában is.

Zárszó

Szombatfalvy Rudolf, a MÖSZ Környezetvédelmi Munkabizottság vezetője

Bízunk benne, hogy az elhangzott érdekes előadások hasznosnak bizonyulnak mind a jelenlevő öntödék képviselői, mind a részvevő gyártók és szolgáltatók számára. A fórum előadásai is igazolják, hogy az öntödéknek néhány éven belül meg kell felülvizniük a környezetvédelmi előírásoknak, ezek a beruházások nem húzhatók tovább. Ideális esetben a környezetvédelmi beruházások és a technológiai fejlesztés együtt valósítható meg. Az öntödéknek meg kell találniuk a finanszírozás forrásait. Bármennyire bonyolult és nehézkes pályázati úton központi vagy egyéb forrásból támogatást szerezni, meg kell próbálni. Ehhez szükséges az öntödék és a szolgáltató cégek összefogása is.

♣ Bicskei Gabriella

Összefoglaló a 16. magyar öntőnapok fémöntészeti szekciójának kerekasztal-megbeszéléséről

Az Európai Unió által szervezett, és a magyar kormánnyal közösen támogatott IRC (innovációt közvetítő központok) hálózat magyarországi partnerszervezete csatlakozott az OMBKE Öntészeti Szakosztálya rendezésében 2001. október 14. és 16. között megtartott 16. magyar öntőnapokhoz, és az alumíniumöntödék számára kerekasztal-megbeszélést szervezett.

A véleménycserére és vitára módot adó megbeszélés célja az volt, hogy az IRC által felkínált lehetőségeket minél több érintett véleményét meghallgatva, és közös programot kialakítva lehessen ennek a dinamikusan fejlődő szakterületnek az érdekében hasznosítani.

Az alumíniumipar az elmúlt évtized előretörő iparága. Ezen belül az öntészet az egyik kiemelt szakterület. Így van ez a világ minden fejlett ipari országában. A fejlődés egyik mozgatója a járműipar sürgető igénye. A másik, jelentőségében döntőbb tény, hogy az összegyűjtött és ismét feldolgozott alumíniumhulladék nemcsak olcsó, hanem környezetbarát és energiatakarékos alapanyag az öntödék részére.

A megbeszélés során arra kerestük a választ, hogy az elsősorban kis és közepes kategóriába tartozó alumíniumöntö-

dék Magyarországon részesei-e az általános fejlődésnek, és ha nem, mi a feltétele annak, hogy részesei legyenek. Milyen kihívásokkal találják szemben magukat, a fejlődés és a felzárkózás feltételei ma, Magyarországon adottak-e, megteremthetők-e és milyen módon?

Előzetes felmérések tanulsága szerint már az a kérdés is megbeszélésre várt, hogy egyáltalán ismerik-e az öntödék a rendelkezésükre álló uniós, állami, vagy egyéb forrásból származó segítségnyújtás, támogatás igénybevételének lehetőségét és módját? Ismerik-e pl. az innovációt közvetítő kapcsolóközpontok (IRC) hálózatának a felkínált lehetőségeit?

A kerekasztal-megbeszélésen a témában leginkább érintett felelős és szakértő előadók vitaindító beszámolóit rámutattak a szakág nemzetközi és hazai szintű rohamos fejlődésére, az alapanyagok és technológiák folyamatos fejlesztésére. Szó volt a hazai, kis és közepes méretű vállalkozások problémáiról, a szintentartás nehézségeiről, és végül az elérhető lehetőségekről.

A beszámolók és az azokat követő vita rámutatott arra, hogy az alumíniumöntödék helyzete Magyarországon nem sokban különbözik attól, amit a világ

bármely pontján tapasztalni lehet, illetve lehetett néhány évvel ezelőtt. Ami a probléma kezelését illeti, abban bőven van tanulni való az érintett egyén, a vállalkozás és a kormányzat szintjén egyaránt.

A kis és közepes méretű magyar alumíniumöntödék rövidtávra koncentrálni a fennmaradásért vívott napi harcra ered. Ebből a bizonytalan, és az EU csatlakozás közeledtével egyre veszélyesebb állapotból kiutat kell keresni, és találni.

A fennmaradáshoz elkerülhetetlen technológiai fejlesztés és az ehhez rendelkezésre álló támogatási formák elérése és hasznosítása érdekében meg kell teremteni a meglévő szervezetek szorosabb kapcsolatát és együttes fellépését.

A Magyar Öntészeti Szövetség, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület öntészeti szakosztálya, valamint a szakterületre specializálódott Vividus Műszaki Szakértő és Tanácsadó Kft. kezdeményezi az együttes fellépés formai feltételeinek megteremtését. Ennek a feladatnak a megoldásához hívja és várja mindazokat, akik keresik a hosszútávon is biztosítható fennmaradás lehetőségét.

♣ Hídvégi Éva

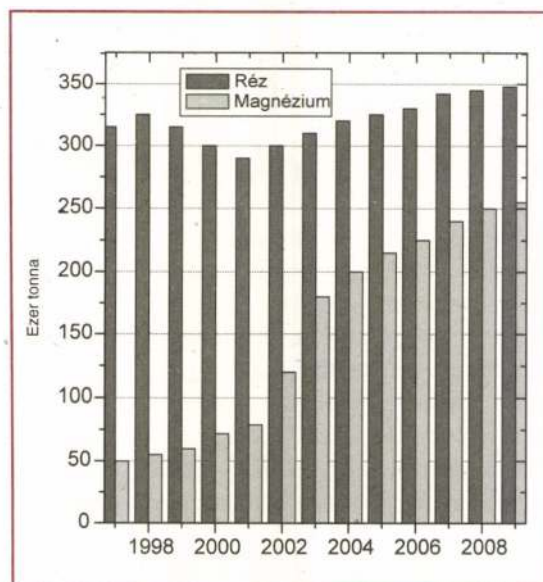
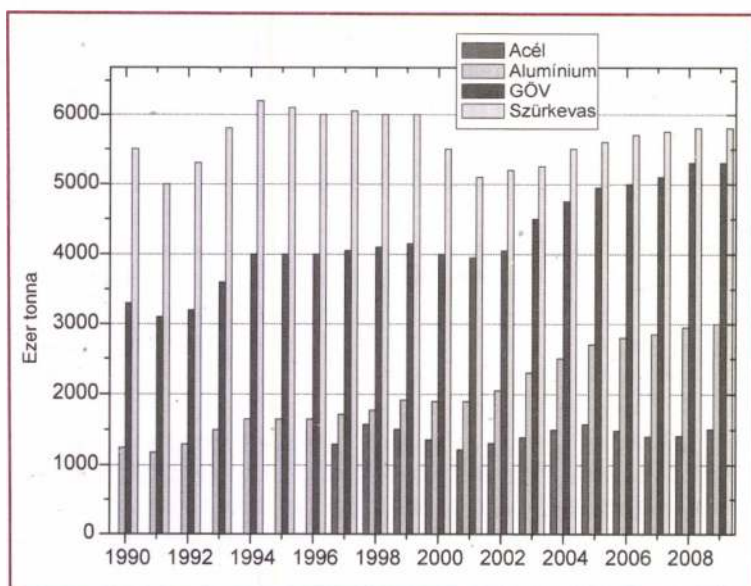
Az öntészet termelésének várható fejlődése az USA-ban

Érdekes előrejelzéseket találhatunk francia testvér-lapunk novemberi számának egyik cikkében arról, hogy milyen fejlődés várható az USA öntészeti iparában az előttünk lévő időszakban. Bemutatjuk az előrejelzési adatokat szemléltető diagramokat, és csak arra hívjuk fel a figyelmet: az acél-, szürkevas- és rézöntvénytermelés várhatóan nem növekedik, ugyanakkor a gömbszéntvas termelése, de különösen az alumíniumöntvények és a magnézium-öntvények termelése dinamikus növekedés előtt áll.

✍️ D. J.

	Acél	Alumínium	GÖV	Szürkevas	Rézöntvény	Magnézium
1990		1250	3300	5500		
1991		1180	3100	5000		
1992		1300	3200	5300		
1993		1500	3600	5800		
1994		1650	4000	6200		
1995		1650	4000	6100		
1996		1650	4000	6000		
1997	1300	1720	4050	6050	315	50
1998	1580	1780	4100	6000	325	55
1999	1510	1920	4150	6000	315	60
2000	1360	1900	4000	5500	300	72
2001	1220	1900	1950	5100	290	79
2002	1310	2050	2050	5200	300	120
2003	1400	2300	4500	5250	310	180
2004	1500	2500	4750	5500	320	200
2005	1580	2700	4950	5600	325	215
2006	1490	2800	5000	5700	330	225
2007	1405	2850	5100	5750	342	240
2008	1415	2950	5300	5800	345	250
2009	1510	3000	5300	5800	348	255

✍️ Kanicki DP: *Quelles sont les perspectives dans le secteur de la fonderie aux États Unis?*, *Hommes et fonderie*, 318 (2001), november



125 éves a Noltina

A Magyarországon is jól ismert, Noltina márkajelű agyag-grafit és szilíciumkarbid olvasztótégelyeket gyártó Carl Nolte Söhne GmbH. 2002. február 8-án ünnepelte alapításának 125. évfordulóját.

A cég székhelyén, a németországi Berkatal-Frankenhain településen tartott megemlékezésen közel négyszázan vettek részt, köztük a gyár dolgozói, Hessen szövetségi állam és a környék vezetői, valamint beszállítók, felhasználók, képviselők a világ 28 országából Mexikótól Kínáig, Dél-Afrikától Magyarorszáig.

A tégelygyártó 1996 óta a 150 vállalkozást tömörítő Morganite csoport tagja. Dr. Bruce Farmer, a Morganite Crucible Company elnöke szerint: „A Noltina bár nem a legnagyobb, de a legjobb globális üzletünkben!”

✍️ BK

Konferencianaptár

2002. június 5-9.

11. Nemzetközi Kohászati és Anyagtudományi Kongresszus (METALLURGY and MATERIALS'2002 INTERNATIONAL METALLURGY and MATERIALS CONGRESS ISTANBUL – Törökország
további információk:
www.metalurji.org.tr/eng_l_html/eng_main.asp

2002. június 9-12.

TransAL 2002, 2. Nemzetközi Kongresszus

„Az alumínium és elegtechnológiái: öntés, kovácsolás”

Lyon – Franciaország
további információk:
www.transal2002.com

2002. augusztus 28-31.

Mould and Die Asia 2002
Hong-Kong
E-mail: enquiry@bitf.com.hk

2002. szeptember 18-20.

Aluminium 2002
Essen – Németország
E-mail: info@aluminium-messe.com

✍️ *Hommes et fonderie*, 318 (2001), november

CSATHÓ GÉZA – SZABLYÁR PÉTER

Az Inotai Alumíniumkohó környezetvédelmi helyzete az EU-csatlakozás küszöbén

A cikk az inotai alumínium elektrolízisben elvégzett és még elvégzendő technológiai módosításokat és azok hatását mutatja be.

Az 50 évvel ezelőtt alapított Inotai Alumíniumkohó 1952-ben a norvég Elektrokemisk A/S licence alapján kezdte meg a fémalumínium termelését, amelyből az 1995-ben végbement privatizációig több, mint egymillió tonnát állított elő. Az 1995-ben létrejött Magyar Alumínium vállalatcsoport vertikumába szervesen illeszkedve ez az ország egyetlen alumíniumkohója. A jelenleg évente előállított közel 35 ezer tonna fémből huzal- és csomagolóanyag előtermékeket, félkész- és késztermékeket, öntvényeket állítunk elő, amelyek döntő hányadát külföldön értékesítjük.

A vállalatcsoport menedzsmentje a fél

évszázados munkakultúra, az anyagi, emberi és pénzügyi forrásokat, készségeket számba véve dolgozta ki stratégiáját, amely azóta a vállalati működés vezérfonala, a jövőalkotás eszköze.

E stratégia keretében fogalmazta meg küldetését:

„Az Inotai Alumínium Kft. hosszú távú működtetése a primer fémgyártás bázisán, és/vagy felkészülés egy korszerű, energiatakarékos olvasztókapacitás kiépítésére.”

A hosszú távú fejlesztés három alappillére a termékszerkezet, a minőségbiztosítás és a környezetvédelem folyamatos fejlődésének megvalósítása. Az utób-

bi esetében a menedzsment eltökélt szándéka a környezetvédelmi irányítási rendszer (ISO 14001) közeljövőben történő bevezetése és tanúsíttatása.

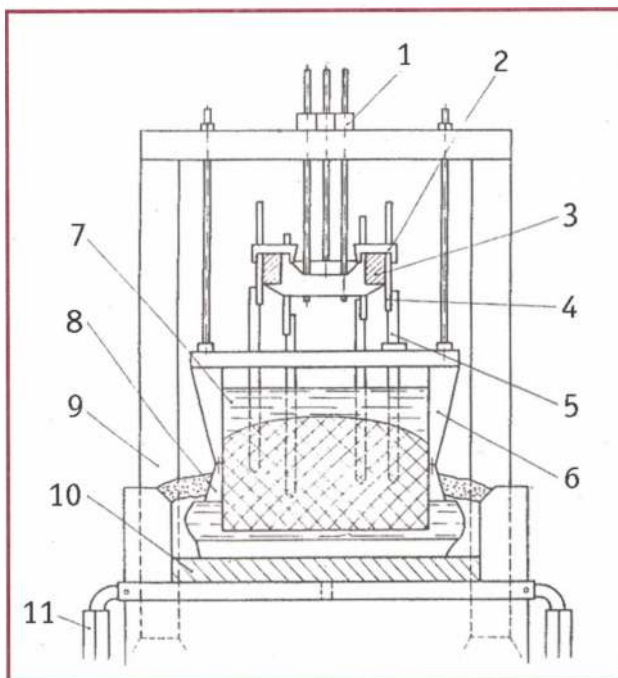
A 2000-ben újraindított 12 db elektrolizáló kád 2,4 kt/év többlet fémtermeléssel a hazai timföld alapanyagból előállított fém termelése 34,8 kt/év-re nőtt. Az európai átlagot messze meghaladó villamosenergia-ár ellenére kedvező költségszinten előállított fém a MAL Rt. gazdálkodásának egyik meghatározó pillére.

A munkaegészségügyi és a környezetvédelmi szempontok elmúlt évtizedekben történt fokozott előtérbe kerülése létkérdéssé tette az elektrolízis üzem folyamatos, tüzetes vizsgálatát, a munkakörülmények javítását, a káros hatások és a környezet terhelésének csökkentését eredményező intézkedések előkészítését és végrehajtását.

A kézirat 2001 szeptemberében érkezett szerkesztőségünkbe.

Szablyár Péter okl. kőhőmérnök (1974, NME), Aluterv, majd Aluterv-FKI (1974-1996), technológus, létesítménytervező, az ajkai nagynyomású öntöde tervezésének irányítója, az inotai alukohó rekonstrukciós tervének irányítója stb. 1996-tól a hulladékfeldolgozás technológiai kérdéseivel foglalkozik. Jelenleg a Szinlö Kft. ügyvezetője.

Csathó Géza okl. metallurgus üzemmérnök (1970, Dunaújvárosi Műsz. Főisk.), okl. közgazda, a MAL Rt. Alumínium Ágazatának vezérigazgató-helyettese. LKM, DIMAG (1970-1993), martinacélmű, gazdasági igazgató, TVK, gazdasági igazgató, Inotai Alumínium Kft. gazd. igazgató, ügyvezető, MAL Rt. vezérigazgató helyettes.



1. ábra.
A felsőtüskés kád felépítése

1. Anódemelő
2. Rögítő bilincs
3. Anódvezérsín
4. Tüsketoldal
5. Tüske
6. Anódköpeny
7. Anódmassza (olvadt)
8. Gázelszívó harang
9. Tartólab
10. Katódszerkezet
11. Katód-vezérsín

1. táblázat Az elektrolizáló kádak fő jellemzőinek változásai

Megnevezés	Mértékegység	Anódkeresztmetszet (m ²)	
		7,6 (1952)	12,4 (2000)
Anódméret	m		
Áramerősség	kA	4,55 x 1,7	5,0 x 2,5
Anóddáramsűrűség	A/cm ²	50-61	71,5-77,5
Optimális áramerősség	kA	0,65-0,8	0,58-0,63
Átlagos kádfeszültség	V	54,3	77,5
Áramhatásfok	%	5,06	4,4-4,5
Fajlagos egyenáramú villamosenergia-felhasználás	kWh/kg	86,3	90,0
		17,5	14,65

Adottságok, kötöttségek és lehetőségek

Az Inotai Alumíniumkohóban fél évszázaddal ezelőtt a felsőtüskés kádtípust valósították meg a bevezetőben említett norvég licenc alapján (1. ábra).

Az 1952-ben üzembe helyezett kádtípust a fémtermelés növelése érdekében többször módosították. Az 1. táblázat az eredeti és a jelenlegi kádtípus fő műszaki paramétereit hasonlítja össze.

Adott körülmények között az elektrolizáló kádak minél kedvezőbb üzemvitelét a kellő időben és körültekintéssel elvégzett kiszolgáló műveletek biztosítják.

Az elmúlt évtizedekben hazai fejlesztés eredményeként megvalósult a kádak számítógépes folyamatirányító rendszere, biztosítva az áramhatásfok jelentős (~3%) emelését, és megteremtve az ún. pontadagolás széria szintű bevezetésének lehetőségét.

Az áramhatásfok növelése nem csak gazdasági, hanem környezetvédelmi szempontból is értékelendő eredmény, az így elért energia- és anyagmegtakarítás alapján. A pontadagolás bevezetése pedig a további környezetvédelmi és gazdasági (további áramhatásfok-javu-

lás, a légszennyezés csökkentése) előnyök elérésének lehetőségét jelenti.

Az Inotai Alumíniumkohó elektrolizáló kádjait (176 db) 2-2 sorban, egy 437 m hosszú, 2 x 18,8 m fesztávolságú kétha-

jós, daruzott, 13 m párkánymagasságú vasbeton csarnokba telepítették. A hajónként két sorba, hosszanti elrendezésbe telepített kádak tengelytávolsága 8,7 m (2. és 3. ábra). Eredetileg a hajók tengelyébe – a két kádsor közé – egy 4,8 m² keresztmetszetű légbefúvó csatornát építettek a padlósínt alá, amelyen keresztül nagy mennyiségű friss levegőt fújtak a csarnokterbe.

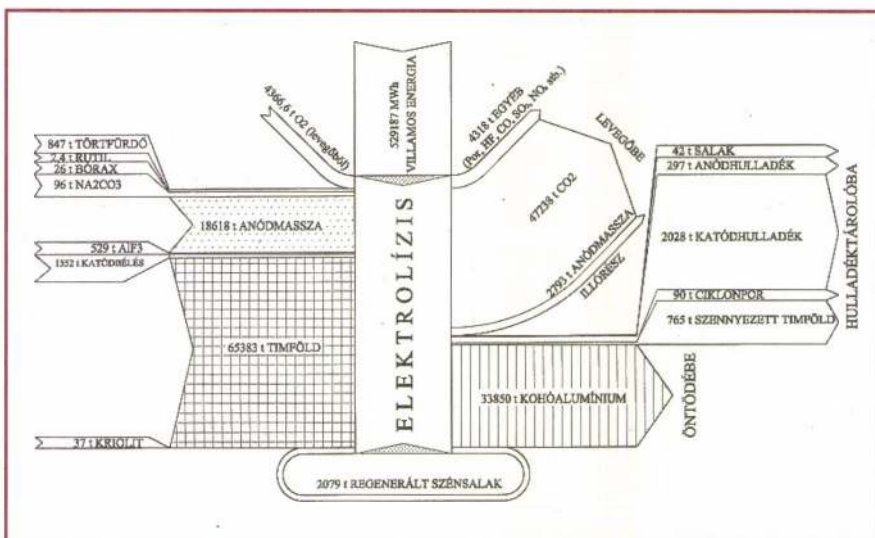
A csarnoktetőn kialakított hosszanti

monitor a csarnokon belüli felszálló légmegmozgások (hőfelszabadulás miatt) és az uralkodó szélirány szívó hatását egyesítve segítette a csarnok szellőzését. A padlósínten történő légbefúvást néhány év múlva megszüntették a dolgozókat ért káros húzathatás miatt.

A kádkiszolgáló műveletek gépesítése által megkövetelt padlóteherbírási növelésének biztosítása érdekében a hetvenes években a légbefúvó alagutakat tömedékeléssel megszüntették. A kedvezőtlen csarnoki légállapotok javítására a nyolcvanas évek elejétől nyitható zsalukat építettek a homlokzati mezőkbe, a tetőmonitorok elé pedig olyan terelő lemez-sávot (paravánt) építettek, ami a szívó hatás révén a csarnok légcseréjét javította.

Fémelőállítás és környezetvédelem

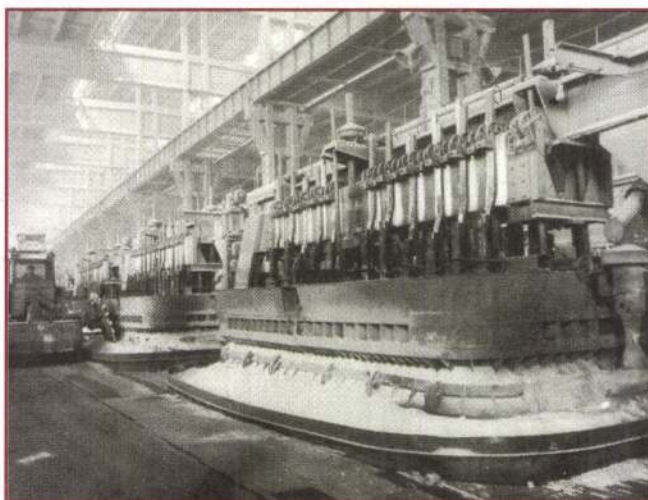
Az alumíniumelektrolízis anyagforgalmát



4. ábra. Az alumíniumelektrolízis anyagmérlege 2000-ben



2. ábra. Kohócsarnok – részlet



3. ábra. Kádkezelés kerekcseregővel

áttekintve (4. ábra) három jelentős anyagáramot találunk, amelyek a technológia környezetterhelését alapvetően meghatározzák:

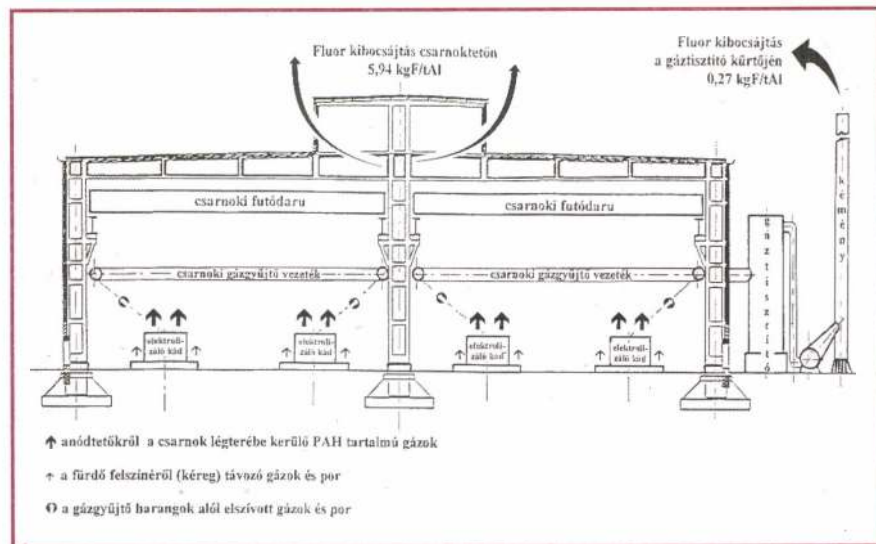
- az elektrolizáló kádakból elszívott, ill. onnan a csarnoki légterbe, majd a környezetbe távozó anódgázok;
- az anódról lemorzsolódott, elektrolittal átítatott szénrészeszkék alkotta ún. szénsalak és ennek újrahasznosítása;
- a kádak építése és üzemeltetése során keletkező hulladékok (szennyezett timföld, katód- és anódhulladékok) tárolása.

Az alumíniumelektrolízis fluormérleget és az 1 t fém termelésére vonatkoztatott fluorkibocsátás (gázalakú + por) csarnoki légszennyező forrásait az 5. és 6. ábra mutatja.

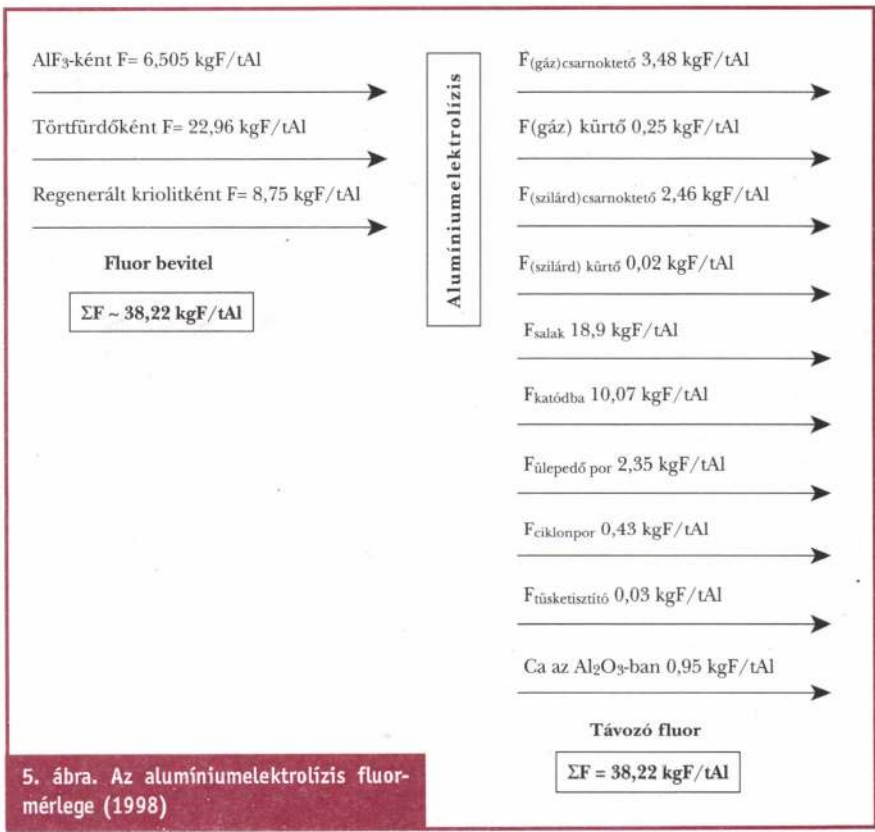
Eddigi lépések a légszennyezés csökkentésére

Gáztisztítás

A környezetvédelmi szempontok fokozott előtérbe kerülésével az Inotai Alumíniumkohó által kibocsátott gázok tisztítása is megoldandó feladattá vált. A hetvenes évek közepén végzett vizsgálatok arra a megállapításra jutottak, hogy az ilyen típusú kohókban alkalmazott tetőgázmosó rendszer az inotai csarnokszerkezet esetében csak irreális költségű csarnokátalakítások mellett valósítható meg. Ezért a meglévő gázgyűjtő rendszer kéményei elé ún. FCL típusú nedves mosókat építettek be. A konstrukció kiforratlansága és a rendszer inhomogenitása



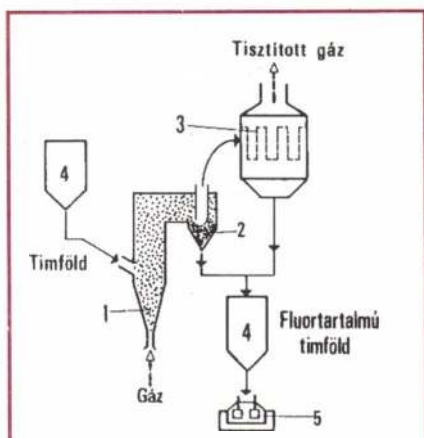
6. ábra. Az elektrolízis csarnokban folyó fémtermelés 1 t Al-ra vonatkoztatott fluorkibocsátása (gáz alakú + por)



5. ábra. Az alumíniumelektrolízis fluormérlege (1998)

miatt ez a berendezés a folyamatos működtetésre alkalmatlan volt.

A nyolcvanas években az üzem akkori tulajdonosa – a Magyar Alumíniumipari Tröszt – a hazai kohók rekonstrukcióját határozta el annak érdekében, hogy azokat legalább 2010-ig üzemeltethesse. Ennek keretében Inotán az összegyűjtött anódgázok tisztítására ún. száraz gáztisztító berendezést telepítettek. Modellszámítások alapján olyan csarnoki gázgyűjtő hálózatot terveztek, amely a ko-



7. ábra. A száraz gáztisztítás sémája
1. Reaktor. 2. Porleválasztó ciklon. 3. Zsákos szűrők. 4. Timföldsiló. 5. Elektrolizáló kád

rábbi 50-60%-os gázgyűjtési hatásfokot közel 1/3-val növelte. Az elszívó rendszer az összegyűjtött gázokat az elektrolízishez használt timfölddel elegyítve juttatja a gáztisztítóba, amelyben a timföld megköti az elszívott gázok fluor- és PAH-szennyezőanyag tartalmát, az elszívott porokat pedig leválasztja. A fluorleválasztás hatásfoka 99% felett van. Az ún. száraz gáztisztítás elvi sémáját a 7. ábra mutatja.

A gázáramból a timföld nagy részét ciklonban, a kisebb méretű szemcséket

2. táblázat Az 1991-ben befejeződött környezetvédelmi beruházás eredményei

Légszennyező anyag	Vállalt érték (kg/h)	Mért érték (kg/h)
Kén-dioxid	52,2	0,52
Szén-monoxid	1050,0	123,3
Nitrogén-oxidok	13,3	1,4
Összes fluoridok	0,53	0,010*
Szilárd	3,15	0,77

* gázalakú fluoridok

zsákos porsűrítőben választják le. A ciklonból folyamatosan távozó, a zsákos szűrőkről időszakosan lefúvatott timföldet silóban tárolják, majd az elektrolyzáló kádakra szállítják. Ennek az eljárásnak kétség kívül hátránya, hogy a vízszajáratott timföld fokozott elszennyeződése a termelt fém nem kívánatos szennyezőtartalmának növekedéséhez vezet.

A Hosokawa-MikroPul cég által szállított berendezés 1991-től üzemel. A kohócsarnokból 4 db 42,780 m³/h (70 °C) elszívási teljesítményű ventilátor szállítja a gázokat a tisztító berendezésbe (8. ábra). A tisztított gázok egy 36 m magas lemezkéményen távoznak a szabadba. A létesítésekor állami pénzeszközökkel támogatott környezetvédelmi beruházás teljesítette a vállalt kötelezettségeket a 2. táblázat szerint.

A 2000 júniusában a Közép-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség (Székesfehérvár) által végzett ellenőrző mérések

sem állapítottak meg határérték-túllépést a tisztított gázok vonatkozásában (3. táblázat).

Az összegyűjtött anódgázok tisztításában bekövetkezett kedvező változás ellenére a kohócsarnok továbbra is jelentős emisszióforrásnak bizonyul. 1996-

ban a csarnok légszennyezését az alábbi légttechnikai paraméterek mellett határozták meg:

- a csarnok térfogata: 253.364 m³;
- a csarnok szabad légtérfogata: 245.284 m³;
- a csarnokból kiáramló levegő átlagos térfogatárama: 6.592.602 m³/h;
- óránkénti légcseré: 27 h⁻¹.

A mérés eredményét összefoglaló táblázat alapján megállapítható volt, hogy a vizsgált szennyezőanyagokat tekintve a gázalakú fluoridok és a benz(a)pirén (PAH vegyület) esetében volt regisztrálható túllépés (4. táblázat).

Összefoglalva megállapítható, hogy az 1991-től üzemelő gáztisztító berendezés kedvező változást hozott az üzem környezetének terhelésében. Az ennek korrekt megítéléséhez szükséges hatásterület meghatározásánál nem lehet a szomszédos erőműtől elvonatkoztatni. Az uralkodó széliránynak megfelelően e két mű 1952-ben történt üzembehelyezését követően a kohótól D-DK-i irányban bekövetkezett ökológiai károsodás (fekete-fenyő és egyéb fajok teljes kipusztulása) lelassult, szemlátomást megindult a revitalizáció. A későbbiekben bemutatott – továbbiakban tervezett – intézkedések a környezetterhelés további csökkentését célozzák.



8. ábra. Por előleválasztó multiciklon egység. A leválasztott port big-bag-ekben tárolják

3. táblázat A tisztított gázok összetételének jellemzői 2000-ben

Légszennyező anyag megnevezése	Szennyezőanyag		Kibocsátási határérték (kg/h)
	koncentráció (mg/Nm ³)	emisszió (kg/h)	
kén-dioxid	105,4	11,2	63,0
szén-monoxid	1116,2	118,4	2100
nitrogén-oxidok	10,7	1,1	42,0
szilárd (nem toxikus)	32,0	3,4	42,0
dihidrogén-szulfid	2,6	0,28	27,3
gázalakú fluoridok	1,3	0,14	1,05
benz(a)pirén	3,85 × 10 ⁻³	0,00041	0,0021

4. táblázat Az elektrolyziszűrés szennyezőanyag-kibocsátásának jellemzői 2000-ben

Légszennyező anyag megnevezése	Szennyezőanyag		Kibocsátási határérték-túllépés (kg/h)
	emisszió (kg/h)	kibocsátási határérték (kg/h)	
kén-dioxid	6,1	39,7	-
szén-monoxid	146	264,9	-
nitrogén-oxidok	<13,5*	66,2	-
gázalakú fluoridok (HF)	13,4	6,6	6,8
szilárd (nem toxikus)	94,9	132,4	-
dihidrogén-szulfid (H ₂ S)	<0,51**	132,4	-
alumínium és vegyületei (Al)	1,45	26,5	-
benz(a)pirén	0,1353	0,0331	0,1022

* a koncentráció értéke a kimutatási határ alatt volt (1 ppm kimutatási határral számolt emisszió!)

** a koncentráció értéke a kimutatási határ alatt volt

A határértékek közötti látszólagos ellentmondás abból ered, hogy az egyik a kürtön (pontforrásként) kibocsátott (3. táblázat), a másik a teljes üzem (beleértve az épület nyílásain is távozó) kibocsátására vonatkozik.





9. ábra. A szénsalak halomban történő égetése szennyezi a környezetet

Szénsalak-regenerálás

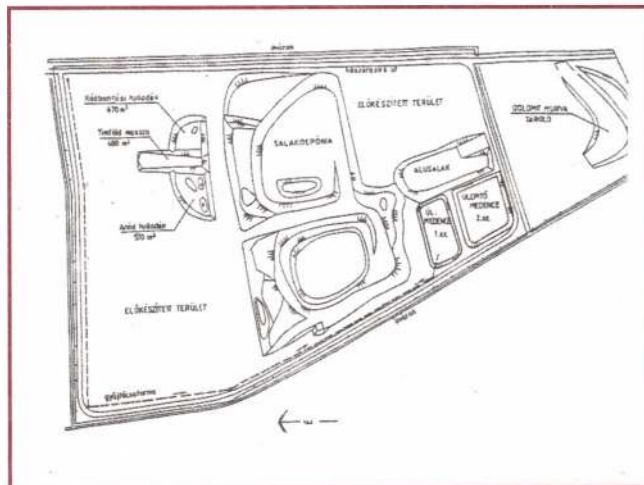
Az elektrolizáló kádakban lévő elektrolit felszínén összegyűlő – por- és darabos frakciókból álló – szénsalakat egy lyukacsos kanállal távolítják el az ún. anódefektus után. Ez az anyag 30-50% szenet és 50-70% elektrolitot tartalmaz. Egy tonna alumínium előállításánál 50-80 kg szénsalak képződik.

Az inotai alumíniumkohóban évente képződő mintegy kétezer tonna szénsalaktól a korbont, az elektrolit újrahasznosíthatósága érdekében, halomban kiégetés módszerével távolítják el. Ennek során alapvetően CO₂, CO és fluor-tartalmú gázok, valamint, az anyagmozgatás révén, több-kevesebb szállópor kerül a környezetbe (9. ábra.).

Az elmúlt évtizedekben a műszaki fejlesztés egyik súlyponti kérdése volt a környezetterhelő technológia kiváltása. Kísérletek folytak a flotálással történő szétválasztásra, majd a 90-es években zárt térben, fluidágyas égetéssel, ezek azonban üzemesíthető eredményt, és így a probléma megoldását nem hozták.

Vízvédelem – az elektrolízis során keletkező hulladékok elhelyezése

Az elmúlt 50 évben a keletkezett, kifejezetten kohászati hulladékokat 1967-ig a



10. ábra. A rétipusztai veszélyeshulladék-tároló elrendezése

vállalat területén, a 8 sz. főút mellett egy régi homokbánya feltöltéseként kialakított lerakóban, valamint 1968-tól a telephelytől déli irányban ~1,5 km-re található, rétipusztai lerakóban tárolják, amelyet 1985-től átmeneti veszélyes hulladéktárolóvá alakítottak. Ennek elrendezését a 10. ábra mutatja.

Az ezekben tárolt anyagok (alumíniumöntödei salak, kádbontási hulladékok, kemencebontási és üstfalazat hulladék, anódmassza és anódhulladék, szennyezett timföld és salakregenerálási hulladék) becsült tömegét és térfogatát az 5. táblázat foglalja össze. Az üzem hulladékforgalmában számottevő – pozitív – változást hozott az alumíniumsalak feldolgozására 1998-ban telepített salakfeldolgozó berendezés. Az ebben nyert fém frakciókat az öntődében dolgozzuk fel, a maradékot az azok feldolgozására és lerakására

szakosodott céghez (Salker Kft.) szállítjuk (11. ábra).

A rétipusztai hulladéktároló kb. 49 000 m²-es, 30-50 cm vastag agyagréteggel védett lerakófelülete, a kiépített öv- és aknarendszer, az ülepítő- és tárolómedencék, a talajvíz megfigyelő kutakból vett vízminták rendszeres elemzése, melyek eredményei mindaddig kedvezőek, a tároló védműveinek rendszeres karbantartása biztosítja a környezet hatékony védelmét.

Vízműkutak az üzemtől 6-7 km távolságra találhatóak, ezek azonban nem esnek a talajvíz-áramlás irányába.

A 8. számú főút melletti hulladéklerakó talajvízszennyezésének rendszeres vizsgálata megkezdődött. 2001. december 31-ig szivárgó rendszert építenek ki itt, és vizsgálni fogják rendszeresen a bemenő és a tisztítást követően távozó víz összetételét. Amennyiben ez a megoldás nem ad megfelelő eredményt, a tisztítatlan víz összetétele nem felel meg az előírásnak 2007. december 31-ig,

akkor ezt követően a lerakót fel kell számolni (a 30.107-47/98. számú környezetvédelmi működési engedélyünk 4.02 pontja alapján). Az egyéb veszélyes anyagok tárolására az üzem területén korszerű, megfelelő védelmi rendszerekkel ellátott tároló területeket alakítottak ki.

Környezetvédelmi program a stratégiai célok szolgálatában

A Magyar Alumínium Részvénytársaság Alumínium Ágazata 2006-ig terjedő programot dolgozott ki az Inotai Alumíniumkohó környezetterhelésének további csökkentésére. Ennek fő elemei az alábbiak:

- szennyezőanyagok kibocsátásának csökkentése,
 - száraz anódmassza alkalmazása.
- A technológia onnan kapta az elnevezését, hogy az anódtestek felszínét nem olvad anódmassza képezi, hanem egy „száraz”, a szó szoros értelmében járható felület. Ennek ellenére az anód alsó,

5. táblázat Az eddigi működés során felhalmozott hulladékok mennyisége és tárolási helyei

Tárolóhely	Tárolt anyag	
	tömege (t)	térfogata (m ³)
8. sz. főút mellett	~30 124	~16 000
iparvágány mellett*	~800	~450
átmeneti tárolóban	~125 106	~85 798
Összesen	156 030	102 248

* 1993-ban felszámolva, elszállítva

aktív zónájában az anódtest szerkezete homogénné, megfelelően vezetőképesé és szilárdvá válik, ha az anódikus műveletek során speciális összetételű, ún. „lyukmasszát” is alkalmaznak. A masszák anyagának gyártása során olyan hőkezelésnek vetik alá az alkotókat, hogy illóanyag-tartalmuk jelentős részét már akkor elveszítik, így az anód felülete kevésbé párolog, a légtérbe kerülő PAH vegyületek mennyisége számottevően csökken.

Az új anódtechnológia módosított áramvezető tüske használatával, ezek rendszerbe állítása után gépesíthető kezelési mankószorítók figyelembevételével számol. Az ún. ECL típusú kiszolgáló daruk - amelyek a lyukmassza adagolását is elvégzik - jelentősen csökkenthetik az anódtetőn végzendő munkát, azonban geometriai méreteik adott csarnokszerkezethez való illesztése jelentős átalakításokat igényel. Az új technológiára történő folyamatos átállás fokozott odafigyelést és technológiai fegyelmet követel majd meg. Az anódtechnológia megújításával egyidejűleg a kiszolgáló gépparkot is meg kell újítani; az új körülményeknek megfelelő tímfold- és massa-, alumínium-fluorid-, és tört-füred adagolókat, kerek kéregtörő gépeket kell rendszerbe állítani.

Pontadagolás bevezetése

Az elmúlt évtizedek műszaki-fejlesztési tapasztalatainak összegzésével a korszerű blokkános kádakhoz hasonló automatikus kéregtörő-tímfoldadagoló egységek illeszthetők az inotai kádakra, amelyek a meglévő kádszabályozó rendszer vagy a saját szabályozójuk által vezérelve képesek a kád közel optimális üzemállapotát fenntartani. 12 kádon végzett kísérletek sikeres lezárása után a pontadagolást sorozat jelleggel be kell vezetni.

A gázelszívó-gáztisztító rendszer fejlesztése

Méréseket és modellszámításokat követően módosítani kell a csarnoki gázelszívó- és gázégő rendszert (szűkítő-elemek eltávolítása), meg kell határozni a gáztisztító rendszer elszívó ventilátorainak teljesítménynövelési határait, és a szükséges módosításokat el kell végezni. A tervezett változások munkakörülményekre gyakorolt hatásának elemzéséhez el kell készíteni a kohócsarnok légáramlási

modelljét, majd ennek segítségével elemezni kell a technológiai folyamatok és a külső (meteorológiai) tényezők kölcsönhatásainak eredőit.

Központi porszívórendszer telepítése

A kohócsarnoki padozat tisztítása jelenleg egy amortizálódott, korszerűtlen seprőgéppel történik. A központi porszívórendszer telepítésével a jelenlegi porzás mértéke csökkenthető, a tímfold újrahasznosítása kedvezőbb feltételekkel biztosítható.

Környezetvédelmi monitoring rendszer kiépítése

Az előzőekben vázolt technológiai módosítások eredményességének egyértelmű megállapítása, és a 14/2001.(V.9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet szerinti határértékekhez viszonyított tényleges helyzet folyamatos regisztrálása céljából a gáztisztító kéményében és a kohócsarnoki tetőmonitorban biztosítani kell a fluor kibocsátás mérését.

Kiszóródásvizsgálatok

Az új kibocsátási határértékeknek való megfelelés tényleges megítéléséhez nélkülözhetetlen az üzem környezetében kiszóródásvizsgálatok rendszeres végzése. A vizsgálatok alapján készített terjedési modellek segítségével, különböző környezeti hatások esetére vizsgálható a kibocsátott szennyezőanyagok mennyisége.

Szénsalak-regeneráló berendezés telepítése

Az előzetes vizsgálatok alapján a szénsalak regenerálására egy 6-8 m hosszú, 3-3,2 m átmérőjű, belső terelőlapáttal felszerelt forgódobos kemence alkalmas, amely 700 kg/h égetési teljesítménnyel az induló széntartalmat $\leq 5\%$ -ra képes csökkenteni. A berendezés átlagos földgázfelhasználása 215 m³/h.

A berendezésből távozó füstgázokat egy száraz gáztisztító rendszerbe kell vezetni, amelyben annak szennyezőanyag-tartalma a kohócsarnokból elszívott gázokhoz hasonló mértékben csökken.

A tervezett változtatások várható hatása az Inotai Alumíniumkohó környezetterhelésére – az EU-normák betarthatóságának esélyei

Az EU jogharmonizáció keretében kihirdetett 14/2001. (V.9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet a légszennyezettségi

határértékekről, a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről egyértelműen megadja azt a keretet, amelynek a MAL Rt. Alumínium Ágazata elektrolízisüzemének meg kell felelnie.

Az EU szabályozása lényegesen szigorúbb környezetvédelmi feltételek betartásához köti az alumíniumelektrolízis folytatását a jövőben. Ezek betartását – a jogkövető magatartáson túl – megköveteli a dolgozók munkaegészségügyi védelme és az üzem környezetében létesülő Ipari Parkba a közeljövőben települő üzemek jogos elvárásai is.

A megfelelés esélyeinek értékeléséhez a nemzetközi alumíniumkohászati ismereteket és a korábbi hazai mérésekből, megfigyelésekből levonható következtetéseket összegezhetjük, szem előtt tartva azt a fenyegetést, ami a határértékek 2007. október 30-át követő túllépése esetére a határérték feletti szennyezést okozó üzem, technológia, esetünkben az elektrolízisüzem, végleges leállítását írja elő.

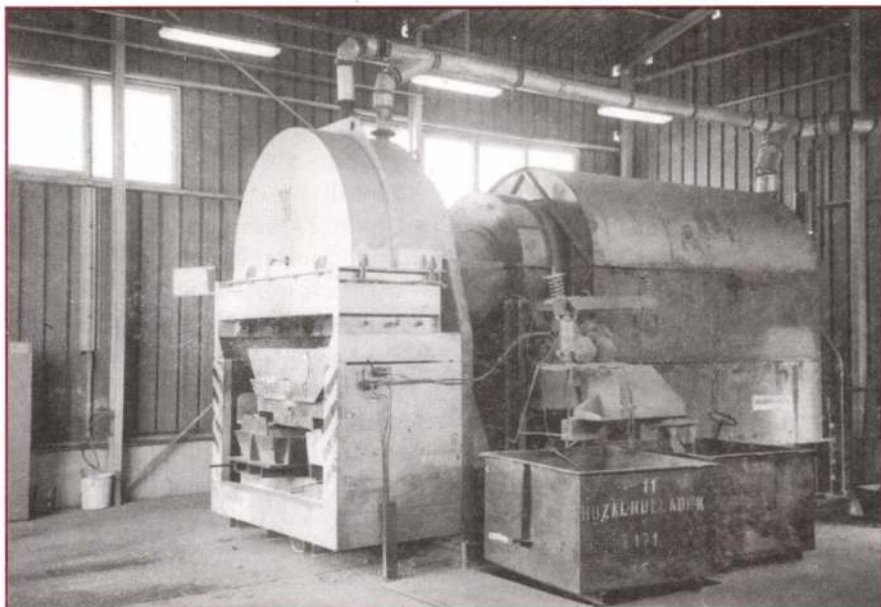
A MAL Rt.-t jogelődjei révén fél évszázados szakmai együttműködés fűzi a norvég alumíniumiparhoz. Az 1951-ben tőlük vásárolt licenc – mint bázis-technológia – környezetvédelmi orientációjú továbbfejlesztése tette lehetővé a norvég partnerek számára, hogy önszülő anódos szériákat ma is üzemeltethessék. Megújuló energiaforrásaik (vízi energia) révén energetikailag a legkörnyezetbarátabb elektrolízist megvalósítva kitaró munkával, a technológia módosításával, a légszennyezés mértékét csökkentve tudták és tudják a szigorodó előírásokat teljesíteni, és az iparágukat a fenntartható fejlődés pályáján tartani. Ezen ismeretanyag és az alkalmazásához szükséges alapanyag (kötőanyagzegény anódmassa) át- és megvételével kívánja a MAL Rt. az inotai üzemében a hasonló, norvég technológiával működő alumíniumkohók eredményeit elérni.

A légszennyezettség határérték alá szorítása érdekében a 14/2001. számú rendeletben meghatározták a légszennyezettség

- egészségügyi határértékét (az emberi egészség védelme érdekében);
- ökológiai határértékét (az ökológiai rendszer védelme érdekében).

A légszennyezettségre vonatkozóan kevés megbízható adattal rendelkezünk,





11. ábra. Korszerű salakfeldolgozó berendezés

de ezeknek a több évtized alatt mért értékeknek az elemzése a légszennyező anyag kibocsátási értékek globális megítélését teszik lehetővé. Ezekből következtethetünk arra, hogy a légszennyezettség terén hol lehet probléma. Ilyen megfontolás alapján a szállópor, az üledő por és a vízzeloldható fluoridok (mint F) tartalma és a 3,4-benzpirén határértékei esetében valószínűsíthető túllépés a jelenlegi viszonyok mellett.

Tekintettel arra, hogy az elektrolízis üzem, a 14/2001. számú rendelet 2. sz. melléklete szerint nem fekszik ökológiai-lag sérülékeny területen, az erre megszabott határértékek vizsgálata nem szükséges.

A helyhez kötött légszennyező pontforrásokra vonatkozó kibocsátási határértékeket a rendelet megkülönbözteti mint:

- technológiai (általános és eljárás-specifikus);
- egyedi és
- össztemegű kibocsátási határértékeket.

Az inotai alumíniumkohóra a lég-

6. táblázat

A gáztisztító kürtőjén kibocsátható gázok jellemzői 2002 januárjától

Légszennyező anyag	Határérték (mg/m ³)
SO ₂	500
CO	1500
NO _x	500
Szilárd (por)	30
H ₂ S	5
F (gőz, gáz HF-ként)	5
Benz(a) pirén	0,1

szennyező anyag kibocsátást illetően, az alábbi megállapítások tehetőek a jelenlegi viszonyok és a jelenleg ismeretes adatok alapján:

- a jelentősebb légszennyező anyagok (kén-oxidok, nitrogén-oxidok, szénmonoxid) tekintetében, a korábbi mérések alapján a kohó egyik alkotó esetében sem lépi túl az új rendelet szerinti határértéket,

- határérték-túllépés feltételezhető a szilárdanyag-kibocsátás, a könnyen oldódó fluoridok, a 3,4-benzpirén és a dibenzantracén (együttesen) esetében.

A 2002. január 1-jétől várható – a gáztisztító berendezés kürtőjére vonatkozó légszennyező-kibocsátási határértékeket a 6. táblázat foglalja össze.

Az eljárás-specifikus technológiai kibocsátási határértékek esetében a 14/2001. számú rendelet 6. sz. melléklete 24. pontja határozza meg az alumíniumelektrolízis határértékeit. Az elektrolizáló kád szilárdanyag-kibocsátási határértékét kevéssel meghaladja (2 mg/m³) a mért érték, a CO-kibocsátási határérték pedig esetünkben alatta marad a megengedettnek.

Tekintettel arra, hogy az elektrolízis-üzemben csarnokelszívás nincs kiépítve, ezért az erre megadott napi átlagértékek nem értelmezendők. A csarnok nyílásain kiáramló szennyezések mértékét a csarnok környezetében mért légszennyezettség megállapításával fogják ellenőrizni.

A korábbi mérésekből azt állapították meg, hogy a kibocsátott szennyezőanya-

gok koncentrációi éves átlagban nem lépik túl a határértékeket, de kedvezőtlen meteorológiai viszonyok, vagy kritikus üzemállapotok esetében rövid idejű határérték-túllépések előfordulhatnak.

A helyzet reális megítélésekor néhány – a nemzetközi primeralumínium-előállítás környezetvédelmi helyzetét és tendenciáit – jellemző körülményt is figyelembe kell vennünk.

Az európai alumínium-előállító szervezetek (EPA) ún. Oslo-Paris egyezménye 2005-re az alábbi technológiai kibocsátási határértékeket rögzítette:

Por	3,0 kg/t Al
Összes fluorid	1,0 kg/t Al
HF	0,5 kg/t Al
PAH	0,05 kg/t Al

A legnagyobb, európai, felsőtűskés Söderberg elektrolízis kapacitással rendelkező norvég alumíniumipar (395 kt/év) üzemeinek összes fluorid kibocsátása a levegőbe 1,1–1,3 kg F/t Al, az öt nagy orosz, felsőtűskés szériákból álló kohó összes fluorid kibocsátása átlagosan 3,4 kg F/t Al.

A MAL Rt. Alumínium Ágazata 2004. december 31-ig érvényes környezetvédelmi működési engedéllyel rendelkezik a Közép-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség 30.107-47/98. sz. határozata alapján. A határozat 4.01 pontjában meghatározott levegőtisztaság-védelmi intézkedések következetes végrehajtása a 14/2001. sz. rendelet előírásainak betartását – betarthatóságát - lehetővé teszi. A vállalatcsoport vezetése kiemelt feladatának tekinti a környezetvédelmi kérdéseket. A környezet terhelésének csökkentését nem kampányfeladatnak tekinti, hanem az üzemeltetés és műszaki fejlesztés apró lépésekben történő innovációs kihívásának, amelyre az adandó választ a jogi szabályozás szigorodása mellett a gazdaságos üzemvitel keretei kell, hogy megszabják.

Irodalom

- A Közép-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség 30.107-47/98. sz. határozata (Székesfehérvár, 1998.08.11.)
- Átmeneti veszélyes hulladék tároló üzembehelyezési engedélye (Jegyzőkönyv, 1986. január 15.)
- Az Inotai Alumínium Kft. stratégiája 2000–2004 között; - NLP Intézet - Inotai Alumínium Kft., Várpalota, 2000.

- Az Inotai Alumíniumkohó 10 kásas kísérleti üzemének összefoglaló értékelése – ALUTERV-FKI – Inotai Alumíniumkohó; Budapest, 1987. december
- *Bácskai György*: Az Inotai Alumínium Kft. környezetvédelmi teljesítményértékelése (GREENTECH Hulladékgazdálkodási és Ipari Mérnökszolgálati Kft.), Budapest, 1997. november; Tervszám: 123;
- *Dobó Ottó*: Szénsalak regenerálás (Informatív ajánlat) ALUMATIK Irányítástechnikai Fejlesztő-tervező Kft., Budapest, 2000. március
- *G. Galevsky, M.*, et.al.: Fluoride Balance in Alumínium Production – Alumínium of Siberia – 99, V. Intern. Conference 1999. Sept. 7-9; p=115-116.
- *Geir Wedde M. Sc.*: Emission Control (The 16th Internat. Course on Process Metallurgy of Alumínium (Trondheim, 1997.may 26-30.) p=18 – 4 – 32;
- *Harrach W. – Klug O.*: A magyar fémipar helyzete és jövője az új évezredben; BKL Kohászat, 133. évf. 12. szám, 2000. december p. 456-462;
- MAL Rt. Alumínium Ágazat: Az Inotai Alumínium Kft. környezetvédelmi programja (2001–2006) – kézirat;
- Mérési jegyzőkönyv az Inotai Alumíniumipari Kft. inotai telephelyén végzett levegőtisztaság-védelmi vizsgálat alapján – KDKF, (02/96-L.H.; 1996. április)
- Szakértői vélemény az Inotai Alumínium Kft. inotai telephelyén végzett immisszió mérés alapján – KDKF, (019/00-L.H.; 2000.június, július)
- The Norwegian Alumínium Industry and the Local Environment – Summary Report; Oslo, 1994. november (p. 96)

Szakmai nap Inotán

Az OMBKE helyi szervezete évzáró rendezvényeinek részeként november 31-én szakmai napot szerveztek, melyen négy előadás hangzott el a Magyar Ezüst Kulturházban, 45 fős hallgatóság előtt.

Dr. Sillinger Nándor, a MAL Rt. vezérigazgatójának előadását – A MAL Rt. és különösen az alumíniumágazat tevékenysége a 21. század küszöbén – *Jámbor Gyula* főmunkatárs ismertette. Az előadás a múlt és jelen tapasztalatait és a jövő célkitűzéseit vázolta.

A ciklikusan változó fémár miatt alapvetően fontos az alsó verikumnál a működési költségek csökkentése, a felső verikumnál a hozzáadott érték növelése. Az elmúlt öt év folyamán kedvezően alakult a MAL Rt. gazdálkodása, árbevétele és eredménye, a termelékenység és a beruházás.

Ezek határozzák meg a fejlesztési célkitűzéseket és a MAL Rt. jövőképét. Részletesen foglalkozott az alumíniumelektrolízis és alumíniumhulladék-feldolgozás energiamérlegével (a primer alumínium 174 GJ/t, a szekunder alumínium 20 FJ/t). Ismertette az alumíniumhulladék-feldolgozás különféle módszereit, hazai alkalmazásuk lehetőségeit és feltételeit. Összehasonlította a hazai hulladékfeldolgozók kilátásait.

Vázolta a timföldágazat és az alumíniumágazat termékszerkezetének változását az elmúlt öt év folyamán.

Befejezésül ismertette a MAL Rt. 2001. évi fejlesztési projektjeit, amelyekkel a következő három év folyamán a timföld-

ágazat termékválasztékának bővítését és a vörösiszap-tárolás korszerűsítését, az alumíniumágazat részére korszerű hulladéklerakó építését és a hidegen hengerelt szalag gyártási kapacitásának bővítését segítik elő. A négy program összköltsége 2,41 milliárd forint, amihez a saját forrás 1,67 milliárd forint, a Széchenyi Terv Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Programból a támogatás 739 Mft.

Huszics Zoltán üzletág-igazgató (elektrolízis és öntöde) Az alumíniumelektrolízis helyzete, környezetvédelmi programja című előadásában röviden ismertette a műszaki-gazdasági mutatók kedvező alakulását és a végrehajtott fejlesztési programokat, majd a 2001-es üzemzavar tapasztalatait. A csökkentett PAH-tartalmú anódmasszás kádaknál súlyos anódhibák jelentkeztek. Az egyenirányító transzformátoroknál két alkalommal volt üzemzavar, az áramerősséget 77 kA-ról 61 kA-re kellett csökkenteni, emiatt az áramhatásfok és a fémminőség tartósan romlott. Az inotai elektrolízis környezetvédelmi programját 2005-ig ütemezték, és a hét alprogram költsége kb. 3 Mrd Ft.

Az alprogramok a timföld pontadagolása, az ECL-programhoz anódmassza-kísérletek végzése és a minőségi paraméterek véglegesítése, a gázelszívás és a gáztisztítás fejlesztése, a szénsalak-regenerálás korszerűsítése, veszélyeshulladék-tároló létesítése, mérési rendszerek kiépítése és a porszennyezés csökkentése.

Gál János üzletág-igazgató előadásában ismertette, hogy a húzott huzal gyár-

tásfejlesztéséhez jelenleg nem teljes körű a jóváhagyott beruházási program. A huzal értékesítése 1995-től 2001-ig havi 300 tonnáról 450 tonnára növekedett, ezen belül az ötvözött huzaloké 150 tonnáról 250 tonnára.

A piaci igények alapján 2002-ben 6000 t huzal értékesítésére lenne lehetőség (ebben 360 t ötvözött huzal), azonban a három alapgép leterheltsége miatt e terv teljesíthetősége kétséges. Egy csúszva húzó gépsor beszerzése szükséges, melynek 80 Mft a beruházási költsége.

Imre Gábor technológus mérnök a tárcsa és szalag divízió fejlesztési tervét ismertette előadásában. A dinamikus növekvő termelésre jellemző számok: 1999–2004 között a hidegen hengerelt szalag mennyisége 1858 t-ről 4464 t-ra, a hidegfolytatási tárcsa mennyisége 7608 tonnáról 17 928 t-ra bővül. Ezt a tervet elősegíti a Széchenyi Terv Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Program, továbbá a MAL Rt. saját fejlesztési forrása. Ezek együtt 1015 Mft fedezetet nyújtanak 2001-től.

A főbb gépsorok korszerűsítését 2001-ben megkezdték, a DIGÉP kvartó- és a SKODA kvartóhengerek, a kiegészítő gépsorok és berendezések – Ungerer nyújtvaegyenető, szalagszírtalanító, Pyragon hőkezelő kemence, NOBS szalaghasító – fejlesztését, telepítését és üzembehelyezését 2002-ben végzik el. (Az előadások ábraanyaga az érdeklődők rendelkezésére áll az OMBKE könyvtárában és az Alumíniumipari Múzeumban.) **J. M.**



Jövők anyagai, technológiái

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

KOVÁTS ANTAL – KOVÁCHNÉ CSORBAI HAJNALKA – DEÁK PÉTER

Új eredmények a kisnyomású szintézissel előállított gyémántrétegek terén

A gyémánt – számos különleges tulajdonsága révén – széleskörű alkalmazási lehetőségeket rejt. Az alig több mint egy évtizede még laboratóriumi kuriózumnak számító kisnyomású gyémántleválasztás mára profitábilis ipari tevékenységgé vált kis és középvállalkozási szinten, és a polikristályos gyémántbevonatok egyre több helyen kerülnek alkalmazásra. Miközben Japánban erőfeszítések történnek a szintézis nagyipari léptékűvé történő fejlesztésére, Európában és Amerikában a lehetséges alkalmazások szélesítése érdekében folyik jelentős K+F tevékenység. A gyors fejlődés eközben számos, a növekedési és a nukleációs mechanizmusra vonatkozó kérdést, illetve a szerkezet és a jellemző tulajdonságok közötti összefüggést feltáratlanul hagyott, tág teret adva a folytatódó alapkutatásnak. A legnagyobb cél, az egykristályos heteroepitaxia is messzinek tűnik még. A gyémánttal foglalkozó egyik legfontosabb évenkénti anyagtudományi találkozó, a European Conference on Diamond and Related Materials, az idén Budapesten került megrendezésre a világ minden tájáról mintegy 450 résztvevővel. Ez az esemény jó alkalmat ad arra, hogy áttekintsük a legutóbbi idők fejleményeit, egyben bemutattva saját kutatásunk állását is.

A gyémánt tulajdonságai, a polikristályos rétegek lehetőségei

A lap 1996. januári számában áttekintést olvashattak a gyémántsintézis akkori helyzetéről. Vállalva az ismétlés veszélyét célszerűnek tűnik feleleveníteni az ott, a gyémánt alkalmazásával és előállításával kapcsolatban elmondottakat.

Esztétkai értéke mellett (amit nagy

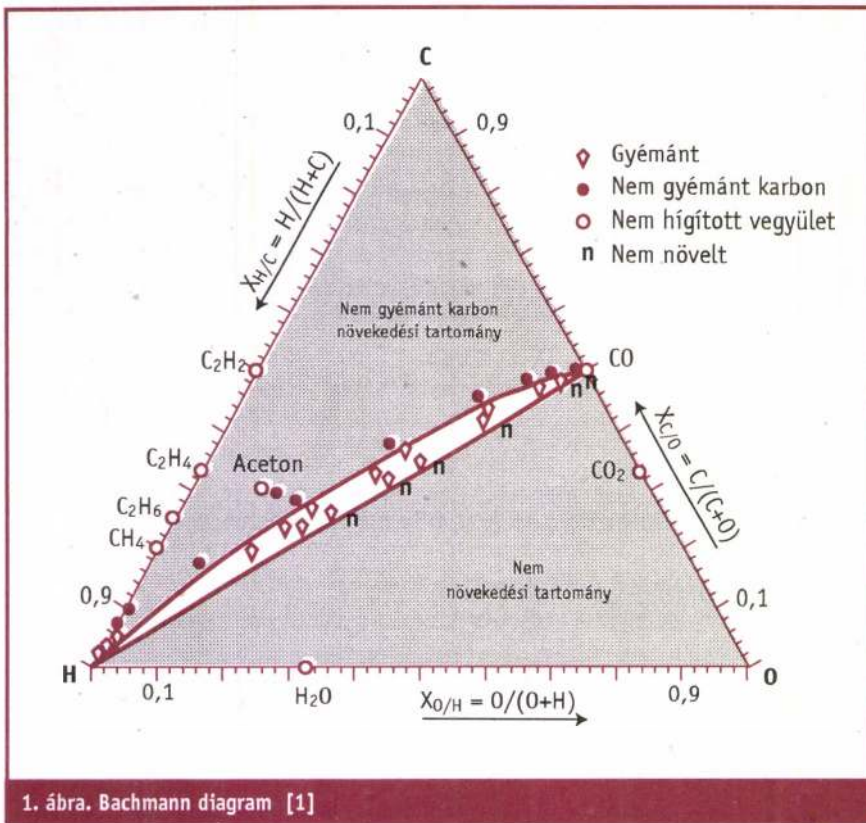
törésmutatójának és optikai átlátszóságának köszönhet) a gyémánt keménysége révén és ritkasága ellenére már korán „ipari anyaggá” vált. A nagy hőmérsékletű – nagynyomású (angol rövidítéssel HTHP) szintézis révén olcsóvá vált gyémántporokat a mechanikai megmunkálásban (vágás, csiszolás) széles körben alkalmazzák. A por alak azonban (még

Dr. Deák Péter a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem fizikaprofesszora. Közvetlen szakterülete az atomi szintű folyamatok vizsgálata szilárdtestekben és azok felületén. Az általa vezetett Felületfizikai Laboratórium a szilárdtestek felületével, illetve a felület és a

gáztér kölcsönhatásával kapcsolatos anyagtudományi problémákkal foglalkozik, azzal a céllal, hogy ipari eljárások optimalizálásához hozzájáruljon. Kováts Antal és Kováchné Csorbai Hajnalka a gyémántsintézis témakörében írja PhD disszertációját.

különböző eljárásokkal felületekre felvíve is) kizárta a gyémánt tulajdonságaiban rejlő további lehetőségek kihasználását. A mechanikai alkalmazásoknál maradvá említést érdemel, hogy a gyémántnak igen alacsony a súrlódási együtthatója. Ennek kihasználásához azonban – pl. mágneses adattárolók védőrétegeként – nagy simaságú bevonatra van szükség. Keménységén túl a gyémánt elektromos szigetelő létére a fémekkel összemérhetően jó hővezető: egykristályos formában csúcstartó, még a réznél is nagyobb hővezető képességgel rendelkezik. Természetesen ahhoz, hogy pl. a teljesítményelektronikában hővezetési (thermal management) célokra alkalmazni lehessen, nagyobb összefüggő tartományokat kell belőle kialakítani ragasztóanyag alkalmazása nélkül. A gyémánt optikai – sőt röntgentartománybeli – átlátszóságát különösen értékesé teszi sugárzásállósága és nagy olvadáspontja. Ahhoz azonban, hogy nagy energiájú lézerek vagy röntgenforrások ablakaként, illetve UV detektorként lehessen alkalmazni, legalábbis jól kontrollált textúrájú, tiszta és önhordó polikristályra van szükség.

A sort lehet folytatni. A gyémánt kémiai ellenálló képességére alapozva (700 °C-ig semmilyen lúg, sav vagy szerves oldószer nem képes kémiai reakcióba lépni vele) korrózióvédő rétegeként alkalmazható – pl. mikroszenzorokban – feltéve ha sikerül tülyukmentessé tenni a réteget. Negatív elektronaffinitása révén elektronemitterként szolgálhat – pl. hi-



csú rétegekbe rendeződnek. Egy-egy atom három szomszédjához kapcsolódik kovalens kötéssel (ún. sp^2 konfiguráció), negyedik vegyértékelektronja pedig a sík mentén delokalizálódik. Ezért a grafit jó elektromos vezető. Ugyanakkor a rétegek között csak gyenge elektrosztatikus kötés hat, így könnyen el tudnak csúszni egymáson, vagyis a grafit jó kenőanyag. A gyémántban viszont a szénatomok háromdimenziós (tetraéderes) rácsot alkotnak. Az egyes szénatomok négy ekvivalens kovalens kötéssel kapcsolódnak (ún. sp^3 konfiguráció). Ez teszi a gyémántot keménnyé, és egyben jó szigetelővé is. A szigetelő tulajdonsággal jár együtt az átlátszóság, a kötések erősségével (rugalmatlanságával) a jó hővezetés. (Szemben a fémekkel itt nem az elektronok, hanem a rács rezgései vezetik a hőt.)

A látszat ellenére azonban a grafit a stabilabb. Mint a fázisdiagramból (L. az idézett cikk) egyértelműen kitűnik, normál hőmérsékleteken a szén stabil formája a grafit, a gyémánt metastabil. A Gibbs-féle szabadenergia-különbség azonban viszonylag kicsi a két fázis között, mindössze 2,87 kJ/mol, így elsősorban kinetikai okai vannak, hogy normál körülmények között mindig grafit jön létre. A HPHT szintézis különböző formái a gyémánt stabilitási tartományában működnek – a kisnyomású leválasztás lényege a gázfázisból a felületen nagy mennyiségben keletkező grafitos szén folyamatos eltávolítása és a kis mennyiségben keletkező gyémánt meg-

degkatódként vagy elektronikus megjelenítőben – feltéve, ha megfelelően tudjuk kontaktálni. A nagy dielektromos állandó kiválóan alkalmazható felületi akusztikus szűrőkben, a különleges elektrokémiai potenciál analitikai célokra, és így tovább, és így tovább ... feltéve, ha összefüggő (nem ragasztott) gyémántkristályunk van.

A kisnyomású gyémántszintézis nem azért fontos, mert versenyezni akarna a HTHP eljárásokkal a Ft/karát előállítási költség csökkentésében, hanem mert nagy kiterjedésű, összefüggő polikristályos, kiváló adhéziójú bevonatként, vagy nagy szilárdságú önhordó réteggént lehetővé teszi mindezeket az alkalmazásokat, olyan hozzáadott értéket teremtve, ami sokszorosan felülmúlja az előállítási költségeket.

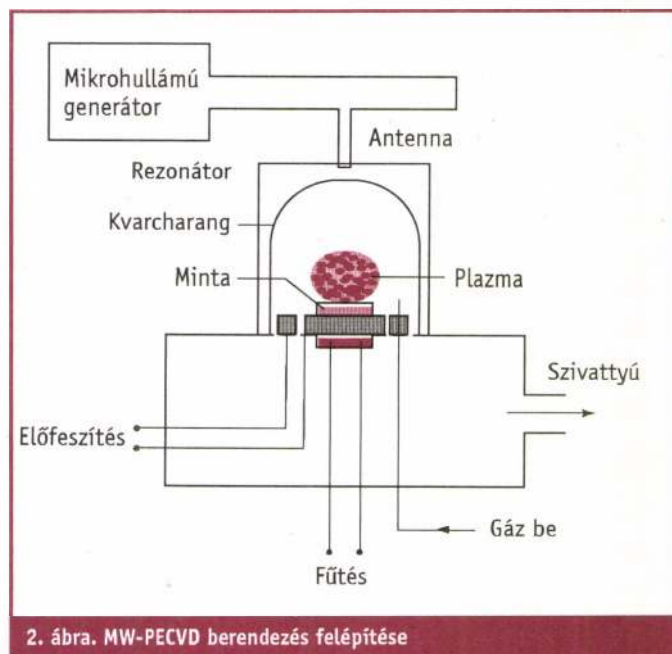
Illusztrációként szolgáljon egy egyszerű példa – nem is az optika vagy az elektronika, hanem a mechanikai megmunkálás területéről. A modern szuperkemény ötvözetek és kerámiák forgácsolásában a polikristá-

lyos gyémántbevonattal ellátott szerszámok az ár kétszereséért nyolcvanszor hosszabb élettartamot biztosítanak, mint a legjobb volfrám-karbid anyagok.

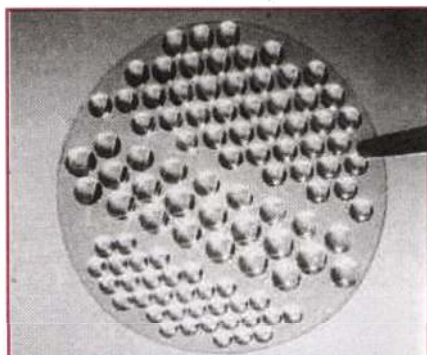
A kisnyomású gyémántszintézis

A grafit és a gyémánt közti különbségek és az utóbbi különleges tulajdonságai az atomi elrendeződésre vezethetők vissza. A grafitban a szénatomok hatszöges rá-

őrzése. Erre a célra az atomos hidrogén a legalkalmasabb, amely az sp^2 -konfigurációjú szénatomokat két nagyságrenddel gyorsabban marja, mint az sp^3 -konfigurációjúakat. A kisnyomású gyémántszintézis olyan kémiai gőzfázisú leválasztás (Chemical Vapour Deposition, CVD), amely tipikusan kb. 1/99 arányú szénhidrogén/hidrogén gázkeverékből történik úgy, hogy a hidrogén disszociációjához energiát biztosítunk. A gyémántképződés a gyengén karbidképző hordozó felületén zajlik le, amihez a hordozó hőmérséklete 600-1100 °C között kell legyen (különben a



2. ábra. MW-PECVD berendezés felépítése



3. ábra. CVD gyémántlencsék (száloptikai alkalmazásokra, hossz mérő hegyére)

hordozó abszorbeálja a szénatomokat, vagy pedig gyenge lesz a réteg adhéziója). Eddig húsznál is több anyagra sikerült gyémántot leválasztani, és köztes rétegek (rétegrendszerek) alkalmazásával lényegében bármely anyag szolgálhatna hordozóként – a problémát igazából a nagy leválasztási hőmérséklet jelenti. A gyakorlatban sokfajta gázkeveréket használnak. A leggyakrabban alkalmazott szénhidrogén a metán és az acetilén, és a hidrogén mellett oxigént, illetve egyes eljárásokban hordozó gázként, vagy a szemcseméret befolyásolására argont is alkalmaznak. A gázkeveréket olyan magas hőmérsékletre melegítik fel, hogy abban sokféle kémiai reakció játszódik le, így lényegében csak a benne lévő elemek (C, H, O₂) aránya számít (1. ábra). Az atmoszféránál kisebb nyomáson működő gyémánt CVD különféle eljárásai a forrásgáz aktiválásának módjában különböznek, a hordozót minden esetben fűteni kell.

A két legelterjedtebb módszer egyike a fűtőszálas (*hot-filament*) CVD (HF-CVD), amit elsősorban bonyolult felületek bevonására alkalmaznak. Rendkívül egyszerűen megvalósítható, de a fűtőszál degradációja miatt a réteg tisztasága hosszútávon nehezen tartható. A másik a mikrohullámú plazmával segített CVD (MW-PECVD), melynek egy lehetséges megvalósítása a 2. ábrán látható. Ezzel igen jó minőségű, nagy tisztaságú rétegek növeszthetők, de eddig többnyire csak sík bevonatok készültek. A növekedési sebesség ma már eléri (minőségtől függően) az óránkénti 20-50 μm -t, a legnagyobb bevonható felület a 15 cm átmérőt. Ez nagyságrendi előrelépés az 5 évvel ezelőtti helyzethez képest, ami elsősorban annak köszönhető, hogy a nagyobb teljesítményű mikrohullámú gene-

rátorok (3-5 kW, szemben a korábbi 1-1,5 kW-tal) nagyobb (a korábbi 20-30 mbarral szemben 100-120 mbar) gáznyomás alkalmazását teszik lehetővé. A budapesti konferencián több japán cég is ismertette mindkét reaktortípus felskálázására vonatkozó eredményeit, általában több hordozóra történő parallel leválasztást megcélozva. Egy karát (0,2 g) gyémántréteg minimális előállítási költsége 2000-ben 1 USD volt. Minőség szerint a rétegeket mechanikai, termikus és optikai szintűekre osztályozzák, és az ár per sze a minőséggel növekszik.

Atmoszférikus nyomáson működnek a plazma-jet módszerek, amelyekben a nagy sebességgel áramló argon hordozó gázba kevert szénhidrogént és hidrogént DC-plazma melegíti több ezer fokos hőmérsékletre, miközben a hordozót erősen hűteni kell. Ezzel az eljárással 1 mm/h növekedési sebesség is elérhető, a leválasztási terület azonban kicsi, és a réteg minőségi és morfológiai homogenitását eddig nemigen sikerült kontrollálni. Ezen a területen az elmúlt öt évben – úgy tűnik – nem sikerült jelentősen előrelépni.

Nukleáció

A növesztésen kívül érdemes néhány szót szólni a nukleációról is, ami a tulajdonképpeni növesztést megelőző eljárásban történik. Érthető okokból a gyémánt CVD általában idegen (nem gyémánt) hordozóra történik. A nukleáció, azaz a gyémánt magképződés folyamata nagymértékben meghatározó a növesztendő gyémántréteg textúrájára, morfológiájára, sőt tulajdonságaira nézve, de a növekedési sebességet illetően is. Külön nukleációs eljárás nélkül a magképződés csak nehezen és kis sűrűséggel indul meg a felületi hibákon. Ezért többfajta technikát is kidolgoztak a nukleáció elősegítésére. A legismertebbek, a szubsztrát felületének bedörzsölése, karcosítása gyémántporral vagy akár gyémántot nem tartalmazó porral. Ezzel a módszerrel több nagyságrenddel növelhető a nukleációsűrűség. Egy másik lehetséges módszer az ún. beoltásos módszer, ami a szubsztrát felületének bevonása valamilyen szén tartalmazó anyaggal. Ez lehet szénhidrogénolaj vagy a-C:H film. A leghatékonyabb, in situ eljárás azonban az ún. elektromos előfeszítéses nukleáció (*bias-enhanced nucleation: BEN*). A CVD reaktorban kb. 5-10%-ra növelve a

szénhidrogén arányt, amorf, sp^2 -es szén és hidrogént tartalmazó (a-C:H) réteg válik le, amely az egyidejűleg a hordozóra adott kb. 200-250 V negatív feszültség hatására ionbombázásnak van kitéve. Ennek eredményeképpen egy rövid inkubációs szakasz után néhány száz 10^{10} cm^{-2} sűrűséggel jelennek meg a gyémánt nukleuszok.

A szintézis fejlesztése során, úgy tűnik, a nukleáció vizsgálata és optimalizálása egyelőre háttérbe szorult, az ipari alkalmazásra törekvők a kezdeti nagy hibásűrűségű réteget feláldozva és a hibáknak a további növesztés során való elnyomására (*overgrowth*) számítva a „minél gyorsabban minél vastagabb réteget” taktikát követik. A mikroelektronika technológiából tudjuk, hogy ez a taktika igazából nem válik be és számos problémát okoz, még ha nem is elektronikai célra akarjuk a rétegeket felhasználni. A leggyorsabban elérhető piac, a mechanikai alkalmazások köre (ahol a gyémánt már jól bevett név) azonban úgy látszik egyelőre honorálta ezt a taktikát.

Új eredmények az alkalmazások terén

Mechanikai alkalmazások

A CVD gyémántbevonatokat ma már használják mind orvosi fúrók, mind gépipari fúrók, vágó és őrlőtárcsák, valamint merevlemezek kopásvédő bevonataként. A háromdimenziós struktúráknál (mint a legtöbb szerszámelem) a bevonat inhomogenitásait ellenőrizni kell tudni. Az élek felé haladva a szemcseméret növekszik, ami egyúttal hővezetőképességkülönbséget is eredményez. Miután a hőterhelés éppen az éleken a legnagyobb, ez az élettartamot kedvezően befolyásolja. A szerszámgépiparban használt bevonatok leggyakrabban 8-10 μm vastagok. Az élettartamra a rétegvastagság inhomogenitásai is hatással vannak. Az úgynevezett „smooth” technikával – ötvözve a mikro és nanoszemcsés gyémántleválasztást – kitűnő munkafelületet kapnak.

A legnagyobb előrelépés a mechanikai alkalmazások terén az alkalmazható hordozók körének jelentős bővülése köztes rétegrendszerek alkalmazásával. Kobalttal cementezett volfram-karbid vágótárcsák esetén pl. a felületet, a jó tapadás érdekében kobaltban el kell szegényíteni. Acélhordozó esetén pl. nitridált króm

rétegrendszer (CrN, Cr₂N) használnak.

Újdonságot jelentenek az első kísérletek gyémántszálas kompozitok előállítására.

Termikus alkalmazások

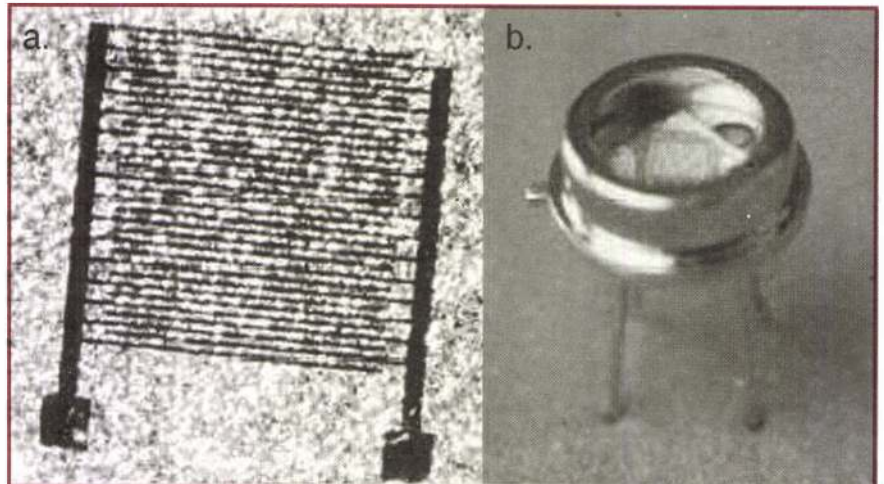
A legjobb minőségű CVD-vel leválasztott gyémántrétegek hővezető képessége ma már megegyezik a nagy tisztaságú IIa típusú természetes gyémántéval (szobahőmérsékleten 2200 W/m K), ami kb. ötszöröse a tiszta rézének, illetve több, mint tízszerese a nagy hővezető képességű, elektromos szigetelőként használt anyagokénak (pl. alumínium-nitrid). Ez alapján számos optoelektronikai és elektronikai alkalmazás válik lehetővé. A legújabb kutatásokban összefüggést találtak az infravörös tartománybeli integrált abszorpció és a hővezető-képesség között.

A gyémánt kitűnő hővezető képességét és elektromos szigetelőképességét használják ki akkor is, amikor nagy teljesítményű lézerdíóda egységen gyémánt hűtőbordát alakítanak ki hőelvonás céljából. Mivel azonban a félvezető (leggyakrabban GaAs) és a gyémánt hőtágulási együtthatói között igen nagy az eltérés, így káros termikus feszültségek lépnek fel. Ezért eljárásokat fejlesztettek ki rugalmas, bordázott gyémánt hőelvezető kialakítására lézeres technikával. Az üzem közben keletkező 45 K-es hőmérséklet-különbséget a díóda kritikus pontjai között a gyémánt hőelvezető 8 K-re csökkenti.

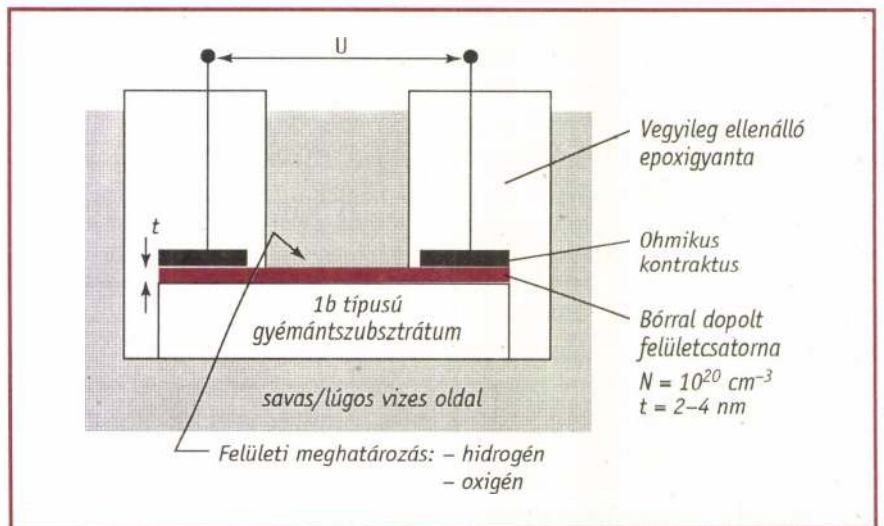
Optikai alkalmazások

Lézer- és röntgenablakok céljára rutinszerűen állítanak elő önfordó CVD gyémántrétegeket, de újabban aktív elemek (pl. diffraktív elemek CO₂-lézerhez) is megjelentek. Mivel a mechanikus csiszolás nem járható út, így a kívánt alakot vagy az előállítás során vagy plazma- ill. lézermaratással utólag érik el. Optikai célokra a véletlen orientációjú polikristályos vagy nanokristályos rétegek a legjobbak. Mind optikai, mind mechanikai célokra alkalmasak azok a gyémántlencsék (3. ábra), amelyeket a freiburgi (NSZK) Fraunhofer Intézetben állítottak elő [2].

Optoelektronikai alkalmazásokban a gyémánt, nagy hangsebessége (háromszorosa a LiNbO₃-nak) és nagy törésmutatója révén, felületi akusztikus hullám-



4. ábra. CVD gyémánt alkalmazásával előállított fotodíóda optikai mikroszkópos képe (a), valamint a tesztelésre készen álló eszköz nagyított felvétele (b).



5. ábra. Sematikus modell a gyémántfelülettel történő pH érzékelés mechanizmusára

vezetőként (SAW) használható. Nagyfrekvenciás digitális és mobilkommunikáció területén, nagy mennyiségű adatátvitelnél, valamint videorendszerekben szűrőként, rezonátorként ma már több japán és koreai cég használ gyémántréteges SAW elemeket. Ilyenek kerültek pl. az USA-ban az „optikai szál adatátvitel a lakásokig” programban használt elosztó kapcsolókba.

Sugárzásérzékelők

A nagyenergiás fizika és a nukleáris technika igényeihez alkalmazkodva a gyémántalapú sugárzásérzékelők fejlesztése nemrégiben indult meg. Ezek az eszközök azon az alapon működnek, hogy a beeső fotonok, neutronok, illetve α -részecskék által a gyémánt belsejében keltett elektronlyukpárok detektálhatók, mivel utóbbiak elektromos tér hatására bekövetkező lokális elmozdulása tranzi-

ens jelet okoz az elektródon. Ilyen detektorokat használnak nagy dózisu röntgen- vagy gammasugárzás mérésére. A 4. ábrán egy tipikus CVD gyémántalapú fotodíóda felépítése látható [3].

Elektrokémiai alkalmazások

A széles tiltottsávú félvezetők – stabilitásuknak köszönhetően – kedvelt anyagok a kémiai érzékelők körében. Nem történik marás addig, amíg a felület kontaktusban van a vizes oldattal, amelynek az elektrokémiai potenciálja ezen anyagok tiltott sávjába esik. Ez alapján a széles tiltottsávú anyagokból előállított kémiai érzékelők elektrokémiai passziváció nélkül is képesek működni, ellentétben a Si-alapú szenzorokkal, melyek igénylik a passziválást. A konvencionális Si-szenzorok kémiai reaktivitása számos esetben korlátozza alkalmazhatóságukat, például biokémiai és orvosi diagnosztikai terüle-

teken. A széles tiltottsávú anyagok között a gyémánt különösen ígéretes jelöltnek tűnik. A gyémántfelület nagy kémiai stabilitása adja az alapját az elektrokémiai gyémántelektrodoknak, és a gázérzékelők valamint glükózérzékelők első prototípusainak. Nem régebben figyelték meg azt a jelenséget, hogy Si-alapú ionszelektív FET tranzisztor gyémántréteggel bevonva alkalmazható pH-érzékelésre erősen savas vagy lúgos környezetben, magas hőmérsékleten. A 5. ábrán a gyémántfelülettel történő pH-érzékelés követhető nyomon egy sematikus ábra alapján [4].

Elektronikai alkalmazások

A gyémánt elvben a teljesítményelektronika ideális félvezető alapanyaga lehetne. Eddig azonban sem az n típusú adalékolást, sem a nagy méretű heteroepitaxiát nem sikerült megoldani.

Míg p típusú adalékolás bór segítségével diborán, vagy $B(CH_3)_3$ gázzal, illetve szilárd forrásból (B_2O_3) megoldható (mivel a B viszonylag mély nívót ad, degenerált adalékolás szükséges), az egyetlen tűrhető oldékonyságú n típusú adalék, a nitrogén csak mélynívókat szolgáltat. Az irodalomban fel-felröppenő megoldások (kén, oxigén) eddig nem vezettek reprodukálható eredményekre. Jelenleg a komplexekkel (pl. N-H-N, N-B-N) történő adalékolással kísérleteznek.

A p típusú adalékolt rétegekből az utóbbi időben már sikerült olyan Schottky-diódákat előállítani, melyek közel ideális I-V karakterisztikát mutatnak. A szobahőmérsékleti szívárgási áram igen alacsony (10^{-13} A), miközben a lejtő feszültség 500 V. Ez persze még elmarad a jelenleg SiC-dal elérhető értékektől is.

Ennél is nagyobb probléma azonban a heteroepitaxia. Legújabban Ir és Pt hordozókon kísérletezve sikerült $0,2^\circ$ -on

belüli orientációs szórás mutató polikristályos réteget létrehozni. A nukleációs folyamat még nem optimált, így van remény az egykristályosság elérésére. Ugyanakkor, az említett fémek egykristályai is csak vékony epitaxiális rétegeként állíthatók elő nagy méretben (pl. $SrTiO_3$ -on). A kialakuló rétegrendszer azonban mechanikailag a halmozódó feszültség miatt erősen instabil. Ezzel együtt elképzelhető, hogy vékony, nagyfelületű ön-hordó egykristályos gyémántréteg létrehozható lesz. A homoepitaxia azután már nem jelent problémát.

A folyadékkristályos kijelzőket (LCD) igyekeztek kiváltani gyémántalapú term emissziós kijelzőkkel (FED). Úgy tűnik, erre a célra a gyémántszerű amorf szénrétegek jobban beválhatnak.

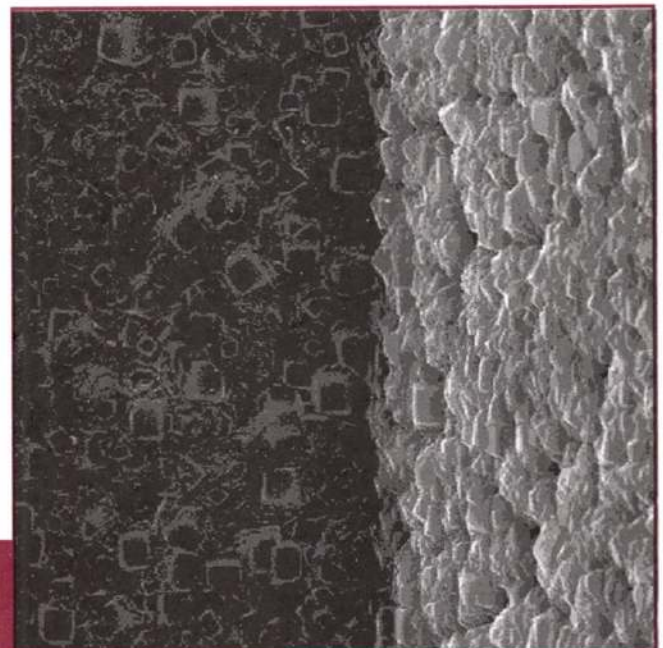
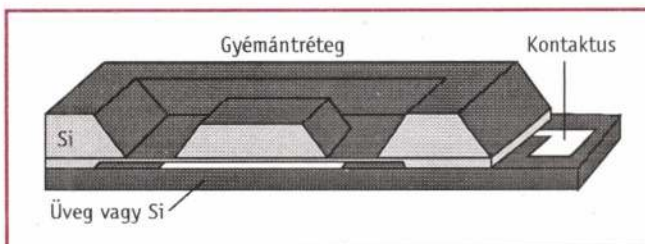
Saját eredményeink

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Atomfizika Tanszékének Felületfizikai Laboratóriumában rendelkezésünkre áll kutatásainkhoz egy MW-PECVD berendezés (2. ábra), amely közvetlen összeköttetésben áll egy felületanalitikai kamrával, és így lehetővé teszi, hogy a gyémánt növekedésének különböző fázisaiban in-vacuo XPS vizsgálatokat végezzünk. Ugyanakkor egy identikus reaktorban beépítettünk egy világviszonylatban is egyedülálló Ion Sugár Tömegspektrométert (IBMS), aminek segítségével a gyémántleválasztás legfontosabb fázisában nyomon követhetjük a gáztérből a szubsztrát felületére érkező ionflu-

xus összetételét és energiaeloszlását.

Eddigi kutatásaink két irányban haladtak. Egyrészt – az alap kutatás szintjén – vizsgáltuk a gyémánt szilíciumfelületen történő nukleációjának mechanizmusát, másrészt – alkalmazási céllal – olyan eljárásokat igyekeztünk kifejleszteni a nukleáció paramétereinek változtatásával, ami lehetővé teszi túlyukmentes gyémántrétegek leválasztását, korrózióvédelmi célból, háromdimenziós mikromegmunkált szilíciumfelületekre is.

Előbbi eredményeként [5, 6] sikerült létrehozni egy olyan berendezést (IBMS), ami lehetővé tette (a hordozóba vágott néhány mikronos résen át) a felületre érkező ionok in situ, online, tömegszelektív energiaanalízisét a tényleges BEN folyamat közben. Ezzel az egyedülálló berendezéssel a világon először sikerült megmérnünk a BEN során a felületre érkező ionok energiájának a feszültségtől való függését [7]. Megállapítottuk, hogy az ionok többsége 100 V feszültségnél éri el az a-C:H rétegbe való behatoláshoz szükséges 30 eV-os küszöbenergiát, és a fluxus legnagyobb részét adó ionok energiája 200 V-nál 40-80 eV között van. Ez az eredmény egyértelműen a szubplantációs modellt támasztja alá. A mért energiaeloszlás és a relatív fluxusok ismeretében lehetőségünk nyílt a BEN folyamat molekuladinamikai számítógépes modellezésére [8] a reális körülményeket figyelembe véve. Az eredmények megmutatták, hogy a szubplantáció kritikus energiája tényleg kb. 30 eV, de a



6. ábra. Gyémántbevonattal ellátott kapacitív elven működő nyomásmérő szerkezeti felépítése (a), SEM (pásztázó elektronmikroszkóp) felvétel a gyémántrétegről az él mentén (b)

bombázás hatása az optimális előfeszültség esetén a sűrűség és a lokális sp^3 arány növelésében nyilvánul meg. Ez a hatás legerősebben az a-C:H réteg felszínétől számítva 5-8 Å mélységben a legjelentősebb. Felületanalitikai vizsgálataink [8] kimutatták, hogy az epitaxiálisan orientált gyémántmagok aránya éppen azokban az esetekben volt magas, amikor a nukleáció során létrehozott a-C:H réteg vastagsága éppen 5-8 Å volt! Folytatva az IBMS méréseket, az ionfluxusok és energiák időbeli fejlődését vizsgálva a nukleáció során megállapítottuk, hogy a gyémántmagok megjelenésének kísérőjeként fellépő másodlagos plazmakisülés az ionenergiák jelentős emelkedésével jár. Ennek következtében a legnagyobb fluxussal rendelkező ionok energiája meghaladja a gyémánt sugárkárosodási küszöbét (80 eV), így az epitaxiális textúra elvesztése valószínűleg az ezáltal bekövetkező másodlagos magképződésnek tudható be [9]. Az előfeszültség menet közbeni visszaszabályzásával szinten tartva az ionenergiákat igazoltuk, hogy a másodlagos magképződés megakadályozható [10].

A korrózióálló bevonat előállítását két lépésben valósítottuk meg. Első lépésben meghatároztuk azokat az ideális nukleációs illetve növesztési paramétereket, melyek alkalmazásával a lehető legkisebb túlyuksűrűségű réteget tudtunk előállítani sík Si-lapon. A kísérletorozat eredményeképpen a túlyuksűrűség $10^5/\text{cm}^2$ -ről $1/\text{cm}^2$ -re csökkent. Párhuzamosan az IBMS-en végzett visszaszabályzott előfeszítési kísérletekkel, kifejlesztettünk egy olyan dinamikus feszültség-visszaszabályzási eljárást, ami lehetővé teszi háromdimenziós felületek túlyuk-

mentes gyémántréteggel való bevonását (6. ábra), és így korrózióvédő réteggé mikroszenzorokban történő alkalmazását. A Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvánnyal erről know-how transzfer megállapodást kötöttünk.

A mesterséges gyémántszintézis jövője

A gyémántrétegeknek jelenleg a legnagyobb gazdasági jelentősége a szerszám-gépiparban van. 2000-ben csak ezen a területen mintegy 450 M\$-os bevétel jelentkezett, ami 20M\$-ral múlta felül az egy évvel korábbi eredményeket. Noha az évi 4-5%-os bevételnövekedés nem számít csekélynek a termékfejlesztésben, az ipari vállalatok máris bejelentették, hogy mivel kívánják még nagyobb mértékben fellendíteni a piacot. A többi alkalmazási területről még nem állnak rendelkezésünkre összefoglaló gazdasági adatok, azonban a budapesti konferencián jelentős fejlődést prognosztizáltak.

Irodalom

- [1] Bachmann, P. K. – Leers, D. – Lydtin H.: Diamond and Related Materials 1. (1991) 1
- [2] Woerner, E. – Wild, C. – Mueller-Seibert, W. – Koid, P.: CVD-diamond optical lenses Diamond and Related Materials, 10 (2001) 557-560
- [3] Michael D. Whitfielda, Stuart P. Lansley a, Olivier Gaudina, Robert D. McKeagb, Nadeem Rizvic, Richard B. Jackmana: Diamond photodetectors for next generation 157-nm deep-UV photolithography tools Diamond and Related Materials 10 (2001) 693-697
- [4] Denisenko, A. – Aleksov, A. – Kohn,

E.: pH sensing by surface-doped diamond and effect of the diamond surface termination, Diamond and Related Materials, 10, N° 3-7, (2001) 667-672

- [5] Kátai Sz. – Tass Z. – Geelhaar L. – Bori L. – Hárs Gy. – Deák P.: Ion Beam Mass Spectrometer (IBMS) for Compositional Analysis of Plasma Assisted Surface Processes in the Pressure Range of 1-50 mbar Rev. Sci. Instr. 70 (1999) 3324-3328.
- [6] Kátai Sz. – Tass Z. – Bori L. – Hárs Gy. – Deák P.: Plasma analyser for plasma-assisted surface process diagnostics up to 100 mbar Vacuum 56, 39-43 (2000).
- [7] Kátai Sz. – Tass Z. – Bori L. – Hárs Gy. – Deák P.: Measurement of Ion Energy Distribution in the Bias Enhanced Nucleation of CVD Diamond. J. Appl. Phys. 86, (1999) 5549-5555.
- [8] Koháry K. – Kugler, S. – Hajnal Z. – Frauenheim, Th. – Kátai Sz. – Deák P.: Atomistic Simulation of the Bombardment Process during the BEN Phase of Diamond CVD. Diam. & Rel. Mater. 2001, in print
- [9] Kátai Sz. – Kovács A. – Maros I. – Deák P.: Ion Energy Distributions and their Evolution during Bias Enhanced Nucleation of CVD Diamond. Diamond & Rel. Mater. 9, (2000) 317-321.
- [10] Csorbai H. – Kovács A. – Kátai Sz. – Hárs Gy. – Dücső Cs. – Kálmán E. – Deák P.: Microwave-CVD Diamond layers on 3D structured Si for Protective Coating. Diamond & Rel. Mater. közlés alatt



6. Clean Steel nemzetközi konferencia

2002. június 10–12, Balatonfüred

Jelentkezési határidő: 2002. május 1.

A jelentkezési lap letölthető a www.ombkenet.hu internetes címről.

További információ:

Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés • 1373 Budapest, 5. Pf. 548
Dr. Tardy Pál műszaki igazgató
Telefon: 327 5780, Fax: 317 2743, E-mail: steel.techn@euroweb.hu



Egyesületi hírmondó

Rovatvezető:
dr. Fauszt Anna

Borbála-napi ünnepség a Miskolci Egyetemen

2001. december 4-én a Miskolci Egyetemen tartották az országos központi Szent Borbála-napi rendezvényt, melynek elnökségében dr. Hegedűs Éva, a Gazdasági Minisztérium helyettes államtitkára, Szalayné Pásztor Gabriella, a BDSZ alelnöke, dr. Tolnay Lajos, az OMBKE elnöke, dr. Malárics Viktor, a Magyar Bányászati Hivatal elnöke, dr. Besenyei Lajos, a Miskolci Egyetem rektora, dr. Bőhm József, a Műszaki Földtudományi Kar dékánja és dr. Zoltay Ákos, a Magyar Bányászati Szövetség elnöke, az ülés levezető elnöke foglaltak helyet.

Európa csaknem minden országában évszázadok óta megünneplik december 4-én a bányászok védőszentjének, Szent Borbálának napját. Elterjedése és fennmaradása annak köszönhető, hogy a természettel vívott harc egész Európában közös bányász hagyományokat és szokásokat alakított ki. Már a középkorban, az antik és pogány hagyományok újszerű folytatásaként minden mesterségnek és foglalkozásnak égi patrónust, védelmezőt kerestek. Szent Borbálához szívesen folyamodtak a középkori bányászok, akitől a hirtelen halállal és súlyos sebesüléssel szemben reméltek védelmet.

A Borbála-kultusz az erre utaló első írásos emlékek szerint 1350 körül Németalföldről, Kutenbergből eredt és terjedt el Európa-szerte. Magyarországon először Selmecbányán találkozunk a Borbálatisztelettel, és innen terjed el a Felvidéken, elsősorban a bányavárosokban, majd a 14. és 15. században az ország egész területén általánossá vált.

Magyarországon a Borbála-nap megünneplése a II. világháború után megszűnt.

A Borbála-ünnepségek felújítását a Miskolci Egyetemen, a hagyományápolás



égisze alatt a bányamérnök-hallgatók az 1980-as években kezdeményezték, majd ezt támogatva az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület az országban újra bevezette. Hivatalos elismertségének kézzelfogható bizonyítéka a „Szent Borbála-érem”, amit a lelkiismeretes bányászati tevékenység elismeréséért 1993-ban alapított a Magyar Köztársaság ipari minisztere. Ennek átadására évenként az országos központi Borbála-ünnepségen kerül sor.

Ebben az évben a Borbála-napi rendezvényhez kötődően, a Miskolci Egyetem két kiváló bányászprofesszora halálának egyéves évfordulóján emlékkiállítás megnyitására is sor került. A dr. Zambó János professzor, egykori rektor, akadémikus és dr. Faller Gusztáv c. egyetemi tanár életútját bemutató tárlók a Selmeci Műemlékkönyvtár előterében tekinthetők meg. A kiállítás megnyitását követően a résztvevők a műemlékkönyvtárban folytatták a megemlékezést.

A Miskolci Egyetem modern könyvtár-épületében, külön e célra tervezett és megépített múzeumteremben, muzeális védettséggel őrzik az egyetem őseinek, az egykori selmecbányai alma maternek eredeti, az 1735 és 1918 közötti időszakból épségben fennmaradt hétezer kötetből álló könyvtárát. A múzeumteremben az 1862-es leltári és raktári rend szerinti elrendezésben tekinthető meg az állomány.

A Selmeci Műemlékkönyvtár két évtizeddel ezelőtti rekonstrukciója, feltárása és múzeumi bemutatása óta világhírnévre tett szert, évente két-három ezer külföldi érdeklődő szakember keresi föl az öt világrész minden tájáról. Tudománytörténeti értéke – páratlan tartalmi gazdagsága mellett – abban is egyedülálló, hogy a világ első műszaki felsőoktatási intézményének két és fél évszázada élő, s hiánytalanul meglévő könyvtárát jelenti.

A Miskolci Egyetemen ülésezett a választmány

A Miskolci Egyetem tanácstermében december 3-án tartott választmányi ülést *dr. Tolnay Lajos* elnök vezette. Megnyitójában arról tájékoztatót, hogy az utóbbi időben a Miskolci Egyetemen nagy változások voltak. A választmány kihelyezett ülését azért tartja Miskolcon, mert a választmány tagjai tájékozódni szeretnének az egyetemen végzett munkáról és a folyamatban lévő fejlesztésekről.

Napirend

1. Tájékoztató a Miskolci Egyetem helyzetéről és fejlesztéséről.

Előadó: *Dr. Besenyei Lajos* rektor

2. Tájékoztató a Műszaki Földtudományok Kar tudományos és oktatási tevékenységéről.

Előadó: *Dr. Böhm József* dékán

3. Tájékoztató az Anyag- és Kohómérnöki Kar tudományos és oktatási tevékenységéről.

Előadó: *Dr. Tóth Levente* dékán.

4. Beszámoló az OMBKE egyetemi osztályának tevékenységéről.

Előadó: *Dr. Dúl Jenő*, az egyetemi osztály elnöke

5. A kohászati szakszótár kiadásának helyzete.

Előadó: *Dr. Hatala Pál*

6. A 90. küldöttgyűlés határozatainak végrehajtása; Egyebek

Előadó: *Kovácsics Árpád* főtktár

Ad 1.

A Miskolci Egyetem az utóbbi évtizedben intenzíven fejlődött, több új kar alakult. Besenyei Lajos elismeréssel szólt *dr. Kovács Ferenc*, korábbi rektor szervezési tevékenységéről. Említést tett arról, hogy a tudományos kutatói munka elismertsége jelenleg nem megfelelő és így nem vonzó, ezért nagy erőfeszítéseket kell tenni a tudományos utánpótlás biztosítása érdekében. Ismertette a folyamatban lévő több milliárd forint összköltségű, nagyszabású egyetemi fejlesztési terveket. Felvázolta, hogy a Miskolci Egyetem és környezete hogyan válhatna Európa keleti része tudományos életének egyik fontos központjává. E cél érdekében – Miskolc városával együttműködve – a Széchenyi-terv lehetőségeit is ki kívánják használni.

Ad 2.

A 90-es évek elején a Bányamérnöki Karra felvettek létszáma annyira lecsökkent, hogy a kar megszűnésének veszélye is fennállt. Ezért 1992-ben új szakágazatok (környezetvédelem, geográfia stb.) oktatásával váltani kellett. Az átalakítás a kar továbbélése szempontjából eredményes volt, 2002-re már 695-re növekedett a karon tanulók létszáma. A korábbi 2-3 helyett, ma már évente 10-15-en kapnak hagyományos bányamérnöki oklevelet, akik elsősorban a külfejtéses bányászatban, a kő- és kavicsbányászatban helyezkednek el. Ismertette a karon folyó nemzetközi és hazai tudományos kutatási programokat. A karon megalakult a Mikoviny Sámuel doktori iskola, melynek *dr. Kovács Ferenc* professzor a vezetője.

Ad 3.

Európában a jövőben is szükség lesz a mérnökökre, a mérnökképzésre. A Magyarországon képzett mérnökökre is szükség lesz, de nem biztos hogy Magyarországon, hanem valahol az egyesült Európában. Az előadó érdekességként említette, hogy Nyugat-Európában a végzős mérnökök száma az utóbbi évtizedben felére csökkent. Vannak jól eladható és kevésbé jól eladható szakágak. A magyar felsőoktatásban is jelentkezik az „eltömegesedés” jelensége. A beiskolázás színvonalának javítása érdekében nagy gondot fordítanak a végzős középiskolások körében folytatott propagandára (a jelentkezés 2-3 szoros). Nagy súlyt kell helyezni a jövőben a nyelvtudásra: csak nyelvtudással lehet majd diplomát szerezni! (Jelenleg a végzős hallgatóknak csak 10%-ának van nyelvvizsgálója). A karon minden hallgatóval személyesen is foglalkozik valamelyik oktató, ami a Tudományos Diákköri dolgozatokban is megmutatkozik. A hallgatók 13%-a szerez doktori címet.

A karon megalakult a Kerpely Antal doktori iskola, melynek *dr. Károly Gyula* professzor a vezetője.

Ad 4.

Dúl Jenő a tisztújító küldöttgyűlés óta eltelt egy év munkájáról számolt be. Fontos feladatnak tekintették a tagnyilvántartás felülvizsgálatát, az aktív tagok

létszámának bővítését, az egyesület tagsága utánpótlásának elősegítését. A taglétszám: 99 oktató és 135 hallgató, ebből 15 fő doktorandusz. A hallgatók létszámát több mint kétszeresére sikerült növelni. A hallgatók aktívan bekapcsolódtak az egyesületi életbe, elismert szervezési segítséget nyújtanak az egyesület nagyrendezvényein. Az oktatókat is igyekeztek aktivizálni. Növekedett a tagdíjfizetési fegyelem is.

Egyetértének a 90. küldöttgyűlés határozatainak végrehajtásával kapcsolatban az egyetemi osztályra háruló feladatok megfogalmazásával, így az egyetemi parkban lévő emlékmű rendbehozatalával.

Az elhangzott előadásokhoz hozzászólt: *dr. Tardy Pál*, *dr. Szabó György*, *dr. Solymár Károly*, *dr. Tolnay Lajos*, *dr. Pataki Attila*.

*Dr. Tolnay Lajos*nak a kohászati oktatás finanszírozásával kapcsolatos kérdésére *dr. Tóth Levente* kifejtette, hogy az állami finanszírozás az egyetem egészére vonatkozik és külön problémát jelent a karokra történő leosztás. Segítségét jelenthet a szakképzési hozzájárulás lehetőségének jobb kihasználása.

Dr. Böhm József nagy eredménynek tartaná, ha végzős hallgatóknak legalább 50%-a rendelkezne nyelvtudással. Kritizálta a háttérvállalatok egy részének közömbös, vagy negatív hozzáállását az egyetemi oktatást és a hallgatók anyagi támogatását illetően. A szakma ipari hátterének szűkülése is oka annak, hogy minimálisra csökkent a szakmai gyakorlat ideje és súlya. Kérte az ipari kollégákat, hogy saját lehetőségeiken belül segítsék a hallgatók szakmai gyakorlatát. Felhívta a figyelmet, hogy a szakmai gyakorlat bekerül a kreditrendszerbe, s így az a szakképzési hozzájárulási alap terhére is finanszírozható lesz.

Ad 5.

Dr. Hatala Pál részletesen bemutatta a készülő szakszótárt és annak használatát. A szótár négy nyelvű lesz. A magyar, angol és német nyelvű rész elkészült. Lesz egy svéd rész is. Az eredeti koncepcióval szemben a számítógépek elterjedését, a gyors alkalmazást és a költségkímélést figyelembe véve a szerkesztői-



zottság a CD-n történő megjelentetésről döntött. A szótár az interneten is elérhető lesz. A kiadás anyagi fedezete pályázatok elnyerésével és szponzori pénzekből biztosított.

Ad 6.

Kovacsics Árpád ismertette a 2002. évi egyéni tagdíjakra vonatkozó elképzelést. Erről a következő választmányi ülésen lesz döntés.

A 90. küldöttgyűlés által elfogadott főtítkári beszámolóra és ellenőrző bizottsági jelentésre is hivatkozva a főtitkár bejelentette:

„A kiadói és laptulajdonosi jogok gyakorlása, a lapokkal kapcsolatos testületi határozatok egységes szemléletű végrehajtása, továbbá az egyesületi lapok egységes megjelentetési elveinek kidolgozása és érvényesítése, a költségtakarékos megoldások feltárása és következtetés alkalmazása, továbbá az egyesületi

gazdálkodásba illeszkedően a lapok gazdasági hátterének folyamatos biztosítása érdekében az OMBKE elnöke »kiadói bizottságot« hozott létre, melynek vezetésével dr. Lengyel Károly főtítkárhelyettest bízza meg. A bizottság állandó tagjai a főtitkár, a felelős szerkesztők és az ügyvezető igazgató. A bizottság munkájába a főtítkárhelyettes szükség szerint von be más egyesületi tisztségviselőket. A bizottság működése nem korlátozza az egyesületi ügyrendben rögzített felelősségi és döntési jogköröket. Elnöki döntést igénylő kérdések esetében a bizottság vezetője előterjesztést készít az elnök részére.”

– A nógrádi helyi szervezet ajánlkozása alapján a 91. küldöttgyűlés 2002. április 27-én (szombati napon) lesz.
– A szakosztályok gondoskodjanak arról, hogy a küldöttgyűlésen át nem vett kitüntetések eljussanak a kitüntetettekhez.

- A 12. Knappentag 2002. június 21-23-án lesz Arnoldsteinben (Ausztria) Az egyesület megfelelő számú érdeklődő esetében külön autóbustot indít.
- A bányász-kohász-erdész találkozó soproni megrendezésének feltételeit vizsgálják.
- A Selmecről elszármazott egyetemeken, főiskolákon végzetek találkozója 2002. szeptemberében lesz Selmecbányán.
- 2002. június 1-jén lesz Bécsben az európai kongresszus, 2002. június 7-én a Magyar Tudományos Akadémia szervezésében, a Miskolci Egyetem és az OMBKE közreműködésével nemzetközi bányászati konferencia lesz, melyen a bányászat, illetve az egyetem vezető személyiségei részt vesznek. A választmányi ülésen határozat nem született.

Készült a dr. Gagyi Pálffy András által összeállított jegyzőkönyv alapján

Szakmai nap és évváró ünnepség az öntészeti szakosztály diósgyőri helyi szervezeténél

A minden évben szokásos évváró rendezvényünket 2001-ben november 16-án tartottuk meg a miskolc-hámori Központi Kohászati Múzeumban. Útban a múzeum felé megnéztük azt az öntödénk által felújított öntöttvas emlékoszlopot, amelyet Miskolc városa állítatott István főherceg miskolci útja emlékére.

A találkozó helyének kiválasztásában

az is meghatározó volt, hogy a múzeum adott helyet tagtársunk, Csehil György időszakos bélyegkiállításának. A 48 országból több mint 600 kohászattal kapcsolatos bélyeget, alkalmi bélyegzést, emlékbortéket és levelezőlapot tartalmazó tablók megtekintése élményt jelent minden látogatónak.

A gyűjtemény a kohászat technológiai fázisait és technikatörténetét mutatja be az alapanyagoktól kezdve a metallurgián és a különböző képlékenyalakítási technológiákon át a bányászoknak és kohászoknak emléket állító bélyegekig. Külön tablón láthatók a szakmai képzéssel és a hagyományápolással foglalkozó bélyegek. Különlegességnek számít a Bhutani Király-

ság acélfóliára nyomott bélyegsorozata, amely az acélgártás történetét mutatja be.

Új tagtársaink nagy érdeklődéssel tekintették meg a múzeum állandó kiállítását is, de régebbi tagjainknak szintén élményt jelentett a múzeumlátogatás.

Ezt követően a múzeum kis előadóteremben folytattuk programunkat, ahol elsőként a kohász himnuszt elénekelve alapoztuk meg az egyesületi hangulatot.

Ezután Simon Sándorné dr., a helyi szervezet titkára foglalta össze a helyi szervezet éves tevékenységét, amelynek szakmai része értelemszerűen a tagok munkahelyéhez, a Borsodi Metall Öntöde munkájához kapcsolódik. Az 1. képen a beszámolót hallgató tagtársak láthatók.

A helyi szervezet tagjai az öntöde hatékony működésében jelentős szerepet játszottak. A minőségbiztosítási rendszer folyamatos karbantartása és fejlesztése terén sok feladatot vállaltak, jelenleg a minőségirányítási rendszerre való átállásban tevékenykednek. Részt vettek a műszerezettséget javító új mérleg és hőmérséklet-mérő telepítésében. Törekedtek a különböző szakmai kiállításokon



1. kép. A helyi szervezet tagjai a titkár, Simon Sándorné dr. beszámolóját hallgatják



2. kép.
A Borsod
Metall Kft.
öntvényei
a VII. Borsodi
Industrial
kiállításon

való részvétellel műszaki tájékozottságuk szinten tartására. Hasznos tapasztalatokat szereztek a Semmelweis Orvostudományi Egyetemen tartott ME-TEST 2001 Mérés és Vizsgálat Szakkiállításon bemutatott korszerű műszerek tanulmányozása alkalmával. Több tagtárs dolgozott korszerű anyagok és technológiák kísérleti kipróbálásában és a megfelelőnek minősülő üzemszerű bevezetésben.

A helyi szervezet tagjai szoros kapcsolatot tartottak fenn a Miskolci Egyetem Öntészeti Tanszékével. Ebben az évben is több ízben fogadtak hallgatókat üzemlátogatásokon és nyári üzemi gyakorlaton.

Az öntöde kiállítóként vett részt a VII. Borsodi Industrial kiállításon, a mellékelt fénykép néhány kiállított terméküket mutatja (2. ábra).

A helyi szervezet tagjai dr. Sipos István irányításával végezték el István főherceg már említett emlékművének rekonstrukcióját, valamint öntöttvas emléktáblát készítek a Miskolci Egyetem Olajmérnöki Tanszék alapításának 50. évfordulójára.

Három tagtársunk vett részt a 16. magyar öntőnapok rendezvényein, ahol Hernek Krisztián a diákszekcióban előadást is tartott. Üzemlátogatáson fogadtuk az öntőnapok mintegy 50 résztvevőjét, Stán Györgyné és Nagy László ügyvezető igazgatók ismertették a vállalat jelenét és a jövőről alkotott elképzeléseket.

Simoné beszámolója után dr. Jónás Pál adjunktus tájékoztatást adott az ország öntészetének helyzetéről, majd ismertette a Miskolci Egyetemen folyó erőfeszítéseket, amely a fennmaradásukért folyik, különös tekintettel a kohómérnöképzés jövőjére.

A programban az öntőnapokon részt vett kollégák beszámolóit következtek, majd két szakmai előadás hangzott el. Hernek Krisztián a gömbszobrász öntvénygyártás során tapasztalt hibákat és azok korrekciós intézkedéseit mutatta be, míg dr. Jónás Pál a vasöntvények porozitását okozó folyamatokat és a csökkentésükre ill. kiküszöbölésükre javasolt újszerű megoldásokat ismertette. A jelenlévők hasznosnak tartanák az ilyen jellegű kötetlen szakmai találkozók sűrűbb szervezését.

Az előadások után élénk eszmecsere alakult ki a cég előtt álló környezetvédelmi feladatokról és azok kényszerítő körülményeiről. Ez annál is inkább súlyponti kérdés, mivel a többségében műszakilag elavult magyarországi öntődék környezetszennyezése jelentősen meghaladja a megengedett értékeket.

A találkozó hivatalos része a bányász himnusz elnéklésével fejeződött be. A múzeum képviselőjének kedvességéért távozásunkat kohász nóták kísérték.

A rendezvény történelmi környezetben, a diósgyőri vár közelében lévő Pálos Vendéglőben folytatódott, ahol már oldott hangulatban volt mód beszélgetni a szakosztály és a helyi szervezet terveiről. A cég vezetői a továbblépés lehetőségeit ismertették, e mellett azért a mindennapok problémái is szóba kerültek. Nyugdíjasaink anekdotázással tették hangulatossá az összejövetelt. Fial tagtársaink élvezettel hallgatták a régi idők történéseit.

A hangulatos, jól szervezett találkozó végén megerősítettük tagságunk fenntartását és a tagszervező munka erősítését határoztuk el.

Simon Sándorné dr.

Évzáró szakestély Inotán

Az inotai helyi szervezet szakestélyére november 30-án, a délutáni szakmai napot követően került sor Gál János – alias Pici (a helyi szervezet elnöke) – elnökletével, hat helyi szervezet képviselőit, illetve tagjait megvendégelve. 72 fő részvételével, a virslizés és a kupa átvételét követően 18.30-tól 22 óráig tartó hivatalos rész, remek, jó hangulatban zajlott le a Magyar Ezüst Kultúrotthonban.

Az elnökválasztás egyhangú volt, amiért meghallgathattuk a praeses dalát: „Ha majd megremeg kezem(ben)...”. A tisztségviselők megválasztása után a major domus, Huszics Zoltán – alias Vaszka – gyakorlatias házirendet adott, miszerint a „Trafo-fokozatkapcsoló üzemzavar elhárítási és termelékenységnövelési szakestély” megnevezés használható. A praeses üdvözölte a vendégeket és tiszteletadással megemlékezett a 2001-ben elhunyt szaktársainkról.

A cantus praeses dr. Juhász Attila – alias Pavarotti –, aki a helyi szervezet titkára, és civilben szakestély-szervező, lankadatlanul és az alkalomnak megfelelően intonálta a hagyományos kohász- és diáknótákat.

A nóta – sör – pogácsa sorrend tartásával, ritkán halható dalokkal és versmondással is múltattuk az időt úgy, hogy a kontrapunkt, Imre Gábor – alias Samu – alig jutott szóhoz, míg nem a balekcsősz fux major, Kiss Csaba – alias Csarli – öt balekot vezetett ki és részesített vizsga-előkészítésben, majd irányította a vizsgáztatást, a keresztelést és firmaavatást.

Az ismételt nótázást követte a krampampulizás (kóstolás és kortyolás a jeles italból, amit Incikének köszönhetünk), és tovább oldódott az oldott hangulat. Befejezésül az erdész, az öntész, a kohász és a bányász himnuszokat énekeltük. és kívántunk jó szerencsét.

J. M.)

Székelyföldi tanulmányút

A fémkohászati szakosztály kecskeméti helyi szervezete 2002. május 16–20. között tanulmányutat szervez, melynek célja a vidék bányászati és kohászati tevékenységének megismerésére és részvétel a csíksomlyói búcsúban.

Program:

Május 16.

4.00 Indulás Budapest, Kossuth tér 6–8. MTESZ-székház előtt
5.30. Kecskemét, Technika Háza előtt.
Utazás Nagyvárad–Kolozsvár–Szováta útvonalon Parajdra
Vacsora: Parajd, Telegdy vendéglőben
Szállás Szovátafüredön.

Május 17.

8 óra: Reggeli a szálláshelyen
9 óra: Indulás Bucin-tető–Gyergyószentmiklós–Gyimesfelsőlok–Csíksomlyó–Csíkszereda útvonalon.
14 óra: Ebéd útközben

21 óra: Szállás és vacsora a Hotel Fenyőben, Csíkszeredán

Május 18.

8 óra: Reggeli a Hotel Fenyőben
9 óra: Indulás a csíksomlyói búcsúba, alternatív program Csíkszeredán (Mikóvár megtekintése)
15 óra: Indulás a Szent Anna-tóhoz.
Szállás és vacsora a hotelban, Csíkszeredán

Május 19.

8 óra: Reggeli a hotelban
9 óra: Indulás Hargitafüred–Szentegyháza–Székelyudvarhely–Farkaslaka–Korondon át Parajdra.
19 óra: Bányalátogatás és fogadás a sóbányában Parajdon
22 óra: Szállás Szovátán

Május 20.


7 óra: Reggeli a szálláshelyen
8 óra: Indulás Marosvásárhely–Ko-

lozsvár–Nagyvárad–Szolnok–Kecskemét útvonalon Budapestre.
Várható érkezés Budapestre 23 óra körül.

Részvételi díj: 9500 Ft (a jelentkezéskor) + 125 USD (a határátlépés után).
Pénzváltási lehetőség: május 16-án Parajdon, igénybejelentés jelentkezéskor.

A parajdi sósvízű strand, ennek ellenálló fürdőruhát és törölközőt feltételez (nem fehéret).

Gyalogtúra: Torjai Büdösbarlang 60 perc, csíksomlyói búcsú 2+2 óra. Csuklyás esőköpenyt, esernyőt és túracipőt célszerű mindenkinek magával hozni. Élelmiszervásárlási lehetőség május 19-én nincs.

Jelentkezés: Dánfy Lászlónál, tel: 76/487-611, fax: 76/481-184 a forintos összeg befizetése mellett! A részvételi díj 40 fő résztvevőre van megálapítva.  **Dánfy László**

KÖNYVISMERTETÉS

Az avar kori és Árpád-kori vaskohászat régészeti emlékei Pannóniában

Írta: Gömöri János

Kiadó: Soproni Múzeum Régészeti Gyűjteménye és a MTA VEAB Iparrégészeti és Archeometriai Munkabizottsága

Az Iparrégészeti Lelőhelykataszter első kötete a kora-középkori vaskohászatot öleli fel. Szerzője: dr. Gömöri János kandidátus, a téma legjobb ismerője és nemzetközi szaktekintélye. A kötet több évtizedes kutatómunka eredményeként jött létre. A adattár minden jelenleg ismert, számszerűen 382 leelőhelyet tartalmaz.

A kiadvány jellegzetes példa az interdiszciplináris kutatások összekapcsolására. A szerző munkatársai csupa természettudományos szakemberből, köztük kohászokból kerültek ki. Ez egyrészt adódik a kohászati témából, hiszen egy szakma ismeretei nélkülözhetetlenek a szakma történetének tárgyalásakor, másrészt

abból is, hogy a régi, többnyire lakóhelyen kívüli ipari munkahelyeken általában nagyon kevés datáló értékű tárgy kerül elő. Ezért rengeteg természettudományos anyagvizsgálat, kormeghatározás egészíti ki a hagyományos régészeti tipológia módszerét. Nélkülük reménytelen lenne az előrelépés. A sok táblázat és grafikon ezért alapvető része a kiadványnak.

A bevezetőben nemzetközi kitekintéssel kerül sor a magyarországi leelőhelyek jelentőségének meghatározására, majd az adattár használatának szabályait ismerhetjük meg a nem kifejezetten csak szakemberek számára készült kötetből.

Az összefoglalás fejezetben az adattárban közölt anyag rendezett összegzését, nemzetközi kitekintést, a régebbi ismeretanyag újabb kutatási eredményekkel történő összevetését, értékelését találjuk. A régészeti anyaghoz, tipológiához kap-

csolható történeti következtetések is itt kerülnek elő. A különböző technikai változatok korokhoz és népcsoportokhoz kapcsolódása is egyre világosabban rajzolóódik ki.

„A vasérctől a kovácsolható vasig” fejezetben a vaskohászat mint mesterség teljes folyamatában jelenik meg. Az előkészületektől a kész tárgyig (ércgyűjtés-bányászat – ércpörkölés – kohósítás – a vasbucsa kovácsolással való tisztítása – kovácsolt szerszám) az egész munkafolyamatot is megismerhetjük, mindenki számára érthető leírásban. A tárgyalt időszak történeti szempontból nagyon érdekes. A kohók tipológiája felveti a késői avar, onogur és honfoglaló magyar kontinuitás kérdését, bár teljesen új megvilágításban. A bodrog-alsóbüi rovasírasos leletnek különösen fontos szerep jut a következtetésekben. Ez a rész bizonynal

nagyon érdekes nem csak a szakemberek, de az érdeklődők számára is.

Számos térkép, alaprajz és tárgyrajz, valamint a 31 fényképes tábla teszi szemléletessé a kötetet. Példaértékűek az egy-egy táblába rendezett rajzsorozatok,

amelyek egy-egy munkafolyamatot magyaráznak meg vizuálisan.

Az külföldi olvasót bő angol nyelvű összefoglaló segíti a kötet használatában.

Kapható: Öntödei Múzeum, Budapest,

Bem J. u. 20.; Kis Magiszter könyvesbolt, Budapest, Magyar u. 40.; somogyfajsi Ösköhő Múzeum.

Megrendelhető: Soproni Múzeum, 9400 Sopron, Pf. 68.

✎ Szemán Attila

NYELVMŰVELÉS

Hiányzó névelők

A névelő a főnév határozott vagy határozatlan voltát fejezi ki. A határozott névelőt gyakran indokolatlanul elhagyják, különösen címekben, ábraalírásokban, táblázatokban, intézménynevekben.

A *birtokos szerkezetek* többnyire megkínázzák a határozott névelőt. Névelő nélkül is helyes ez: Nitrogénes vágás. Helytelen viszont a következő: Nitrogénes vágás jellemzői. Mivel birtokos viszony van, a határozott névelőt ki kell tenni: A nitrogénes vágás jellemzői. Ha a birtokos el van látva birtokos személyraggal, amelynek determináló szerepe van, nem kívánkozik eléje névelő: Alumíniumgyártásunk fejlődése. A táblázatokban – bizonyára a tömörségre való törekvés jegyében – sokszor helytelenül elhagyják a határozott névelőt, pl.: Próba jele; Ötvözet szilárdsága. Helyesen így írjuk: A próba jele; Az ötvözet szilárdsága.

Az alárendelt viszonyú intézményeket jelölő birtokos jelzős szerkezetek névelő-

jét is általában ki kell tenni: A Magyar Tudományos Akadémia Nyelvtudományi Intézete.

A névelővel kezdődő tulajdonnevek elé nem kell még egyszer kiírni a határozott névelőt, de ha idegen a tulajdonnév, akkor igen: Beszámolt róla a The Engineer.

Az előző példákban a határozott névelő elhagyását csak helyesírási vagy stíláris szempontból lehet kifogásolni, a *mondanivaló értelme* nem válik kétségesé. Más a helyzet a következő mondatban: A gömb- és átmeneti grafitos öntöttvas felhasználása. Bizonytalanok vagyunk, hogy egyféle (gömb- és átmeneti grafitot is tartalmazó) öntöttvassal van-e dolgunk, vagy kétfélével: gömbgrafitos öntöttvassal és átmeneti grafitos öntöttvassal. Ha az utóbbiról van szó, akkor így helyes: A gömb- és az átmeneti grafitos öntöttvas felhasználása.

Bizonyos *szórend* is megkövetelheti a határozott névelőt. Egy annotációban olvastuk ezt a mondatot: A számítás-

technika kutatásának előmozdítója volt. A mondat elején álló 'számítástechnika' birtokos jelzőnek és alanynak is felfogható. Az első esetben a mondat azt jelenti, hogy az – előzőleg megnevezett – személy előmozdította a számítástechnika kutatását, a második esetben viszont azt, hogy az illető személy által végzett kutatást mozdította elő a számítástechnika. Ha az utóbbit akarjuk kifejezni, akkor be kell iktatni egy határozott névelőt: A számítástechnika a kutatásának előmozdítója volt.

Főleg címekben fordul elő, hogy névszói állítmánnyal kezdődik a mondat. Ez gyakran jelzőnek is felfogható, ha nem választja el névelő az alanytól, pl.: Nagy szerszámgépeink külföldi sikere. Miről van szó, a nagy szerszámgépek sikeréről vagy a szerszámgépek nagy sikeréről? Így egyértelmű: Nagy a szerszámgépeink külföldi sikere. Még helyesebb a mondatot átfogalmazni: Nagy a külföldi sikere a szerszámgépeinknek.

✎ (k.l.)

Mórocz Lajos (1919–2001)



Egyesületünk január elején értesült arról a szomorú hírről, hogy Mórocz Lajos tagtársunk 2001. június 12-én szívroham következtében elhunyt.

1919. augusztus 16-án Orosházán született egy parasztcsalád első gyermekeként. 14 évesen a Kalocsai Vasöntödébe került inasnak. Tanulmányai végeztével mint üzemvezető dolgozott a Vas- és Kályhaipari Gyárban, majd innen Szarvasra került, mert felkérték, hogy a Fémipari Szövetkezetnél öntödét hozzon létre. A munka sikeres végeztével Gyulára hívták, ahol a selejt csökkentése volt a feladata.

Innen újra Orosházára került előző vállalatához, de nem sokkal később Martfűre csábították egy újabb kihívással, melyben egy szí-

nesfémöntödét kellett építenie.

Ennek sikeres létrehozása után öccsével, aki szintén vasöntő, ott maradtak, és dolgoztak. Nyugdíjba vonulása előtt a lánya és a fia unszolására ismét Orosházára, az Új Élet Mgtsz öntödéjébe jött vissza csoportvezetőnek. 1972 nyarán vonult nyugdíjba.

Munkáján kívül három dolognak szentelte az életét. Gyermekekortól kezdve folyamatosan olvasott, emellett amatőrként a „csillagos eget” fűrkészte saját készítésű tükrös távcsövében. Nappali szabadidejét hobbikertjében töltötte.

Elhunyt tagtársunknak egyesületünk nevében ezúton mondunk utolsó Jó szerencsét!

✎ f. a.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület a soron következő

91. küldöttgyűlését

2002. április 27-én 10.30 órakor, Salgótarjánban tartja.

Helyszín: Nemzeti Család- és Szociálpolitikai Intézet, Salgótarján, Kossuth út 8.

Napirend:

1. Elnöki megnyitó, 110 éves az OMBKE
2. 80 éves Salgótarján városa
Előadó: *Pusztai Béla* polgármester
3. A környezetgazdálkodás aktuális kérdései az EU csatlakozás előtt
Előadó: *Illés Zoltán*, az Országgyűlés Környezetvédelmi Bizottságának elnöke
4. Főtitkári beszámoló, közhasznúsági jelentés a 2001. évről
5. Az ellenőrző bizottság jelentése
6. Hozzászólások, indítványok
7. Kiténtetések átadása
8. Határozatok

A küldöttgyűlést követően 14.00 órakor a küldöttgyűlés résztvevői számára lehetőség nyílik a Salgótarjáni Bányamúzeum csoportos megtekintésére (Salgótarján, Zemlinszky utca 1.). • A küldöttgyűlés nyilvános, melyen a küldöttek szavazati joggal, az egyesület többi tagja (egyéni és jogi tagok) tanácskozási joggal vesznek részt. • Az egyesület ügyrendje szerint a „küldöttgyűlés csak olyan indítványokról hoz határozatot, melyet a küldöttgyűlés határozati jogú tagjai a küldöttgyűlés megkezdése előtt írásban kézhez kapnak”. Ezért a határozatot igénylő indítványokat az OMBKE titkárságára 2002. április 24-ig kérjük írásban eljuttatni.

az OMBKE választmánya

12. Európai „Knappen- und Hüttentag”

ARNOLDSTEIN 2002. június 21–23.

2002. június 21–23-án kerül megrendezésre a 12. Európai „Knappen und Hüttentag”, az ausztriai Arnoldsteinben (Villachtól délre az olasz határ mellett). A rendezvényen az OMBKE, illetve helyi szervezetei a korábbi évek hagyományait követve hivatalosan is képviseltetik magukat.

A rendezvény programja:

Június 21. péntek

17.30 Ünnepélyes megnyitó, ünnepi koncert, üdvözlő beszédek

19.00 Ökumenikus istentisztelet a Templom téren

22.00 Baráti találkozó

Június 22. szombat

8.30-tól Egész napos kulturális program a városban, vagy kirándulások a vendégek részére

11.00 Arnoldsteini jubileumi ünnepség

20.00 Európa bányászainak és kohászainak találkozója az ünnepi sátorban

Június 23. vasárnap

9.00 Ökumenikus istentisztelet

10.30. Fogadás a polgármesternél

14.00 Ünnepi felvonulás Arnoldsteinben

A három napos rendezvényre az OMBKE Budapestről június 21-én 6.00 órakor külön autóbusszal indítását szervezi.

A csoporthoz csatlakozni lehet a Budapest–Székesfehérvár–Veszprém–Ajka–Körmend–Rábfafüzes útvonalon. A Budapestről induló csoport a június 22-i kirándulás keretében Velencét tekinti meg.

A rendezvény és az utazás további részleteiről, továbbá a költségekről érdeklődni lehet az OMBKE titkárságán Gombár Jánosnénál (telefon/fax: 201 7337) illetve a helyi szervezetek titkárainál.

OMBKE

Bányász–kohász–erdész találkozó

Sopron, 2002. május 24–26.

„Környezeti erőforrások tartamos hasznosítása” tudományos konferencia

Telkibánya, Tapolca, Tatabánya után ez évben Sopronban, május 24–26-án kerül megrendezésre a bányász–kohász–erdész találkozó. A találkozó fő helyszíne az egyetemi főépülethez közel eső Licista-pályán felállítandó hagyományos nagy sátor.

A találkozó programja:

Május 24. péntek

- 12.00 Érkezés, elszállásolás
- 15.00 Kiállítás megnyitó a Központi Bányászati Múzeumban
- 17.00 „Elől megy a Boleman...” közös séta az alma materben, majd a találkozó emlékfájának elültetése a Botanikus Kertben
- 19.00 A találkozó ünnepélyes megnyitója
- 20.00 Baráti találkozó

Május 25. szombat

- 10.00 Bányász fúvószenekari fesztivál
- 10.00-től Városnézés, programok a sátorban
XII. soproni borünnep, Fő tér
- 10.30. „Környezeti erőforrások tartamos hasznosítása” tudományos konferencia
- 18.00 Díszfelvonulás
- 20.00 Bányász–kohász–erdész bál

Május 26. vasárnap

- 11.00 Ökumenikus istentisztelet
- 12.00 A valétaelnökök búcsúszava

Részvételi költség

A találkozó részvételi díja három napra 9000 Ft, nyugdíjas tagtársainknak a szombati napra egynapos részvétel lehetőségét is biztosítjuk 3000 Ft-ért. A részvételi díjak az előző évek gyakorlata szerint nyújtanak fedezetet. A selmeci utódkarok részvételét a valétabizottságok intézik.

Jelentkezni a kitöltött jelentkezési lap elküldésével **2002. április 15-ig lehet**, a részvételi díj befizetésével egyidejűleg. Jelentkezési lap a helyi szervezetek titkárainál illetve az OMBKE titkárságától is kérhető.

A részvételi díjat a következő bankszámlára kell befizetni: Kereskedelmi és Hitelbank Rt., Sopron, Petőfi tér 7. 10201006-550007521
Postacím: Központi Bányászati Múzeum, 9400 Sopron, Templom u. 2.
Tel/fax: 99/312 667. E-mail: bircher@ggki.hu

Tájékoztató a szállásfoglalásról

A találkozó résztvevői számára a szállásfoglalást az OMBKE intézi (Tel./ Fax: 201 7337, Gombár Jánosné). Az OMBKE árkedvezménytel lefoglalta a Szieszta, a Maroni és a Palatinus hotelok szobáit a következő áron:

Hotel Szieszta (Alsó Lővérek)

- | | |
|--|----------------|
| 1. Apartman 2 személy részére | 8000 Ft/fő/éj |
| 2. "A" kategóriájú szoba 1 személy részére | 11600 Ft/fő/éj |
| 3. "A" kategóriájú szoba 2 személy részére | 6900 Ft/fő/éj |
| 4. "B" kategóriájú szoba 1 személy részére | 8200 Ft/fő/éj |
| 5. "B" kategóriájú szoba 2 személy részére | 5250 Ft/fő/éj |

Hotel Maroni (Alsó Lővérek)

- | | |
|--|---------------|
| 6. "B" kategóriájú szoba 1 személy részére | 7000 Ft/fő/éj |
| 7. "B" kategóriájú szoba 2 személy részére | 4700 Ft/fő/éj |

Hotel Palatinus (Óvárosban)

- | | |
|---------------------------------------|---------------|
| 8. 2 ágyas szobában 1 személy részére | 6300 Ft/fő/éj |
| 9. 2 ágyas szobában 2 személy részére | 4300 Ft/fő/éj |
| 10. Apartman 3 személy részére | 4000 Ft/fő/éj |

A fenti szállásárak tartalmazzák a reggelit és az idegenforgalmi adót is. Ezen árak csak azok számára biztosíthatók, akik a szállásköltséget legkésőbb **2002. május 10-ig befizetik** az egyesület pénztárába, vagy átutalják az OMBKE számlaszámára:

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület,
1027 Budapest, Fő utca 68.
KHB 10201006-50020474

Felhívjuk tagtársaink figyelmét, hogy a szállodák 2002. május 10. után már nem fogadnak el lemondást, illetve a megjelölt időpont utáni jelentkezés illetve fizetés esetén a kedvezményes árak nem érvényesek és a szállásfoglalás lehetősége bizonytalan!

Aki a jelentkezési lapját a szállásigény megjelölésével elküldi a Központi Bányászati Múzeumnak, annak az OMBKE a jelentkezési lap alapján számlát állít ki.

OMBKE

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

Kohászat

Vaskohászat

Öntészet

Fémkohászat

Jövők anyagai, technológiái

Egyesületi hírmondó

135. évfolyam

2-3. szám

2002. február-március



Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület lapja.

Alapította Péch Antal 1868-ban.

Vaskohászat

- 45 Hári László**
A cianidok képződésének sajátosságai a nyersvasgyártásban
- 51 Stoll Krisztián**
Fokozottan igénybevett fogaskerekek minőség- és megfelelőség-tényezői
- 59 Tardy Pál**
Acélpipari egyesülések az Európai Unióban

Öntészet

- 67 Sohajda J. – Fodor K. – Éger L.**
Gömbgrafitos vasöntvények tömörségét biztosító táplálási módszerek
- 70 Nándori Gyula**
Az elmúlt 50 év hazai öntészetének fontosabb fejlesztései
- 74 Szöcs Katalin**
Újabb technológiák a kalapácsmalomok hatásfokának növelésére

Fémkohászat

- 79 Kalmár János**
Hidegfolytatási tárcsa és vékonyzalag gyártása Inotán
- 83 Kékesi T. – M. Uchikoshi – Simcsák I. – M. Isshiki**
Ultranagy tisztaságú fémek előállítását szolgáló hidrometallurgiai elválasztási módszerek (1. rész)

Jövők anyagai...

- 91 Buza G. – Molnár M. – Kálazi Z. – Sebestyén T.**
Ausztenites saválló acél hegesztése lézersugárral
- 96 L. Kahlman – K. A. Nilsson – G. Preisinger**
Hibrid csapágyak villamos gépekhez

Egyesületi hírmondó

- 99 Választmányi ülés**

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

Hári L.: The Characteristics of Cyanides' Formation During the Pig Iron Production 45

During the control of the blast-furnace processes using large alkali quantities important problems are arising. This appears in the well known deterioration of the metallurgical work and of the economic parameters. The other unwanted effect of the alkalis is the formation of cyanide containing effluents. The alkalis charged together with coke and the burden form in the strong reductive zones of blast-furnace cyanides. These will be oxidized in normal case under the influence of the stack gases' CO₂ content. If the process control is not proper, the KCN crystals form in the wet gas cleaner HCN. The paper shows the process data and the methods to turn aside the difficulties by formation of HCN.

Key words: HCN formation, alkali additives, blast/furnace process, cyanide containing effluent, stack gases

Stoll K.: The Quality and Conformity factors of Toothed Gears of Hard Duty 51

The toothed gear is a very often-used machine part. The basic requirements in connection with the cogwheel are the sufficient abrasion resistance of the tooth surface, resistance against dynamic or static force without geometrical deformation and the sufficient lifetime. The article presents the optimisation of a manufacturing process of a vehicle industrial toothed gear, from the point of view of heat treatment and the ingoing product. The primary conformity requirements of the cogwheel constitute the basis of the examinations which are the energy needed to brake down a tooth and the maximum force belonging to it. The examinations was made directly on the finished product to determine the conformity of the functional treats of the product, so its availability.

Key words: quality management, heat treatment, toothed gears, optimisation of a manufacturing process

Sohajda J. – Fodor K. – Éger L.: Feeding Methods to Secure the Compactness of Nodular Graphitic Castings 67

The achievement of zero porosity is a permanent challenge of the casting design work. The authors summarize the questions arising during the planning work of feeding methods in the gray iron and nodular graphite production, and the show the traditional solutions (without simulation of the solidification).

Key words: porosity of castings, iron melt solidification, nodular iron, gray iron, CAD simulation of solidification

Szöcs K.: New Technics to Improve the Efficiency of Hammer Mills 74

The life of the mills' hammers is an important factor of the plant's economic efficiency. There are contradictious requirements against the

material of the hammers. A good wear resistance and a high impact test value is needed as well. Test with hammers, made of nodular graphite castings had shown appropriate life times.

Key words: hammer mill, hammer material, nodular graphite, milling test, wear resistance

Kalmár J.: The Production of Cold Extrusion Discs and Thin Strip at the Inota Aluminium Plant - Programs to Improve the Quality and Increase the Strip Width 79

The author gives a short survey about the realized and planned development activities at the Inota Plant during the last years. He gives account of the wide strip, the disc production, the rolling technics' and instruments' development. There are data concerning the steps made in the scrap recycling as well. Several successful efforts have been made to update the measurement technics.

Key words: extrusion disc, thin strip, strip width, aluminium scrap recycling, rolling technology

T. Kékesi - M. Uchikoshi - I. Simcsák - M. Isshiki: Methods of Hydrometallurgical Separation for the Preparation of Ultra High Purity Metals 83

Ultra high purity metals - considered as new functional materials - are increasingly demanded by advanced technology. In many cases, the conventional methods of purification cannot achieve the desired result or, in other cases, satisfactory purification requires a combination of complicated and inefficient procedures. On the other hand, hydrometallurgy may provide the means for an efficient removal of all the impurities. Instead of separations based on the conventional technique of precipitation, developing a method of anion exchange in a complexing medium seems to offer substantial advantages. Hydrochloric acid appears to be a suitable medium, which does not leave residual impurities behind in the extracted metal after the final melting step and the differences among the dissolved elements are strengthened by the effect of complex formation. Stability and anion exchange distribution of the formed complex species have been examined by equilibrating experiments, computer simulation and spectrophotometry. Based on the results of experiments on precipitation and anion exchange with laboratory scale ion-exchange columns, procedures have been devised for the ultra high purification of iron, cobalt, copper and zinc. Concentration of HCl and the oxidation states of the elements were the major parameters to be controlled during the separations.

Key words: Metal purification, Ultra high purity, Hydrometallurgy, Anion exchange, Chloride media, Complex ions.

HÁRI LÁSZLÓ

A cianidok képződésének sajátosságai a nyersvasgyártásban

A nagy alkáliabevittel dolgozó nagyolvasztóknál jelentős gondok jelentkeznek a járatirányításban, ami a metallurgiai munka és a gazdaságossági mutatók már közismert romlásában is jelentkezik. Az alkáliák egy másik nemkívánatos hatása a cianidtartalmú szennyvíz esetleges keletkezésében rejlik. Az eleggyel és a koksszal együtt adagolt alkálivegyületek a nagyolvasztó erősen redukáló zónáiban cianidokat képeznek, melyek normális esetben az aknagázok CO₂-tartalmának hatására oxidálódnak. Rosszul vezetett járat esetén a KCN-kristályok a nedves gáztisztítóban HCN-t képeznek. A folyamat kimutatását és a HCN elkerülésének módjait mutatja be a szerző.

1. Bevezetés

A Dunaferri Részvénytársaság csatornahálózatában, a rutinellenőrzések során, 1993 júliusában az átlagosnál nagyobb-nak találták a távozó szennyvíz cianidtartalmát. A mért koncentrációk lényegesen meghaladták a megengedett értékeket.

A Dunaferri illetékes munkatársai megkezdtek a szennyezés eredetének felkutatását. A nagyolvasztói gáztisztító vízének vizsgálata megerősítette azt a feltevést, hogy a fő cianidforrás a nagyolvasztó.

Hári László 1974-ben végzett az NME KFFK vas-, acél- és fémkohászati ágazatán, majd 1979-ben az NME Kohómérnöki Karán. Első munkahelye a dunaújvárosi főiskola Metallurgiai Tanszéke volt, ahol 1991-ig az elméleti kohászatban, a nyersvasgyártásban és a vaskohászatban c. tárgyak gyakorlatait vezette, illetve oktatta. 1991-től a Dunaferri Rt.-nél főmérnöki beosztásban metallurgiai és környezetvédelmi fejlesztésekkel foglalkozik. Egyetemi doktori disszertációját 1986-ban, Ph.D. tétiseit pedig 1997-ben védte meg. Szakterületei: hulladékok kohászati hasznosítása, metallurgiai szimuláció.

A szennyezés megszüntetésére az illetékesek úgy döntöttek, hogy a fenti témában, mérési adatokkal is alátámasztott tudományos alapossággal meg kell vizsgálni a cianidképződés feltételeit és a cianidtartalmú szennyvíz ártalmatlanítási lehetőségeit.

A fenti témában vizsgálódók a már meglevő nemzetközi tapasztalatok és saját számításaik, valamint a rendszer tanulmányozása alapján arra következtettek, hogy a cianidképződés összefügg az elegy alkáliatartalmával és a kohójárat-tal. Úgy tűnik tehát, hogy a cianidképződés megakadályozására, illetve jelentős csökkentésére, a keletkezés helyén minden lehetőség adva van.

2. Az alkáliák szerepe a cianidképződésben

2.1. A nagyolvasztói betét alkáliatartalma

Alkáliák gyakorlatilag az összes elegyal-kotóval, valamint a szilárd tüzelőanyagokkal, a koksszal és a szénnel bekerülnek a nagyolvasztóba.

Nemzetközi szinten jelenleg az alkáliabevitel 1 t nyersvasra vonatkoztatva általában 2 és 4,5 kg között van, ebből a

vashordozók, mint az ércek, a pelletek és a zsugorítványok, az érclelőhelytől függően 1-2 kg/t alkáliabevitelt okoznak. A kokszt és a szén által ugyancsak 1-2 kg/t alkáliabevittel kell számolnunk.

A különböző alkálivegyületeknek a nagyolvasztóban végbemenő reakciója következtében alkáliagázok, alkáli-cianidok és -karbonátok keletkeznek. A nagyolvasztót ezen anyagok túlnyomórészt a salakban hagyják el. A nagyolvasztóban való tartózkodásuk azonban sokkal hosszabb is lehet, mint az elegy és a kokszt átlagos áthaladási ideje. Noha az alkáliák mennyisége az egész nagyolvasztóelegyben viszonylag kevés, azonban alighanem nincs a nagyolvasztóban olyan reakció, amelynek a lefolyására ezek az anyagok ne lennének hatással.

Részben jelentősen nagyobb alkáliabevitelekről számolnak be azok a közlemények, amelyek orosz [1], kínai [2], mexikói [3], illetve egyiptomi [4] és dél-afrikai [5] nagyolvasztókról szólnak. Az ezekben a cikkekben említett alkáliabevitelek 8-10 kg/t értékűek, olyan nagyok, mint a 70-es években Európában. Hazánkban, a Dunaferri nagyolvasztóinál az elegyalkotók Na- és K-tartalma egyenként 0,05 és 0,15% között változik. A kokszt Na- és K-tartalma 0,10 és 0,25% volt. A fajlagos bevétel 4,5 kg/t.

Általában megállapítható, hogy az elegyalkotók alkáliatartalma erősen függ azok eredetétől és feldolgozási módjától. Ennek megfelelően az agglomeráción át-eső anyagok K₂O- és Na₂O-tartalma kisebb, mint a természetes érceké. Minden egyéb körülményt változatlanul véve, általában nagyobb a magmatikus eredetű ércek alkálioxid-tartalma is.

1. táblázat

Néhány alkálifém-vegyület
olvadáspontja és forráspontja

Megnevezés	T _{olv.} (°C)	T _{pár.} (°C)
K	64	757
Na	98	892
K ₂ O	830	~2727
Na ₂ O	1132	~3227
K ₂ CO ₃	900	disszociál
Na ₂ CO ₃	858	disszociál
K ₂ O·SiO ₂	976	~3727
Na ₂ O·SiO ₂	1089	?
KCl	771	1417
NaCl	801	1440
KCN	622	-
NaCN	562	1496
HCN	-15	26
KOH	400	1427
NaOH	328	1388
K ₂ S	840	-
Na ₂ S	1180	>1300

2. táblázat

Néhány alkálifém-vegyület
tenziója 1000 °C-on

Anyag	Tenzió (mbar)	Anyag	Tenzió (mbar)
K	4971	Na	1967
KOH	68	NaOH	54
KCl	20	NaCl	11
KCN	8	NaCN	16
KF	10	NaF	0,4

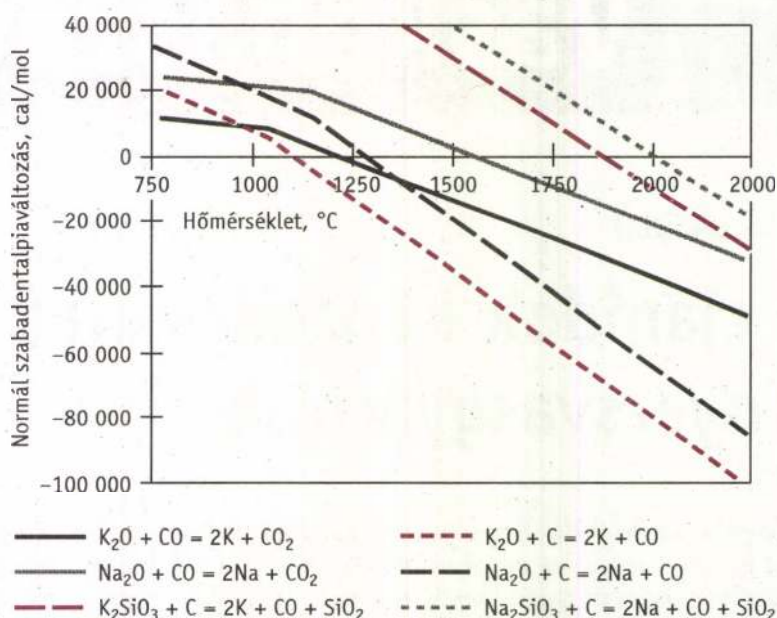
3. Az alkálivegyületek
fizikai tulajdonságai

Az eleggyel és a koksszal általában oxidok, karbonátok, szilikátok és kloridok formájában kerül be alkália a nagyolvasztóba. Leggyakoribb ásványait az ércetek földpátjai képezik; közülük az ortoklász (K₂O·Al₂O₃·6SiO₂) és az albit (Na₂O·Al₂O₃·6SiO₂) a legismertebbek.

A távozó fázisok közül a szállópor karbonát, a salak pedig oxid vagy komplex szilikát formájában tartalmazza az alkálifémeket. A nagyolvasztó belsejében, a fentiekén túl, olyan közbenső fázisokat képeznek, mint a fémfázis, illetve a cianidok.

Az alkálifémek komplex hatásainak vizsgálatához nélkülözhetetlen az alkálifém-vegyületek fontosabb fizikai tulajdonságainak ismerete. Ezek közül tekintsük át a fontosabb vegyületek olvadáspontját, valamint tenziójukat (1. és 2. táblázat)!

Annak ismeretében, hogy még jelentős mennyiségű anyag elpárologtatásához sem kell, hogy a gőznyomás elérje a környezet össznyomását, ha a folya-



2. ábra. A cianidképzésben fontos szerepet játszó néhány reakció normál szabadentalpiaváltozása

matok mozgó gázáramban mennek végbe, az alkálifémek és vegyületeik gőznyomását már jelentősnek kell nyilvánítani.

2.3. Az alkáliák körforgása
a nagyolvasztóban

A szakirodalom az alkálifémek, azok közül is különösen a K nagyolvasztóbeli viselkedését alaposan elemezte. Többnyire már tisztázódtak az eleggyel süllőedő, egyre melegebb és egyre redukálóbb hatású aknagázokkal való kölcsönhatás részletei.

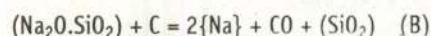
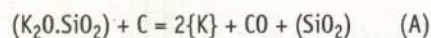
A termodinamikai fejtegetésekből nyilvánvaló lett, hogy az alkáliák fémgőzök, cianidok és karbonátok alakjában a nagyolvasztóban feldúsulnak. Lu és Holditch [7] kvantitatíve is leírták ezt a körfolyamatot. A karbonát, cianid és szilikát alakban levő alkália körfolyamatát mutatja a 1. ábra.

A szilikát-körfolyamat a folyékony salak és az eleggyanyagok lágyulási frontja között jön létre.

A zónába az alkália a csepegő salak még nem redukálódott K₂O·SiO₂-tartalmával lép be. Redukciója csak nagy hőmérsék-

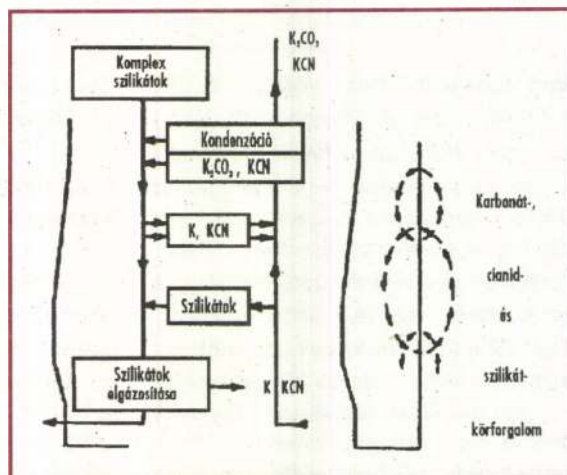
leten, a fúvósíkhöz viszonylag közeli térben megy végbe.

Az itt valószínű reakciók a

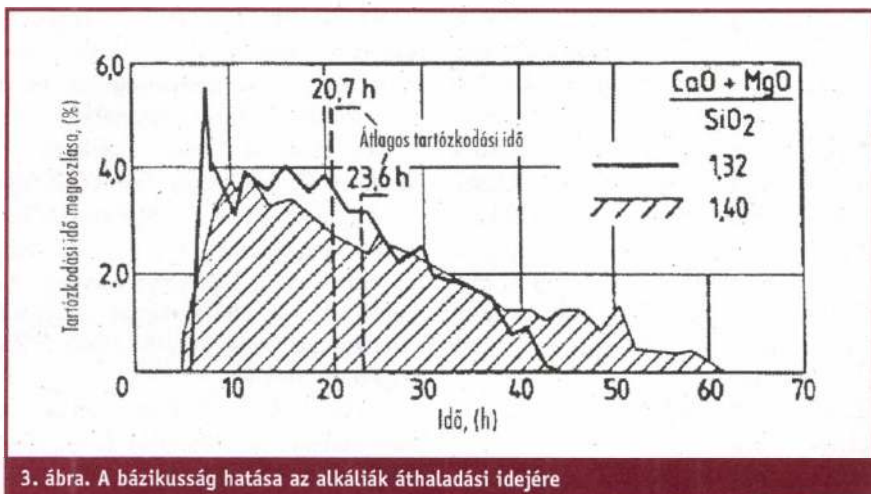


egyenletekkel jellemezhetők. A termodinamikai függvényekkel számítható kezdeti hőmérséklet (normálállapotot feltételezve) TA = 1880 K (1607 °C), ill. TB = 2004 K (1731 °C).

A reakció jellemző hőmérsékletére hatnak az állapotváltozások, vagyis a reagens aktivitása és a nyomás. Az előbbiben döntő a folyékony salak összetétele, bázikussága. Ennek értelmében minél



1. ábra. Az alkáli-, illetve cianid-körfolyamatok sematikus helye a nagyolvasztóban



3. ábra. A bázikusság hatása az alkáliák áthaladási idejére

kisebb a salakra jellemző CaO/SiO₂ arány, annál kisebb a K- és Na-vegyületek aktivitása, és annál nagyobb az elgázosítás kezdeti hőmérséklete. A salak MgO-tartalmának növelése hasonló hatást fejt ki. A nyomás növelése, amire a nagy toroknyomású nagyolvasztóknál van meg a lehetőség, szintén növeli az egyensúlyi hőmérsékletet.

A körfolyamat egyensúlyának fenntartását a rendszerből két irányban távozó komponensek biztosítják: egyrészt a keletkező, gőz állapotú alkálifémeket a távozó medencegázok magukkal ragadják, és felfelé, a kisebb hőmérsékletű zónák felé szállítják, másrészt a reakcióba nem lépő K- és Na-oxidok a salakkal együtt távoznak a nagyolvasztóból. Mérésekkel igazolták azt is, hogy a fémgőzök reakcióba lépnek a koksztartalmával, mellyel C₆K, C₈K, C₂₄K képletű vegyületeket képeznek.

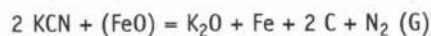
A felfelé szálló alkálifémgőzök igen reakcióképesek. Még a redukálózónában reakcióba lépnek a C₂N₂-gázzal, és azzal cianidokat képeznek, létrehozva ezzel a cianid-körfolyamatot. Ennek a zónának az alsó határát a lágyuló-tapadó zónára kell helyezni, míg felső határát a CO₂-megjelenés hőmérsékletére. Ebben a közepső helyzetű körfolyamatban azonban még számos, az alkálifémek részvételével lezajló reakciót kell feltételeznünk. Ennek megfelelően, a mintegy 1000-1100 °C-on belépő K₂O és Na₂O reakcióba tud lépni a szilárd karbonnal, ugyanakkor a karbonátok formájában ide kerülő alkáli-vegyületek is ebben a hőmérsékleti intervallumban bomlanak el. A fontosabb reakciók a



egyenletekkel jellemezhetők. Az alkáli-oxidok CO-val való redukcióját termodinamikai okok miatt el kell vetni. A vas-oxidokkal való reakciómechanizmus analógiája alapján azonban lehetőséget kell tulajdonítani a szilárd K₂O CO-val való redukciójának is, melyet azonban az (E₂) Boudouard-reakció követ a



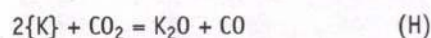
részreakciók szerint. Ezek bruttó reakciója a (D) jelű reakciót adja. Ugyancsak létjogosultsága van ebben a zónában a primer salak FeO-tartalmának részvételével végbemenő



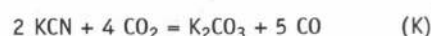
reakcióknak is.

A rendszer jellemző „bevitelét” az eleggyel érkező K-vegyületek és az alulról, a kohéziós zónán átjutó K-gőzök adják.

Az alkálifémek a körfolyamatot egyrészt mint por, az aknagázokkal, másrészt a süllyedő eleggyel hagyják el. A felfelé szálló K- és KCN-gőzök és a por alakú K₂O addig maradnak stabilak, míg a kb. 1100 °C-os zónában nem találkoznak a CO₂-vel. Ekkor ugyanis azzal reakcióba lépve létrehozzák a karbonát-körfolyamatot. Ennek jellemző reakciói:



Az oxidációs hatású atmoszférába érve lecsökken a C₂N₂ koncentrációja is a



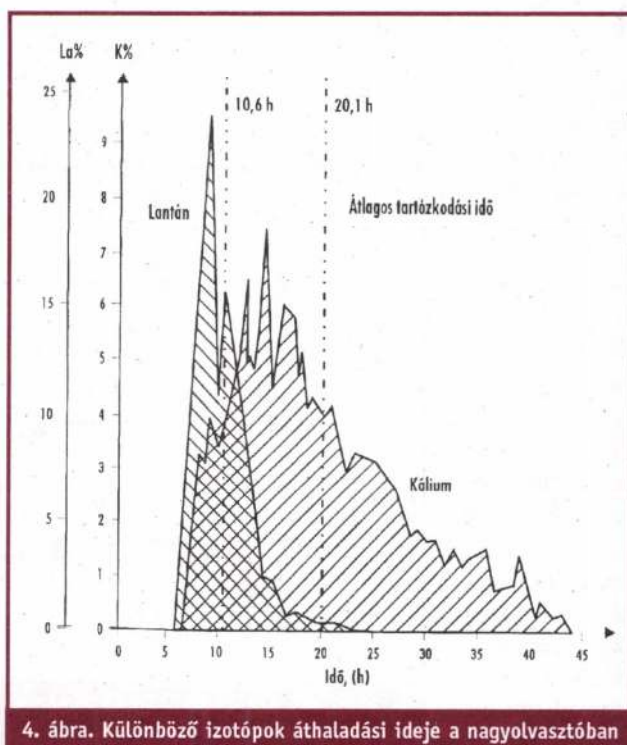
reakcióknak köszönhetően.

A vázolt körfolyamatok sematikus képet és helyzetét az 1. ábra mutatja. A lejátszódó kémiai reakciók elvi lehetőségét a szerzők a normál-szabadelentpia változásának meghatározásával próbálták valószínűsíteni. Ennek értelmében a reakció lejátszódhat a felírt irányban, ha a számított termodinamikai függvény értéke negatív.

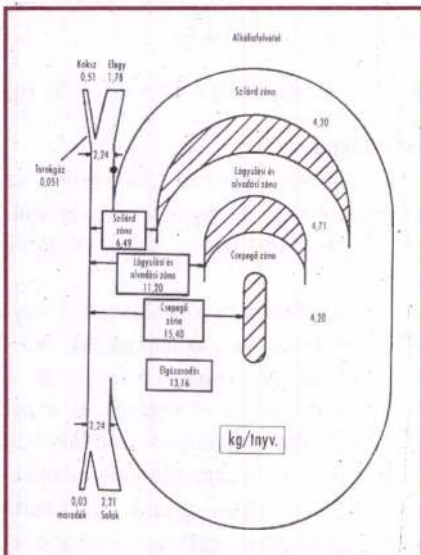
A felírt reakcióegyenletek közül a fontosabbak láthatók a 2. ábrán.

A vizsgálati szempontok nem nélkülözhetik a reakciókinetikai megfontolásokat sem.

A keletkező K- és Na-karbonátokat mint szilárd reakciótermékeket és a reakcióba nem lépő KCN-t először mint folyadékceppet, később mint kristályo-



4. ábra. Különböző izotópok áthaladási ideje a nagyolvasztóban



5. ábra. A Nippon Steel Corp. hirohatai üzeme 1-es nagyolvasztójának alkáli-körforgalma

sodott reakcióterméket az aknagázok pora tartalmazza és szállítja tovább a torok felé. Annál nagyobb hányada oxidálódik, (egyébként azonos viszonyok mellett), minél több az erre rendelkezésre álló idő.

Környezetvédelmi szempontokra utalva le kell szögeznünk, hogy a nagyolvasztóból távozó szállópor KCN-tartalma a környezet víztartalmával HCN-t képez. Ezek bármelyike a környezetbe jutva károsít minden élőlényt. A környezetvédelmi szabályok a szennyvíz könnyen bomló cianidtartalmát – a területi kategóriától függően – 0,10–0,20 mg/l-ben határozzák meg.

Ott, ahol a nagyolvasztógázok tisztítása nedves módszerrel megy végbe, jelentős mennyiségű HCN kerülhet a csatornarendszerbe. Fentiek miatt a karbonát-körfolyamatnak – mint a nagyolvasztóban spontán végbemenő reakciónak – a tanulmányozása kiemelkedő fontosságú lehet.

Egy normális viszonyok között dolgozó nagyolvasztó esetén a gáz a fúvósík és a torok közötti mintegy 20 m-es utat kb. 4 s alatt teszi meg. Ebből kiindulva a gázok tartózkodási ideje egy feltételezett 1 m-es aknahosszon 0,20 s-ra becsülhető. Ettől eltérően, mivel a reakcióidő meghatározása nem egyszerű, a gyakorlatban a nagyolvasztó hőmérsékleti, gázkoncentrációs és gázáramlási viszonyait is magában foglaló járat alapján próbálják magyarázni és szabályozni a cianidképződési és -ártalmatlanítási lehe-

tőségeket. Az elmondottakból is kitűnik, hogy az alkáliák mennyisége viszonylag csekély az egész elegyben, azonban valószínűleg nincs olyan folyamat a nagyolvasztóban, amelynek a lefolyására ezek az anyagok ne lennének hatással. Ezek a káros jelenségek egyaránt tapasztalhatók az elegy, a koks és a falazat anyagi minőségének romlásában és közvetve az egész nyersvasgyártás gazdaságosságában.

3. Az alkáliák körforgása és tartózkodási ideje

A vázolt fejtegetések és a gyakorlati tapasztalatok egyaránt azt mutatják, hogy az alkáliák hajlamosak arra, hogy kivájljanak a süllyedő elegy- és kokszelemcsékén. Ennek következtében adottak az alkálifémek nagyolvasztóban való körforgásának és feldúsulásának a feltételei. A lehűtött és kibontott nagyolvasztókból származó minták vizsgálata azt mutatja, hogy az alkáliák körforgását erősen befolyásolják a salakjárat, a hőmérsékleti viszonyok és a gázeloszlás.

Japánban pl. a hirohatai üzem 1-es számú nagyolvasztójába a bevitel 2,3 kg/t volt (5. ábra). Ebben az esetben a koncentrációk a csepegőzónában 1 t nyersvasra vonatkoztatva 15,4 kg-ra növekedtek még a kohéziós zóna felett, a nagyolvasztó „száraz” részében pedig még mindig 6,5 kg/t értéket találtak [9, 10], vagyis a bevitelnek kb. háromszorosát.

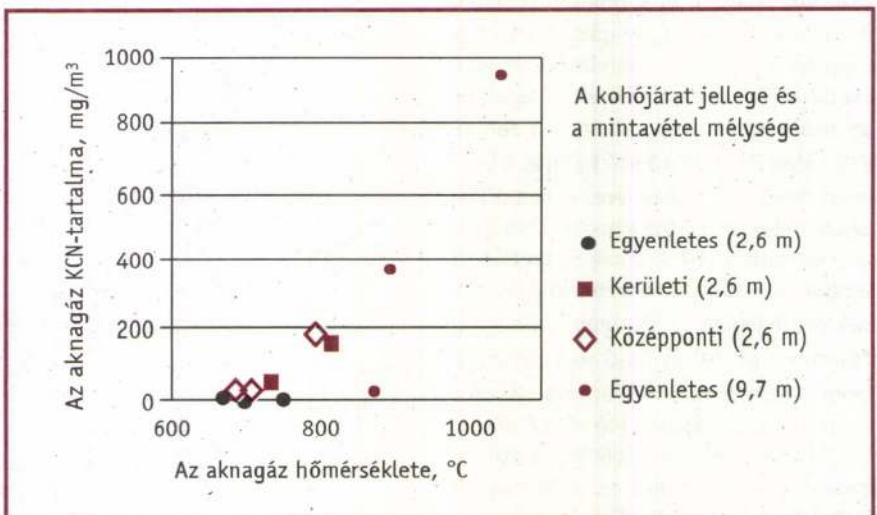
Az alkáliák nagyolvasztóban való tartózkodási ideje sokkal hosszabb is lehet, mint az elegy és a koks átlagos áthal-

adása. Ennek számszerű tisztázására, vagyis a körfolyamatban részt vevő anyagok átlagos mennyiségének és a tartózkodási időnek a meghatározására Franciaországban több kísérletet is végeztek (3. és 4. ábra). Ezek közül Fos-sur-Merben radioaktív indikátorokkal végeztek vizsgálatokat [10]. A nagyolvasztó termelése kb. 4800 t nyersvas volt naponta. Az elegybe karbonát alakjában ^{42}K izotópot és nitrát alakjában ^{140}La izotópot vittek be.

A csapoláskor vett salakpróbákban a nem akumulálódó lantanra az észlelési idő 4,4 óra volt, az átlagos tartózkodási idő pedig 9 óra, az elegy átlag 7,1 órás áthaladási időtartama mellett. Az első káliumészlelésre viszont 5,8 óra múlva került sor, az átlagos tartózkodási időtartam pedig 20,7 órára növekedett, és a jelek csupán 43 óra elteltével tűntek el. Ugyanitt egy további kísérletben a salak bázikuságát 1,32-ről 1,40-re növelték. A kálium átlagos tartózkodási ideje 23,6 órára növekedett, az utolsó jeleket a feladás után 63 órával észlelték. A mérési adatokból a körfolyamatban részt vevő K_2O mennyiségét 4,4 kg/t, illetve növelt bázikuság esetében 6,8 kg/t-nak, vagyis a bevitel három-négyszeresének határozták meg.

4. Az alkáliák képződésének korlátozása és ártalmatlanítása a nagyolvasztóban

Az emisszió korlátozása és a várható környezetterhelési díjak mérséklése érdekében ajánlatos a cianidemisszió csökkentése. Ennek legcélszerűbb módja a cianid



6. ábra. Az aknagázok KCN-tartalmának függése a helyi hőmérséklettől, különböző kohójáratok és kétféle mintavételi mélység esetén



képződésének megakadályozása. A nyersvasgyártás jelenlegi fő termelési prioritásai: az előírt és sokszor fesztített termelési terv teljesítése és az általában ezzel ellentétes követelményeket támasztó energiafelhasználás csökkentése.

A cianidképződés visszaszorításának és az energiafelhasználás csökkentésének feltételei sok tekintetben közösek. Ezek vázlatos áttekintése az alábbiakban következik.

4.1. Az alkáliabevitel csökkentése

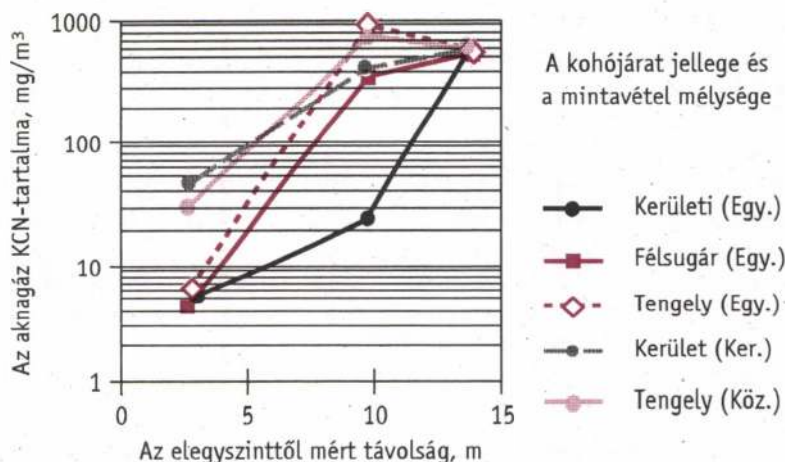
Ez az elvi lehetőség nem kizárt a gyakorlatban sem. Érvényesítése azonban nehéz, hiszen az egész ércbeszerzési stratégia felülvizsgálatát követeli meg. Jelenleg a nagy teljesítményt biztosító, nagy vastartalmú vasérc beszerzésének van elsőbbsége. Csak másodlagos szerepet kaphat – az egyébként drágább – kis alkáliatartalmú ércek és salakképzők beszerzése. Ennek az elvnek markáns érvényesítése egyébként korlátozná a nagy alkáliatartalmú belső hulladékok felhasználását is. Ez a lehetőség tehát csak korlátozott eredményeket ígér, hiszen az egész ércbeszerzési, marketing- és kereskedelmi politika felülvizsgálatára lenne szükség. Az élenjáró külföldi üzemek az elegy alkáliatartalmát 1-1,5 kg/t-ban írják elő, azonban ebben a szigorban nemcsak a cianidképződés visszaszorításának célja szerepel, hanem az alkáliák szerteágazó és igen káros egyéb hatásai korlátozásának óhaja is.

4.2. A nagyolvasztó járatának helyes irányítása

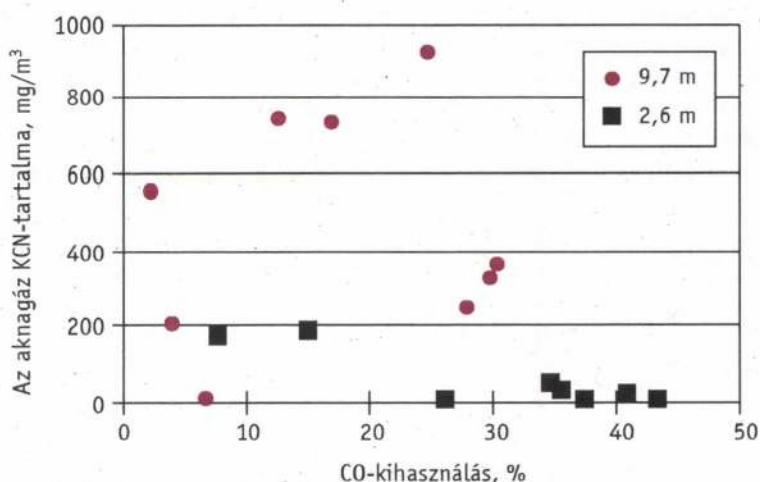
A cianidképződés a nagyolvasztóban meglévő feltételek mellett végbemegy, azt meggátolni nem tudjuk. A cianidkristályok kihordásának megakadályozása azok oxidációja révén azonban alkalmas módszernek látszik az utólagos cianidmisszió megakadályozására.

Ebben az esetben a nagy termeléssel együtt járó, a cianidképződés szempontjából kedvezőtlen, rövid tartalékzónával járó üzemeltetési mód és az ezzel ellentétes, az indirekt redukción (és a cianidok oxidációját) előtérbe helyező és egyébként energiamegtakarítást eredményező lassú kohójárat között kell választania a folyamat irányítójának.

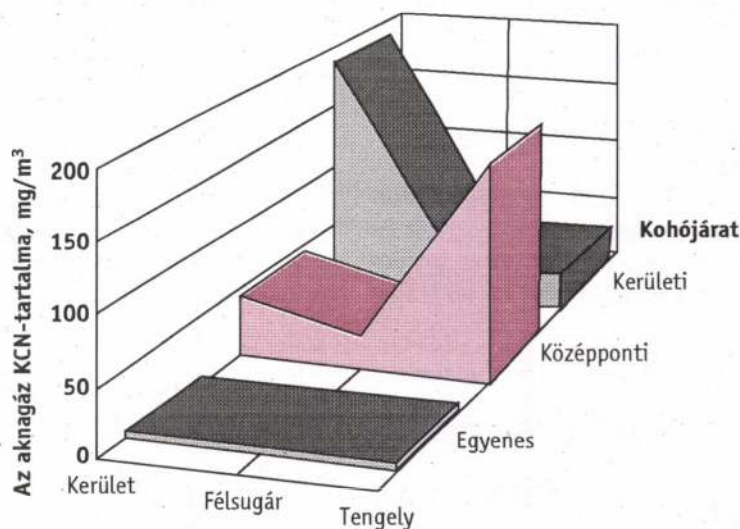
Természetesen nem minden ponton ellentétes a termelésnövelés és az energiafelhasználás csökkentésének követel-



7. ábra. Az aknagázok KCN-tartalmának függése az elegyszinttől mért távolságtól



8. ábra. Az aknagázok KCN-tartalmának függése a CO-kihasználástól kétféle elegymélységből vett minták alapján számítva



9. ábra. Az aknagázok KCN-tartalma különböző kohójáratok és mintavételi helyek esetén, 2,6 m-rel az elegyszint alatt

ménye. Nagy tartalékként szerepel – elsősorban nem a cianidok képződésének korlátozása céljából – pl. az elegy portartalmanak csökkentése.

Számos külföldi és hazai adat áll már rendelkezésre, ezek azt mutatják, hogy a cianidkihordás egyenesen arányos az aknagázok átlagos CO/CO₂ indexével és a hőmérséklettel. Ez a megfigyelés eléggé megalapozott, egyezik a termodinamikai fejtegetésekkel. Ezen túlmenően a nagyolvasztóból azonos szintről vett sugárirányú próbák adatai is igazolják az összefüggés érvényre jutását. Ennek értelmében – kerületi és középponti járat esetén – azokon a helyeken jelenik meg a nagy KCN-tartalmú por, ahol a gázoknak szökési lehetősége van, tehát, ahol nagy a CO-tartalom és a hőmérséklet, és ahol ebből következően kicsi a gázok tartózkodási ideje és oxigénpotenciálja. A cianidkristályok ártalmatlanításának hatása foka tekintetében – egyes szerzők – nagy jelentőséget tulajdonítanak az elegyoszlop mechanikus szűrőhatásának is [13]. Ennek alapján a szűrési hatásfokot a 622 °C-hoz tartozó izoterma helye és az elegyfelszín közötti távolságtól teszik függővé. Egy 1033 m³-es nagyolvasztónál ez az érték kb. 3 m, mely 99,4%-os hatásfokkal távolítja el a KCN-kristályokat.

A cianidtartalomnak a gázeloszlás révén való szabályozási feltételei szerencsés módon egybeesnek az energiatakarékossági feltételekkel. Ezeket a szempontokat a Dunaferri kohászai messzemenőig kihasználják. A járáti viszonyok és az aknagáz KCN-tartalma közötti összefüggésre vonatkozó ukrán megfigyelési adatokat a 6–9. ábrák mutatják [13].

4.3. Az alkáliák elsalakosításának fokozása

Amint már említettük, az alkália túlnyomó része a salakban távozik el. Ha a salak bázikussága csökken, akkor a salak alkáliatartalma jelentősen megnő [11]. A

salak alkáliatartalma azonban ugyanolyan salakbázicitás mellett is nagyon eltérő lehet az egyes üzemekben. Ennek oka az eltérő nyersvas-, illetve salakhőmérséklet lehet, vagy az Na₂O kicserélése a salakban CaO-ra. Tisztázták a hőmérséklet hatását is a salakban lévő alkáliatartalomra. Megállapítható, hogy a kisebb nyersvas- és az ezzel együtt járó kisebb salakhőmérséklet a nagyolvasztóban lévő alkália mennyiségének csökkenéséhez vezet, míg a nagyobb hőmérséklet az alkáliakörfolyamat fennmaradása irányában hat.

Schneider és Steiler [12] különböző bázicitás és MgO-tartalom mellett végeztek vizsgálatokat azzal a céllal, hogy meghatározzák a salakokban az egyensúlyi K₂O-tartalmat. A szerzők azt találták, hogy azonos (CaO + MgO) / SiO₂ salakbázicitás és azonos K₂O-aktivitás mellett a MgO növekvő mennyisége növekvő egyensúlyi K₂O-tartalmakhoz vezet. Az említett francia üzemben, de máshol is, a körfolyamatban levő cianidok mennyiségének csökkentése céljából azt a gyakorlatot vezették be, hogy rövid időszakra az átlagosnál savasabb salakjáratra térnek át.

5. Összefoglalás

A nagyolvasztóban tapasztalható cianidképződés objektív törvényszerűségeket szerint meggy végbe, azt megakadályozni nem tudjuk. Az akna felső felében végbenő oxidációs folyamatokkal a cianidkristályok oxidációja azonban megfelelő eredményt hozhat, mellyel a cianidkihordás káros hatásai mérsékelhetők.

Azoknál a nagyolvasztóknál, amelyeknél a továbbfelhasználásra szánt kohógázokat nedves módon tisztítják, a reakcióképes cianidkristályoknak a mosóvízbe kerülésével HCN képződik, ami az élővízbe kerülhet. Az elektrosztatikus leválasztóval ellátott kohóművek száraz szállópóra a szokásoknak megfelelően a zsugorítóműbe kerül vissza, ahol a cianidok

alkáli-oxidá, szén-dioxidá és nitrogéné átalakulva ártalmatlanítódnak.

A Dunaferriél meglevő nedves gáztisztítás során elkerülhetetlen a HCN képződése. Ennek ismeretében határozott úgy a vállalat, hogy – a nagyolvasztóban megtehető intézkedések mellett – a szállóporkkal kihordott és a nedves gáztisztítóba került cianidok ártalmatlanítására megépít egy monitoringrendszerrel felszerelt cianidmentesítő berendezést is. A berendezés 1998-ban készült el, és azóta kb. 80%-os hatásfokkal ártalmatlanítja a mosóvízbe került cianidokat.

Irodalom

- [1] Chernov, N. N. et al.: Metallurg (1983) Nr. 88. p. 12/14.
- [2] Zhou, Q., Bix.; Scand. J. Metall. 16 (1987), p.57/66.
- [3] Villareal, A. et al.: Siderurgia Latinoam. Nr. 290 (1984), Juni, p.44/58.
- [4] El-Geassy, A. A. et al.: Trans. ISIJ 26 (1986)
- [5] Anonym: Iscor News (1986) Dec., p. 1-4.
- [6] Abraham, K. P., Staffanson, L. J.: Scand. J. Metall. 4 (1975), 193/204.
- [7] Lu, W. – K. Holditch, J. E.: The blast furnace conf., Arles 2-4.Juni 1980
- [8] Guddas, K.: Stahl u. Eisen 89 (1969) Nr. 13. p.716/23.
- [9] Shimomura, Y. et al.: Trans. ISIJ 17 (1977), p.381/90.
- [10] Omori, Y.: A japán nagyolvasztószakbizottság jelentése. 1977. okt.
- [11] Narita, K. et al.: Tetsu to Hagané 66 (1980) Nr.13. S. 860.
- [12] Schneider, M., Steiler, J. M.: Rev. Métall. Vol. 76 (Octobre 1979)
- [13] Rovenskij, M. I.: A cianidtartalom változásának okai a nagyolvasztó torokgázában. Metallurgija i Kokszohimija, 59. kötet. Technika Kiadó, Kijev, 1978, p. 46-49.

A BKL Kohászat támogatói:

FÉMALK Kft.

Magyar Öntészeti Szövetség

MAL Rt.

RDX-REDEX Kft.

Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés



STOLL KRISZTIÁN

Fokozottan igénybevett fogaskerek minőség- és megfelelőségtényezői

A fogaskerek a gépek egyik leggyakrabban alkalmazott és legjobban igénybevett alkatrészei. A velük szemben támasztott követelmények a fogfelület megfelelő kopásállósága, a dinamikus vagy statikus erővel szembeni ellenállás deformáció nélkül, valamint a megkívánt élettartam. A cikk egy járműipari fogaskerék gyártásának optimalizációját mutatja be, a hőkezelés és a kiinduló termék szempontjából. A vizsgálatok alapja a termék alapvető megfelelőségi követelménye, a fog letöréséhez szükséges energia és a hozzá tartozó maximális statikus törőerő. A vizsgálatok közvetlen a fogaskeréken történtek, annak érdekében, hogy a késztermék funkcionális tulajdonságának megfelelőségét állapítsuk meg, vagyis képességét a használatra való alkalmasságra.

A vizsgálatom tárgya egy járműipari indítómotor-fogaskerék (1. ábra), melynek feladata, hogy elektromos energia felhasználásával benzin, vagy dízelüzemű hajtómotort stabil, üzemszerű működésbe hozzon.

Célja: a fent említett fogaskeréknek minőségügyi szempontból való bemutatása, és a termék minőségi jellemzőinek, megfelelőségi követelményeinek, valamint az előállítási folyamat-képesség összhangba hozása. Ehhez nyújt segítséget az igénykielégítési folyamat, mint minőségügyi alapfogalom, amely a termék előállítás (tervezés, kivitelezés) és fogyasztási folyamatát (a termék használata, fogyasztása, elhasználása) magába foglaló életpálya.

Mivel több vállalkozáson át megvalósuló termékről van szó, a teljes igénykielégítési folyamat legfontosabb érdekeltjei (2. ábra):

- a jármű használója;
 - a jármű előállítója;
 - a fogaskerék, illetve az indítómotor előállítója;
 - az alapanyag előállítója,
- akiknek a megfelelőségi követelményeket ki kell elégíteniük.

Stoll Krisztián 1992-ben szerzett gépész-, majd 1998-ban kohómérnöki oklevelet az ME-n. Ettől az évtől PhD. képzésben vett részt az Anyag- és Kohómérnöki Kar Minőségügyi Kihelyezett Tanszékén. Jelenleg itt negyedállású tanársegéd, valamint a Metalcontrol Kft.-ben dolgozik mint laboratóriumi mérnök.

Krisztián Stoll has got his diploma as mechanical engineer at the Technical University Miskolc in 1992 and as metallurgical engineer in 1998. Since this year he is participant in the training of the Institute for Quality Management of the Faculty for Material and Metallurgy as PhD candidate. At the time being he is here assistant, and in the same time he is working at the Metalcontrol Ltd. Company as laboratory engineer.

The Quality and Conformity factors of Toothed Gears of Hard Duty

The toothed gear is a very often-used machine part. The basic requirements in connection with the cogwheel are the sufficient abrasion resistance of the tooth surface, resistance against dynamic or static force without geometrical deformation and the sufficient lifetime. The article presents the optimisation of a manufacturing process of a vehicle industrial toothed gear, from the point of view of heat treatment and the ingoing product. The primary conformity requirements of the cogwheel constitute the basis of the examinations which are the energy needed to brake down a tooth and the maximum force belonging to it. The examinations was made directly on the finished product to determine the conformity of the functional treats of the product, so its availability.

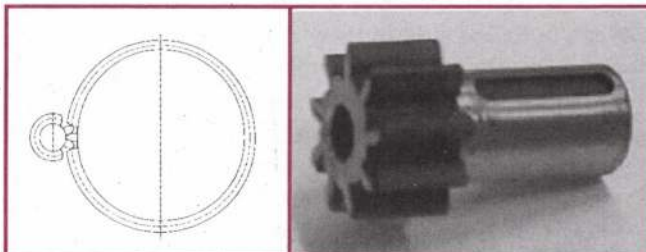
The object of my research is a toothed gear of a vehicle industrial starter motor (Fig. 1.). The function of the gear is to set into stable running of a petrol or a diesel engine motor by electricity.

The aim of the article is to exhibit the above mentioned toothed gear in quality aspects and to bring into harmony the quality features and the conformity requirements of the product and the capability of the production process. For that helps the demand satisfaction process, as a fundamental quality notion, which is in the case of production a life cycle that involves manufacturing of product (design, execution) and process of consumption (the use and exhaustion of the product).

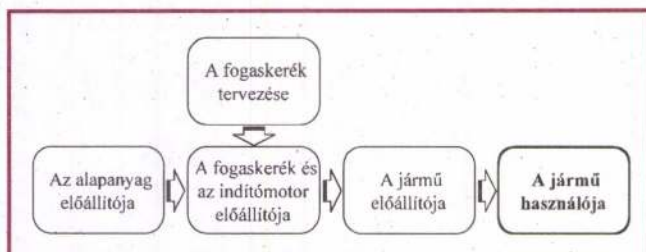
In this case more participants take part in the realization, so the interested parties of the complete demand satisfaction process (Fig. 2.) are:

- the user of the vehicle;
- the producer of the vehicle;
- the producer of the cogwheel and the starter motor;
- the producer of the raw material.

The quality of the demand satisfaction process can be



1. ábra. Az indítómotor-fogaskerék
Fig. 1.: The toothed gear of the starter motor



2. ábra. Az igénykielégítési folyamat szereplői



3. ábra. A megfelelőségi követelmények meghatározásának fő lépései

Az igénykielégítési folyamat minőségét az érdekeltek minőségszempontjainak összességéből kaphatjuk meg:

- A fogaskerék végfogyasztója nem a fogaskereket, hanem a járművet használja. Minőségjellemzői pedig a megbízhatóság, rendelkezésre állás, javíthatóság stb. kifejezésekkel adhatók meg. Ezek a szubjektív jellemzők természetesen a fogaskerekre csak áttételesen vonatkoznak, mivel elsődlegesen a jármű használatáról van szó.

- A fogaskerék valódi, tudatos fogyasztója az indítómotor tervezője és kivitelezője. Minősítési szempontjai már műszaki, valamint gazdasági paraméterek, például a teherbírás, a megbízhatóság, az elégséges élettartam, a méltányos ár stb. Ezek a jellemzők is elsősorban funkcionális tulajdonságok, amelyek nem a termék tervezési alapadatai, hanem a termék használatára jellemző céltulajdonságok. A megfelelőségvizsgálatok során ezen funkcionális tulajdonságokat meghatározó, leíró tulajdonságokat kell vizsgálni.

A megfelelőségi követelmények és a minőségjellemzők kapcsolata

Egy termék minőségjellemzőit mindig a fogyasztó határozza meg, mely jellemzők nehezen mérhetők. Annak érdekében, hogy a terméket valamilyen módon mégis vizsgálni tudjuk, ezeket a funkcionális jellemzőket könnyen mérhető leíró tulajdonságokká, megfelelőségjellemzőkké kell transzformálnunk. A megfelelőség követelményrendszerének kialakításánál a fogyasztó funkcionális minőségjellemzőiből kell kiindulnunk. A megfelelőségi követelmények meghatározásának fő lépései (3. ábra) ezután:

- a fogyasztói igény meghatározása,
- a minőséget meghatározó funkciók meghatározása;
- a minőségi funkciók és a megfelelőséget leíró tulajdonságok közötti kapcsolat feltárása,

defined from the quality point of view of the interested parties:

- The final consumer of toothed gear uses not the cogwheel, not the gearbox but the vehicle. The features of its quality can be described with the expressions of dependability, availability, reparability etc. Naturally these subjective features relate to the cogwheel only indirectly, as primarily these expressions refer to the use of the vehicle.

- The real user of the toothed gear is the designer and technician of the gearbox. His viewpoints can be called technical and economical parameters, for example the maximum load, dependability, sufficient lifetime, reasonable price etc. These features are mainly functional traits, which aren't the planning basic datas of the use of the product. On the conformity examinations you must study the descriptive characteristics, which determine the functional characteristics.

The Relations between the conformity requirements and the quality features

The quality features of a product are always defined by the consumers, which are hardly measurable. In order that the product can be measured in some wise, we should transform these quality features into simply measurable descriptive traits, conformity features. So by developing or defining of a conformity requirement system, we have to set out of the quality features of the consumers or users. To define the conformity requirements we need the following steps (Fig. 4.):

- define the demands of consumers;
- define the functions that specify the quality;
- explore the relations between the functional quality features and the descriptive conformity features;
- define the conformity features and requirements for what the standards and the technical books help. [1]

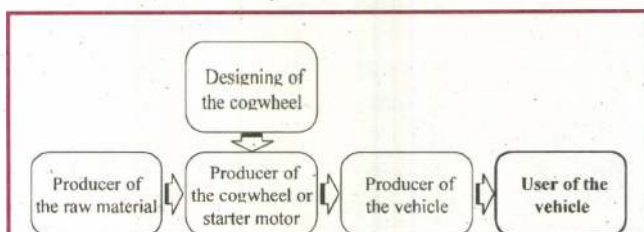


Fig. 2.: The participants of the demand satisfaction process

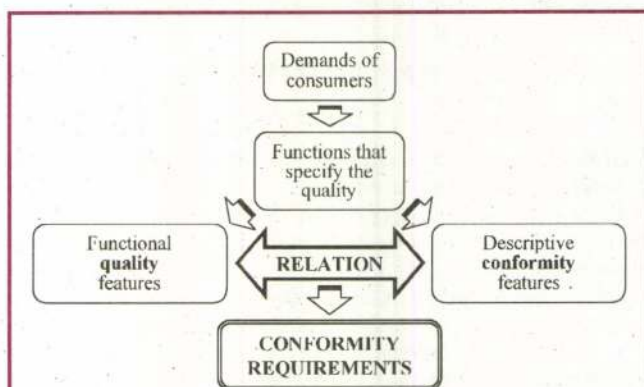


Fig. 3.: Defining of a conformity requirement system



- a megfelelőségtulajdonságok és követelmények megállapítása, melyhez segítséget nyújtanak a szabványok és a szakkönyvek [1].

A fogaskerék minősége és az alapanyag megfelelőségjellemzői közötti kapcsolat

A kész fogaskerék alapanyagával kapcsolatban alapvető igény, hogy:

- a fogak evolvens profiljának kialakítását követő műveletek során, valamint az életpálya folyamán a terhelés alatt geometriai változás ne legyen, mert egyébként az akadálymentes legördülés a fogak között nem lehetséges;
- a használatból adódó igénybevételt az előírt vagy elvárt ideig, az élettartamig viselje el.

Az indítómotor, illetve a fogaskerék előállítás – hasonlóan a legtöbb termékhez – általában több vállalkozáson át tartó és még több műveletből álló folyamat. Az alapanyagot tehát, amelynek megfelelőségi tulajdonságait elemezzük, értelemszerűen nem csak a termék – az elkészült fogaskerék – funkcionális tulajdonságaival kell rendelkeznie, hanem alkalmasnak kell lennie az előállítási folyamatban szükséges műveletek gazdaságos elvégzésére, valamint biztosítani kell a hőkezelő művelet után a megkívánt tulajdonságokat.

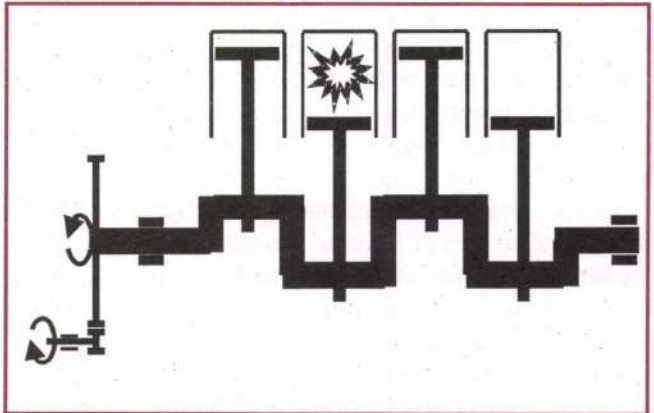
További részletezés nélkül megállapíthatjuk, hogy ezek a technológiák az alapanyaggal szemben, mind belső szerkezetével, mind a felületi állapotával kapcsolatban, számos megkívánt vagy nemkívánatos tulajdonság szabályozását, illetve biztosítását követelik meg.

A fogaskerék tervezéséhez kiinduló adatként tapasztalati értékek, szakkönyvek ajánlásai állnak rendelkezésre. Az alapanyag, az alakadási technológia és a hőkezelési eljárás kiválasztása kritikus szerepet játszik a fogaskerek gyártási folyamatában, és együttesen határozzák meg a fogaskerék minőség- és megfelelőségtulajdonságait és korlátait egyaránt. Azonban a megfelelőségi kritériumok meghatározásánál nem indulunk ki csupán a tervezési adatokból, hiszen akkor visszacsatolás történne közvetlen a tervezési szintre, és az elkészült termék valós tulajdonságait figyelmen kívül hagynánk. Ezekkel a funkcionális tulajdonságokkal már a tervezés szintjén is természetesen foglalkozni kell, de a termék megvalósulása után korrigálni kell azokat.

A vizsgált fogaskerék megfelelőségi kritériumai

Az indítómotor és alkatrészei fokozott, dinamikus igénybevételnek vannak kitéve.

A jármű indításakor a fogaskerék egy kényszerpályán haladva a motor főtengelyéhez kapcsolódó fogaskerékkel, a lendkerékkel, létesít kapcsolatot, és hozza működésbe a motort. A kapcsolat létesítésének a megkönnyítése érdekében a két fogaskerék fogai között alkalmazott hézag a folyamatos kapcsolathoz kívánatos értékénél nagyobb. A motor indítása és a stabil működése között van egy instabil működési szakasz, melynek nagy jelentősége van az indítómotor-fogaskerék igénybevételének szempontjából (4. ábra). Ebben a stádiumban hol az indítómotor-fogaskerék ad át nyomatékot a főtengelynek, hol pedig fordítva, a főtengely a robbanásból adódó nyomatékkal terheli azt, vagyis a dinamikus igénybevétel változó irányú és nagyságú. Természetesen a forgó mozgáson kívül más egyéb



4. ábra. Az indítás folyamata | Fig. 4.: The starting process

The relations between the quality of toothed gear and the conformity of raw material

The basic requirements in connection with the raw material of the cogwheel are:

- after shaping the involute profile there must not be geometrical deformation in the further manufacturing process and in loaded state during their life cycle, otherwise unhindered rolling between the teeth isn't possible;
- the gear must bear the stresses that originate from its use till the prescribed or expected lifetime.

The manufacturing process of the starter motor or the cogwheel, just like in the case of most products consist more contractors and even more operations. So the raw material which conformity features we analyze must not only have the functional traits of the products that is to say the gear, but it must be suitable for the production at a profit and it must ensure the required features after heat treatment, as well. So we can state that to get the required inner structure and the condition of the surface we must control many required and nonrequired features.

Experimental values, offers of technical books are at our disposal as basic data by the design of a toothed gear. The selection of forming technologies and heat treatments play a critical roll in the manufacturing process of the cogwheels and these jointly define both the quality and conformity features and restriction of the gear. But we could not proceed only from the planning data to define the conformity requirements, because in this case a direct feedback could be happened to the design level so the real features of the complete product could be eliminated. With these functional traits must be dealt at the design level already but the complete requirement system must be improved after the product realization at any time.

The conformity criteria of the investigated toothed gear

The starter motor and its parts are exposed to increased dynamical stress.

During starting of the vehicle engine motor the cogwheel is guided positively, engages with the cogged flywheel of the mainshaft and set the motor into running. To make this engagement easier the applied backlash is bigger between the teeth than it is needed for the continuous tooth engagement.

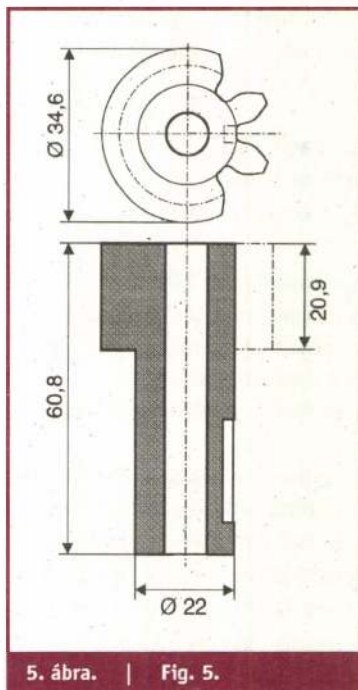
feltétele is van a működésnek, mint az üzemanyag, elektromos szikra, a levegő-üzemanyag elegy nyomása stb.

Bár üzemszerű alkalmazás esetén a jármű összes üzemidejének csak kis hányadában vesz részt ez az alkatrész, mégis könnyen belátható, hogy a gépjármű megbízható működése szempontjából kritikus alkatrészből van szó.

Egy valós problémát okozó indítómotor-fogaskerék vázlata és befoglaló méretei az 5. ábrán láthatóak. Alapanyaga BC3E jelű betétedzhető acél, melynek az előírt cementált kéregvastagsága $0,5 \pm 0,1$ mm. (A kéregvastagságot 550 HV értéknél állapítja meg a szabvány, vagyis a keménységnek a megadott mélységig ezen érték felett kell lennie.)

A kemény kéreg szerepe a kopásállóság biztosítása, melyhez kisebb keménységű, szívósabb mag kívánatos a teherviselés céljából. A termék megfelelési kritériumai csak a kéregvastagságot írják elő, de a magkeménységre, valamint a keménység keresztmetszetszeli eloszlására nem tesz még ajánlást sem. A keménységértékek eloszlását a fog keresztmetszetében a keménységtraverzzel tehetjük szemléletessé, ahol a felülettől mért távolság függvényében ábrázoljuk a keménységértékeket. A keménység keresztmetszetszeli eloszlása nagy mértékben befolyásolja a fog letöréséhez szükséges energiát és a hozzá tartozó maximális erőt, ami alapvető megfelelési követelménye a fogaskeréknek. A tervező egy összetartozó paraméterpárral határozza meg a megfelelési kritériumokat (kéregvastagság, keménység), ami nagymértékben alulhatározott, hiszen ezt a követelményt sokféleképpen tudjuk teljesíteni (6. ábra). Így feladatként az marad, hogy a legmagasabb törőerő értékek elérése érdekében, a változtatható paramétereket optimalizáljuk [2], [3].

A fogaskerék alapanyagát számos hatás éri az életpályája folyamán, melynek következtében különböző maradó és rugalmas feszültségek keletkeznek benne. A maradó feszültségek főként a gyártástechnológia alatt, a cementáló hőkezeléskor és az azt követő edzéskor keletkeznek. Itt két mechanizmus hatására jön létre a maradó feszültség. Az egyik, hogy a cementálás során a bediffundáló karbonatomok torzítják a fém rácsát, és a kéregben ez az anyagtöbblet nyomófeszültséget hoz létre, másodszorban az edzés alatt a különböző karbontartalmú mag és ké-



5. ábra. | Fig. 5.

An unstable operation period exist between the starting and the stable operation period that has a big importance in the point of view of the stress of the starter motor gear (Fig. 4.). During this period once the starter motor gear transfers torque to the mainshaft and once inversely the mainshaft transfers torque which originates from the burst effect. So the direction and volume of the dynamic stress is changing all the time

Of course the operation has other conditions beyond rotating move-

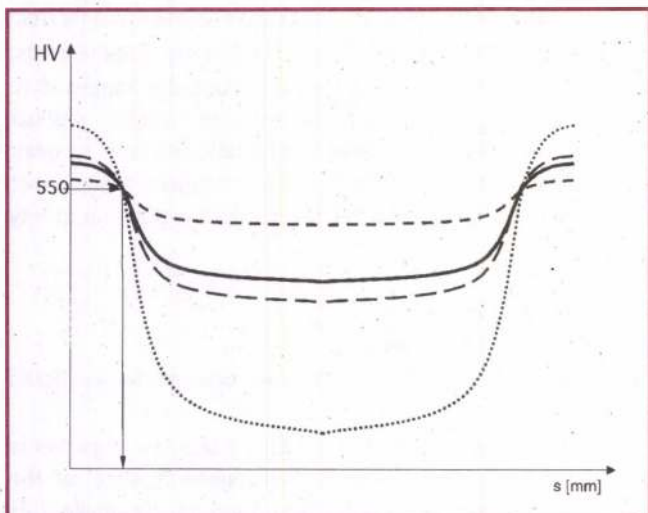
ment like fuel, electrical trigger spark, pressure of the fuel-air mixture, etc.

However this component takes part in only for a little proportion of the total duty of the vehicle, it is easy to see that this machine part is very critical in the point of view of the reliable operation of the vehicle.

The drawing of the problematical toothed gear could be seen on Fig. 5. The raw material of the gear is case hardened steel with a grade of BC3E according to the Hungarian standards. The required case depth of the product is $0,5 \pm 0,1$ mm. (The standard determines the case depth at 550 HV, which means that the hardness values must be above this limit to the determined depth [Fig. 6.]).

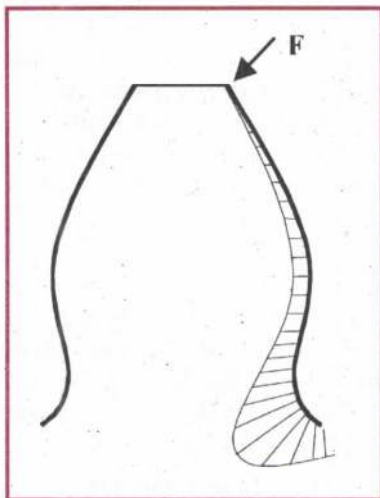
The role of the hard case is to ensure abrasion resistance, which need a tougher core to bear the required load. The conformity criterion of the gear prescribes only the case depth and it doesn't make suggestion either for core hardness or distribution of the hardness values across the tooth. We can clarify the latter if we plot the hardness values against the distance from the surface, it called hardness trajectory. The distribution of hardness in the cross-section greatly influences the energy needed to break down a tooth and the maximum force belonging to it, which are the primary conformity requirement of the cogwheel. Generally, the designer defines the conformity criteria only with a related parameter pair (hardness and case depth) that is fairly under defined because we can satisfy this requirement various ways (Fig. 6.). So the task is to reach the highest possible crumbling force, with the optimization of the variable parameters. [2, 3]

The basic material of the toothed gear is affected in various ways during its life cycle, which occur different elastic and residual stresses therein. The residual stresses originate mainly in the manufacturing process at the carburizing heat treatment and at the following hardening method. It happens in consequence of two different mechanisms. One of them is that during carburization the diffusible carbide atoms distort the



6. ábra. Különböző lefutású keménységtraverzek
Fig. 6. Different curve traces of the hardness trajectory





7. ábra. A fogban ébredő feszültség
Fig. 7.: In the tooth arising bending stress

reg különböző sebességgel is hűl, ami további feszültségeket hoz létre. A használat során létrejövő feszültségeknek általában két fő kiváltó oka van. Az egyik a hajlításból adódó feszültség, mely a fog tövében a legnagyobb, és a nyomoték átadásából származó terhelés hatására jön létre. Ennek fogprofil menti eloszlása – Sauter, Schmidt és Schulz szerint – a 7. ábrán látható. A másik, a felületen, illetve

közvetlenül a felület alatt keletkező feszültség, a Herz-féle feszültség, amely a fogak felületének egymáshoz nyomódásakor keletkezik. Ez utóbbi igénybevétel – a fogtőben a hajlítófeszültség maximumánál, ahol a törés megindul – már nem lép fel, mivel itt már nincs érintkezés a fogak között. Ezért ez esetben elegendő csak a hajlításból adódó feszültséggel foglalkozni, mely összegződve a maradó feszültségekkel, a fog egyik oldalán elérheti az anyagra jellemző, töréshez vezető kritikus értéket, míg a másikon ki is olthatják egymást [4], [5], [6].

A vizsgálat célja

A termék minősége szempontjából az egyes tulajdonságjellemzők nem egyformán fontosak. Ezeket a minőségjellemzőket súlyozni kell, a termék használatra való alkalmassága szempontjából. Mivel esetünkben a fog törése a kritikus jellemző, a továbbiakban az ehhez szükséges maximális statikus törőérték meghatározásának módját, valamint a befolyásoló paraméterekeket mutatom be.

A vizsgálatok célja, hogy a törőerő értékét az eredeti 10,6 kN-ról, egy 14 kN-os célértékhez közelítsük vagy a felé növeljük.

Ennek megoldása két módon történt:

ad 1.

Rövid távon: a hagyományos gyártástechnológiával (forgácsolás → cementálás → edzés) előállított kész fogaskerekek utólagos hőkezelése, kéregedzése.

ad 2.

Hosszú távon: új technológia kialakítása a kiindulótermék szálirányának módosításával, előalak-zömítéssel.

A vizsgálóberendezés:

A statikus törővizsgálatokat egy Instron 8503-as típusú univerzális, szervohidraulikus vizsgálóberendezésen végeztük. Egy speciális készüléket kellett erre a célra kialakítani, annak érdekében, hogy a vizsgálóberendezés dugattyújának egyenes vonalú mozgását át lehessen alakítani forgómozgássá, ahol a forgás tengelye természetesen a fogaskerék tengelye (8. ábra). A fog a vizsgálat során egy edzett ellendarabhoz feszült, mely fixen volt rögzítve a készülék állórészéhez. Minden esetben a berendezés mérőcellája által mért adatokat értékeltük ki.

metal lattice and this plus amount occurs pressure-stress in the case. The other is that the different amount of carbide containing case and core, cool with different rate, which occurs further stresses. Generally the stress originating in the teeth during its use have two main causes. One of them is the bending stress occurring at the root of the gear tooth, which arises owing to the bending of the gear tooth during transferring torque one gear to another. Its distribution along the tooth profile can be seen in the figure of Sauter, Schmidt und Schulz (Fig. 7.). The other is the surface and subsurface contact stress (Hertz-stress), which arises from the contact of the surfaces. This latter stress doesn't exist at the root of the tooth where the bending stress is maximal because in this area the teeth aren't in contact already. So in our case it is enough to deal with the stresses arising from bending, which can either summing with the residual stresses and overtake a critical value that proper to the material and result in fracture, or they can equalize one another too. [4], [5], [6]

The objective of the experiment

With a view to the quality of the product the several characteristics are not equally important. These characteristics must be weighted in accordance with the availability of the product. As in our case the critical feature of the product is the tooth breaking, hereafter I will propound the measurement method of the static force needed to brake down a tooth and the influence parameters.

The aim of the research is to increase the original 10,6 kN crumbling force to the 14 kN target value.

The problem was solved in two different way:

ad 1.

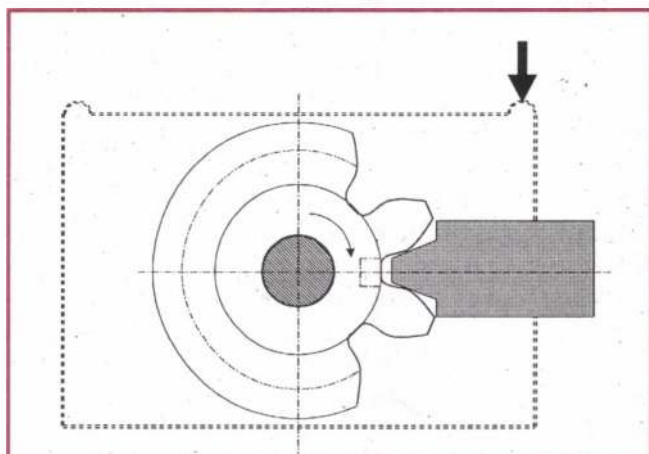
In the short term: with an after heat treatment that means case hardening, of the finished toothed gears made by the original manufacturing process (machining → carburization → hardening).

ad 2.

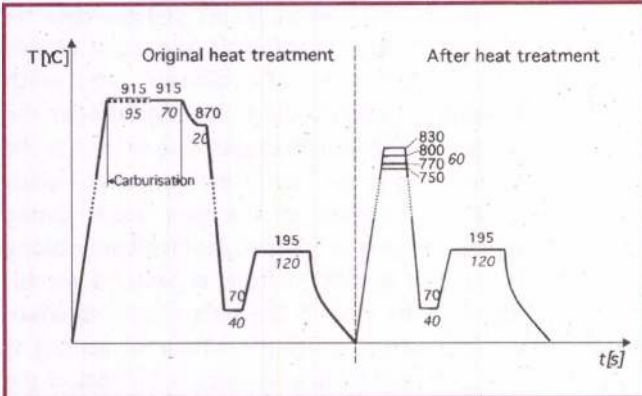
In the long term: developing a new technology with the modification of the grain direction of the ingoing product that means a pre-form bossing.

The testing equipment:

The static crumbling force experiments were carried out by



8. ábra. A befogószerkezet és a törés elve
Fig. 8.: The jawbox and the theory of breaking



9. ábra. Az eredeti és az utólagos hőkezelések idő-hőmérséklet diagramjai
Fig. 9.: The temperature-time diagram of the original and the after heat treatment

ad 1. Utólagos hőkezelés alkalmazása

Az eredeti technológia szerint a fogaskerekeket kimunkálás után cementálták, majd közvetlenül erről a hőmérsékletről edzették, melynek hőmérséklet-idő diagramja a 9. és 12. ábrákon látható.

A törőerő növelése érdekében különböző hőmérsékleten és különböző ideig tartó hőkezelést végeztünk, majd olajban edzettük a darabokat, melyet az eredeti technológiához hasonlóan, 195 °C-on 120 perces megeresztés követett. Ilyen módon a különböző ausztenítésési hőmérsékletről végzett edzés során a keménység eloszlása különböző, és így értelemszerűen változik a felületi keménység, a kéreg vastagsága és a mag keménysége is.

Elsőként az ausztenítésési hőmérsékletet optimalizáltuk négy különböző hőmérsékletet választva, minden esetben 60 perces hőntartással, melyek rendre a következők voltak: 750, 770, 800, 830 °C (9. ábra).

Az így kezelt fogaskerekeket megvizsgálva adódott, hogy a 800 °C-os hőkezeléssel érhető el a legnagyobb törőerő (10. ábra). Ez az eredetihez képest, a megcélzott értékhez viszonyítva 47%-os javulást jelent.

A 11. ábrán megfigyelhető, hogy az eredeti, valamint a 750 °C-on hőkezelt darabok a 0,5 mm ↔ 550 HV kéregvastagsági előírásnak nem felelnek meg. A nagyobb hőmérsékleten végzett hőkezeléssel készült fogaskerekek kielégítik a megfelelőségi kritériumot, de eltérő görbelefutással. Ezen különbözőségek miatt szükségszerűen változtatni kell a megfelelőségi követelményeken úgy, hogy a kéregvastagságon kívül tartalmazzon egy, a minimális kéregkeménységre és magkeménységre vonatkozó előírást is. Amennyiben az alkatrész meghibásodása a felhasználó életbiztonságát veszélyeztetheti, a követelményeket szigoríthatjuk egy tűrés sávval a teljes traverz mentén.

A következőkben azt vizsgáltuk, hogy a hőmérsékletet rögzítve 800 °C-on, a hőn tartás idejének változtatásával tudunk-e további javulást elérni. Ennek érdekében a 60 perces hőntartáson kívül elvégeztünk egy 40, ill. 120 perces kezelést is (12. ábra).

A hőn tartás idejének optimuma 120 percre adódott, mely további 9%-os, azaz összesen 56%-os javulást jelentett (10. ábra). A hőkezelés idejének további növelésével számottevő javu-

using an Instron model 8500 servohydraulic universal testing machine. A special clamping device system must be designed for the sake of transforming the rectilinear motion of the piston into rotary motion, where the axis of rotation is coincide whit the centerline of the toothed gear (Fig. 8.). The tooth engages with a hardened counter part that is fixed to the jawbox.

ad. 1. Adoption of the after heat treatment

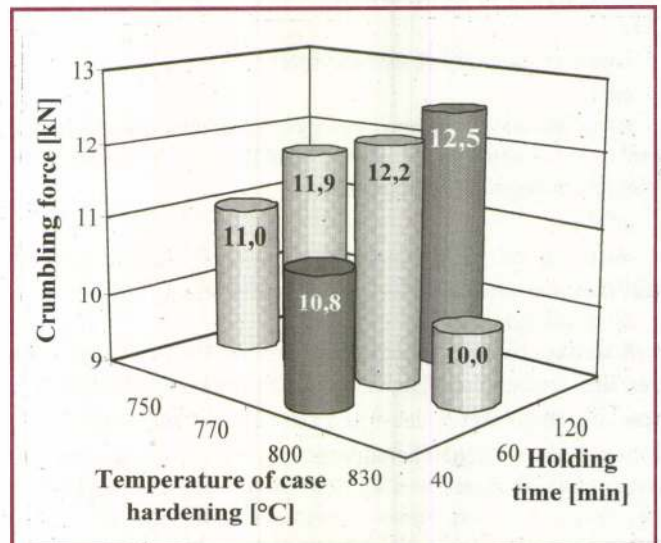
According to the original manufacturing process the toothed gears were carburized after the final forming and from this temperature they were direct hardened. The temperature-time diagram of this treatment can be seen in Fig. 9. and 12.

For the sake of increase the volume of crumbling force, heat treatments were made at different temperatures and with different holding time. Then the gears were quenched in oil and tempered at 195 °C for 120 minutes just like in the original tempering treatment. This way the distribution of the hardness was different as a result of hardening from different austenitization temperature, so the surface hardness, the case depth and the core hardness changed.

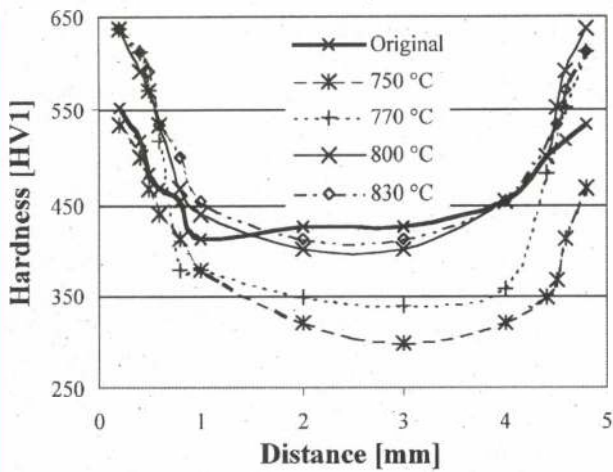
First the austenitization temperature was optimized with the choosing of four different temperatures. These were 750, 770, 800, 830 °C, each one with 60 minutes holding time (Fig. 9.).

As the result of this experiment, the highest crumbling force could be reached at a temperature of 800 °C (Fig. 10.). It means for the original result, in proportion to the target value 47% improvement.

From the hardness trajectories (Fig. 11.) it can be well seen, that the original and the 750 °C heat treatment doesn't satisfy the 0,5 mm ↔ 550 HV specification of the case depth. On the other hand the treatments carried out at higher temperatures satisfy the conformity criterion but with different curve forms. The conformity requirement system necessarily must be changed owing to these different in such a way that it must involve apart from the case depth a requirement for the minimal case and core hardness. If the life of the user could be endangered by failure of a cogwheel, the requirements could be sharp-



10. ábra. A törőerő alakulása a kéregedzés után
Fig. 10.: Different crumbling force values after the case hardening



11. ábra. A különböző hőmérsékletek hatása a keménységtraverzek alakjára
Fig. 11.: The effect of the different temperatures on the form of trajectories

lás nem érhető el, és gazdasági szempontból sem ésszerű [7–9].
ad 2. A száliránymódosítás hatása

Az eredeti technológia szerint a fogaskerék kiinduló alapanyaga $\varnothing 36$ mm-es hengerelt rúdacél. Ebből a félkésztermékből forgácsolással állítják elő a fogaskereket. Ennél a gyártási módnál a hengerlésből adódó szálirány, a nyújtott zárványok és dúsulások párhuzamosak a foggal. Ez a megoldás kedvezőtlen hatással van a törőerőre, mivel ezek a nyújtott zárványok, dúsulások jelentősen csökkentik az ép, teherviselő keresztmetszetet, vagyis az anizotrópia kedvezőtlenül hat. Ezeket a hibákat kiküszöbölni nehéz és igen költséges, viszont hatásukat csökkenthetjük, ha a keresztmetszetben csökkentjük területhányadukat.

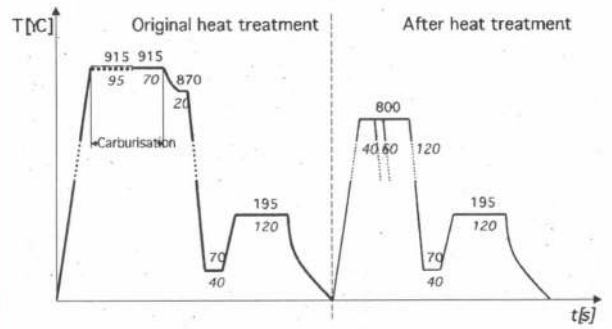
Erre alkalmas módszer, ha azokat az erőhatás, vagyis a keletkező repedés terjedésének irányára merőleges irányba állítjuk, az anyag képlékenyalakításával. Egylépcsős zömítéssel előalakot készítve $\varnothing 24$ mm-es hengerelt rúdból, a fog hosszának 40%-a a szálirányra merőlegessé tehető a lábkör magasságában. Ilyen módon a törőerő értéke stabilan 14 kN fölé növelhető. A 13. ábrán két letört fog töretfelülete látható, az a) ábra szálirány-módosítás nélkül, a b) ábra szálirány-módosítással, melyen jól elkülöníthető a két zóna.

Az arány további növelése, a rúd kihajlásának veszélye miatt ($l/d > 3$), csak kétlépcsős zömítéssel érhető el (kúpos előzömítés), ennek eredményeként a keresztirányú szálak mennyisége 70%-ra növelhető a lábkör magasságában. Ilyen mértékű szálirány-módosítás hatására a törőerő értéke 15,2 kN-ra növekedet, ami végeredményként 135%-os javulást jelent a célértékhez viszonyítva [10].

Összefoglalás

A leírtakból kitűnik, hogy egy technológia javításakor lényeges a legfontosabb befolyásolóparaméterek meghatározása és optimalizálása.

Jelen esetben a gyártási láncból egy elem, a hőkezelés optimalizálása megközelítőleg 47%-os, a kiinduló félkésztermék állapotának megváltoztatása pedig több mint 135%-os javulást



12. ábra. Az eredeti és az utólagos hőkezelések idő-hőmérséklet diagramjai

Fig. 12.: The temperature-time diagram of the original and the after heat treatment

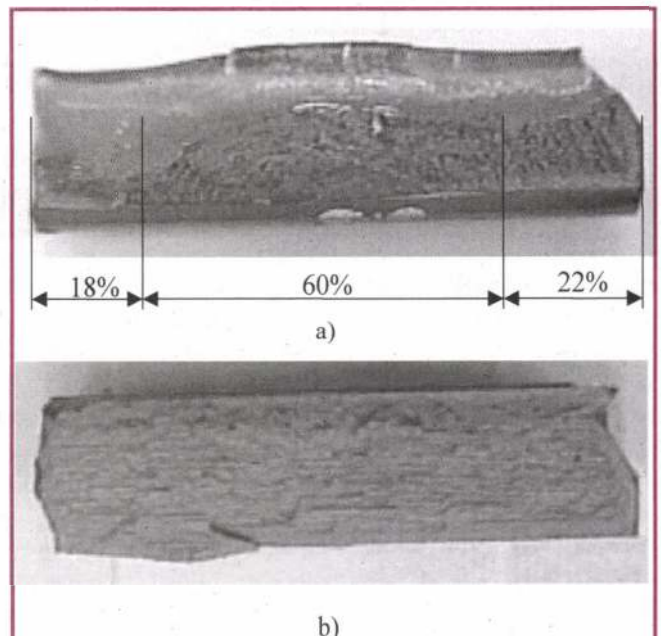
ened with a tolerance range along the hardness trajectory.

The following experiment was to examine what kind of effect the holding time at 800 °C has on the brakeforce value and if it was possible to achieve further improvement. For that reason treatments with 40 and a 120 minutes holding time were applied beyond the 60 minutes one (Fig. 12.).

The optimum of the holding time was 120 minutes on the basis of this experiment. This means other 9 % improvement that is 56% together (Fig. 10.). Further prolongation of the holding time doesn't result considerable advance and it isn't rational from the point of view of economy. [7], [8], [9]

ad 2. Effect of the modification of the grain direction

According to the original manufacturing technology the ingoing product of the toothed gear is $\varnothing 36$ mm rolled bar steel. The cogwheel is manufactured by machining from this semi-finished product. In the case of this production method



13. ábra. A szálirány módosított (a) és módosítatlan (b) fogak töretfelülete

Fig. 13.: The fracture surface of the modified (a) and the unmodified (b) teeth

eredményezett a törőerő nagyságában, a célértékhez viszonyítva.

A megfelelőségi követelmények termékspecifikus, tudatos tervezése a konkrét használatra alkalmas, minőségi termékeket eredményez, amennyiben a megvalósított termékek kielégítik a megkövetelt kritériumokat.

Irodalom – References

- [1] Dr. Kovács K. – Dr. Veress G.: Minőségelmélet, Miskolc, 2000
- [2] Terplán Z.: Pattantyús Gépész és Villamosmérnökök kézikönyve, 3. kötet, Műszaki Könyvkiadó Budapest 1961.
- [3] Ponomerjov Sz. D.: Szilárdsági számítások a gépészetben, 3. kötet, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1965.
- [4] Cavallaro, G. P. – Wilks, T. P. – Subramanian, C. – Strafford, K. N. – French, P. – Allison, J. E.: Bending fatigue and contact fatigue characteristics of carburized gears, Surface & Coatings Technology 71 (1995) 182-192 p.
- [5] Dr. Sonti, N. – Lemanski, A. J. – Amateau, M. F.: Ausform finishing of gears, Industrial Heating, April 1995 50-53 p.
- [6] Sauter, J. – Schmidt, I. – Schulz, M.: Einflußgrößen auf die Leistungsfähigkeit einsatzgehärteter Zahnräder, Härtereitechnische Mitteilungen 45 (1990) 2, 98-104 p.
- [7] Németh E.: Acélok és nemvasfémek hőkezelése a gyártástechnológiában, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981
- [8] Lizák J.: A hőkezelés helye és szerepe a gépgyártásban, XVII. Országos Hőkezelő Konferencia, Sopron 1997. 10. 14-17.
- [9] Dr. Szombatfalvi Á.: A hőkezelés technológiája, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1985
- [10] Gál G.: Képlékeny hidegalakítás, Nemzeti Tankönyv Kiadó, Budapest, 1998
- [11] Gladman, T.: Structure – Property Relationships in High-Strength Microalloyed Steels, Micro Alloying 75. Washington 1975. okt. 1-3.
- [12] Verő J.: Az ipari vasötvözetek metallográfiája, Akadémiai Kiadó Budapest, 1964

the grain direction, the stretched inclusions and the segregations originated from rolling are parallel with the tooth. This device has unbeneficial effect on the crumbling force because these stretched inclusions and segregations reduce the whole load-bearing cross section, it means that the anisotropy is adverse. These defects could be eliminated hardly and expensively but their effect could be decreased if their area ratio is reduced in the cross section area. It is an applicable method if they are stood squares to the direction of the force so the propagation of the initiating crack, with the plastic shaping of the material. Manufacturing a pre-form from Ø24 mm rolled bar steel with single-step bossing, the 40% of the length of a tooth can be modified square to the grain direction along the dedendum circle. In such a way the crumbling force can be increased stably up to the 14 kN value. The fracture surface of two broken teeth can be seen in Fig. 13., part a) without grain direction modification; part b) with modification where the two zone is well separable.

Further increasing of the ratio, owing to the risk of buckling of the bar ($l/d > 3$), is possible just with two-step bossing (cone-shaped pre-bossing), which results 70% square grain direction along the dedendum circle. In such a degree of the grain direction modification increased the crumbling force value to 15,2 kN, which means in conclusion 135% improvement in proportion to the target value. [10]

Summary

It is evident from the above, how significant the determination and optimization of the main influence parameters is by the improvement of a technology. In this case the optimization of one operation, the heat treatment, of the technological chain results approximately 47% improvement and the modification of the state of the ingoing product results 135% improvement in the maximum force needed to break down a tooth in proportion to the target value.

The productspecified, conscious design of the conformity requirements results products suitable for the concrete use, so quality products; if they satisfies the required criterion.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az EU védelmi intézkedésekre készül az USA acélvámja ellen

A bizottság néhány napon belül elkészül az USA durva acélvámjának bevezetésével kapcsolatban, nyilatkozta a szóvivő március 23-án.

<http://www.eubusiness.com/item/75674>

Az Egyesült Államok korábban – a Genovában, zárt ajtók mögött folytatott megbeszélésen – hajlott arra, hogy nyilatkozzék az EU azon kívánságával kapcsolatban, hogy kompenzálják a vitatott US vámokat

<http://www.eubusiness.com/item/75487>

50 éves múlt az Európai Acél- és Szénközösség

Több mint 50 éve, 1951. április 18-án írta alá hat ország képviselője az Európai Acél- és Szénközösség alapító okiratát. Ez a lépés vetett véget a német-francia szén- és acélháborúnak és indította el az európai intézmények fokozatos megalapítását. A végeredményt, az Európai Uniót, amelybe várhatóan 2004-ben Magyarország is belép – a világ közgazdaszai az USA gazdasági hatalmát ellensúlyozó intézménynek tartják.

[Eurobusiness week](http://www.eurobusinessweek.com), 2001. ápr. 18.

Robbanás történt az ózdi miniacélmű ívfényes kemecéjében

A vizsgálatok szerint, amelyek egyértelműen kizárták a személyi felelősség kérdését – víz került a kemenceköpenyen belülre. Két kohász súlyosan megsérült, a kárt első becsléssel 100 M forint nagyságrendűnek vélik.

[Kossuth Rádió](http://www.kossuthradio.hu), Déli Krónika, 2002. febr. 13.

Acélipari egyesülések az Európai Unióban

1. Bevezetés

Az EUROFER 2001-ben indította azt a képzési programot, amelynek célja Közép-Európa acélipari egyesüléseinek felkészítése az EU-csatlakozásra, ill. a csatlakozás után végzendő munkára. A programot az Európai Bizottság finanszírozta (PHARE-programból).

A program három nagyobb egységből állt:

- szemináriumok az érintett országok szervezésében neves EU-szakértők előadásaival és intenzív véleménycserével;
- tanulmányút az EUROFER és néhány EU-beli acélipari egyesülés tevékenységének, munkamódszereinek megismerésére;
- informatikai fejlesztés a programkeret terhére.

A programban Bulgária, Csehország, Lengyelország, Magyarország és Románia acélipari egyesülései vettek részt. Az említett szemináriumsorozaton minden egyesülésből 5 személy, a tanulmányúton 2-2 személy részvételét finanszírozták.

A szemináriumok tematikája rendkívül

szerteágazó volt és az acélipari egyesülésektől elvárt teljes tevékenységi körre terjedt. Bőséges írásos anyagokat bocsátottak a résztvevők rendelkezésére, amelyek részletes információkat tartalmaznak a tárgyalt témakörökről.

A tanulmányút első részében a résztvevők szóbeli és írásbeli tájékoztatást kaptak az EUROFER céljairól, munkájáról, szervezetéről. Az MVAE képviselői (dr. Tardy Pál és Zámbo József) ezt követően a Német Acélipari Egyesülésnél (Wirtschaftsvereinigung Stahl, Düsseldorf) töltöttek egy hetet, ahol az egyesülés vezetőivel, valamint a meghatározó tevékenységet végző egységek vezetőivel és munkatársaival folytattak érdemi megbeszéléseket.

Az MVAE informatikai fejlesztésére vonatkozó javaslatokat elkészítettük és eljuttattuk a szervezőkhöz; realizálására tudomásunk szerint ez év első felében kerülhet sor.

A program magyar résztvevői rendkívül hasznosnak és tanulságosnak tartották mind a szemináriumsorozatot, mind a tanulmányutat; az egyesülésekben fo-

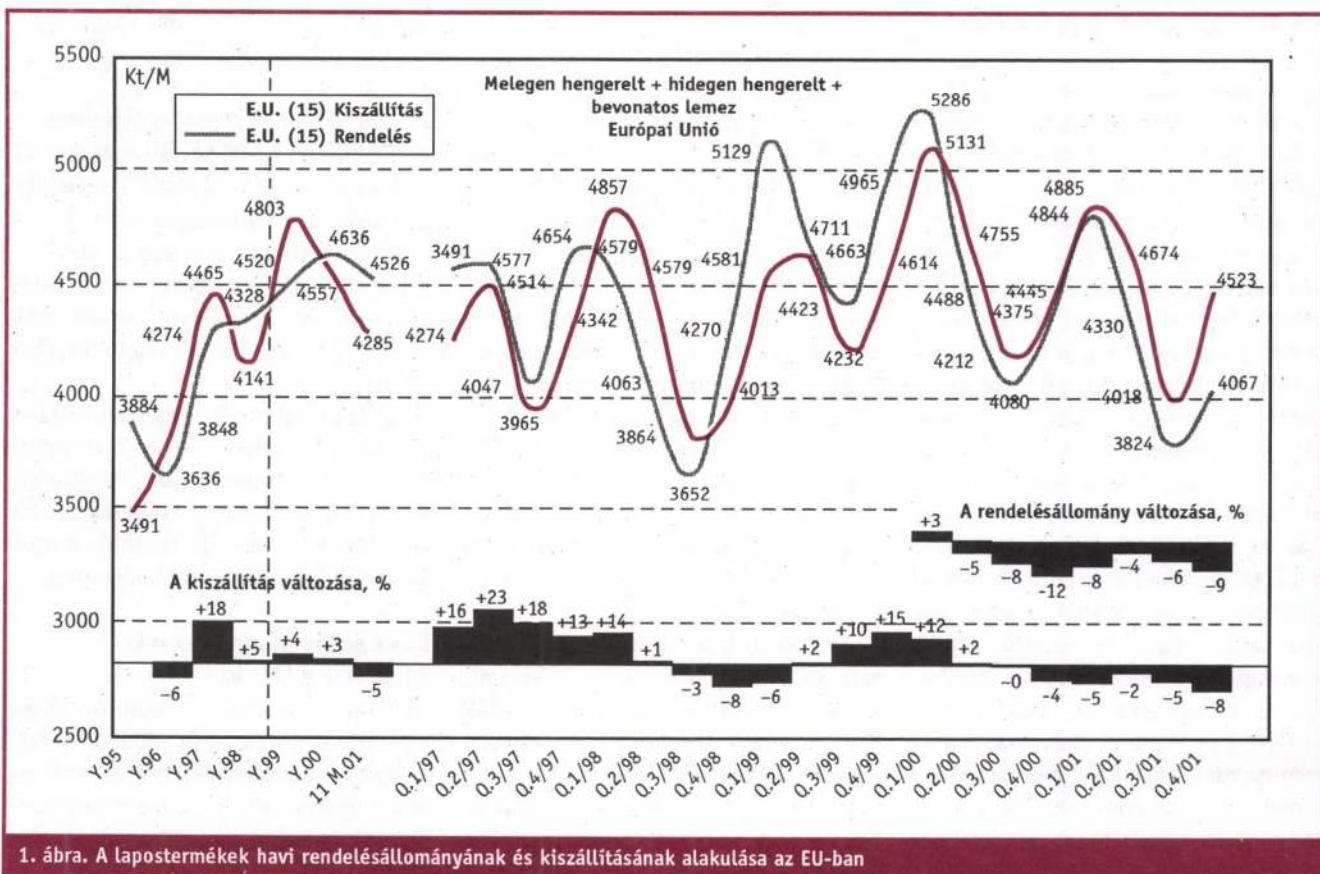
lyó tevékenység mellett néhány témában a korábbiaknál mélyebb információkat kaptunk az EU acéliparáról is. Éppen ezért látszik hasznosnak és célszerűnek, hogy a legfontosabbnak tartott információkról áttekintést adjunk a tagvállalatoknak; igény esetén készek vagyunk az érdeklődőknek a leírtaknál részletesebb információk adására is.

2. Az EUROFER tevékenysége és munkamódszerei

2.1. Történelem és küldetés

Az II. világháború után Nyugat-Európában acélhiány alakult ki. Ezeknek a problémáknak a kezelésére hozták létre 1952-ben a Európai Szén- és Acélközösséget (ESZAK), amely az Európai Unió első, kezdeti képződményének tekinthető. 50 év működés után, 2002. július 24-én megszűnik.

Az EUROFER-t 1976-ban hozták létre, amikor nyilvánvalóvá vált, hogy Nyugat-Európa túlfeljesztette acéliparát, felesleges kapacitások jelentek meg. Működésének célja ekkor a tagországok acélipa-



1. ábra. A lapostermékek havi rendelésállományának és kiszállításának alakulása az EU-ban

rának stabilizálásában való közreműködés volt, részben az acélipar reorganizációja, részben az acélpiacon védelme által.

Az EUROFER küldetése saját megfogalmazásuk szerint a következő: együttműködés a nemzeti acélipari egyesülésekkel és vállalatokkal minden olyan témában, ami elősegíti Európa acéliparának fejlődését, továbbá tagjai közös érdekeinek képviselete külső partnereknél, elsősorban az európai intézményeknél és más nemzetközi szervezeteknél.

2.2. Fő tevékenységi területek

Fenti küldetés teljesítése az alábbi három területen realizálódik:

a. szolgáltatások a tagok részére (termelési, kereskedelmi, statisztikai adatok gyűjtése és cseréje, elemzések készítése a tagok által igényelt témákban, közös álláspontok kialakítása pl. környezetvédelmi, piacvédelmi vagy egyéb kérdésekben stb.);

b. a tagok érdekeinek képviselete és érvényesítése a nemzetközi szervezeteknél (lényegében lobbizás, elsősorban az EU-intézményeknél abból a célból, hogy az acélipar számára minél kedvezőbb szabályozások szülessenek);

c. a tag értelemben vett közvélemény formálása az acélról és az acéliparról.

2.3. A tagok körében, a tagok részére folytatott tevékenység (szolgáltatás)

a. Az EUROFER bizottságokat működtet a különböző részterületen folyó munkák szervezésére. A bizottságokba a tagok érdekeiknek, ill. érdeklődésüknek megfelelően delegálnak képviselőket (pl. a különböző terméktípusokra, kereskedelmi, gazdasági konjunktúrára, környezetvédelmi, stb. területekre, stb.). A bizottságok évente - változó gyakorisággal - többször üléseznek, amelyeket az EUROFER szervez és készít el az írásos anyagokat. Összesen 17 ilyen bizottság működik.

b. Az EUROFER mindeddig alapvetően az ESZAK-szerződésben rögzített módon gyűjtötte és dolgozta fel az acélipar jellemző adatait (termelési adatok, anyag- és energiafelhasználási adatok, beruházási és kapacitásadatok, kiszállítások, rendelések és készletek alakulása, létszámadatok stb.). Az adatgyűjtés havonként történt. Az ESZAK-szerződés lejártával az EU-szabályok értelmében az acélipar ennél lényegesen szűkebb körű, a többi

ágazattal azonos adatszolgáltatásra kötelezett.

Ezt azonban az EUROFER-tagok nem tartják kielégítőnek, így az ESZAK statisztikai rendszer egyes elemeit megtartva önkéntes módon, az előírtnál részletesebb, az ESZAK-rendszerénél azonban valamivel szűkebb körű adatgyűjtés folyik a továbbiakban.

Az MVAE társult tagként ugyan nem teljeskörűen, de eddig is részt vett az adatszolgáltatásban.

Amennyiben a beérkező adatok értékelése alapján piaci zavarok várhatók, az EUROFER felhívja erre az érintett tagok figyelmét (*early warning system*).

Az EUROFER a gyűjtött és a feldolgozott adatok közlése mellett színvonalas értékelő anyagokat készít, amelyeket pl. a kereskedelmi igazgatók, vagy a konjunktúrával foglalkozó szakemberek tárgyalnak meg rendszeres üléseiken. Az adatfeldolgozás jellegét és minőségét az 1. ábrával szemléltetjük (lapostermékek rendelései és kiszállításai negyedéves bontásban, 1995-2001 között). Érdemes megfigyelni a rendelések és kiszállítások közötti eltérések változásait.

c. A műszaki kérdésekkel négy bizottság foglalkozik:

- környezetvédelmi bizottság
- energiabizottság
- szabványbizottság
- kutatás-fejlesztési bizottság.

A környezetvédelmi bizottság legfontosabb feladata, hogy az acélipari vállalatokkal közösen alakítsa ki az EU-szintű szabályozókkal kapcsolatos álláspontokat és az acéliparra vonatkozó konkrét előírásokat (közreműködnek a BAT-adatok gyűjtésében és értékelésében, ill. az erre alapuló ajánlások kidolgozásában).

Az energiabizottság a fajlagos energiafelhasználás alakulását követi figyelemmel, különös tekintettel a CO₂-kibocsátással való összefüggésekre.

A szabványbizottság az acéllal kapcsolatos európai szabványok (EN) kidolgozásával és bevezetésével kapcsolatos munkát szervezi.

A K+F-bizottság meghatározta az acélipar K+F-munkájának célszerű irányait; ez is hozzájárult ahhoz, hogy az ESZAK K+F alapjaiból megmaradt jelentős összegeket továbbra is az európai acélipar tudja felhasználni. Ennek koordinálásában, a pályázatok elkészítésében részt vesznek.

2.4. Lobbitevékenység az acélipar érdekében

a. A lobbitevékenység három alapeleme a következő:

- az ismeretek bővítése az acéliparról, ill. annak kiválasztott problémáiról a döntést hozó, vagy arra hatást gyakorló szervezeteknél

- tájékoztatás, informálás két irányban:

- az acélipar álláspontjáról, igényeiről meghatározott kérdésekben az európai szervezetek felé

- az Európai Bizottság acélpolitikájának, szabályozásának, kezdeményezéseinek alakulásáról a tagvállalatok felé

- befolyásolás: a döntési folyamatokban résztvevők álláspontjának befolyásolása arra alkalmas dokumentumok, tárgyalások, javaslatok felhasználásával.

b. Rendkívül fontos, hogy a lobbizás tárgyában, annak részletkérdéseiben a tagok egyetértésnek, tehát csak egyfajta vélemény jelenjen meg. A közös álláspontot hatásosan, világosan, egyértelműen kell megfogalmazni és kommunikálni.

c. Rendkívül fontos a célintézmények, célszemélyek és az időzítés megfelelő kiválasztása.

d. A specifikus nemzeti érdekek érvényesítésére az Európai Parlament vagy az Európa Tanács alkalmasabb a lobbizásra, mint az Európai Bizottság.

2.5. Az EUROFER tagsága, létszáma

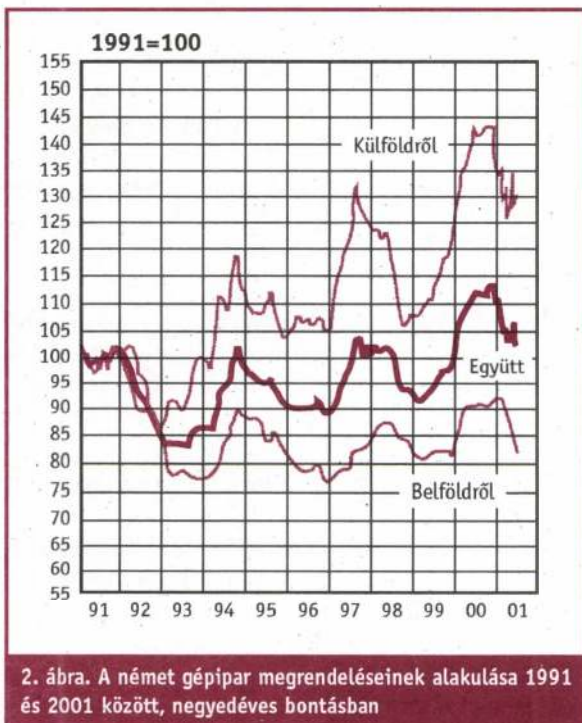
a. Az EUROFER-nek 13 EU-oroszágból 27 teljes jogú tagja van; ebből 11 acélipari egyesülés, a többi acélipari vállalat.

b. Társult tagja 8 országtól van (Közép-Európa és Lettország); az összlétszám 15. Az egyesülések mellett több termelő vállalat is társult tag (a Dunaferr Rt. is).

c. Az EUROFER 20 főállású munkatársal dolgozik; valamennyien jól képzett, tapasztalt, elismert, jól megfizetett szakemberek. Emellett elsősorban a bizottságokon keresztül további számos szakértő vesz részt az érdemi munkában.

3. Az acélipari egyesülések működése az EU-ban

Az EU-ban tevékenykedő acélipari egyesülések működésének fő céljairól és feladatairól, munkamódszereikről, szervezeti felépítésükről, kapcsolatrendszerükről több forrásból szereztünk információt.



- a 2001-ben lebonyolított rendezvénysorozat több előadója adott erről áttekintést
 - személyesen gyűjtöttünk tapasztalatokat a német egyesülésnél tett látogatás során
 - a többi közép-európai egyesülés a brüsszeli záróértekezleten beszámolt az ő látogatásuk tapasztalatairól (az angol, francia, spanyol és olasz egyesülésnél).
- Az alábbiakban ezek alapján foglaljuk össze a legfontosabb tapasztalatokat, információkat.

3.1. Az acélipari egyesülések küldetése

- a. A tagvállalatok munkájának támogatása azáltal, hogy rendszeres információkat és értékelést adnak számukra az alábbi területeken:
- az acélipar helyzete, fejlődése, bel- és külföldi események és fejlemények (műszaki, gazdasági, kereskedelmi területeken, a környezetvédelem a K+F, az oktatás, munkavédelem, stb. területén);
 - az acélipar és a tagvállalatok műszaki, gazdasági, környezetvédelmi, stb. jellemző adatainak elemzése a mértékadó nemzetközi adatokkal egybevetve
 - a belföldi és nemzetközi acélpiacon helyzete és kilátásai, az acélok bel- és külkereskedelmének alakulása, rövid- és hosszabb távú trendek, előrejelzések

- a legfontosabb acélfelhasználó ágazatok fejlődése, a kereslet változásainak elemzése
 - a tagvállalatokat, ill. az acélipar egészét érintő nemzeti és EU-szintű jogszabályok, előírások, törvények, stb. változása, módosítása
- b. A tagvállalatok és az acélipar érdekeinek megjelenítése és képviselete
- a kormányzati és egyéb (munkaadói, munkavállalói, civil) szervezeteknél, részvétel az ágazati szintű tárgyalásokon
 - adatszolgáltatás és érdekképviselet a különböző nemzetközi szervezetek felé (EUROFER, IISI, OECD, EB, stb.); részvétel a velük folytatott tárgyalásokon, rendezvényeken
 - a tagvállalatok érdekeinek összesítése és képviselete az acélpiacon védelem ügyében; közreműködés az ezzel kapcsolatos szervezési, adminisztrációs és adatszolgáltatási feladatok ellátásában
- c. Az acéliparra vonatkozó adatok, információk gyűjtése, feldolgozása és továbbítása
- a törvényben, jogszabályokban előírt ágazati adatszolgáltatási feladatok ellátása
 - a nemzetközi, külföldi szervezetekben viselt tagság alapján vállalt adatszolgáltatás
 - a tagvállalatok megbízásai alapján további adatok gyűjtése és feldolgozása
 - a fentiek alapján gyűjtött és feldolgozott információk továbbítása a tagvállalatok felé.
- Az információk gyűjtése és továbbítása során az egyesülések elkerülik, hogy a tagvállalatok érdekei sérüljenek az információk illetéktelen helyre való juttatásával.
- d. Lobbizás és PR munka
- az acél szerepét, az acélipar eredményeit, feladatait, helyzetét, értékeit és érdekeit bemutató információk közvetítése a döntéshozók és a közvélemény felé
 - az acél népszerűsítése a potenciális felhasználóknál

- lobbizás a döntést hozó vagy arra potenciálisan befolyást gyakorló szervezeteknél, személyeknél az acélipar, ill. a tagvállalatok érdekében (a személyes kapcsolatok, különböző szervezetekben viselt funkciók kihasználásával)
- a tagvállalatok piacra jutásának elősegítése vásárok, kiállítások, szimpóziumok szervezésével ill. a szervezésben való közreműködéssel.

3.2. Az acélipari egyesülések működését szemléltető példák és információk

Az előző pontban azokat a feladatokat soroltuk fel, amelyeket lényegében minden acélipari egyesülés célul tűz ki. Hogy közülük melyikre milyen hangsúlyt helyeznek, milyen módszerekkel és hatékonysággal oldják meg, az a tagvállalatok konkrét elvárásainak, továbbá az egyesülések anyagi és személyi lehetőségeinek a függvényében változik. A végzett konkrét munkáról alapvetően a német egyesülésnél szerezhettünk tapasztalatokat; eredményeikről számos dokumentumot is rendelkezésünkre bocsátottak. Részletes ismertetésük meghaladja egy előterjesztés terjedelmét, ezért inkább az előző pontok logikáját követve példákkal illusztráljuk a végzett munkát.

a. *A tagvállalatok munkájának támogatása a részükre készített információs anyagokkal, értékelő tanulmányokkal, előterjesztésekkel*

1. példa: az acélipar konjunkturális helyzetének elemzése.

Rendszeres tájékoztató és értékelő anyagok készülnek, amelyek a következőkre terjednek ki:

- a világgazdasági konjunktúra elemzése különböző jellemzőkkel
- a legfontosabb acélfelhasználó ágazatok rendelésállományának változásai (erre példaként a gépípar mutatjuk be, 2. ábra)
- a másod-harmadtermékgyártók termelésének alakulása
- a megrendelések alakulása különböző termékcsoportokra (példa: a lapostermékek, 3. ábra)
- az export és az import alakulása
- a kereslet, kínálat és a raktárkészletek alakulása
- a termelés alakulása és prognózisa

2. példa: A versenyképesség elemzése benchmarking alkalmazásával

A nemzetközi gyakorlatban elterjedten alkalmazzák a benchmarking módszerét az eljárások, technológiák, szervezetek, vállalkozások versenyképességének megítélésére.

A benchmarking a versenyképesség elemzésének egyik legfontosabb eszköze, amelynek lényege az eljárások, termékek, funkciók, valamint a mögöttük álló gyakorlat folyamatos, rendszeres vizsgálata, és a partnerekkel (versenytársakkal) való összehasonlítása, ami az arra érdemes technikák, megoldások azonosítását és átvételét szolgálja. Ebből a célból pl. a vaskohászati technológiák fajlagos anyag- és energiafelhasználását, a fajlagos költségeket stb. vizsgálják. Az adatszolgáltatás önkéntes; az adatok nem adhatók ki kívülállóknak. Alkalmasság az ú.n. legjobb technikák (*best available techniques, BAT*) azonosítására a legkülönbözőbb területeken (anyag- és energiafelhasználás, környezetterhelés stb.).

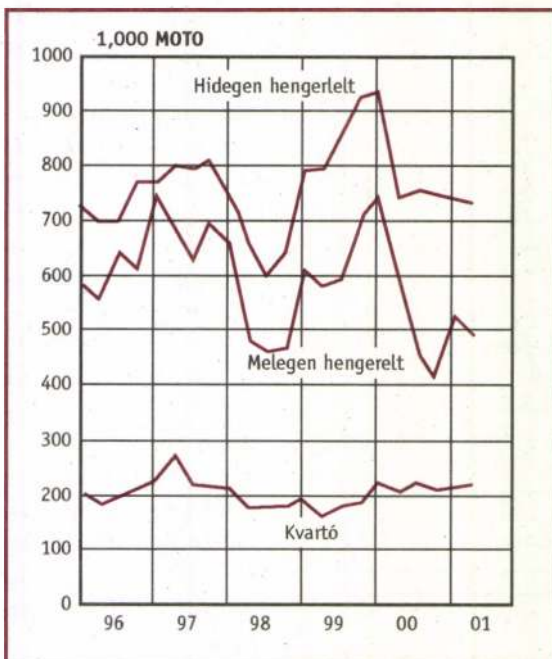
A benchmarking munkákban a legtöbb tagállam acéliparban részt vesz; az elemzések számos acélipari technológiára kiterjednek.

3. példa: Környezetvédelem, fenntartható fejlődés

A német kormány a kyotói konferencián vállalta a CO₂-kibocsátás jelentős csökkentését. A CO₂-kibocsátás és az energiafelhasználás között szoros összefüggés van (a CO₂ legnagyobb része a fosszilis energiahordozók felhasználása során keletkezik). A vállalt csökkentést közös tárgyalások alapján szétosztották az ágazatok között; az energetika (erőművek) ebből viszonylag kis részt vállaltak, a nagyobb részt az ágazatok fajlagos energifelhasználásának csökkentésével és egyéb intézkedéseivel kell elérni.

Az acélipar fajlagos energifelhasználásának és a CO₂-kibocsátásának az alakulását ennek megfelelően egy témaként kezelik; erre vonatkozóan rendszeres elemzések, értékelések jelennek meg.

A környezetszennyezés egyéb területein a tagvállalatok kötelezően szolgáltatott adatait az egyesülések összesítik. Fontos része ennek a tevékenységnek, hogy az illetékes hatóságokkal együttműködnek a nemzeti és nemzetközi szabályok, határértékek, előírások kidolgozásában és védik a tagvállalatokat az érde-



3. ábra. A lapostermékekkel kapcsolatos megrendelések alakulása 1996–2001 között, negyedéves bontásban

keiket súlyosan érintő előírások érvényesítésétől.

4. példa: Tematikus tanulmányok, elemzések készítése

A tagvállalatok igényei alapján a német egyesülés különböző elemzéseket, tanulmányokat készít. Az elmúlt két évből (2000, 2001) az alábbi példákat emeljük ki:

- exportkorlátozások az acélhulladéknál (Oroszország és egyéb keleti országok)
- az acélhulladékokból eredő robbanási károkról szóló megállapodás (a biztosítás kérdése)
- antidömping eljárások az alapanyagoknál (elsősorban ferroötvözetekről van szó)
- az energiapiac liberalizációja, ellátási biztonság és áralakulás
- kereskedelem a légszennyezéssel
- az elektronikus kereskedelemnél alkalmazott eljárások
- az öko adózás reformja és követelményei

5. példa: A belföldi acélpiaci folyamatok folyamatos követése és koordinálása.

A német egyesülés munkatársai mellett, hogy folyamatosan tájékoztatást kapnak a tagvállalatok fő kereskedelmi adatairól (eladások, árak), közvetlen, állandó kapcsolatban vannak a legnagyobb felhasználókkal és néhány meghatározó kereskedő céggel. Ily módon megbízható információkhoz jutnak a teljes felhasznál-

lás 60–80%-át kitevő kereskedelmi ügyletekről. A piac váratlan változásait (indokolatlanul alacsony árak, új szereplők hirtelen megjelenése, dömpinggyanús jelek stb.) így nyomon tudják követni.

Piaci zavarok esetén egyeztető tárgyalásokat kezdeményeznek az érintett (termelő, vagy kereskedő) vállalatokkal, ami az esetek jelentős részében a zavar elhárítását eredményezi.

6. példa: A vaskohászati hulladékok (elsősorban salakok) hasznosítása

A német acélipar egyik jelentős – számunkra sem ismeretlen – problémája, hogy a salakokat még min-

dig a hulladékok közé sorolják, annak ellenére, hogy legnagyobb részüket hosszabb ideje hasznosítják.

A német acéliparban évente keletkező 13–15 Mt salak hasznosítását hosszú idő óta külön kutatóintézet segíti vizsgálatokkal, eljárások kidolgozásával. (Forschungsgemeinschaft Eisenhütten-schlacken). Egyik legnagyobb felhasználójuk a cementipar, amely a rá kirótt CO₂-kibocsátás csökkentés jelentős részét úgy éri el, hogy a mészkövet nagyrészt salakkal helyettesítik, ily módon elmarad a mészgéttel járó CO₂-kibocsátás.

Folyamatosan foglalkoznak az üggyel hasznosítással is; erre vonatkozóan dokumentumokat kaptunk tőlük és készek az együttműködésre.

b. A tagvállalatok és az acélipar érdekeinek megjelenítése és képviselete

A németországi acélipar Európában a legnagyobb és a legkorszerűbbek közé tartozik. A vállalatok magántulajdonban vannak; a tulajdonosok között azonban egyre nő a külföldiek részaránya. Ma már csak két igazán nagy német acélipari vállalat van: a Krupp-Thyssen és a Salzgitter. A külföldi tulajdonban lévő vállalatok aktív tagjai az egyesülésnek, hiszen közös érdekeik képviseletére nekik is szükség van.

A német egyesülés a tagvállalatokkal együttműködve minden olyan témában kialakítja és az illetékes hazai és EU-

szintű szervezetekhez eljuttatja álláspontját, amely a tagvállalatok tevékenységét érinti; ilyenek például:

- az acélipart érintő rendeletek, törvények (közülük egyre fontosabbak a környezetvédelmi témák)
- a piacvédelem
- az adózás, különös tekintettel pl. az ököadózásra
- munkajogi, munkaügyi kérdések
- képzés, továbbképzés, K+F-politika
- stb.

Ez az érdekmegjelenítés és érdekképviselet hazai és uniós szinten egyaránt folyik (az ország gazdasági és egyéb szabályozóinak ugyanis összhangban kell lenni az EU-szintű előírásokkal). Az egyesülés vezető munkatársai ismeretieknek és szakterületeiknek megfelelően képesek és fel vannak hatalmazva az országos és EU-szintű tárgyalásokon való részvételre, és a közös döntések kialakításában való közreműködésre. Ennek előkészítéseként a tagvállalatokkal egyeztetik a képviselendő álláspontokat.

Rendkívül fontos, hogy az egyesületek vezető munkatársai részt vesznek az Európai Bizottság és az EUROFER, továbbá az IISI minden olyan bizottságának a munkájában, ami az acélipar szempontjából fontos; ennek megfelelően rendszeresen találkoznak a döntéseket előkészítő szervezetek vezetőivel és munkatársaival. Szoros munkakapcsolat van természetesen minden olyan német hatósággal, intézménnyel, amelynél érvényesíteni lehet az acélipar érdekeit.

c. Az acéliparra vonatkozó adatok, információk gyűjtése, feldolgozása és továbbítása

Az egyesülés sokrétű munkáját óriási adatbázisra alapozza, amely mögött megfelelő számítástechnikai rendszer és kiváló személyzet áll. Példaképpen felsorolunk néhány adatbázist, ill. annak fő jellemzőit:

Külkereskedelem

- Forrás: 32 országos (állami) adathely, továbbá EU-szintű adatbázis
- Gyakoriság: havi
- Online elérhetőség: 1997 óta (belső használatra)

Rendelések, kiszállítások

- Forrás: 109 vállalat
- Gyakoriság: havi
- Online elérhetőség: folyamatos

Acélhulladék beszerzési árak

- Forrás: 22 vállalat
- Gyakoriság: havi
- Online elérhetőség: adatszolgáltatás

Bérek, jövedelmek

- Forrás: 40 vállalat
- Gyakoriság: havi

Baleseti statisztika

- Forrás: 60 vállalat
- Gyakoriság: havi

Beruházások

- Forrás: tagvállalatok, EUROFER
- Gyakoriság: éves

A fenti típusú általános, rendszeres adatgyűjtés mellett meghatározott témákban, a tagvállalatok, ill. az egyesülés különböző részlegei számára ennél speciálisabb adatgyűjtés is folyik.

A társszervezet VDEH által működtetett Acélinformációs Központ (Informationszentrum Stahl und Bibliothek) által összeállított és az érdeklődők rendelkezésére bocsátott adatbázisok a következők:

- *Plantfacts*: adatok a világ különböző részein működő acélpári termelő berendezésekről (típus, építési és felújítási év, kapacitás, gyártó, üzemeltető, kihasználó, stb.)

- *Szakirodalmi referenciabázis*: az acélipar minden területére vonatkozó, szakterületenként rendszerezett adatbázis a megjelent publikációkról, konferenciákról, stb.

- *Könyvtár*: kb. 45.000 könyv és 65.000 folyóiratkötet, számítógépes keresési lehetőséggel.

Ezek az adatbázisok fizetség ellenében kívülállóknak számára is elérhetők.

Az informatikai munkát egy osztály (Abteilung Datenverarbeitung) irányítja, amely a rendkívül jól kialakított, nagy teljesítményű számítógépes információs rendszer karbantartásáért és fejlesztéséért is felel. A számítóközponttal közvetlen kapcsolatba léphet valamennyi más osztály valamennyi arra igényt tartó szakembere. A feladatokat ők fogalmazzák meg és a számítóközpont informatikusai dolgozzák ki.

Az egyesülés számítóközpontja természetesen közvetlen kapcsolatban van az EU illetékes adatbázisaival; oda adatokat szolgáltat és onnan adatokat vesz le.

d. Lobbizás és PR tevékenység

Az acélipar érdekében végzett lobbitevé-

kenység a célcsoportoktól függően három csoportba tartható:

1. A tagvállalatok, ill. az iparág konkrétan megjeleníthető, aktuális ügyeinek, problémáinak megoldását elősegítő tevékenység

Ennek alapfeltétele, hogy a döntéseket hozó, vagyazokat befolyásolni képes személyek, szervezetek hiteles, megbízható, számukra jól érthetően, röviden és világosan megfogalmazott tájékoztatást kapjanak az acéliparról általában (súlyáról, jelentőségéről, stb.) és az aktuális problémákról, aminek ügyében a lobbizás folyik. A tagvállalatokkal egyeztetett formában ugyanígy kell megfogalmazni a lobbizás célját (az elérni kívánt eredményt, beavatkozást).

A megcélzott intézményeknek, személyeknek olyannak kell lenniük, hogy ténylegesen alkalmasak legyenek a kért intézkedés meghozatalára vagy befolyásolására. A személyes tárgyalásokat az ügyeket professzionálisan képviselni tudó, megfelelő társadalmi és/vagy szakmai súllyal rendelkező személyeknek célszerű lefolytatni. Rendkívül fontosak azok a közéleti, valamint a szakmához kapcsolódó állami bizottságokban betöltött funkciókból eredő társadalmi kapcsolatok, amelyek a tárgyaló feleket közelebb hozhatják egymáshoz.

A lobbizás célpontja lehet hazai vagy nemzetközi szervezet (az EU-ban az EUROFER és az Európai Bizottság meghatározó súlyú a döntések szempontjából); ilyen szempontból a megfelelő nyelvtudásnak is igen nagy a jelentősége.

2. Az acél felhasználásában jelentős szerepet játszó szakmai közösségek meggyőzése az acél alkalmazásának előnyeiről

A német egyesülés erre rendkívül nagy súlyt fektet; a középiskolákban és a megfelelő egyetemeken tanuló fiataloknál kezdik a tudatformálást. Minden évben kiírják az Acél Innovációs Díjra a pályázatot, amelyre az acél újszerű alkalmazását bemutató projektekkal lehet pályázni.

A megcélzott szakmai közösségek közül az utóbbi években elsősorban az építőiparra koncentráltak, amely mindenütt az egyik legnagyobb acélfelhasználó ágazat. Kiállításokon (pl. a Hannoveri Világkiállítás) speciális szakmai napokat tartanak; poszterekkel, adott esetben építményekkel (ebből az Expo-n elég sok

volt) szemléltetik az acél felhasználását a modern gazdaságban.

A német egyesülés részt vesz az európai acélímázs kampányban (6 más országgal együtt), amely három évig tart és 54 Mio Euro-s költségvetéssel rendelkezik, amit a nemzeti szervezetek még saját finanszírozásból kiegészítenek. A program keretében rendkívül jól megszerkesztett, látványos broszúrákban, kiadványokban bizonyítják az acél széleskörű alkalmazhatóságát.

3. A széles közvélemény meggyőzése az acélipar szerepéről, fontosságáról a modern gazdaságban

Az acélipar jelenleg is érvényesülő ciklikus válságai, a korábbi időkben kialakult sematikus képek (környezetkárosító, elavult iparág, állandó szociális problémákkal) még ma is éreztetik hatásukat a széles közvéleményben, ami a döntéshozókat (pl. a hozzá nem értő politikusokat, parlamenti képviselőket) is befolyásolhatja. Ennek ellensúlyozását, ill. a közvélemény formálását is célozza az említett hároméves kampány.

A széles közvéleményt megcélzó propagandaanyagok igen egyszerűnek és közérthetőnek, ugyanakkor hatásosnak kell lenni. A német egyesülés ilyen szelvényben készült kiadványokat, posztereket is készít, amit minden arra alkalmas helyen közzétesz.

Fontos részei ennek a tevékenységnek az erre a célra szervezett sajtókonferenciák, rádió-és televízió-interjúk, szétosztható és sugározható vider programok, nyereménnyel járó nyilvános ismeretterjesztő versenyek, stb.

3.3. Az acélipari egyesülések tagsága, irányítása és személyi állománya

Az EU-ban működő acélipari egyesülések sok szempontból hasonlítanak egymáshoz is és a Magyar Vas- és Acélipari Egyesüléshez is. Célkitűzéseiket a 3. pontban összefoglaltuk; ezeket alapvetően valamennyi egyesülés céljának tekinteni, de a megvalósításukhoz rendelkezésre álló anyagi és személyi eszközök között jelentős eltérések vannak, ami értelemszerűen befolyásolja az eredményességet.

Az EU-ban működő egyesülések tagsága szintén hasonló összetételű. A nagyobb acéliparral rendelkező országoknál (pl. Németország) a feldolgozók (másod- harmadtermékgyártók), ill. a kapcsolódó tevékenységet folytató vállalkozások (pl.

hulladék-feldolgozók, tüzelőanyag-gyártók) külön szövetségbe tömörülnek; ehhez természetesen egy kritikus mennyiséget meg kell haladni az ilyen vállalatok számának.

Bevételeiket ugyancsak hasonló módon szerzik: lényegében a tagvállalatok által fizetett tagdíjakból gazdálkodnak. A tagdíjak nagyságának meghatározásánál azonosak az alapelvek: a nagyobb vállalatok többet fizetnek. A számítás módjában vannak eltérések.

Az egyesülések fő döntéshozó szerve mindenütt az igazgatótanács, amely a tagvállalatok igazgatóiból áll; elnökét maguk közül választják meg.

Az egyesüléseknek munkájuk során néhány olyan alapelvet követniük kell, amelyek nélkül ellentétek, konfliktusok alakulhatnak ki a tagság és az egyesülés, vagy akár a tagság különböző csoportjai között. Ezek a következők:

- *Semlegesség:* Az egyesülés lehetőség szerint ne avatkozzon bele olyan vitákba, amelyek az egyes tagok, vagy a tagok egyes csoportjai között - eltérő érdekeik miatt - kialakulnak. Az egyetlen lehetséges és célszerű viselkedés ilyen esetben az ellentétek leépítésében, megoldásában való közreműködés az érintett vállalatok felkérésére.

- *Hitelesség:* Az egyesülések állásfoglalásainak hitelesnek kell lenni, különösen a külső szervezetek (bel- és külföldi hatóságok, médiák, stb.) irányában. Ez azt jelenti, hogy csak a tagság által elfogadott alapelveknek megfelelő állásfoglalások jelenjenek meg és ne fordulhasson elő, hogy a tagok egy része bármely külső fórumon ettől eltérő véleményt, állásfoglalást tegyen közzé. Ha ilyesmi előfordul, az egyesülés elveszíti a hitelét és a továbbiakban kétségbe vonják kompetenciáját.

Amennyiben bizonyos témákban kérdéses az egyetértés, a tagvállalatokkal folytatott tárgyalásokkal kell - ha lehet - konszenzust elérni. Konszenzus hiányában a vállalatok, vállalatcsoportok a saját nevükben kell, hogy tárgyaljanak, megnyilatkozzanak.

- *Átláthatóság:* Az egyesülések szakmai és gazdasági tevékenységének egyaránt átláthatónak kell lenni. Ez azt jelenti, hogy valamennyi, az egyesülés által készített anyag, adathalmaz, állásfoglalás minden tag számára elérhető legyen, gazdasági helyzetéről pedig ugyancsak

hiteles, közérthető módon tájékoztassa a tagságot

- *Bizalmas információk:* Az egyesülések által szerzett információk, gyűjtött adatok, kidolgozott anyagok egy része olyan jellegű, aminek közlése kívülálló szervezetek, személyek felé a tagvállalatok vagy azok egy részének érdekeit sértethetik. Biztosítani kell, hogy ezek az információk a tagvállalati körön belül maradjanak.

- *Hatékonyág:* Mivel az egyesülések a tagok által fizetett tagdíjból tartják fenn magukat, a költségeknek összhangban kell lenni a tagok érdekében végzett munkával, a nekik végzett szolgáltatásokkal; ellenkező esetben csökken a tagdíjfizetési morál, ill. megkérdőjelezi az egyesülés adott keretek közötti fenntartásának a létjogosultságát. Célszerű ezért, ha az egyesülések vezetői időről időre „elégedettségi” vizsgálatokat végeznek a tagok körében, amihez pl. erre a célra kidolgozott kérdőíveket használhatnak fel. Ez módot ad arra is, hogy a működés stratégiáját, szervezeti felépítését az igényeknek megfelelően felülvizsgálják.

Az EU-ban az acélipari egyesülések olyan személyi állománnyal működnek, amely

- lehetővé teszi a tagok által elvárt feladatok színvonalasteljesítését, továbbá - a munkatársak számára a teljesítménnyel arányos, méltányos jövedelmet biztosít.

Ezt a két szempontot egymással összhangba hozzák, ami az igazgatótanács és az egyesülések menedzsmentjének együttes feladata: a feladatokról és a tagdíjakról az igazgatótanács dönt, az ehhez szükséges, teljesítőképes személyzetet pedig a menedzsmentnek kell kialakítani és hatékonyan működtetni. Az elmúlt évtizedre az jellemző, hogy az egyesüléseknél dolgozók száma csökkent, munkájuk színvonala viszont változatlanul magas maradt, azaz a hatékonyság nőtt.

A szemináriumokon megfogalmazták az acélipari egyesülések vezető munkatársaival szemben támasztott legfontosabb követelményeket is. Ezek a következők:

- saját szakterületükön jó szakembereknek, elismert szaktekinvényeknek kell lenniük;

- tagvállalataik kereteiben alkalmasnak kell lenniük ülések, értekezletek, bi-

- zottságok munkájának a megszervezésére ill. irányítására;
- mivel az EU-beli egyesülések szorosan együttműködnek az EUROFER-rel, szakbizottságainak munkájában célszerű részt venni (ezen keresztül érvényesíthetik érdekeiket nemzetközi szinten) és a dokumentumok is angol nyelven készülnek, a tárgyalóképes nyelvtudás rendkívül fontos;
- a munkatársak szakértelmének, személyi adottságainak összességében olyan egységet kell alkotni, hogy az egyesülés eredményesen folytathassa munkáját az előzőekben leírt, ill. a tagok által megkívánt valamennyi területen.

Összefoglalás

Előterjesztésünkben áttekintést adtunk az EUROFER és az EU-ban működő acélipari egyeülések tevékenységének legfontosabb céljairól, munkamódszereiről, szervezetükről. Megállapításaink, követ-

keztetések az alábbiakban összegezhetők:

- az EUROFER az EU acéliparának és (társult tagságuknak megfelelően lényegesen kisebb mértékben) a csatlakozásra váró országok acéliparának olyan érdekképviseleti szervezete, amely elsősorban azt Európai Unió illetékes bizottságainál jeleníti meg és igyekszik érvényesíteni a tagok érdekeit.
- Mind az EUROFER, mind az egyes országok acélipari egyesülései hatékonyan működő, elismert szervezetek, amelyeket megfelelő tárgyaló partnernek fogadnak el az Európai Unió illetékes hivatalai, a nemzetközi szervezetek, illetve az egyes országok kormányzati szervei, szakmai és civil szervezetei.
- A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés fő célkitűzései és működésének jogi feltételei igen hasonlóak az EU-beli egyesülésekéhez. Tevékenységi

területei között is sok a hasonlóság.

- Acéliparunk mérete és az MVAE anyagi lehetőségei természetesen nem teszi lehetővé, hogy minden tématerülettel hasonló mélységben, hasonló szinten foglalkozzunk, mint a nagy EU-beli egyesülések.

- Három olyan tématerület emelhető ki az EU-egyesülések munkájából, amivel az MVAE eddig nem, vagy csak korlátozott hatáskörrel foglalkozott, így erősítésükre szükség van.
- a lobbizás erősítése az acél és az acélipar és a tagvállalatok érdekében
- az ágazat és a vállalatok versenyképességének megítélését elősegítő benchmarking módszerek alkalmazása
- az acél és az acélipar népszerűsítése
- Mivel hazánk belátható időn belül tagja lesz az Európai Uniónak, fel kell készülni arra, hogy az MVAE mielőbb az EU-egyesülésektől elvárt módon és színvonalon folytassa munkáját.

✎ Tardy Pál

A MVAE igazgatótanácsának februári ülése

Az ülést az elnök távollétében Szalai József elnök-igazgató, az igazgatótanács elnökhelyettese nyitotta meg. Köszöntötte az igazgatótanács tagjait és a meghívott vendégeket.

Külön köszöntötte Vasylenko Volodymyr, a Finomhengermű Munkás Kft. új ügyvezető igazgatóját és Németh Lászlót, a Drótáru és Drótkötél Rt. új vezérigazgatóját, akik először vettek részt az igazgatótanács ülésén.

Napirend:

1. Az acélpiac helyzete és várható alakulása 2002-ben.
Előterjesztők:
Stefán Mária gazd. igazgatóhelyettes, dr. Tardy Pál műszaki igazg. helyettes, Zámbo József kereskedelmi ig.h.
Felkért hozzászóló: A Dunaferr Kereskedőház Kft. képviselője
2. A MVAE igazgatótanácsának 2002. évi programja és ülésterve
Előterjesztő:
Hantó Kálmán, az ig.tanács titkára
3. A MVAE központi szervezetének 2001. évi gazdálkodása és a 2002. évi célkitűzései

Előterjesztő:

Marczis Gáborné dr., igazgató

4. Az igazgató tájékoztatója az előző ülés óta végzett munkákról

Előterjesztő:

Marczis Gáborné dr., igazgató

5. Egyebek.

Napirend előtt Ormándi Sándor bejelentette, hogy a SAC Rt. privatizációs felkészítésére vonatkozó megbízatása lejárt, a cég többségi tulajdonosa, az Állami Fejlesztési Bank eladta részvénycsomagját a CH Rt.-nek. Köszönetet mondott az igazgatótanács tagjainak a munkája során kapott segítségért, és sikeres együttműködést kívánt az egyesülés tagvállalatainak.

Az igazgatótanács ez után a napirendnek megfelelően folytatta munkáját. Az első napirendi ponthoz Tardy Pál szóbeli kiegészítésében elmondta, hogy ötödik alkalommal készítették el a világ- és a hazai gazdaság áttekintése, az acélpiac alakulásának elemzése alapján a hazai acélfelhasználásra vonatkozó előrejelzést. Az előterjesztés három iroda mun-

kája, két szakigazgatói tanács, a KSZT és az MSZT megtárgyalta és elfogadta.

Tardy Pál visszatekintésében kitért arra, hogy a világgazdaság és az acélipar szempontjából is kiemelkedően eredményes 2000. évet követően, 2001-ben az elmúlt évtized legsúlyosabb acélpiaci válsága alakult ki, a kínálat lényegesen meghaladta a keresletet, az árak - elsősorban a lapostermékek esetében - drasztikusan csökkentek. Az acélfelhasználás az EU-ban stagnált, az USA-ban és Japánban csökkent, a minimális növekedést a fejlődő világ adta.

Az amerikai acéltermelők mellett elkötelezett Bush elnök piacvédelmi intézkedések bevezetését helyezte kilátásba (8-40%-os büntetővám), ami tovább gerjesztette a feszültséget USA és az EU között.

A világ acélgyártó kapacitásainak felmérésével és csökkentésével megbízott OECD előbb 100, majd 130 millió tonna/év acélgyártó kapacitás önkéntes leépítését javasolta tagjainak. A kapacitások megszüntetésének ellenőrzésére bizottságokat hoztak létre. Az EU felké-

szült az esetleges (döntés márc. 6-án) USA védővámra, kvóták bevezetését tervezi valamennyi importáló országgal szemben. Ha erre sor kerül, Magyarországnak is életbe kell léptetni valamilyen hatékony piacvédelmi intézkedést.

A prognózisok szerint a 2001-es gazdasági és acélipari válság 2002-re is áthúzódik. Először az USA-ban jöhet lendületbe a gazdaság, az EU-ban az év második felében várható javulás. A jelenlegi acélpiaci árakon a leggazdaságosabban termelő vállalatok is csak veszteséggel tudnak értékesíteni, ezért az EUROFER negyedévtől összehangolt áremelést tervez.

A magyar gazdaság 2001. évi teljesítménye: 3,9%-ra tehető a GDP növekedése (2000-ben 5,2% volt) az ipari termelés kisebb mértékben nőtt, mint terveztek. A látszólagos acélfelhasználás 4,8%-kal emelkedett és meghaladta a 2,1 millió tonnát.

1995 és 2000 között 60%-kal nőtt az acélfelhasználásunk, ennek ellenére még a közép-európai térségben is a legalacsonyabb az egy főre jutó acélfelhasználásunk, és nettó importőrök vagyunk. Az értékesebb (bevont, ötvözött) termékek felhasználása nőtt a legnagyobb mértékben. Sajnos ennek a termékcsoportnak nagyrészt importból szerezzük be.

Egyéb termékeknél is jobban nőtt az import, mint a hazai eladás, piacvédelmi lépéseink kevés eredménnyel jártak. Erősíteni kell lobbitevékenységünket. A hazai gazdaság várható teljesítménye és a trendek figyelembe vételével 2002-ben az acélfelhasználásban enyhe növekedés várható.

Markó István felkért hozzászólóként néhány kiegészítést tett. Úgy véli, elsősorban az EU piacán megjelent rendkívül nagy mennyiségű lapostermék miatt volt a lapostermékek árcsökkenése nagyobb mértékű, mint a hosszútermékeké. A 2002. évi eredményeinket nagy mértékben befolyásolja a világgazdasági, s elsősorban az európai helyzet.

Az EU-ban a nagy acéligényű iparágakban az építőipar és acélszerkezetgyártás kivételével mindenhol visszaesést várnak. Fontos lenne az acéltermelés csökkentése, de eddig csak az USA-ban volt jelentős kapacitásleépítés. Az OECD országok kapacitáscsökkentésének hatása hosszabb távon fog érvényesülni. Addig is számos ország él a piacvédelem különböző eszközeivel. Az acélművek világszerte fúziókkal igyekeznek gazdaságossá tenni a termelést.

Az USA-ban már megindult az áremelkedés, mind a hosszú, mind a laposter-

mékek vonalán. Az EU-ban is hajlanak a fogyasztók arra, hogy a lapostermékek-nél 10%-os, a hosszútermékek-nél 15%-os áremelést elismerjenek.

Az ülés további részében az igazgatótanács elfogadta a 2002. évi üléstervet, a központi szervezet 2001. évi gazdasági beszámolóját és a 2002-re előterjesztett költségvetést a közös műszaki fejlesztési és marketing tervvel együtt.

Az ülés végén Marcisz Gáborné az előző ülés óta végzett munkával kapcsolatban elmondta, hogy a tagvállalatok véleményét kérték a VPOP-val kötendő együttműködési megállapodásról. Az eddig beérkezett tagvállalati vélemények jóváhagyóak. Ezután az igazgatótanács jóváhagyását kérte ahhoz, hogy a MVAE munkáltatói érdekképviseleti tevékenységét kiterjessze a tagvállalatokon kívül más vaskohászathoz kötődő vállalkozásokra is, kétoldalú megállapodások alapján. A felvetést az igazgatótanács jóváhagyta.

Az elnökhelyettes bejelentette, hogy az igazgatótanács legközelebbi ülését 2002. április 11-én tartja, majd az ülést berekesztette.

Készült a dr. Szalai Gyuláné főosztályvezető által összeállított jegyzőkönyv alapján

KÖNYVISMERTETÉS

A Lipták gyár története (1911–1927) – Út a Lőrinci Hengermű jelenéhez

Az Országos Műszaki Múzeum főigazgatóhelyettese, az üzemtörténeti kutatásairól rendszeresen publikáló dr. Bencze Géza és a Lőrinci Hengermű nyugalmazott főmérnöke, a vaskohásztörténeti szakcsoportunkat évtizedekig vezető dr. Remport Zoltán munkája nyomán kohászati üzeink történetének egy újabb fejezete válik ismertté.

A Dunaferr Lőrinci Hengermű Kft. mai vezetése fontosnak tartotta, hogy vállalatuk eredeti üzemének történetét felderítsék, azt mai dolgozóik is megismerhessék, hiszen egy nem mindennapi mérnök, dr. Lipták Pál, s az általa alapított gyár utódjaként működő üzem méltán lehet büszke múltjára és eredményeire.

Üstökösként robbant be a 20. század elején az ipartörténetbe, néhány évig tündökölt, majd végképp becsukta kapuit. Ez volt a sorsa annak a gyárnak, ame-

lyet az első világháború előtt és alatt a Kárpát-medence egyik legnagyobb üzemévé épített a kor egyik legtehetségesebb mérnöke: dr. Lipták Pál. A nyersvasgyártáson kívül a kohászat minden technológiai fázisát művelte a pestszentlőrinci üzem, saját áram- és gázfejlesztő részleggel felszerelve. Martinüzeme mellé elektrokemencét is felállított, berendezkedett az acél- és vasöntésre. Még kovácslógyárral is fel volt szerelve, hengerműve pedig durva- és finomhengersorral termelt különféle készárukat. Nagyméretű megmunkálógépekkel felszerelt forgácsoló- és szerelőműhelyeiben a legnagyobb munkadarabok kikészítésére is vállalkozott. A háború alatt itt gyártották a hadsereg repülőgépeit és a kísérleti helikoptert. A háború után a gépgyártásra is berendezkedett a gyár, ezzel azonban keresztelte a Ganz-gyár útjait, amely végül

is megvette és leszerelte. A nagyformátumú vállalkozás megbukott, de elévülhetetlen érdemeket szerzett. Foglalkoztattainak letelepítésével jelentősen növelte Pestszentlőrinc lakosainak számát, kiképzett szakmunkásaival megtermékenyítette az ország szakmai kultúráját, telephelye pedig otthont adott a Lőrinci Hengerműnek, amely 50 évével már túlélte nagystílű elődállalatát.

Ennek a kalandos gyárnak a történetét foglalja össze a szerzők 68 oldalas, hivatkozásokkal és fotóanyaggal gazdagított kismonográfiája. A könyv kiadását a Lőrinci Hengermű támogatta, megjelentetéséért vezetőit elismerés illeti. Remélhetőleg más cégek is követik példájukat, s ezzel közelmúltunk üzemtörténete a jövő nemzedékének is felmutatható lesz.

A könyv az OMBKE és az Öntödei Múzeum szakkönyvtárában hozzáférhető.

SOHAJDA JÓZSEF – FODOR KRISZTINA – ÉGER LÁSZLÓ

Gömbgrafitos vasöntvények tömörségét biztosító táplálási módszerek

Az öntvények gyártástervezésének állandó kihívása a porozitásmentesség elérése. A cikk szerzői gyakorlati tapasztalataik alapján összefoglalják a lemez- és gömbgrafitos vasöntvények táplálási módjának tervezése során felmerülő kérdéseket és az azok megoldásában számításba vehető hagyományos (dermedésszimulációval nem támogatott) eljárásokat.

1. Bevezetés

Az öntödéknek „örökzöld” gondja a zsugorodásból adódó szívódási jelenségek kiküszöbölése. Ezek a gondok az elektromos olvasztás elterjedésével erősödni látszanak. Általánosan elterjedté vált a gyenge minőségű betétanyagok használata. A költségek miatt nem, vagy alig olvasztanak nyersvasat, ami kedvezőtlenül hat a folyékony fém dermedési tulajdonságaira: növekszik, és kiszámíthatatlanná válik a szívódási hajlam.

Nagyon megnehezül az olyan öntödék dolga, amelyek egyedi ill. kis sorozatú öntvénygyártásra rendezkedtek be. A dermedést szimuláló számítógépes programok használata némi könnyítést jelenthet, de amíg a rajzoknak körülbelül

25%-a készül számítógéppel – ez az általunk tapasztalt arány – addig ezek a programok nem jelentenek igazi áttörést. Így a termékekre csak empirikus úton lehet kikísérletezni a legmegfelelőbb beömlő- és tápfejrendszert, és lehetőleg elsősorban olyan megoldást kell találni, amely biztosítja az öntvény megfelelő minőségét. A továbbiakban bemutatjuk az UBP Csepel Vasöntőde Kft.-nél használatos tápfejszámítási módszereket és néhány alkalmazott megoldást.

2. Eszközeink a szívódás ellen

2.1. Irányított dermedés

Célja: jól megválasztott beömlő- és tápfejrendszer, illetve hűtővasak segítség-

töde Kft. dolgozója, jelenleg technológus. Érdeklődési területe az öntödék minőségbiztosítása és az öntvények gyártástervezése. Dr. Sohajda József kohómérnöki oklevelét 1978-ban, mérnök-közgazdász oklevelét 1984-ben, egyetemi doktori fokozatát 1986-ban szerezte. 1978–79-ben az NME Öntészeti Tanszékének, azóta a Csepeli Vasöntőde ill. utódvállalatainak dolgozója különböző műszaki és kereskedelmi beosztásokban. Jelenleg az UBP Csepel Vasöntőde Kft. műszaki igazgatója. Érdeklődési területe: a növelt szilárdságú- és a gömbgrafitos vasöntvények gyártása, minőségbiztosítás.

A 16. magyar öntőnapokon elhangzott előadás.

Éger László kohómérnöki oklevelét 1982-ben szerezte a Kolozsvári Műszaki Egyetemen. 1982–1990 között centrifugális öntés-sel, 1990–1997 között Disamatic gyártástechnológiával foglalkozott. 1997 óta az UBP Vasöntőde Kft.-nél dolgozik, jelenleg főtechnológusként. Érdeklődési területe: gyártástechnológiai és öntvénygyártási rendszerek tervezése.

Fodor Krisztina 1981-ben szerzett kohómérnöki oklevelét az NME Kohómérnöki Karán. Szakmai pályáját az LKM vasöntődjében kezdte. 1996 óta az UBP Csepel Vasön-

vel elérni, hogy a fém a tápfejben dermedjen utoljára, továbbá, hogy a különböző vastagságú falak hűlési sebessége közel egyforma legyen, és ezáltal elkerülni az öntési feszültségeket.

2.2. Megfelelő táplálás

Akkor megfelelő a táplálás, ha az öntvényben nincsenek szívódási üregek vagy porozitás, illetve ha vannak, akkor a felhasználást nem zavarják.

3. A tápfej működőképességének feltételei

3.1. Lehűlési feltétel

A folyékony fém utoljára a tápfejben dermedjen meg.

3.1.1. Modul számítása

Azonos modul azonos lehűlési sebességet jelent, feltéve, hogy azonos a hűtőhatás a különböző felületeken.

$$M = V/A$$

ahol:

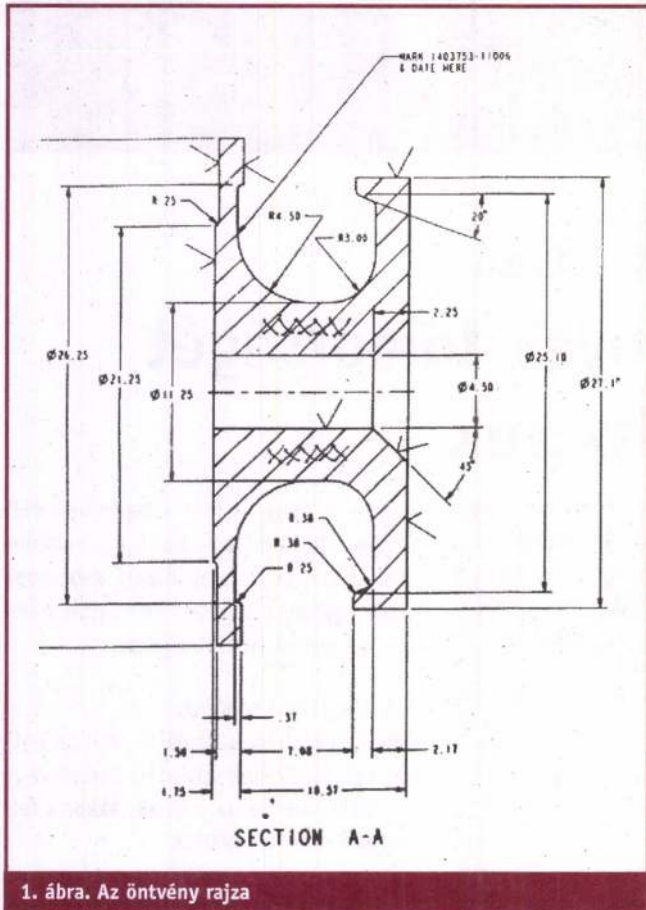
M – modul (cm);

V – térfogat (cm³);

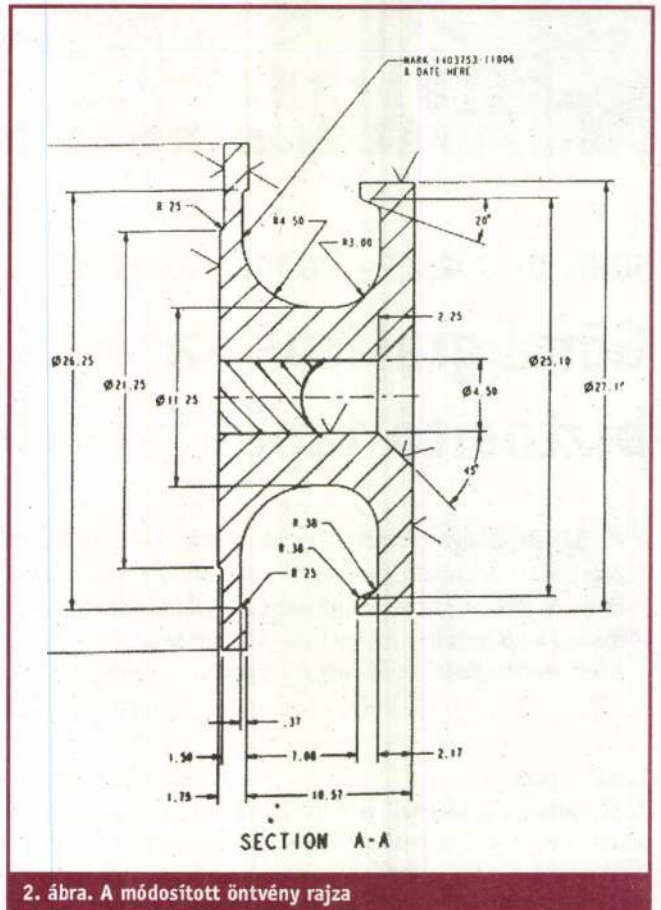
A – hőleadó felület (cm²)

Ez a számítás csak látszólag egyszerű. A módszere az, hogy szabályos testekkel kell helyettesíteni a korántsem mindig szabályos alakú táplálendő öntvényrészeket. Bonyolult öntvényeknél ez az eljárás bizonytalan. Fontos szabály, hogy a különböző modultartományokat nem szabad összevonni, mert a közös modul kisebb, mint a külön-külön számított, így szívódási üreg maradhat.

A tápfejmodulokat nem szabad összeadni, sok kis tápfej nem egyenértékű egy nagy tápfejjel, akkor sem, ha a tömegük megegyezik.



1. ábra. Az öntvény rajza



2. ábra. A módosított öntvény rajza

3.1.2. A beírható körök, illetve gömbök módszere

Igen praktikus módszer, mert a táplálásra szoruló legnagyobb keresztmetszet tanulmányozása után, úgyszólván „szemre” meg lehet állapítani a tápfej szükséges keresztmetszetét. A szabály az, hogy a tápfej felé kell gördíteni a táplálandó keresztmetszetbe írható kört, oly módon, hogy az egymást érintő köröknek mindig 10%-kal nagyobbak kell lenni, mint az előző kör volt.

Köröket írunk a szemléletesség és szerkeszthetőség kedvéért, de természetesen térben kell gondolkodni.

A módszer sajnos nem alkalmazható közvetlenül a hőleadó ill. hőszigetelő tápfejeknél, mert formázóanyaguk hűtőhatása nem azonos a szokásos homokkeverékével.

3.2. Tértfogatati feltétel

Legyen elegendő a folyékony fém a tápfejben.

3.2.1. Mennyit zsugorodik az öntvény?

Erre találunk adatokat a szakirodalomban. Gyakorlati tapasztalataink szerint a vasöntvények – mind a gömb-, mind a

lemezgrafitos – 3 térfogat-%-ot zsugorodnak, a mi gyártási körülményeink között

3.2.2. A tápfej a térfogatának mekkora részét képes átadni?

A „natúr”, azaz a forma saját anyagával körülvett tápfejeknél 15 térfogat-% kiüríthetőségével számolunk, a hőleadó és hőszigetelő tápfejekre a gyártó útmutatása érvényes, mivel a kiüríthetőségük nagymértékben függ a gyártásukhoz használt hőszigetelő és hőleadó anyagoktól.

3.2.3. Mekkora a táplálandó térfogat?

A táplálandó térfogat számításánál tudomásul kell venni, hogy a tápfejek nem csak az általunk táplálandónak minősített részeket fogják táplálni, hanem minden olyan területet, amely a hatótávolságukon belül van. A hatótávolság annak a legkisebb falvastagságnak a függvénye, amelyen át a folyékony fém a tápfej felől a táplálandó részbe áramlik. Nevezük ezt átömlési falvastagságnak.

A hatótávolság az átömlési falvastagsággal egyenesen arányos. Tapasztalataink szerint az átömlési falvastagság 3-

5-szöröse a tápfej körül az a távolság, amelyen át a tápfej hatni képes, hacsak nincsenek hűtővasak, ill. véglaphatás.

3.3. Kapcsolati feltétel

A tápfej legyen összeköttetésben a táplálandó öntvényrészsel.

Ez azt jelenti, hogy legyen köztük olyan áramlási csatorna, amelyen át a folyékony fém közlekedhet. Itt érdemes még egyszer visszatérni a beírható gömbök módszeréhez. A tápfej és a táplálandó öntvényrész közötti teljes útvonalra érvényes, hogy a tápfej felé növekedő méretű beírható gömböknek kell elférniük az öntvényben, különben a kapcsolati feltétel nem teljesülhet.

A forma hővezető-képessége nem mindenütt egyforma, így az esetleg megnövekedett hűlési sebesség miatt a táplálásra szoruló részek elzáródhatnak a tápfejtől. A hőhidak kialakulását előre nem tudjuk számításba venni, de a selejt elemzésekor gondolni kell az esetleges jelentetükre.

4. Az öntöttvasak táplálása

Léteznek olyan, az öntöttvasak dermedését kísérő jelenségek, amelyek további

megfontolásokat tesznek szükségessé a vasöntvények táplálásánál.

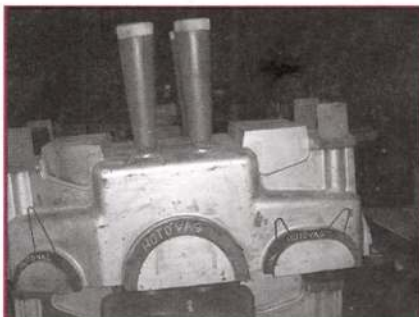
4.1. Grafitkiválás

Az öntöttvasak dermedését grafitkiválás kíséri. A gömbgrafitos anyagokra jellemző, hogy a grafitkiválással járó térfogatnövekedés jelentős. Ennek során a folyékony fém a tápfej felé áramlik. Ez azt eredményezi, hogy a zsugorodás meghaladja a szokásos értéket, ugyanakkor a megnövekedett viszkozusságú folyadék elakad a dendritágakban és nem áramlik vissza az öntvénybe. Az eredmény: porozitás ill. szívódási üreg.

Ha a tápfejnyakat helyesen méretezzük, akkor az a folyékony szakaszban a táplálást nem gátolja, ugyanakkor a dermedés megindulásakor a tápfej felé áramlást megakadályozza. Ráállított nyitott tápfejek esetén ez a méretezés teljesen bizonytalan, mellé állított tápfejeknél gyakorlati tapasztalatunk szerint legyen a nyak modulja 80%-a az öntvény moduljának.

4.2. Öntáplálás

Bizonyos feltételek megléte esetén – vastagfalú öntvény, merev forma, megfelelő telítési szám stb. – előfordulhat,



4. ábra. Öntőminta tápfejjel, hűtővasakkal

hogy a térfogatnövekedés kiegyenlíti a zsugorodást.

5. Néhány gyakorlati példa vastag falú öntvények táplálási tapasztalataiból

5.1. Beömlőöntvény

EN-GJS-500-7-hez közelálló, vevői szabvány szerinti anyagminőségből kell öntenünk a vázlaton látható öntvényt (1. ábra). Nyolc típust gyártunk, amelyek méretei különböznek, de az arányaik egyformák.

5.1.1. Natúr tápfejek

Az első öntések ráállított natúr tápfejjel történtek. A tápfejszámítást az előzőek-



5. ábra. A kész öntvény

ben ismertetett módszerrel végeztük. Az 1. ábrán „x”-ekkel jelölt helyen, 360°-on szívódási üregek voltak az öntvényben. A szívódási üregek az adott helyen zavarják a felhasználást, tehát a natúr tápfejes módszer nem bizonyult kielégítőnek.

A hiba okát a grafitkiválás okozta, tápfej felé irányuló akadálytalan fémáramlásban véltük megtalálni, ezért zárt tápfejekre cseréltük a nyitottakat.

5.1.2. Hőtartó tápfejek

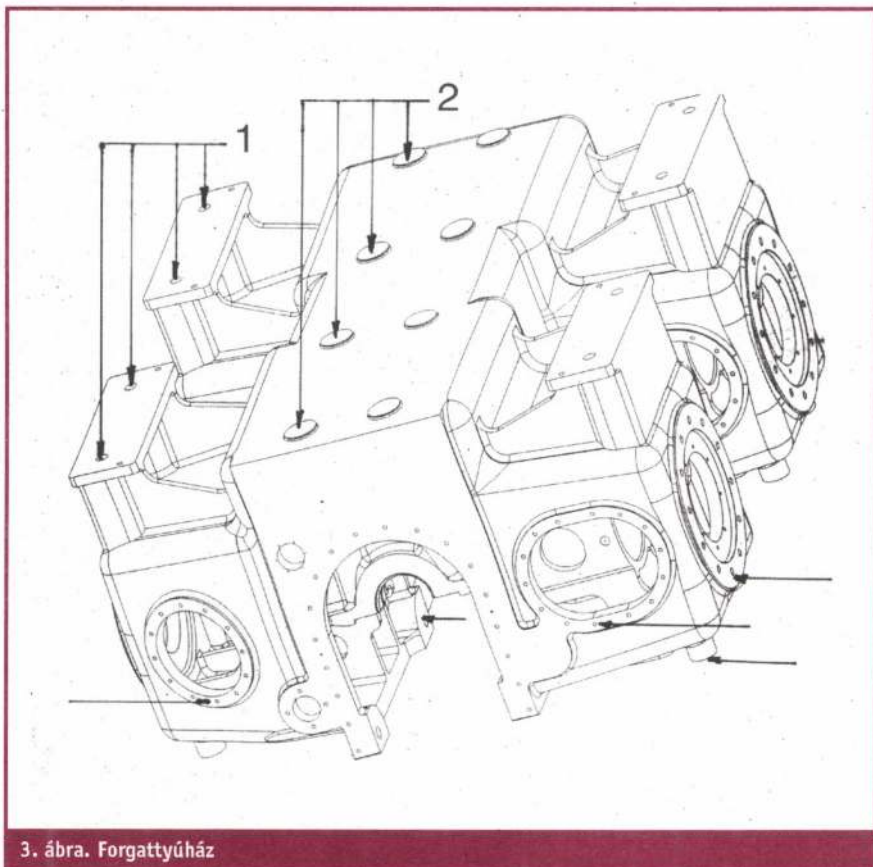
A tápfej méretezését itt is a már bemutatott módszerrel végeztük. Az ultrahangvizsgálat szívódási üregeket mutatott ki az előzővel azonos helyen, de nem 360, hanem csak 90-120°-on, a rávágások felelő oldalán. Módosítottuk a konstrukciót a 2. ábra szerint, s így biztosítani tudtuk, hogy a tápfej dermedjen utoljára. Az öntvényünk végre mentes a porozitástól, illetve a szívódási üregektől.

5.1.3. Tápfej nélkül?

Megvizsgáltuk az öntvényekről levágott tápfejeket: rendre tömörnek bizonyultak. Próbaképpen tápfej nélkül is öntöttünk beömlő öntvényeket, a vizsgálatokon kifogástalannak bizonyultak, gyártási előírásukat ennek megfelelően módosítottuk.

6. Forgattyús ház

A 3. ábrán egy forgattyús ház 8000 kg-os, EN-GJS-400-15U anyagminőségű öntvényének a rajza látható. A nyilak mutatják azokat a helyeket, ahol a nagy anyag-halmazok miatt szívódási üreg várható.



3. ábra. Forgattyúház

6.1. Hőtartó tápfejek

Az 1 jelű helyekre zárt izotermikus tápfejeket teszünk. Biztosak vagyunk benne, hogy az adott öntvényrészek így porozitásmentesek lesznek, de nem tudjuk, hogy valóban szükséges-e a tápfej. Nem kockáztatunk egy 8 tonnás öntvényt azért, hogy megtakarítsunk 8 db izotermikus tápfejet.

6.2. Natúr tápfejek

A 2 jelű helyekre, az öntvény legmagasabb pontjaira, nyitott tápfejeket állítunk. A nyitott tápfejek a gázvezetés szempontjából jobbak, mint a zártak. A nyitott tápfejekkel kockáztatjuk, hogy a 800 mm magas oszlop közepe táján po-

rozítás lesz, ez azonban a felhasználást nem befolyásolja.

6.3. Hűtővasak

A csak nyíllal jelölt helyekre alakos hűtővasakat teszünk. Ezek a részek tápfejekkel nagyon nehezen érhetőek el, mert a körülöttük lévő vékony fal elzárja a táplálás útját. Hűtővasakkal irányítjuk a dermedést.

A 4. ábra mutatja az öntőmintát a tápfejekkel és a hűtővasakkal, az 5. ábrán a kész öntvény látható. Ebből a típusból több darabot öntöttünk azonos technológiával. A megmunkálás után és a vizsgálati eredmények ismeretében kijelenthetjük: megfelelő minőségben.

7. Összefoglalás

Mint láttuk a vastag falú gömbgrafitos vasöntvények táplálása nem egyszerű feladat.

Számos tényezőt kell figyelembe venni, legtöbbször egy adott öntödére jellemző módon, az alkalmazott formázási technológia és annak anyagai, az olvasztási módszer, a betétanyagok minősége függvényében.

A megfigyelések összegyűjtése, a tapasztalatok rendszerezése és kiértékelése az egyetlen járható út az öntödék számára ezen az ingoványos talajon. Az általános érvényű öntészeti téziseken túlmenően elkerülhetetlen az empirikus összefüggések használata.

NÁNDORI GYULA

Az elmúlt 50 év hazai öntészetének fontosabb fejlesztései

Nehéz feladatra vállalkozik, aki a címben foglalt gondolatokat reális tartalommal kívánja megtölteni. A korszak politikai és társadalmi mozgásterületétől, az ipart irányító hatalom befolyásától eltekintve, találunk olyan fejlődési folyamatokat, amelyek szakmailag eredményesnek és még ma is hasznosnak minősíthetők.

Nem egyszerű olyan mezőben virágot gyűjteni, ahonnan a gyomok között található számunkra és a mai nemzedékek számára is elfogadható virágokat, technológiai, emberi, tudományos, gazdaságszervezési eredményeket. Az öntőipar fejlődése ugyan nem volt független a gazdaságpolitikai irányítástól, de az alaptevékenység, a folyékony fémek, ötvözetek formákba öntése, az öntött elő- és készgyártmányok egyedi és tömeggyártása, eszmeáramlatoktól függetlenül folytatódott, fejlődött és hasznos építő területe maradt a magyar gépiparnak és a közellátásnak. Az áttekinthető korszakot röviden úgy is jellemezhetjük, hogy a háború előtti technológiai és termelési színvonalat, valamint berendezéseket megtartva, az öntőipart óriási mennyisé-

gi fejlesztésre kényszerítették (éves tervek, munkaversenyek), és ehhez képest aránytalanul kis beruházások, gépesítési folyamatok valósultak meg.

Öntődeinket túlnyomórészt század elejei kupolókemencék, szárítóberendezések, kézi homok-előkészítés és tisztítás, belső szállítás jellemezte. Acélöntődeinkben, kis kapacitású ívkemencékben végezték a hagyományos savanyú (savvas) eljárással az acél olvasztását.

A 30-as évek közepétől, elsősorban a hadiipari kereslet növekedésével, kis mértékű fejlesztés történt, így a Huber és Sigmund (Kövec), Ganz Vagongyár (Bp) vállalatoknál, ahol különféle indukciós kemencéket telepítettek. A MÁVAG diósgyőri acélöntődjében is telepítettek egy 150 kg-os indukciós kemencét. Ezekel erősen ötvözött szerszám- és rozsdamentes acélokat gyártottak.

Az 1950-es évtizedben a technológiai elmaradásunk az átlagos európai technológiai színvonalától még nem volt számottevő. Az ezt követő időkben a politikai elszigetelődés ellenére a műszaki információ, a nyugati országokban végbe ment technológiai fejlődés eredményei az öntődeink műszaki szakemberei számára ma is értékelhető mértékben voltak elérhetőek. A könyvpiacra, folyóiratokra számtalan forrásanyag állt rendelkez-

zésükre és a szakkönyvek jelentős beáramlása, és a folyóiratok beszerzése segítette az ismeretek bővülését a legszigorúbb politikai elszigetelődés idejében is. A felsőoktatás, a vállalati könyvtárak korlátozott mértékben rendelkeztek műszaki folyóiratokkal, könyvekkel.

A korabeli hatalmi politika óvatos mértéktartással biztosított mozgásteret az elméleti és új fejlesztési módszerek megismerésére. A rendszer számára ez nem jelentett veszélyt, mivel a vezető értelmiség és a mérnökréteg erősen ellenőrzött politikai feltételek között dolgozhatott.

A nagy sietséggel kiképzett politikai-műszaki értelmiségi réteg (Vörös Akadémia) harmonikusan, fokozatosan összeolvadt az ún. régi értelmiségi, műszaki-gazdasági vezető réteggel. Az utolsó három évtizedben kiképzett műszaki-gazdasági vezető réteg sűrűsödött, kezdeményezője lett az öntődék technológiai-műszaki fejlesztésének.

Visszatekintve az elmúlt évtizedek öntődei fejlődésére, elmondható, hogy a mennyiségi fejlesztést tekintették elsődlegesnek, ezt nagy elmaradással kísérte az új üzemek telepítése és a meglévő üzemek rekonstrukciója. 1949 és 1951 között az alkalmazottak és a fizikai dolgozók létszáma jelentősen megnőtt. Ez

A 16. magyar öntőnapokon elhangzott előadás

úgy is értelmezhető, hogy a beruházások költségeit alacsony bérű alkalmazottak, dolgozók nagy létszámú tömegeivel helyettesítették. Jellemző erre a korra a falusi fiatalság átvándorlása az iparba, a javító-nevelő munkára elítéltek nagy száma és a közveszélyes munkakerülés törvényes büntetése.

A háború előtti vállalati-adminisztrációs, ellenőrzési, ügyintézői, párt-szak-szervezeti alkalmazotti létszámok eddig ismeretlen mértékű növekedése kezdődött és az 1970-80-as években ezen a szinten maradt, ill. lassan csillapodott.

Az öntődék összetett, szociológiai, technológiai szerkezetének elemzése és őszinte feltárása nagy kiterjedésű, tartalmas feladat, amit egy rövid tanulmány keretében csupán érinteni lehet.

A formázástechnológiai fejlesztés néhány jelentős állomása

A formázástechnológia hagyományos műveletsorozata megrövidült a nyersformázás fokozatos elterjedésével. Ebben nagy segítséget nyújtott (az 1951-52 években) a Mádi Ásványörklő Vállalat bentonitfeldolgozó üzeme. A hazai bentonitvágyon feltárása, feldolgozása és öntődei alkalmazása jelentős részben az OMBKE Öntődei Szakosztálya közreműködésével történt. Az addig alkalmazott szárított, fekecselt formák helyett, 3-5% nedvességtartalmú, kőszénliszttel adagolt homokformákba közvetlenül történt az öntés. Addig csak nagyon vékonyfalú öntvények készültek agyagkötésű nyersformákban. A bevezetés nagy kezdeményezője volt a Csepeli Vas- és Acélöntődék üzeme, majd a nyersformázás folyamatosan elterjedt az egész hazai öntőiparban. Az ilyen formakészítés és öntés nagyobb selejtveszéllyel járt, mert a formatöltési és dermedési idők gyakran nem illeszkedtek a nedves formázóanyagok gáz-, ill. gőzképződéséhez. Az ötvenes évek végén jelentős újítások és fejlesztések indultak a magkészítés területén. Fokozatosan megjelentek a hidegen és melegen kötő anyagok. Először a vízüvegesszénsavas eljárást alkalmazták a gyorsan keményedő magok készítésére, majd kiterjesztették a formakészítésre is. Korabeli kollégáink közül sokan kiemelkedő részt vállaltak a bevezetéséből, nehéz lenne a névsor összeállítása.

Jelentős szerepet vállalt az Acélöntő és Csőgyár (Bp. Váci út), az LKM Acélön-

töde (Diósgyőr), a csepeli öntődék, és a felsorolás nem teljes.

A bevezetés nehézségei közé tartozott a homok nagy visszamaradó szilárdsága okozta nehéz öntvénytisztítás. Az elmúlt évtizedek alatt nagy fejlődést jelentett a kötést bomlasztó szerves adalékanyagok bevezetése.

Gyorsan terjedt a hőre keményedő műgyanták alkalmazása. Az ún. Croning-eljárás bevezetését a Kőbányai Vas- és Acélöntődék üzeme kezdeményezte és az a hazai vegyipar tartózkodása ellenére elterjedt.

Az Öntődei Formázóanyagok Gyára (ÖFAG Bp.) az ötvenes évek elején alakult és öntődei mosott - osztályozott homok szállítására szakosodott. Olyan berendezést telepített, amely alkalmas lett nagy mennyiségű előre bevont (precoated) homokok gyártására, csomagolására és forgalmazására. Ezzel az ÖFAG a hazai öntészetben hosszú időre sikervállalat lett. Később erős konkurencia alakult ki, és több helyen saját gyantás bevonásra vállalkoztak, így Törökszentmiklóson és Csepelen.

Jelentős haladást jelentett a hidegen kötő furán + foszforsav adalékok megjelenése a forma- és magkészítésben. Meghonosodtak és elszaporodtak a töltő-keverőgépek (mixerslingerek).

Az 1950-es évek után, 40 év alatt majdnem áttekinthetlenné vált a helyi alkalmazás és gyakoribbá vált az importból beszerzett hidegen, ill. melegen kötő anyagok beszerzése. A hazai bentonit minőségének elmaradása és az előállító vállalat gazdasági érdektelensége következtében a nagy felhasználók bentonit importjára kényszerültek (Geko, Kutinai stb).

A csepeli öntődékben bevezetett „Ashland” hidegmagszekerényes eljárás a legmagasabb szintet jelentette. Sajnos, a hazai motorgyártás (MAN) és az Ikarusz-program hirtelen csökkenése tragikus összeomlást jelentett a hazai öntőipar számára.

A közgazdasági környezet az 1990-es évek előtti évtizedekben kihasználta, kiuzsorázta az öntőiparunkat. Néhány fontosabb, említésre érdemes részlet:

- Az Árhivatal a létezés határáig alacsonyan tartotta az öntvényárakat. Pl. A zománcozott kádöntvény ára 12-15 Ft/kg volt, az óvodai gyurmáé 150-200 Ft/kg. Az alapanyagárak és az üzembeli költsé-

gek a korabeli elszámolási rendszerben többnyire nem fedezték a gazdaságos termelés költségeit. A jövedelmezőséget és a pénzügyi mérleget minisztériumi szinten állapították meg.

- A propagandacélú bérezéstől (élmunkások) eltekintve, az öntőipart alacsony bérszínvonal jellemezte. A túlhasznolt mennyiségi termelés állandó bal- esztveszély forrása volt, amelynek felelősségét és terheit a rosszul fizetett műszaki vezető réteg viselte, kitéve a számonkérés veszélyeinek.

- Költséges, alig, vagy soha meg nem térülő beruházásokat erőltettek, amelyeknek már a célkitűzései is hibásak voltak, vagy a piaci kereslet a megvalósítás idejében megszűnőben volt. Példák: a Soroksári Vasöntőde két veszteséges beruházása, a Soproni Vasöntőde, a Kecskeméti Kádgyár beruházásai. Általában elmondható, hogy a műszaki fejlesztés erősen elmaradt a mennyiségi termeléssel arányos követelményektől. A kritikus állapot az 1990-es évek gazdasági változásaiban egyértelművé vált, és a hazai öntőipar megrökkanásához vezetett.

Kíváncsún lenne a mélyebb szociológiai elemzés és a szakmán belüli témakörök (a vezetési rendszer, a normázott termelés hatékonysága, az ágazatok általános ipari kapcsolódása) értékelése.

Technológiai korszerűsítés, a gépesítés fejlődése és helyzete

A háború előtti és utáni formakészítést túlnyomórészt a kézi munka jellemezte. Egyes nagyvállalatok alkalmaztak kézi kokillaöntést (WM Művek, rezes alapú szerelvényeket öntő üzemek). A nehéz formaszekrények és öntvények mozgatása főleg felsőpályás futódarukkal történt, a nagy magokat kézi, konzolos darukkal mozgatták. Az emelő-berendezések alkalmazása évszázadokra vezethető vissza, de a hazai gyáripar gyors fejlődése idején, a 19-20. században váltak jellemzővé. A nagy formák, magok szállítása, az öntési műveletek elvégzése, a tisztítás és a nagy tömegű belső anyagmozgatás vált állandó felhasználásuk területévé. A fizikai munkát, a közvetlen emberi tevékenységet a durva, egészségtelen, poros, gázos környezetben ez alig váltotta ki.

Nyomokban található az 1940-es években (részben Salgótarjánban) gyártott rázó-formázó gépek. Zimmerman-típusú gépek is megjelentek nagyobb ön-

tödéinkben. Szovjet importból származó pneumatikus rázó-formázógépeket is telepítettek. A villamos energia mellett igen jelentős volt a sűrítettlevegő-hálózat mint energiaforrás. Ezért a homokformázó öntödék központi, nagyteljesítményű kompresszor-állomásokkal rendelkeztek. Az 1950-es évek elején munkába lépők általában ezzel a gépesítési szinttel találkozhattak.

A korabeli, szakmailag művelt vezető réteg ennél többet kívánt az egyre szigorúbban megkövetelt mennyiségi termelés fokozására. Elkezdődött a kor színvonalának megfelelő, vízszintes szállítópályák, alsó-felső formarészt készítő pneumatikus formázógépek telepítése.

Így a csepeli és az EVIG-öntödékben és a Salgótarjáni Tűzhelygyárban is folyamatosan működni kezdtek felső pályán haladó rendszerek. Az önkötő hideg- és melegmagszékélyes módszerek alkalmazása megnövelte a magkészítés termelékenységét. Az első fűtött mintalapok házi kivitelezésben készültek. Az ördi ipari tanuló szakközépiskola egyedi berendezéseket készített, a nagyon hasznos köszörű- és fűrészgépek mellett. A műszaki információk viszonylag szabadon megismerhetők voltak folyóiratokból, a nemzetközi öntökongresszusok anyagából, gyárlátogatások alkalmából. A megalakult hazai kutató és fejlesztő intézetek (Vas- és Fémipari Kutató Intézet, Gépipari Technológiai Intézet, Szerzőgépjelölő Intézet, stb.) serkentőleg hatottak az öntödékben a korszerűbb berendezések, a minőségellenőrző, elemző és anyagvizsgáló berendezések beszerzésére.

A hőre keményedő gyantas homokkeverékek gyors elterjedésével eltűntek a levegőt mérgező magszárító kemencék.

A fokozatosan fejlődő könnyűfém kókilla- és nyomásos öntöde vidékre települt (Apc).

A Csepeli Fémű ma már feleslegesnek látszó profiltisztítást végzett.

Ha az 1960 és 1990 közötti fejlődést értékeljük, elmondhatjuk, hogy a szűkös és mostohán kezelt beruházások ellenére is, az öntőipar jelentős fejlődést ért el, még az akkori ún. „nyugati” színvonal megközelítésében is. Az ebben az időben termelésbe belépő új vezető réteg, a fiatal mérnökök, technológusok dicsőre méltó és már pótolhatatlan érdemeket szereztek.

Csupán néhány példát kívánok kiemelni:

- Évi közel 30 ezer db MAN motorház gyártásának a megvalósítása korszerű forma- és magkészítéssel Csepelen.
- A gömbgrafitos vasöntvények gyártásának a megvalósítása a Magyar Vagon- és Gépgyárban, (Győr) az acélöntvények időszerű kiváltására.
- Évi 15-20 ezer db fékdob, autóalkatrészek gyártása a Soroksári Vasöntödében és az Öntödei Vállalat gyáregységeiben.
- Évi 160-180 ezer darab zománczott fürdőkád öntése a házgyári program keretében.
- A Soproni Vasöntöde felújítása, a hazai temperöntvénygyártás elkészett fejlesztése.
- Orosháza, Szeged, Mohács és sok más település színhelye lett az öntvénytermelésnek.

Az események felsorolásában nem törekedhetünk teljességre, mert az 1990 utáni évekről más szakmai történetet kell megírni.

Az öntödei olvasztó-berendezések terén az átalakulást megelőző években kezdődött a légszennyező kupolókemencék lassú háttérbe szorulása. Hasznos kezdeményezésnek, de félmegoldásnak számító duplex (kupoló, különféle indukciós kemencék) olvasztási rendszert vezettek be a Soproni Vasöntödében. A Csepeli Vas- és Acélöntödében a duplex olvasztásról nagy teljesítményű, folyamatosan üzemelő indukciós olvasztásra tértek át. Ezt követték az egri és a kiskvárdai vasöntödék. Egy-egy kupolókemence 3-6 ezer m³/ó füstgázzal terheli a környezetét, 30-35% termikus hatásfok mellett, nagy mennyiségű salak és egyéb hulladék kíséretében. Ha ezt a fejlődést két évtizedre számítjuk, úgy rendkívül lassúnak tekinthető. Az új gazdasági környezetet kellő megfontolással létrehozza a korszerűsített olvasztás berendezéseinek alkalmazását.

Külön megemlékezést szentelhetnénk az öntőipar tragikus termelésesökkenésének és vállalati leépüléseinek.

Évszázados múltú öntödék szűntek meg, ezek közül csupán néhányat említek;

Az Acélöntő és Csögyár, a Kőbányai Vas- és Acélöntöde, a Váci-úti Hajógyári Öntöde, a Mávag Vasöntöde, a Gábor Áron Vasöntöde és Gépgyár, a Soroksári

Vasöntöde, a Kecskeméti Kádöntöde. A vidéki kisebb-nagyobb öntödék megszűnéséről alig vannak ismereteink.

Célszerű lenne az elmúlt tíz esztendő tényadatait összefoglaló MÖSZ kiadásban megismerni. Az elmúlt évtizedek nehéz korszakát sok munkával és mellőzéssel, alulértékeléssel túlélő nemzedékét bizalommal tölti el az öntőipar túlélése és reménnyel biztató éledése.

A szakmai kultúra múltja, az oktatás és a kutatás fejlődése

A háború előtti korszak szakmunkás- és vezetőképzését nehéz áttekinteni. Nagy vállalatok, így a Mávag, a Ganz, a WM saját keretükben képeztek szakmunkásokat és művezetőket. A vezető réteg képzése az ún. iparisiskolákban (Budapest, Szeged, Kassa) történt. Ez érettségivel járt, de egyetemi továbbtanulás csak különböző vizsgákkal volt lehetséges. A magániskolákban a tanulóképzést más témakörben kellene feldolgozni. A háború utáni szakmunkásréteg a gyakorlatával, a munkafolyamatokban szerzett gyakorlati ismereteivel vált a termelés hadseregévé. Az öntödék mérnöki, felsőfokú képzettségű létszáma igen csekély volt.

A harmincas évek mérnök-kibocsátása csupán a háború előtti években növekedett, csekély mértékben. Számunkra fontosabb az 1950-1990 közötti évek szakmai, tudományos fejlődésének nem teljes, rövid áttekintése.

Az ipari tanulóképzést központosították, az öntőtanulók központi képzése a váci intézetben történt. A túlméretezett termelési követelmények szükségessé tették a magasabb szintű oktatási intézmények létrehozását, így jöttek létre a szakközépiskolák és a műszaki főiskolák változatai. Az öntőipar számára jelentős intézetek voltak a Kossuth Lajos (Csepel), és a Gábor Áron (Diósgyőr) szakközépiskolák, de más középszintű oktatási intézményekben is létesültek öntő szakképző ágazatok. Jelentős fejlődést nyújtott a műszaki főiskolák hálózatának kialakulása. Ezt megelőzően meg kell említeni a pártkövetelményeknek megfelelő szakérettségi tanfolyamokat, valamint az egyetemek által támogatott, „Vörös Akadémia” címen ismert oktatási intézményeket, ahonnan az első vezetőréteg vette át az államosított ipari vezetést.

Ez a képzési forma a 60-as évek elejére feloldódott a rendes főiskolai és egye-

temi képzésben. Az öntödei ipar területén a szakember-utánpótlás forrásai a KGM (Kohó és Gépipari Minisztérium) által létesített, említett két szakközépiskola és a dunaújvárosi Kerpely Antal Műszaki Főiskola.

1870 óta az öntészetet államvizsgatárgyként oktatták felsőfokon, Selmecbányán, Sopronban, és Miskolcon. Nagyobb létszámú kohómérnöki képzés indult a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen. Az NME 1949-ben alakult és a soproni áttelepülés (1952) után karrá alakult a metallurgus és technológus (képlékenyalakító) szak, és itt mindkét szakon azonos óraszámú tanulták a „Vas-, acél- és fémöntés” c. tárgy anyagát.

Az OMBKE Öntészeti Szakosztály tagjai az összes hivatali illetékeseknél követelték az önálló öntészeti képzés és egyetemi tanszék megalapítását, a megnövekedett tananyagok számára növekvő óraszámot és a metallurgus képzésen belül az öntő ágazati képzés indítását.

Az OMBKE viharos választmányi ülésén (1954) Bánhegyi László kollegánk foglalta össze a hazai öntőtársadalom kívánságait.

1963-ban az OMBKE és a Művelődési Minisztérium, valamint az NME Tanácsa jóváhagyta az öntőágazati képzést és az első évfolyam öt éves tanulmányi idő után, 1968-ban szerzett oklevelet. Ez a rendszer, kisebb-nagyobb változásokkal a napjainkban is működik.

Ez idő alatt közel 500 fő szerzett öntőágazatos kohómérnöki diplomát. Az öntőiparban dolgozó vezető szakértelmiség és a tudományos fokozattal is rendelkező vezető réteg ezekből az évfolyamokból került ki.

Az elmúlt tíz évben ezek a korszályok adták a mai vezető réteg jelentős részét, az iparág összetartását és a mai korszakban kialakult arculatát.

Az 1950 után megalakult kutatóintézeti hálózatban szervezett öntödei kutatóműhelyek is működtek, így a Vasipari és a Fémipari Kutató Intézetben, később a Gépipari Technológiai Intézetben. Kutatócsoportok létesültek a Csepel Művekben, az Öntödei Vállalatnál, és az NME Öntészeti Tanszékén. Általában eredményesnek és a szakmai műveltség magas szintjének értékelhetjük a működésüket.

A kutatások jelentős részét a szakminisztériumok anyagilag támogatták, a

kutatóktól pedig beszámolókat és zárójelentéseket igényeltek az ellenőrzéshez és a döntésekhez.

Sajnos az eredmények és a megvalósulás között óriási szakadék alakult ki az ipari fogadókészség hiánya, a szabadalmi törvények bonyolultsága, a tőkehiány és a nemzetközi szabadalmi piac elzártsága következtében. Egyetlen szűk lehetőség maradt; a személyes közlemények a hazai és külföldi folyóiratokban. Így a személyes kiemelkedés szerény jutalmával lehattunk elégedettek.

A szakmai színvonal ismereteihez és a nemzetközi szakmai műszaki jelenléthez nagy lehetőséget nyújtott a részvételünk a nemzetközi öntőkongresszusokon. A szűkös és gyakran neveltséges valutaellátással 1957 óta hazai 3-5 fős delegációval, és hazai előadással vettünk részt.

A magyar öntők 1933-ban már tagjai voltak a szakmai világszövetségnek. 1957-ben, Stockholmban, Kálmán Lajos közreműködésével sikerült a tagságunkat megújítani, és a tagsági költségeinket a Külügyminisztérium fedezte.

Az eredmények és a gazdagon érkező információk nagymértékben fokozták a belső technológiai, műszaki fejlesztési igényeket, buzdították a kutatást a hazai megvalósításra.

Sikeres részvételünket két magyarországi (1978, 1998) nemzetközi kongresszus jelzi. A CIATF-nak több évig alelnöke, elnökségi tagja, 1987-ben, Indiában választott elnöke volt Dr. Vörös Árpád kollegánk.

A politikai különállás a hidegháború idején sem akadályozta a nemzetközi szakmai és személyi kapcsolatainkat.

Az Öntészeti Tanszéknek is rendszeresen német, angol, holland, és francia vendégei voltak, és a Tanszék vezetője több hetes ösztöndíjas tanulmányutakon vehetett részt. Az elmúlt 40 év (1950-90) ilyen tartalmú feldolgozása gazdagítaná a hazai szellemi élet maradandó emlékeit.

A korszak életmozgása nem nélkülözheti a mozgató emberek részvételét és tartós jelenlétét. Eltekintve a korra jellemző, gerjesztett személyi ellentételektől, a már eltávozott és élő kortársakat megilleti a név szerinti megemlékezés.

Külön közlemény lenne kívánatos a kortársak tevékenységének az értékelésére, példaképpen csak néhányat emlí-

tünk meg közülük.

Hargitai Sándor (1898-1975), a MÁVAG később a CsVA főmérnöke, az Öntödei Szakosztály alapító elnöke volt.

Jakóby László, a Kohászati Lapok szerkesztője hosszú évekig az OMBKE vezető tisztségviselője volt.

Kálmán Lajos, az „Öntöde” szerkesztője, a CsVA főmérnöke, az Öntödei Szakosztály nemzetközi szereplésének kezdeményezője, és a Rába öntödei beruházásának egyik szervezője volt.

Bánhegyi László (1897-1967), a Ganz Törzsgyár utolsó előtti főmérnöke, az öntödei közép- és felsőfokú tanintézetek sürgetője és támogatója volt.

Dr. Varga Ferenc az „Öntöde” szerkesztője és a VASKUT öntödei osztályának a vezetője volt.

Szy Géza, az Öntödei Vállalat műszaki vezetője, majd az ACSő főmérnöke, a vízüveges eljárás egyik hazai kezdeményezője volt.

A sorrend nem érdemi, és nem jelent a mai élő és küzdő kollégáktól való elkülönülést, csupán a figyelem felkeltésének tekinthető a 20. század érdemes személyei iránt.

A ma élő nemzedék feladata, hogy az elmúlt évszázad szakmai és személyi múltját a feledés sírjában elveszni ne hagyja.

Jelentős mértékben járult hozzá a szakmai műveltség emeléséhez az MTA által ösztöndíjjal támogatott kandidátus- és doktorképzés. A ME Kohómérnöki Karán méltányolható tudományos tartalmú egyetemi doktori disszertációkat fogadtak el, továbbá a hazai és külföldi kandidátusi és egyetemi oklevelek honosításával az öntőipar műszaki színvonalát és a fejlesztés tartalmát gazdagították.

A fentiek hézagossá áttekintést nyújtanak az 1950-1990 évtizedek rendkívül bonyolult szakmai történelmére, amely mellőzi a korra jellemző politikai korlátokat, kiemelve az alkotó és küzdelmes emberi tevékenységet.

Bizalmat kíván ébreszteni az öntőipar mai vezetőiben, dolgozóiban, akik többségükben egy sorsforduló túlélői. Az összeomlott öntőipar bennük található meg a túlélést és fejlődést, hogy tehetséggel, szaktudással és jó gazdasági tervezéssel szakmai életünk pillérei és közmegebecsülést érdemlő társadalmi szereplői legyenek.

Újabb technológiák a kalapácssalmok hatásfokának növelésére

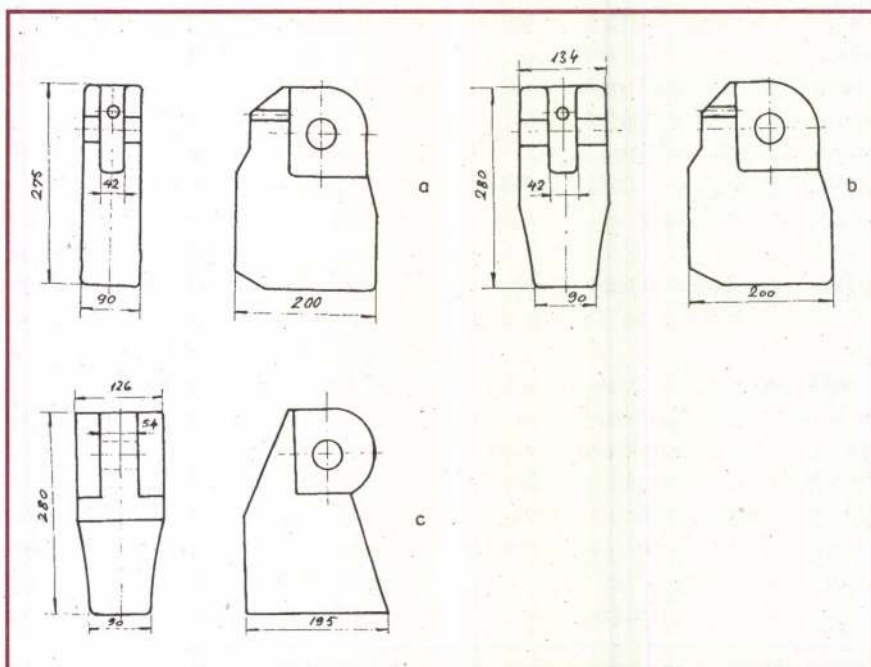
A kalapácssalmok kalapácsainak az üzemi élettartama a gazdaságos üzem fontos tényezője. A kalapácsok anyagával szemben ellentmondásos követelmények érvényesülnek. Nagy kopásállóság mellett nagy ütőmunka is szükséges. Eredményes kísérleteket végeztek ötvözött, hőkezelt gömbrgrafitos öntöttvas szénmalmi kalapácsokkal, amelyek kedvező üzemi élettartamúaknak bizonyultak.

Az ipari létesítmények hatékonyságának növelése gazdasági követelmény. A gépek és berendezések működési idejének meghosszabbítását célzó törekvések is ide sorolhatók.

Kalapácssalmokban zúzzák az útburkoláshoz használt andezittörmelék, az iparban használt mészkövet és meszet, a cementgyártásban használt klinkert, a bányából kifejtett kőzenetet stb. Az 1. ábra a széntörök kalapácsát, a 2. ábra a mészkőmalom kalapácsát szemlélteti.

A kalapácssalmok működési időtartama elsősorban a kalapácsok kopásától függ. A dörzsölés általi koptatáson kívül, a kalapácsokra jelentős dinamikus erők is hatnak. A dinamikus igénybevételnek az acél megfelel, de gyorsan kopik. A kalapácsok anyagként használt acélok mechanikai jellemzőit az 1. táblázat mutatja be. A kalapácssalm hatékonysága függ a kalapácsok kopásától. A malom őrlőképességének a csökkenése a kalapácsok cseréjét vonja maga után. A malomban a legna-

Dr. Szőcs Katalin 1946-ban, Gyergyóújfalun, Hargita megyében született. Középiskoláját Gyergyószentmiklóson végezte, majd 1969-ben a Iasi-i Műszaki Egyetemen (Politechnikán) szerzett vegyészmérnöki diplomát, és ugyanitt, 1981-ben mérnök-doktori tudományos fokozatot. 1969-től 1979-ig a Szentgyörgyi Vasipari Vállalatnál dolgozott, kutató, tervező és vezető beosztásokban. 1979-től 1982-ig vegytant tanított Szentgyörgyházán, a Gábor Áron Líceumban. 1982-83-ban a GalacI Politechnikán, majd a kolozsvári Nehéziparban dolgozott. 1998 óta a Szegedi Tudományegyetem szerves és analitikai kémia tanszékének, valamint a Debreceni Tudományegyetem fizikai-kémiai tanszékének a munkatársa. 18 találmánya van, és több mint 70 közlemény szerzője.



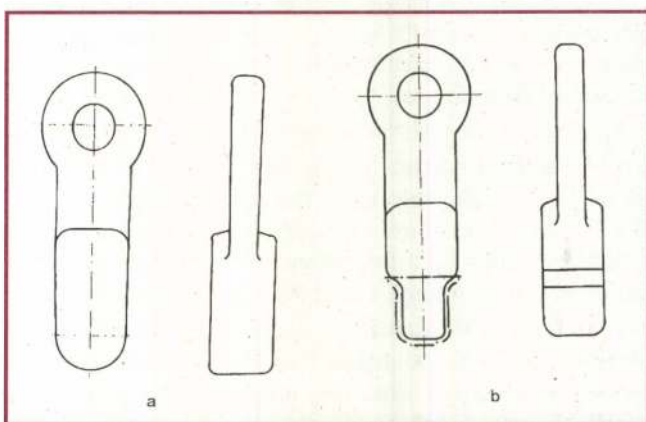
1. ábra. A szénmalom kalapácsa. a. öntött acélból OT 600-3; b. gömbrgrafitos vasból, kettős füllel; c. gömbrgrafitos vasból, egyes felfogó füllel

1. táblázat

A kalapácsokhoz használt acél mechanikai jellemzői

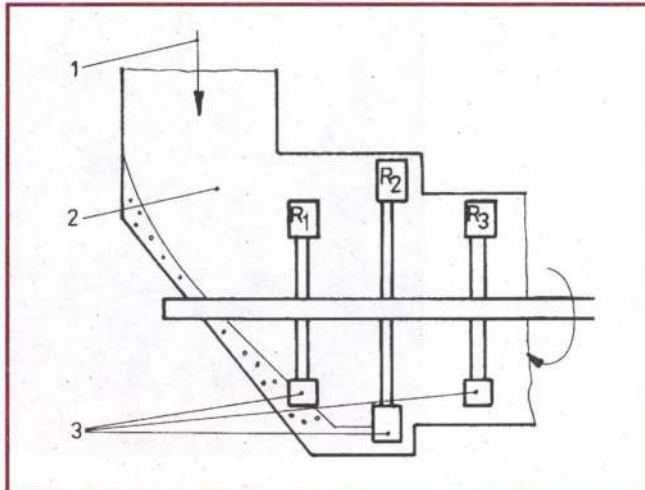
Az anyag megnevezése	Szakítószilárdság N/mm ²	Folyáshatár N/mm ²	Nyúlás %	Ütőmunka KCU ₂ J/cm ²	Keménység HB
Öntött acél 600	590	340	12	25	169
Kovácsolt acél 50.1 K	610	270	21	59	-

gyobb kopást az első sorba helyezett kalapácsok szenvedik (3. ábra). A 4. ábra szemlélteti az 1., 2. és 3. sorban elhelyezett kalapácsok elkoptott alakját. A kalapácssalmok működési időtartama 16 és 200 óra között változik, az őrlendő anyag keménységétől vagy szilíciumdioxid-tartalmától függően.

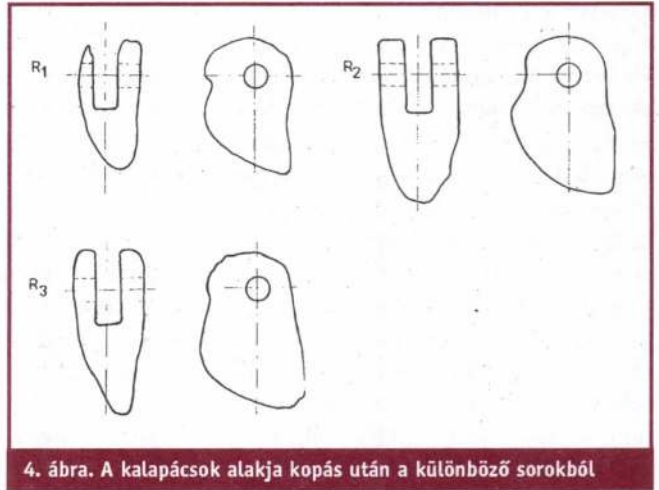


2. ábra. A mészkőmalom kalapácsa.

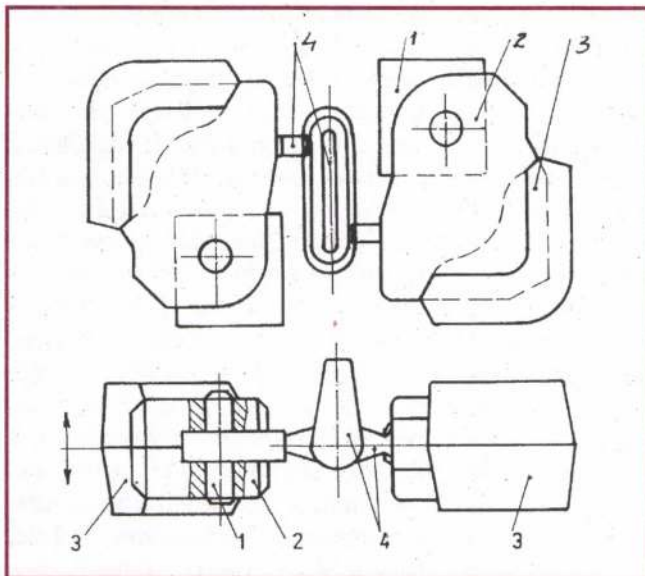
a. kovácsolt acélból 01 50.1 K; b. gömbrgrafitos vasöntvényből



3. ábra. A kalapácsoló elvi vázlata.
1. táplálás; 2. a malom belseje; 3. kalapácsok

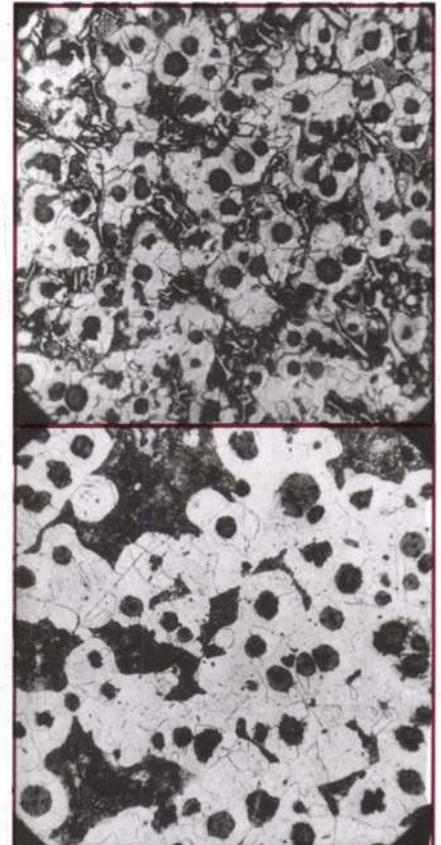


4. ábra. A kalapácsok alakja kopás után a különböző sorokból



5. ábra. A kalapácsöntési technológiája. 1. fülképő mag; 2. kalapács; 3. felület keményítő fémforma; 4. beömlőcsatorna

A kalapácsok kopási szilárdságának növelésére a szakirodalom különféle módszereket említ. Ilyen kopásálló réteg felrakása az acél kalapácsra hegesztéssel (4), ami a kalapácsoló működési idejét 30%-kal növeli. Egyes szerzők olyan próbálkozásokról számolnak be (1, 2, 3), ahol erősen ötvözött öntvényekből készült kalapácsokkal kísérleteztek. Különösen a nagy króm-tartalmú, fehér töretű öntöttvasak kaptak nagyobb szerepet a kopásnak kitett alkatrészek gyártásában. Ezek ütőmunkája 5-6 J/cm², ami olykor elégtelen a nagyobb dinamikai igénybevételeknek kitett kalapácsokhoz, és a nagy keménységük (40-50 HRC) miatt a megmunkálásuk is nehézségekbe ütközik.



6. ábra. A kalapács anyagának mikroszövete öntés után. N = 100 X
a) a fémforma mellett
b) a homokforma mellett

2. táblázat		Az adagok vegyi összetétele, %									
Sorszám	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	Mg	Ca
1.	3,40	2,10	0,62	0,027	0,030	0,58	1,92	0,25	-	0,05	0,02
2.	3,50	2,35	0,89	0,025	0,029	0,62	1,34	0,21	0,10	0,06	0,03
3.	3,35	2,58	1,26	0,029	0,030	0,035	1,64	0,42	-	0,05	0,02

3. táblázat		A kalapácsokhoz használt acél mechanikai jellemzői				
Sorszám	Szakító szilárdság N/mm ²	Folyáshatár N/mm ²	Nyúlás %	Ütőmunka J/cm ²	Keménység HB	
1.	682	557	8,4	12	207	
2.	497	447	2,0	8	210	
3.	643	521	1,0	3	241	

4. táblázat		A kalapács részeinek mechanikai jellemzői				
Mintavétel helye	Szakító szilárdság N/mm ²	Folyáshatár N/mm ²	Nyúlás %	Ütőmunka J/cm ²	Keménység HB	
Kemény zóna	650	450	5	8	340	
Fülek mellett	500	350	8	12	200	

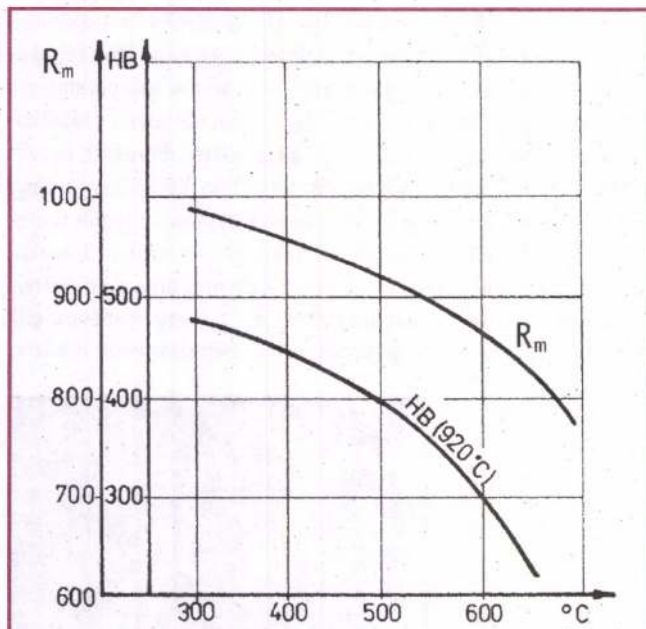
Kísérleti eredmények

A fentiek ismeretében célul tűztük ki a kis kopási szilárdságú acél helyettesítését jobb minőségű, gömbgrafitos vasöntvényel. Megfelelő ötvözéssel és hőkezeléssel növeltük az ötvény ütőmunkáját és megmunkálhatóságát, a kopási szilárdság növelésével együtt. Megváltottuk a kalapácsok alakját is. Ismeretes, hogy a gömbgrafitos öntöttvasra az öntött acélhoz hasonló ütőmunka jellemző. A kopásállóság növelése érdekében karbidképző elemekkel (Cr, Mo) ötvöztünk, az edzhetőség növelése céljából a vashoz nikkelt is adtunk. Ezen kívül, a

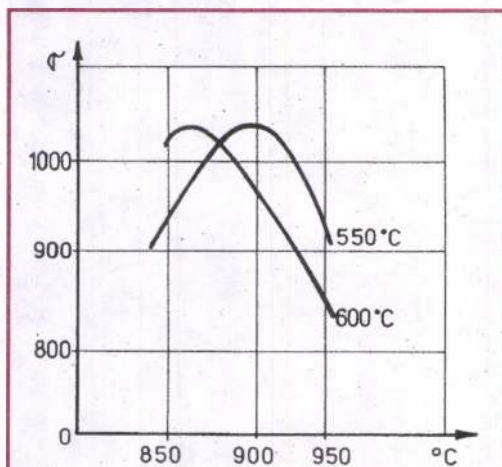
kopásállóság további növelése érdekében, a kalapács aktív felét fémformába öntöttük. Így a 2. ábra szerint módosult a mézskőtörő kalapács alakja. A szaggatott vonallal a kokillába öntött kemény zónát jelöltük. A szénmalom kalapácsát két változatban is kipróbáltuk, kettős felfogó füllel az 1.b. ábra és egyes füllel az 1.c. ábra szerint. A folyékony fém 6,3 tonnás indukciós kemencében állítottuk elő. A vizsgált ötvözetek gömbösítés, valamint módosítás utáni vegyi összetételét a 2. táblázat szemlélteti. A vizsgált ötvözetek száraz formába való öntés utáni mechanikai szilárdságát a 3.



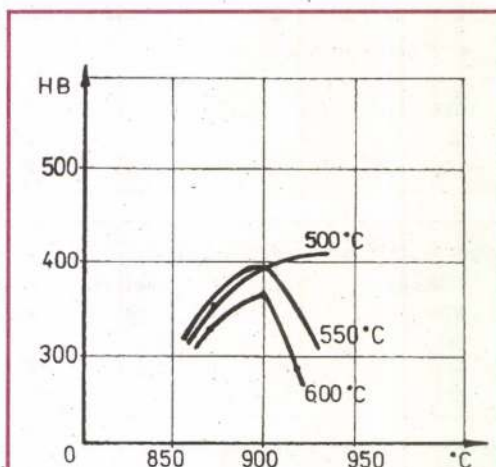
10. ábra. A vas alapszöveve hőkezelés előtt ($N = 10^5 \times$)



7. ábra. A keménység (HB) és a szakítószilárdság (R_m) változása a megeresztési hőmérséklettel



8. ábra. A szakítószilárdság változása az ausztenitizálási hőmérséklettel, különböző megeresztési hőmérséklet esetén



9. ábra. A keménység változása az ausztenitizálási hőmérséklettel, különböző megeresztési hőmérsékletek esetén

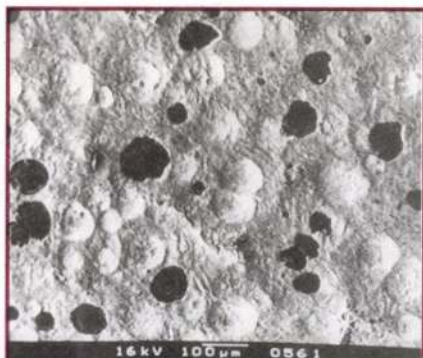
táblázat szemlélteti. A 2. és 3. táblázat adataiból észrevehető a vas mangántartalmának az ütőmunkát csökkentő hatása.

A kalapácsok felületét a nyers formázókeverékbe ágyazott fémformába öntöttük, az 5. ábra szerint. Így a megmunkálandó részeknél a vas keménysége kisebb, míg az aktív felületen, a célnak megfelelően nagyobb lesz. A kalapácsból vett minták mechanikai jellemzői a 4. táblázatban láthatók.

Ahogy a 6. ábrán láthatjuk, a két zóna alapszöveve is különbözik. A homokba öntött részek ferrittartalma nagyobb, a cementit mennyisége pedig a kokilla melletti zónában nagyobb. A ferrites zónában kevés perlit található. A króm jelenlétének köszönhetően, a cementit a perlitet végig kíséri.

A hőkezelési technológia meghatározásához, az első típusú vasból szabványos mintákat öntöttünk, amelyeket különböző ausztenitizáló hőmérsékleteknek vetettünk alá 870 és 920°C között. A megeresztést 300–650°C-on végeztük, izotermális fürdőben, 2-8 órán keresztül. Hőkezelés után vizsgáltuk a minták szilárdsági jellemzőit és az alapszövetet. A 7. ábra a keménység és a szakítószilárdság változását szemlélteti a megeresztési hőmérséklet függvényében. Látható, hogy a bénites vasnak megfelelő, nagy szakítószilárdság érhető el. A kopásállóság növeléséhez szükséges nagyobb keménységek eléréséhez a megeresztést 500 °C alatt kell végezni. Az optimális ausztenitizálási hőmérséklet 900 °C, a 8. és a 9. ábrán feltüntetett értékeknek megfelelően.

Az alapszövet változását elektronmikroszkóppal vizsgáltuk. A perlit hőkezelés előtti erezete a 10. ábrán látható. A nagy ausztenitizálási hőmérsékleten (920 °C) és kis hőmérsékletű megeresztéssel (350 °C) hőkezelt minták kemények, alapszövetükben bénit és martenzit található (11. ábra). A kis hőmérsékle-



11. ábra. Nagy hőmérsékletű ausztenitizálással és kis hőmérsékletű megeresztéssel nyert bénites vas alapszöveve.
a) 200x b) 3200x c) 30 000x

ten (870 °C) ausztenitizált gömbgrafitos vas alapszöveve bénitet és ferritet tartalmaz. Megfelelő ausztenitizálással (900 °C) és megeresztéssel (450 °C) finomabb alapszövetű bénitet, ferritet és karbidokat tartalmazó vasat kapunk.

Összevetve a kapott szilárdsági jellemzőket és az alapszövetet, a következő megállapításokra jutottunk:

a) Az ausztenitizálási hőmérséklet növelésével nő az edzhetőség, illetve a martenzit aránya és a keménység.

b) A primér karbidok átalakulásának veszélye az ausztenitizálási hőmérséklettel nő.

c) A megeresztési hőmérséklet növelésével a keménység csökken.

d) Ugyanazon megeresztési hőmérséklet mellett, de különböző ausztenitizálási hőmérsékletet alkalmazva, nagyobb keménységet a nagyobb hőmérsékletű ausztenitizálás ad.

A kalapácsok anyagának a kopásállóságon kívül kellőtől üzemmel is kell rendelkeznie. A 920 °C-os ausztenitizálási és 500 °C-os megeresztési hőmérséklettel előállított bénites vas üzemmel 6-7 J/cm². Kisebb megeresztési hőmérsékleten az üzemmel 4 J/cm² alá csökken.

A fentiek alapján optimális technológiával gyártottunk kalapácsokat a kolozsvári Nehéziparban, és üzembehelyezésük után követték a működési idejüket a borzesti hőerőműben és a galaci Kombinátban. Mértük a kalapácsmalom őrlött szénben

mért hozamát, a kalapács súlyát és az őrlés időtartamát. A kalapácsok fajlagos kopását (N_z) a következő képlettel számítottuk ki:

$$N_z = \frac{D_m}{G} \text{ (g/t)}$$

ahol:

D_m – a kalapács súlyvesztése [g]

G – a megőrölt szén mennyisége [t]

A mérések eredményeit az 5. táblázat tartalmazza. A két illető füllel rendelkező kalapács 992 óra működés után 57,7%-ban kopott el, míg az egyfüles kalapács 900 óra után 45,9% kopást mutatott. Ez utóbbi kalapács működése egyben a legbiztonságosabb is volt.

Következésképpen, a kalapácsok anyagául az ötvözött gömbgrafitos bénites öntöttvas jobban megfelel, mint az acél. Az ütéseknél jobban ellenáll és kopásállóbb, aminek eredményeképpen körülbelül az ötszörösére növeli a kalapácsmalom működési idejét. A malom dinamikájának megfelelő hőkezeléssel a működési idő tovább növelhető.

Irodalom

- [1] Sofroni, L. – Ripošan, I. – Chira, I.: Fonte albe rezistente la uzură, Editura Tehnică, București, 1987
- [2] Dodd, I. – Parks, I. L.: Factorii care influențează performanțele pieselor cu pereți groși din fonte albe Cr-Mo, In Giesserei-Praxis, nr. 11-12, 1979, p. 181-201
- [3] Queiroz, A., ș.a., Proprietățile fontelor înalt aliate cu crom, aliate suplimentar cu W și V, Lisabona, Al 5-lea Congres Internațional de Turnătorie, 1984
- [4] Vasile, I.: Utilajul și tenica sudării, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979, p. 71.

Megnevezés	Őrlési eredmények		
	A kalapácsok anyaga		
	OT 600-3	GGG két füllel	GGG egy füllel
Fajlagos kopás, g/t	15,5	8,4	6,5
Működési idő, óra	506	992	900
Szénhozam, t/h	31,7	32,53	40,92
A kalapács súlya, kg	34	34,5	29



Az Öntödei Múzeum Az Öntöttvas dicsérete c. vendégkiállítása
2002. szeptember 12-ig tekinthető meg Selmecebányán,
a Szlovák Bányászati Múzeumban (Kammerhofska ul. 2.)

2001/11. szám

- **Feikus, F. J. et al.:** Egy öntészeti ALSi-ötvözet optimalizálása és az öntési módszer alkalmazásra orientált fejlesztése nagy terhelésű motorblokkok gyártásához *A vizsgálati eljárás: a próbatestek gyártása, a hőkezelés, a mikroszerkezet vizsgálata, anyagvizsgálatok (szakító vizsgálat, fásztató vizsgálat, kúszásvizsgálat). Az eredmények: a mikroszerkezet képződése, mechanikai tulajdonságok (szakító vizsgálat szobahőmérsékleten, mesterséges öregítési diagram, szakító vizsgálat növelt hőmérsékleteken, fásztató vizsgálat, kúszásvizsgálat). Tárgyalás, következtetések.*
- **Brümmer, G. – Metz, J.:** Öntődei bentonitok és más homokadalekkek viselkedése az előkészítés során *A homok-előkészítés elvei. Vizsgálati módszerek. Nyersanyagok. A vizsgálatok pontossága. Öntődei bentonitok. Homokadalekkek. Következtetések a gyakorlati műveletekhez.*
- **Sadon, P. et al.:** Az öntöttvas szűrésének ipari tapasztalatai a Peugeot-Citroën öntődékben

Technológiai tökéletesítések a gömbgrafitos vasöntvények gyártásában. A kerámiahabos szűrés bevezetése. A kerámia szűrő tulajdonságainak javítása. Példák: főtengelyek, bütyköstengelyek, fékdobok és vékonyfalú motorblokkok gyártása.

- **Brümmer, E.:** A formázóanyagok éves áttekintése. 1. rész. Alapanyagok, regenerálás és előkészítés, formázó eljárások agyagos homokkeverékekkel. (38. folytatás).
- **Brümmer, E.:** A formázóanyagok éves áttekintése. 3. rész. Vizsgálati módszerek, öntvényhibák formázóanyagok miatt. (38. folytatás)
- **Koch, P.:** A nyomásos öntés éves áttekintése. 2. rész. Technológia. (38. folytatás)

2001/12. szám

- **Ketscher, N.:** Öntőde 2001 – stratégia a 2010. évre
 - **Vöge, M. – Gabrysch, D.:** A német öntőipar 2010-ben – intézkedések a stratégiai átrendezéshez
- Az idők változása az öntőiparban. A piacok új struktúrákat igényelnek: konszolidáció, anyaginnováció, sikertényezők.*

Stratégiai átrendeződés: belső rendezés, az egyes vállalatok elhelyezése a piaci környezetben, a stratégiai változatok fejlesztése és értékelése. Eredmények.

- **Köser, O. et al.:** Az eljárás megbízhatóságának javítása a nyomásosöntő szerzőszámok végeeselemes feszültségstimulációjával

A szerzőszám deformációja és az öntvény méretpontossága: az alakképzésre ható tényezők a nyomásos öntésben; a technológiai folyamat reprezentálása a FEM (végeeselemes) simuláció eszközeivel (a szerzőszám ciklikus hőterhelés okozta deformációjának meghatározása; a szerzőszám-töltés, a dermedés és a feszültség simulálása az öntvény torzulásának meghatározásához). A szolgálati élettartam meghosszabbítása a belső feszültség stimulációjával segítségével.

- **Süss, P. – Kaufmann, H.:** Új Rheocasting SiC-szemcsékkel erősített ALSi6Mg ötvözetrel

Az ötvözet és a technológiai feltételek. A mikroszerkezet vizsgálata. A jellemző mechanikai értékek.

- **Pries, H. – Helmke, E.:** A kvantitatív képelemzés felhasználása alumínium nyomásos öntvények porozitásának meghatározásához

A kvantitatív képelemzés felépítése és feladata. Optimalizált makró a pórusok elemzéséhez. A hibaforrások mennyiségi meghatározása: próbatest készítése, mérőrendszer, makró a póruselemzéshez, operátor, próbastatisztika. Összegezés és ajánlások.

- **Steller, I.:** Öntő Világkongresszus 2001-ben, Varsóban
- **Leis, W.:** A nyomásos öntés éves áttekintése. 1. rész. Anyagok (38. folytatás)
- **Schütt, K.-H.:** Az öntészet műszaki története, a művészeti öntészet és iparművészet éves áttekintése (3. folytatás)

2002/1. szám

- **Kaufmann, H.:** A gömbgrafitos vasöntvények hibáinak hatása vastag falú EN-GJS-400 alkatrészek fáradási szilárdságára
- Az ismeretek állása. Fásztató vizsgálatok eredményei. A próbák átvitele a gyakorlati üzembe.*

- **Erchov, S. et al.:** A szemcsefinomítás és a hőkezelés EN-MCMgAl9Zn1 magnézi-

umötvözet mechanikai tulajdonságaira gyakorolt hatásának vizsgálatai

Magnézium járműalkatrészek példái. Magnézium alkatrészek homokformába öntésének nehézségei. Vizsgálati módszerek és eredmények. Az eredmények tárgyalása: szűrés, szemcsefinomítás, műszeres ütésvizsgálat. Következtetések.

- **Hopf, M.:** Tégelyes és csatornás indukciós kemencék beléskopásának ellenőrzése

Indukciós tégelykemencék megmaradt falvastagságának folyamatos mérése: elektródlemez mint mérő érzékelő; a kopás leírása; a kopás értékelése és a gyakorlati üzemelés tapasztalatai. A forró foltok észlelése a SAVELINE érzékelővel: A mérés elve. A kopás mérése csatornás kemencékben: a kopás észlelésének hagyományos módszere; „elektródlemez” érzékelő használata a megmaradt falvastagság mérésére; forró foltok észlelése SAVELINE érzékelőkkel.

- **Ambos, E. et al.:** Anyagkombinációk kiválasztásának ismérvei gradiensanyagú öntött alkatrészek gyártásához

Az anyag kiválasztásának ismérvei. Az anyagok vegyi alkalmazása. Az anyagok fizikai alkalmazása. Az öntési módszer és az utókezelés szempontjai. Az anyagkombináció funkcionális tulajdonságainak szavatolása. A költségek a hagyományos öntési eljárásokhoz képest.

- **Waninger, D.:** Az öntvénykészítés éves áttekintése – berendezések és eljárások (38. folytatás)

2002/2. szám

- **Fink, R.:** Villamos működtetésű, melegkamrás nyomásosöntő gép
- A villamos működtetésű nyomásosöntő gép leírása. A hajtótengelyek. Előnyök a hagyományos hidraulikus nyomásosöntő géppel szemben. Gyakorlati tapasztalatok. Gazdaságosság. Új E-sorozat. Öntvényminőség. Példák.*

- **Hänsel, H.:** Egy innovatív szervesetlen kötőanyagrendszer. 1. rész. Az eljárás és alkalmazása a hannoveri Volkswagen öntődében, sorozatgyártásban

A szerves alkotókat alig tartalmazó, víz oldószerű Hydrobond szervesetlen kötőanyagrendszer kifejlesztése. Öntési vizsgálatok. Gazdaságosság.



KALMÁR JÁNOS

Hidegfolytatási tárcsa és vékonyzalag gyártása Inotán

MINŐSÉGJAVÍTÁSI ÉS SZÉLESSÉGNÖVELESI FEJLESZTÉSI PROGRAMOK

A szerző az Inotai Alumíniumkohónál megtörtént és a jövőben tervezett fejlesztési munkákról ad rövid tájékoztatást. Beszámol a szélesszalag- és tárcsagyártásról, a hengerlési technológia és eszközök fejlesztéséről a hulladékfeldolgozás terén tett intézkedésekről. Több intézkedés történt a mérés-technika korszerűsítésére is.

A tárcsa- és szalaggyártás előzményei Inotán

A hazai szakmabeliek többsége előtt ismeretes, hogy Inotán 1967-ben helyezték üzembe az első, majd 1975-ben a második szalag-öntvehengerlő gépsort. Ezek a fejlesztések alapozták meg a nagyobb feldolgozottsági fokú termékek - a hidegfolytatási tárcsa és a vékonyzalag gyártását. A tárcsagyártás 1968-ban, a vékonyzalaggyártás pedig 1973-ban indult el.

A termékszerkezet-váltás szerencsés voltát igazolja, hogy a tárcsatermelés az 1968 évi 141 t-ről 1990-re 5914 t-ra ill. 2000-ben 9566 t-ra emelkedett. A növekedés azonban nem volt töretlen, mert időnként voltak visszaesések, de a ten-

dencia mindenképpen a fejlődést mutatja.

A vékonyzalag-termelés növekedése nem volt ilyen látványos, de ezt a termékünket is mindig jelentősnek tartottuk és tartjuk. A vékonyzalag-termelés az 1973 évi 24 t-ről, 1986-ra fejlődött fel az eddig elért maximumra, 2719 t-ra. Ez utóbbi termék mintegy 25%-a, a Székesfehérvári Könnyűféműtől vásárolt 345 mm, ún. „széles” szalagból készült.

Inota az elmúlt években sok szalagrendelést nem tudott elfogadni, mert a szalagöntvehengerlő II. gépsor is csak max. 220 mm széles szalagot tud előállítani ötvözetlen ill. alacsonyán ötvözött minőségben.

A korábbi évek tapasztalatai és a piac-

felmérések azt mutatják, hogy szűkebb és távolabbi környezetünk igényelné a jelenlegi inotai termelésének többszörösét kitevő szélesebb- és ötvözött szalagok előállítását.

Az 1990-es évek fejlesztési programjai és eredményei

Az 1980-as évek végére nagyjából kialakult a jelenlegi gyártókapacitás gépi háttere. A 90-es évek legsikeresebb beruházása volt a német Schuler cégtől 1991-ben vásárolt 125 t vágóerejű tárcsavágó gépsor üzembehelyezése. Ez a gépsor most is megfelel a korszerű tárcsavágó gépekkel szemben támasztott követelményeknek. Az utóbbi években ez az egy gép vágta le az összes tárcsa 50-60 %-át. A gépsor termelékenysége és kihasználtsága magasán a legjobb az összes gép közül. A gépsor 2000-ben 86,4%-os kihasználtsággal üzemelt. Ilyen kihasználtsági mutatók mellett is a legalacsonyabb a berendezés fajlagos karbantartási költsége.

A félkész termékek hiteles mérésére vásároltunk egy 2 Mp-os optikai mérleget, amely a legnagyobb mértékben beváltotta a hozzá főzött reményeket.

1999-re befejeződött az 1985-ben kényszerűségből vásárolt, 4 db korszerűtlen, NDK gyártmányú PASU 100 tárcsavágó gép korszerűsítése. Ennek keretében korszerű előtolót kaptak a gépek (ez volt az eredeti berendezések leggyengébb pontja), a medverögzítést és a tengelykapcsolót átalakították hidraulikusra, a gép csapágykenését korszerűbbre cserélték, a siklócsapágyakat golyós-ill. görgős csapágyakra cserélték, a gépek elektromos vezérlését teljesen lecse-

A kézirat 2001 szeptemberében érkezett szerkesztőségünkhöz. Az írás az OMBKE Fémkohászati Szakosztály 2001. szeptember 21-én, Inotán megrendezett Félgyműanyag Szakmai Napján elhangzott előadás rövidített változata.

Kalmár János a MAL Magyar Alumínium Termelési és Kereskedelmi Rt. Alumínium Ágazat fejlesztési főmunkatársa, 1969-ben gépgyártás-technológusként végzett Dunaújvárosban a Felsőfokú Kohóipari Technikumban, majd a Miskolci Műszaki Egyetem Dunaújvárosi Főiskolai Karának

létrehozását követően itt üzemgépész üzemmemóriai oklevelet szerzett 1973-ban. 1976 óta dolgozik a társaságnál, ill. jogelődjénél az Inotai Alumínium Kohónál, 1980-ig technológusként a Műszaki Fejlesztési Osztályon, majd 1998 végéig a Tárcsa- és Vékonyzalagüzem vezetőjeként. 1998-2000 között ugyanitt műszaki-, majd termelésirányítási vezető. 2000 eleje óta fejlesztési főmunkatársként irányítja a Tárcsa- és Szalag Divízió fejlesztési munkáit. Több előadást tartott az OMBKE és a GTE szakmai rendezvényein.

rélték. 1996-tól hulladékfelcsévéelőket telepítettünk a 4 db PASU 100 gépsorhoz. Ezek a gépek korábban löketenként aprították a hulladékot. A hulladék-felcsévélésnek akkor van nagy jelentősége, amikor az öntöde valamilyen műszaki probléma miatt nem tudja visszaolvasztani a darabolt hulladékot.

1999-ben – a tárcsacsomagoló sorokban – lecseréltük a régi korszerűtlen optikai mérlegeket korszerű, mérőcellás, digitális kijelzésű, számítógépes hálózatra kapcsolt mérlegekre.

A csomagolás fejlesztése érdekében beszereztünk:

- 1994-ben egy zsugorfóliázó gépet, amivel a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő csomagolóanyagot tudunk használni.
- 1996-ban egy csomagolódoboz adagoló- és feliratozó gépet, amivel kultúráltnak lehet előnyomtatni a szükséges feliratokat. A különböző feliratokat számítógép tárolja.

Az 1987-ben épített készáruraktárt 1995-ben magas állványokkal láttuk el, a tárcsa- és szalagtermékek megfelelő raktározása céljából. Így lehetővé vált az áru három szinten történő raktározása.

Az üzemi terület jobb kihasználása érdekében a II. csarnokba is telepítettünk raktárállványokat, hogy a félkész termékeket is átláthatóbban, kultúráltnak, helytakarékos módon lehessen tárolni.

A belső szállítási feladatok megoldására vásároltunk 1992-ben 3 db 1,6 Mp és pár év múlva 2 db 2,5 Mp teherbírású Still gyártmányú elektromos emelőtargoncát, a korábban használt tizennégy elhasználandó Balkancar targonca helyett.

1994-ben üzembe helyeztünk egy hidraulikus tekercsbuktatót, a vékonyzalag csomagolásának megkönnyítése céljából.

A DIGÉP –hengeroson 1995-ben teljes egészében lecseréltük az elavult villamos rendszert és az elektromos vezérlést. Néhány hónappal később került sor a gép hidraulikus rendszerének teljes cseréjére. A hengeroson izotópos vastagságmérőjét 1996-ban korszerűsítettük. A műszer azóta képes a vastagság mérésén, szabályzáson kívül a mért adatok vizuális megjelenítésére és a mért adatok tárolására is.

A KCFL 180 típusú szalaglágyító kemence elavult hidraulikus rendszerét is teljes egészében lecseréltük 1995-ben,

majd 1996-ban a teljes elektromos rendszert korszerűsítettük.

1996-ban az üzem dolgozói részére egy 100 fős új öltöző-fürdő épült. Lassan ez is kicsi lesz.

A SKODA – típusú vékonyzalag hengerosonkon teljes villamos rekonstrukciót hajtottunk végre 1998-ban, aminek keretén belül lecseréltettük az ABB-val a hengeroson teljes elektromos vezérlőrendszerét egy, a mai kor követelményeinek megfelelő számítógép vezérlésű rendszerre. Ezzel egy időben hajtottuk végre a hidraulikus rendszer teljes cseréjét is. A rekonstrukció során új, izotópos vastagságmérő- és szabályzó rendszert kapott a hengeroson. A rendszer archiválja a hengerlési adatokat, így azok bármikor visszakereshetők.

A vastagságmérő berendezést a német IMS cég szállította. A rekonstrukció meg hozta a várt eredményt.

1999-ben elvégeztük a hengeroson olajgőz elszívásának rekonstrukcióját. Azóta lényegesen kevesebb olajgőz jut a légterbe.

A sűrített levegőellátás javítása céljából az üzem saját kompresszorokat kapott 1997-ben a hozzá szükséges légtartállyal együtt. Természetesen továbbra is megmaradt a vállalati preléghálózatra való csatlakozás lehetősége.

1999-ben saját erőből szalagszírtalanító berendezést fejlesztettünk ki és telepítettünk az M30 -Somenor hasítógép mellé. A fejlesztést elodázhatatlanná tette a zsirtalanított szalag iránti növekvő kereslet.

A 90-es évek végén kikísérleteztünk egy új, hideghengertől-olaj kompozíciót. A korábban alkalmazott NIRAL 60 olaj helyett bevezettük a C 14 normál paraffin alapolaj adalékolt változatát. Ez utóbbi mintegy 60 %-kal olcsóbb, ami az éves 60 t körüli felhasználás mellett már jelentős összegre rúg (kb. évi 7 M Ft).

1999-ben építettünk egy fedett, veszélyes hulladéktárolót és egy hasonló, technológiai hulladéktárolót.

A tárgyi fejlesztések mellett meg kell említenünk a szervezeti fejlesztéseket is. A három félgyártmánygyártó üzem - az öntöde, a huzalüzem valamint a tárcsa- és vékonyzalag üzem - a Félgyártmány Termelési Osztály irányítása alá tartozott. Ezt később átszervezték főosztállyá, majd termelési főmérnökséggé, 1991-ben pedig gyáregységgé.

1997-ben az üzem is külön gyáregység, majd 1998-ban üzletág lett. Ez utóbbi jelentette lényegében a mai szervezeti forma kialakulását. Egyszerűsödött a szervezet, egy helyre került a belföldi kereskedelem, a termelésirányítás és a raktározás is. Üzemi irányítás alá került a gépészeti karbantartó részleg, a gyártásközi ellenőrzés, és ez évtől kezdődően a villamos karbantartás és a szerszámkészítő csoport is.

Az ideai és folyamatban lévő fejlesztési programok, feladatok

A múlt évben nagy lépéseket tettünk a vékonyzalag termék minőségének javítása érdekében. Régi probléma volt, hogy az általunk szállított szalag síkkifekvése nem volt megfelelő, érthetőbben fogalmazva hullámos, csavarodott volt a szalag. Ennek megszüntetésére vásároltunk és helyeztünk üzembe a múlt év nyarán egy nyújtva-hajlítva egyengető gépsort. A gép megfelelő használatával minden síkkifekvésre vonatkozó vevői igényt ki tudunk elégíteni.

A múlt év közepén leválasztottuk a szalagszírtalanító berendezést a hasítógépről, és ezzel együtt végrehajtottuk annak korszerűsítését is. Beépítettünk egy új, kétkefés, fűvókás öblítő egységet, 2 db zsirtalanító folyadéksűrítőt és egy szárító egységet, saját víz-ionizáló berendezést, lecsévéelőt, felcsévéelőt és tekercs felrakó/leszedő kisgépeket. Korszerűsítettük a mosófolyadék-tartályok fűtését, a berendezés villamos vezérlését. A sor továbbfejlesztése folyamatban van (zsirtalanító folyadék koncentráció-mérés, adagolás, stb.).

Ez évben kapott a divízió egy új, 2,5 Mp teherbírású villamos emelőtargoncát és egy 2 Mp-os szállítótargoncát.

Az év legnagyobb jelentőségű fejlesztése a VKL 170/170-460 típusú kamrás szalaghőkezelő kemence üzembe helyezése.

Ezzel a kemencével elő lehet állítani bármilyen, a vevők által igényelt paraméterekkel (szakítószilárdsággal és nyúlással) rendelkező vékonyzalagot. Régen, sok vevő által megfogalmazott igény volt a hőkezeléssel előállított ún. törtekeménységű (nk, fk, hk) szalag. A kemence kiváló hőtechnikai paraméterekkel rendelkezik. Fajlagos energiafelhasználása is kedvező. A kemence üzembe helyezésével kimerült az öntödei elektro-

mos alállomáson a tárcsaüzem energia-
vételezési lehetősége.

Jövő év közepére tervezzük az új tár-
csaüzemi alállomás beruházás befejezé-
sét, ami biztosítja a bővítések után is, az
üzem biztonságos energiaellátását.

Ez év elején felkészültünk a 300 mm
széles vékonyzalag hengerlésére is (ko-
rábban csak max. 250 mm széles szalagot
tudunk hengerelni a DIGÉP-kvartó hen-
gersorunkon. Szélesebb szalag hengerlé-
sére nem is volt igény, mert az öntödénk
is csak max. 220 mm széles szalagot tu-
dott önteni). A múlt évben beépítésre
került a szalagöntvehengerlő I. gépsorba
egy Albert-Mann gyártmányú hengerson,
ami lehetővé teszi a szélesebb szalagok
meleghengerlését. A 300 mm széles sza-
lag hengerléséhez több átalakítást kel-
lett végeznünk a DIGÉP-hengersoron.
Meg kellett szélesíteni a központosító
görgőket és a hulladékvágó ollókat. A
szélesszalag nagyobb volumenű felhasz-
nálása szükségessé teszi a hengerson né-
hány egységének a megerősítését (te-
kercsvég felnyitó, hengerállítós, stb.).

Idén helyeztük újból üzembe a PASU
63 tárcsavágó gépsort, felújítás és kor-
szerítés után. A gépsort elláttuk hang-
szigetelő gépfülkével, korszerű olajgőz
elszívó berendezéssel, tárcsakihordó sza-
laggal és hulladék felcsévelővel. A med-
veállítást átalakítottuk hidraulikus mű-
ködtetésűre.

A PASU 100 és a SAK 125 tárcsavágó
gépek tárcsakihordó szalagjait átalakí-
tottuk műanyag hevederesre, a SAK 125
gép lyuk- és szélhulladék kihordó szalag-
jaival együtt.

A szalaghasító gépekre új, szerelt kés-
egységeket gyártattunk a nagyobb
mennyiségben előforduló méretekhez, a
szerelési idő csökkentése érdekében.

Ez évben befejezzük a SKODA -henger-
sor technológiai hűtés-kenés, szalaglefú-
vás korszerűsítését. A tervek elkészültek,
a berendezés terveink szerint október
15-ig beépítésre kerül. Ez a korszerűsítés
is jelentős lépés lesz a szalag minőség-
javítása útján. A beruházás 14,5 M Ft-ba
fog kerülni.

Ezzel párhuzamosan tervezzük a tech-
nológiai hűtő-kenőanyag másodlagos
szűrésének a megvalósítását is, hogy a
szennyezett olajmaradék ne tudjon
visszakerülni a szűrt olajba.

Ez a beruházás várhatóan 1 M Ft-ba
fog kerülni. Ebben az évben korszerűsít-

tetjük a DIGÉP-kvartó hengerson automa-
tikus vastagságmérő-szabályzó rendszerét.
Ezáltal jobban követhetők lesznek a
korábbi hengerlések adatai, azokat ki-
nyomtathatóvá tesszük, lehetővé válik az
adatok mentése valamelyik kijelölt háló-
zati számítógépre. A korszerűsítés várha-
tóan 2,4 M Ft-ba fog kerülni.

Legnagyobb fejlesztési feladatunk je-
lenleg a vékonyzalag-hasító gép beru-
házásának előkészítése. A meglévő két 25-
28 éves korszerűtlen szalaghasító gé-
pünk már nem tudja kielégíteni a szala-
gokkal szemben támasztott minőségi- és
mennyiségi igényeket.

A vékonyzalaggyártás legszűkebb ke-
resztszabványára a hasítás vált. Hasító-
gép sor szállítására 12 cégtől kértünk
ajánlatot, ebből hat cég adott is. A meg-
ajánlott műszaki tartalom és ár alapján
jelenleg a NOBS és a SELEMA cégek aján-
lata látszik a legkedvezőbbnek. A NOBS
gépsor ára 250 M Ft, a SELEMA-é 280 M
Ft körül várható. Mindkét gépsor beszer-
zése esetén gondot okoz a telepítési hely
kiválasztása. A megküldött telepítési
vázlatok szerint egyik gépsor sem fér el a
meglévő üzemcsarnokokban a gépsorok
hossza miatt. A NOBS gépsor nagyon
erőszakolt módon esetleg elfér valahol,
de semmilyen módon sem a legmegfele-
lőbb helyen. Célszerű lenne a három ha-
sítógépet, a két régi sor felújítása után
egymás közelébe telepíteni, hogy a há-
rom gépsorhoz lehessen egy közös sza-
lagcsomagoló gépet telepíteni. A jelen-
legi telepítés mellett nem lehet a tech-
nológiai sorrendnek megfelelően tervez-
ni a csomagolósorot.

A hasítógépeket a tárcsa- és szalag di-
vizió II. üzemcsarnokának meghosszab-
bított részében lehetne ésszerűen, költ-
ségtakarékos módon elhelyezni. Ez a
csarnokhosszabbítás előzetes becslé-
sünk, ill. az itt lévő ajánlatok alapján kb.
120 M Ft-ba kerül. A csarnokbővítés so-
káig nem halasztható, mert az ötvözött
szalag gyártásának beindítása nélkülöz-
hetetlenné teszi egy védőgázos hőkezelő
kemence beruházását, ami csak itt he-
lyezhető el.

A Lauener öntőgép jövő évi indítása
után már lesz lehetőség erősebben ötvö-
zött szalagok gyártására is, első lépcső-
ben max. 350 mm szélességben. Ezzel le-
hetővé válik a jelenlegi termékszerkeze-
tünk jelentős bővítése. E termék piaci
bevezetése után lehet dönteni az 500

mm széles szalag gyártásának továbbfej-
lesztéséről. Ehhez már szükséges egy új
hideghengerállvány beszerzése is, ami-
nek költsége 1 milliárd Ft körül várható.

Középtávú fejlesztési programunk

1. Tárcsaüzemi II. csarnok nyugati irányba történő bővítése

A csarnok bővítése, vagy új csarnok épí-
tése szükséges, mert:

- A további fejlesztéseknek gátat szab a meglévő csarnokokban fennálló helyhiány. A tervezett új berendezések már nem férnek el a régi csarnokokban, nem lehet kialakítani célszerű anyagáramlási útvonalakat.
- A tervezett MAL MWK homoköntőde létesítése miatt szükséges egy kb. 1000 m²-es készáruraktár építése. (A homoköntődét a jelenlegi készáru raktárban szeretnék kialakítani).
- Az elkövetkező években jelentősen megnövő szalagtermeléshez nagy tárolóterület szükséges, a nagyobb befejezetlen készletállomány miatt (egyrészt a volumennövekedés, másrészt pedig amiatt, hogy az ötvözött szalagokat min. 6-8-szor kell majd hőkezelnünk).
- Az újonnan vásárlandó nagy vágóerejű tárcsavágó gépsort - nagy helyigénye ill. magassága miatt nem lehet a meglévő csarnokba telepíteni.
- A tárcsacsomagolás gépesítését nem lehet megoldani a sorok jelenlegi telepítési helyén. A bővítmény legalább egyik hajóját valószínűleg 30 m-nél hosszabbra kell építeni! Ez utóbbi várható bekerülési költsége daruzott kivitelben 120-130 M Ft-ra tehető.

2. Hideghengerállvány:

A tárcsatermelés 14 kt/év és a vékony-
zalag termelés 2 kt/év fölé emelkedése,
de elsősorban a vékonyzalag későbbi
tervezett erőteljes volumen növekedése
miatt szükséges egy új hengerállvány be-
állítás.

Várható bekerülési költsége: 1 Mrd Ft.

3. Nagy teljesítményű tárcsakivágó gépsor:

- A meglévő tárcsavágó gépsorok nem alkalmasak az ún. „nagy vastagságú nagy átmérőjű” tárcsák vágására. Az utóbbi években emiatt több exportrendelést kellett elutasítani. Informá-

cióink szerint az autóipar is ilyen szélsőséges méretű, ötvözött tárcsákat igényel.

- Előzőeken kívül a jövőben gazdaságosabb lenne a jelenlegi max. 190 mm-nél szélesebb szalagból is tárcsát vágni.

A meglévő SAK 125 gépünk már tizenegyedik éve üzemel, gondolnunk kell a kiváltására. Egy nagyobb javítás idején a PASU 100. kivágó gépek és az üzemen kívül helyezett Schuler 200 Mp-os gép nem tudják pótolni a SAK 125-öt. Üzembiztonságuk alacsony, karbantartási igényük magas, hosszabb távon nem gazdaságos üzemeltetésük

Egy új 160 Mp vágóerejű gépsor kb. 450 M Ft, a 250 Mp vágóerejű gép pedig kb. 520 M Ft-ba kerül.

4. Tárcsa- és szalaghűtő

Erre elsősorban a prompt rendelések ki-elégítése, a hűlési idő – ezzel az átfutási idő - csökkentése érdekében van szükség (ami általában 20-24 óra).

Hasznos lehet olyankor is, ha valamilyen oknál fogva (késedelmes alapanyag-ellátás, gépmeghibásodás, stb.) ennek hiányában nem lenne tartható a vállalt szállítási határidő.

Meggondolandó, hogy milyen mértékben rendezkedjünk be a termékhűtésre. Lehetséges egy hűtőalagút-szerű megoldás, de egy egyszerűbb, olcsóbb szabadterei ventilátoros hűtés is.

A hűtőalagút költséges, nagy helyigényű megoldás. Telepítése csak egy új üzemcsarnokban lenne elképzelhető.

A ventilátoros hűtés olcsó, bármikor kivitelezhető, mobil megoldás. Hátránya, hogy viszonylag sok kellene belőle, s kezelésük, állagmegóvásuk így már nehézkes.

5. Tárcsakoptatás-csomagolás korszerűsítése:

- Az egyre növekvő mennyiségi és minőségi követelményeknek nem lehet megfelelni a rendelkezésre álló koptató-csomagoló sorokkal. A IV. sz. koptató-csomagoló sor műszakilag nem megfelelő (hely hiányában egy kényeszmegoldással, szállítószalaggal hordják fel a tárcsát egy tárolóba, miközben a tárcsák sérülnek, keverednek egymással, stb.). Az elmúlt években beérkezett reklamációk nagy része a tárcsák mechanikai sérülése miatt volt.

- A csomagolási műveletek egy részének automatizálásával csökkenteni lehetne a csomagolás élőmunka igényét. Erre a tárcsacsomagoló sorok új csarnokba telepítése után lenne csak lehetőség, a csomagológépek többlet helyigénye miatt. Be lehetne építeni dobozfelállító-, ragasztó-, doboznyomtató- dobozlezáró gépet, raklap megrakó automatát, pántoló géppel. A teljes csomagolási technológia felülvizsgálatára nem találtunk ez idáig vállalkozót. Minden csomagolástechnikai cég csak a saját maga által forgalmazott egyedi gépeket ajánlja. Rendszerbe állításukat egyik sem vállalja.

A csomagolás korszerűsítése előzetes becslések szerint 70-80 M Ft-ba kerül.

Szemcseszórá koptató

Több külföldi vevő igényli a szemcseszórással koptatott tárcsát. Néhány vevő csak ilyen módon koptatott lyukas tárcsát hajlandó vásárolni. A beruházás becsült költsége: 22-24 M Ft.

5. A DIGÉP hengercserék fejlesztése:

A hengercserék fejlesztése a termelési volumen bővítése és a hengerlendő szalag szélességének és vastagságának növekedése miatt egyre égetőbbé válik.

A hengercserék több része nem elég erős a 300-350 mm széles, ill. az ötvözött szalagok feldolgozására (tekercsvég felnyitó, tekercsvég feladó forgókereszt, oldalvezető görgők, hengerhajtás, stb.). Ez mellett törekedni kell az elkerülhető állásidők csökkentésére. Megfontolandó a hengerlési sebesség növelése is.

Hengerállítás korszerűsítése:

A jelenleg használt hengerállító műszakilag elavult, modernizálása szükséges.

Hengercserék korszerűsítése:

A hengercserék – különösen a támhengercseréje – nagyon sok időt vesznek igénybe. Egy támhengercseréje általában 5-6 óra. Ez ma már nem engedhető meg.

Technológiai hűtés-kenés:

A szélesebb szalagok hengerléséhez már nem elegendő a mostani csepegtető kenés. A Miskolci Egyetem elvégezte a hengercserék műszaki felülvizsgálatát. Ennek alapján kértünk árajánlatot a korszerűsítésre a DUNAFERR Tervező Irodájától.

A rekonstrukció műszaki tartalmának pontosítása után adnak árajánlatot a tervezésre és kivitelezésre.

Vastagságmérés- szabályzás korszerűsítése

A hengercserék, termelés növekedésével egyre szűkülő kapacitása és a minőségi követelmények növekedése kényszerítő erővel hat egy korszerűbb automatikus vastagságmérő-szabályzó műszer mielőbbi beépítésére.

Várható bekerülési költsége: 80 M Ft.

6. Vékonyzalag csomagoló sor vásárlása:

A vékonyzalaggyártás erőteljes felújítása nélkülözhetetlenné teszi egy vékonyzalag csomagoló sor kialakítását.

A csomagoló sor nagy helyigénye miatt csak a hasítógépek új csarnokba, egymás mellé telepítése után lenne reális lehetőség. A hazai csomagolástechnikai cégek közül egy sem vállalkozik a vékonyzalag csomagolás gépesítésére. A német hengerművi berendezéseket gyártó cégek (Georg Fischer, Fröhling) állítanak össze ilyen csomagoló sorokat.

A várható bekerülési költsége 100 M Ft nagyságrendű.

7. Védőgáz hűvelő kemence

Az erősebben ötvözött szalagok a barnafoltosodás elkerülése miatt csak védőgáz kemencében hűvelhetőek.

Egy 30 t betétsúlyú védőgáz kemence várható bekerülési költsége: 250-300 M Ft.

8. KCFL 180 szalaglágyító kemence rekonstrukciója

A kemence 1973 óta üzemel. Műszakilag és erkölcsileg is elavult. A falazat hőszigetelése leromlott, a levegő keringtető ventilátorok, a csapágyhűtő vízrendszer a fűtőtestek cseréjére szorulnak.

A rekonstrukció várható költsége: 30-40 M Ft.

9. SKODA hengercserék

- Elektrohidraulikus hengerállítás: A hengercserék elektromechanikus hengerállítása már elavult, javítása nehézkes. Célszerű lenne egy, a mai kor követelményeinek megfelelő elektrohidraulikus hengerállítást beépíteni. Várható bekerülési költsége: 60 M Ft

- Felületvizsgáló berendezés: Az igényesebb termékek számarányának növeke-



dése a vékonyzalagok termékeken belül felveti egy szalag felületvizsgáló berendezés beállítását a hengersonba. A készülék alkalmas a felületi hibák észlelésére és a hiba észlelése esetén a hengerlési folyamat leállítására. Bekerülési költsége: 150-180 M Ft

10. 30 m³-es olajtartály

A hengerlőolaj tárolására célszerű beépíteni egy 30 m³-es tárolótartályt. A tartálykocsis szállítás lényegesen olcsóbb, mint a hordós. Az olajbetöltés a technológiai hűtő-kenőrendszerbe csak így oldható meg kultúráltnan. Bekerülési költsé-

ge 3 M Ft-ra becsülhető.

11. A szerszámkészítő műhely fejlesztése

A növekvő termelés és a gépek számának növekedése, a tartalék gép- és szerszámelemek tárolásának növekvő helyigénye szükségessé teszi a szerszámkészítő műhely bővítését. 180-200 m² alapterületű daruzható csarnok. Költsége 15 M Ft + daru 3 M Ft.

A szerszámgéppark elavult, a növekvő szerszámméretetek szükségessé teszik nagyobb megmunkáló gépek beszerzését: Síkköszörű: 25 M Ft

Helyzetköszörű: 35 M Ft

Pontossági esztergapad: 8 M Ft

Huzal szikraforgácsoló gép: 25 M Ft

CAD-CAM tervező rendszer: 10 M Ft

Hőkezelő olajtartály: 1,5 M Ft.

Az előzőekben vázolt fejlesztések nagyobb része a működőképesség fenntartását, a fokozódó minőségi követelményeknek való megfelelést szolgálja. Egy részük pedig lehetővé teszi az új termékek gyártását, a termékszerkezet váltást is.

A fejlesztések elmaradása esetén óhatatlanul lemaradunk a versenytársainktól.

KÉKESI TAMÁS – MASAHIU UCHIKOSHI – SIMCSÁK ISTVÁN – MINORU ISSHIKI

Ultranagy tisztaságú fémek előállítását szolgáló hidrometallurgiai elválasztási módszerek (1. rész)

A fejlett technika egyre több területen alkalmazott ultranagy tisztaságú fémek funkcionálisan új anyagoknak tekinthetők. Számos esetben a hagyományos tisztító eljárások nem vezetnek megfelelő eredményre, más esetekben pedig a kívánt tisztaság csak korlátozott hatékonyságú, és nagy eszközigényű módszerek kombinációját igényli. Az összes, gyakorlatban fontos szennyező hatékony eltávolítására alkalmas módszerhez a hidrometallurgia eszközei adhatnak alapot.

A hagyományos, precipitáción alapuló elválasztásokkal szemben egy komplexképző közegben végrehajtott anioncserés módszer kifejlesztése ígérkezik előnyösnek. Megfelelő közegnek mutatkozik a sósavas oldat, amely nem hagy vissza maradó szennyezést a végső olvasztás után a kinyert fémekben, és az oldott elemek tulajdonságai közötti különbségeket a lehetséges kloridos komplexképzésével felerősíti. A képződő komplexionok stabilitását és anioncserés me-

goszlását egyensúlyi kísérletekkel, számítógépes szimulációval, valamint spektrofotometriás módszerekkel vizsgálták. Laboratóriumi ioncserélő oszlopokkal végrehajtott anioncserés elválasztási, illetve precipitációs kísérletek alapján eljárásokat fejlesztettek ki a vas, kobalt, réz és a cink ultranagy fokú tisztítására. Az eljárásokban alapvető tényező az oldat sósavkoncentrációjának, valamint az oldott elemek oxidációs fokozatának irányított befolyásolása.

1. Bevezetés

A technika továbbfejlődése a megfelelő különleges anyagok felhasználhatóságán alapul. Az utóbbi időszakban ismerték fel, hogy számos fém stratégiai anyag lehet ebben a tekintetben, amennyiben a megkívánt – gyakran különlegesen nagy – tisztasággal sikerül előállítani. Így a fémek ultranagyfokú tisztítása, a különleges tisztaságú fémek jellemzőinek meghatározása és felhasználása egy viszonylag új és dinamikus erősödő szegmensét képezi a tágabb értelemben vett anyagtudományok, anyagtechnológiáknak.

A szennyezők még nyomokban is jelentősen befolyásolják a fémek tulajdonságait, melyek alapvetően megváltozhatnak, ha a szennyezőtartalmat különösen kis szintre sikerül csökkenteni. Ez egyben azt is jelenti, hogy a különlegesen tiszta fémek újszerű anyagokként is tekinthetők. A nagytisztaságú fémek a modern ipar számos területén váltak fontos alapanyagokká.

Legjellemzőbb felhasználási területük az elektronika, és ezen belül az egyik alapvető igényt az újszerű optoelektronikai eszközökben alkalmazott, vegyület típusú félvezető anyagok, illetve a magnetooptikai adathordozók jelentik [1]. A gyakorlati felhasználások mellett a tiszta fémek sajátos tulajdonságainak pontosabb meghatározása is fontossá teszi a különleges fém-tisztító eljárások kutatását.

A hagyományos – nagy hőmérsékletű vagy nedves – fémtisztító eljárások csak korlátozott számú szennyező eltávolítására alkalmasak. Az általában 99,9999%-os koncentrációval, illetve 10⁴ nagyságrendű maradékellenállási hányadosokkal (RRR) [2] jellemezhető ultranagyfokú tisztaság elérése több művelet kombinációját igényli.

Az alapanyag tisztítása során lehetőséget kell adni arra, hogy a szennyezők – elem vagy vegyület alakjában – átlépjenek egy érintkező idegen fázisba. Az eltávolítás módszerét az

1. táblázat

**A fémtisztításban használt eljárások csoportosítása
az elválasztásban felhasznált fizikai-kémiai jellemző szerint**

Ssz.	Az elválasztás jellege	Alkalmazott tulajdonság	Elválasztási módszer
1	Kémiai	Affinitás	Szelektív reakció
2	Kémiai	Oldékonyság	Szelektív precipitáció
3	Kémiai	Elektródpotenciál	Cementálás
4	Kémiai	Oldott ionok megoszlása	Ioncserre, (oldószeres extrakció)
5	Elektrokémiai	Elektródpotenciál	Elektrolízis (oldható és oldhatatlan anóddal)
6	Fizikai	Atomok megoszlása az alapfém szilárd és folyékony fázisai között	Zónás olvasztás, frakcionált kristályosítás
7	Fizikai	Gőznyomás	Desztilláció, szublimáció, izzítás
8	Fizikai	Ionmozgékonyosság	Elektrotranszport

alapfém és a szennyező valamely eltérő fizikai-kémiai tulajdonságára lehet alapozni. A különböző típusú eljárásokat az elkülönítést biztosító jellemző szerint csoportosítja az 1. táblázat. Főleg a reaktív fémek tisztítása esetében szokásos a tiszta vegyületet (oxidot, kloridot stb.) előállítani a megfelelő elválasztási technikákkal, majd felszabadítani a fémet a tiszta vegyületéből. A nyers állapotban kinyert fémek pirometallurgiai tisztítása a viszonylag kisebb kémiai reakcióképességű és a közönséges technikai tartományba eső olvadáspontú fémeknél terjedt el.

A technikai tisztaságú fémek előállításában a hidrometallurgia gyakran előnyös módszernek bizonyul. Az üzemi módszerekkel végzett elválasztásoknál a vizes oldatokból nagy mennyiségű szenny-nyező távolítható el. Az oldhatóság, illetve a csapadékképzés formájában kihasználható szelektivitás azonban nem elegendő a szennyező ionok közel teljes eltávolítására. Az előállított fém tisztaságát erősen befolyásolják a – jellemzően elektrolitikus – fémkinyerés körülményei is.

Az ipari fémtisztítás alapvető módszereihez tartozik a vizes közegben végzett elektrolízis. Az elektrolitos módszerrel megvalósítható elválasztások azonban még többszöri ismétlés és

járások jellemzik. A tisztaság megítélése azonban bizonytalan a közölt RRR-adatok alapján, amennyiben a mintadarab előkészítése nem ismert, illetve nem helyes. Csak abban az esetben fogadhatóak el a maradékellenállási hányadosok a globális tisztaság jelzőszámaiként, ha az ellenállásméréseket megfelelő időtartamú és hőmérsékletű izzítás előzte meg hidrogénatmoszférában. Vékony minták esetében a mérhető sem hanyagolható el [2]. A tisztított fémek kémiai tulajdonságainak megfelelően, az elért legnagyobb RRR-értékek is jelentős különbségeket mutatnak.

A különleges berendezésben és gondos szabályozással végrehajtott elektrolitos raffinálás a nagy tisztaságú fémek előállítása során alapvető lépés [34], ezért a 2. táblázat már csak az általában így nyert technikai tisztaságú alapanyag további tisztítását szemlélteti. A táblázatból kitűnik, hogy a fémek nagyfokú tisztítására a megfelelő alapanyag (többnyire) fizikai módszerekkel történő továbbkezelését alkalmazzák. A legjellemzőbb műveletek a vákuumos olvasztás, a hidrogénes/vákuumos izzítás, a zónás olvasztás, a frakcionált kristályosítás vagy az elektrolitos raffinálás. Az alapfémhez hasonló tulajdonságú szennyező elemek miatt, ezek a módszerek azon-

szabályozott katódpotenciál esetén sem biztosíthatják az ultranagy tisztaságú fémelőállítást. Az elektrolitos eljárások kiegészítéseként a fémet közönséges hidratált ionok formájában tartalmazó oldat tisztítására, illetve dúsítására hagyományosan alkalmazzák a kationcserés vagy oldószeres extrakciós módszereket is. Ezek a módszerek azonban csak néhány szennyező eltávolításában lehetnek megfelelő határfokúak.

Különböző fémekre az eddig elért legnagyobb tisztasági fokokat a 2. táblázatban felsorolt maradékellenállási hányadosok és a hozzájuk tartozó tisztítási el-

A JSPS (Japan Society for the proption opf Science) „grant-in-aid” kutatási keretében és az OTKA 037550 ny. sz. kutatási programjának, valamint a Miskolci Egyetem Fémkohászattani Tanszékének normatív kutatási keretében támogatásával készült.

Kékesi Tamás kohómérnök oklevelének megszerzése (NME, 1984) után nemesacélgyártó olvasztár az LKM Kombinált Acélművénél. 1986-tól dolgozik a Miskolci Egyetem Fémkohászattani Tanszékén, egyetemi docens. Egyetemi doktor 1991-ben, kandidátus 1992-ben lett, Japánban megszerezte a Dr. Eng. fokozatot. 1991–1994, ill. 1999–2001 között Japánban, a Tohoku Egyetem Advanced Materials Processing intézetében dolgozott az ultranagy tisztaságú átmeneti fémek előállítás témában.

Masahito Uchikoshi a japán Tohoku Egyetem Műszaki Karán 1993-ban szerzett B.Eng. majd 1995-ben M.Eng. fokozatot az anyagtudomány és kohászat szakterületén. Az ultranagy tisztaságú fémek előállításának kutatásait ipari kutató-fejlesztő mérnökként a Materials Research Corp. Japan, majd átszervezés után a Sony csoporthoz tartozó Fine Materials Corp.-nál folytatja.

Simcsák István a Babes-Bolyai Egyetemen szerzett vegyész oklevelet 1967-ben szerves kémiai szakirányon. Ezt követően a Máramaroszi Kégyvárban, a Borsányai Bányai Vállalátnál laboratóriumvezető. 1971-től oktató Máramaroszi-gegeten, majd a nagyváradi egyetemen 1976–1993 között. Azóta a Miskolci Egyetemen dolgozik: 1995-ig a Fizikai Kémiai Tanszéken, majd a Fémkohászattani Tan-

széken. 1996-ban egyetemi doktori oklevelet szerzett, jelenleg főiskolai docens. Kutatói tapasztalatai kiterjednek a gyógyszergyári alapanyagok szintézisétől a geotermális energiahasznosításra át a nemesfémek kinyeréséig.

Prof. Minoru Isshiki alapszintű egyetemi oklevelét (B.Eng.) 1971-ben, M.Eng. oklevelét pedig 1973-ban szerezte a japán Tohoku Egyetem Műszaki Karának anyagtudományi tagozatán. A japán Dr.Eng. címet 1976-ban kapta meg. 1977–1991 között a Tohoku Egyetem Anyagtudományi Intézetének oktatója. 1988–89-ben a zürichi Institute for Solid State Physics-ben kutatta az elektronikai anyagok tulajdonságait. 1991-től „associate professor” a Tohoku Egyetemen, 1993-tól „professor” az Institute for Advanced Materials Processing-nél.

ban még egymással kombinálva sem mindig képesek minden fontos szennyezőt hatékonyan eltávolítani. A soklépéses tisztító eljárások pedig általában nem jelentenek gazdaságos megoldást.

Az ultranagy tisztaságú fémek hatékonyabb és egyszerűbben kivitelezhető módszerek előállításának kutatása kapcsán merült fel egy tisztán hidrometallurgiai jellegű elválasztásokra alapuló eljárás gondolata. Az analitikai kémiában bevált módszerhez hasonló precipitációs lépések kombinálhatók a gyakorlat szempontjából legjelentősebb átmeneti fémek tisztítására. Az 1. és 2. ábra összefoglalóan szemlélteti az ilyen célra feltételezhetően alkalmas műveleti sorokat. A szennyező fémeket az alapfém oldatából legtöbbször hidroxid, vagy szulfid formában lehet eltávolítani. Az eljárások, noha lehetségesek, nagyon érzékenyek lennének a körülményekre és sok reagens felhasználását, valamint munkaigényes szűrési műveleteket igényelnének. Mindez az óvatlan szennyeződés, valamint a tökéletlen elválasztás veszélyét is magában hordja.

Az átfogó hatású oldattisztítás, a szennyezők közelítőleg maradéktalan elválasztása nagyban leegyszerűsíthető és hatékonyabbá tehető egy szabályozhatóan komplexképző közegben végzett ioncserés elválasztási módszer bevezetésével. Ennek során a fémek a saját jellegüknek és a komplexképző komponens koncentrációjának megfelelően szabályozható töltésű (anionos vagy kationos) formába kerülnek.

2. Fémek anioncserés megkötésének elvi alapjai

Az ultranagyfokú tisztításhoz ideális komplexképző közeg lehet a sósavas oldat, ugyanis a kinyert fémen nyomokban megtapadó maradék sav (klorid) hatékonyan eltávolítható a végső alakadáshoz szükséges olvasztás folyamán. A fémek anioncserés elválasztásának alapja, hogy a sósav a hidratált, pozitív töltésű fémionokat (Me^{n+}) kisebb-nagyobb mértékben képes különböző összetételű, akár negatív eredő töltést is hordozó kloro-komplex ionokká alakítani [35, 36]:



Az oxidáció és redukció, valamint a komplexképződés lehetőségének megítélhető a rendelkezésre álló termodinamikai adatok alapján. Az akvoionok egyensúlyi aktivitásainak ($a_{Me^{n+}}$) az egymást követő oxidációs fokozatokra (n_i) vonatkozó hányadosai kifejezhetők – szobahőmérsékleten – az elektródpotenciálokkal [37–39]:

$$a_{Me^{n+}} = a_{Me^{n+}} \cdot 10^{\frac{(n_h - n_l)(E - E_{Me^{n+}/Me^{n+}})}{0,059}} \quad (2)$$

ahol a sorozat két szomszédos oxidációs fokozata közül n_h a nagyobb és n_l az kisebb. A jelölt fokozatokhoz tartozó redoxpotenciál $E_{Me^{n+}/Me^{n+}}$, és E a rendszer redoxpotenciálja, amit a redukáló-/oxidálószert határoz meg. Az adott (x) összetételű komplexek aktivitását a megfelelő kumulatív stabilitási együtthatóval (β_x) lehet kifejezni:

$$a_{MeCl_x^{n-x}} = \beta_x \cdot a_{Me^{n+}} \cdot (\gamma_m C_{Cl^-})^x \quad (3)$$

Feltételezhető, hogy a közepes aktivitási együtthatót (γ_m) az elektrolyt oldatban túlnyomó mennyiségű sósav határozza meg [36,40]. A lehetséges oxidációs fokozatokban előforduló akvo- és kloroionok összegzett koncentrációja az adott fém teljes oldott koncentrációjának (C_{Me}) felel meg:

$$\sum_{n,x} \frac{1}{\gamma_m} (a_{Me^{n+}} + a_{MeCl_x^{n-x}}) = C_{Me} \quad (4)$$

A fenti összefüggések alapján minden ion aktivitása kifejezhető a legkisebb oxidációs fokozatú akvoion aktivitásával:

$$a_{MeCl_x^{n-x}} = f(a_{Me^{n+}}) \quad (5)$$

A (4) egyenletből, a megfelelő behelyettesítések után, a legkisebb oxidációs fokozatú akvoion aktivitása nyerhető közvetlenül, a megelőző összefüggésekkel pedig az összes többi feltételezett ion aktivitását is ki lehet fejezni. Erre az algoritmusra épül az a számítógépes program (ROCC), amely közelítést ad az oldott fém megoszlására a rendelkezésre álló termodinamikai adatoknak megfelelő ionok között a HCl-koncentráció függvényében, egy adott redukáló-/oxidálószerezrel egyensúlyban. A 3. ábra példa-

2. táblázat A nagy tisztaságú fémek legnagyobb elért RRR_{4,2} értékei

Csop.	Fém	RRR _{4,2}	Tisztítási módszer	Ref.
Ib	Cu	36,000 (bulk)	6N → FZM csökkentett H ₂ -nyomás alatt	3
		40,000 (egykríst.)	6N → FZM He-ban + belső oxidáció	4
	Au	> 10000	Vákuumos izzítás	5
	Ag	7,000	RRR 140 → Izzítás csökkentett O ₂ -nyomás alatt	6
IIa	Mg	10,000 (egykríst.)	Belső oxidáció	7
		3,200	Szublimáció + zónás olvasztás	8
		148	HP oxid → Al-redukció vákuumban + vák. desztill.	9
		64	HP oxid → Al-redukció vákuumban + vák. desztill.	9
IIb	Zn	1,100	HP oxid → Al-redukció vákuumban + vák. desztill.	9
		50,000 (egykríst.)		10
		25,600	FZM H ₂ -atmoszférában. (Bridgeman-módszer)	11
		41,600 (egykríst.)	Vákuumos desztilláció + zónás olvasztás	12
IIIa	Y	1,200	Elektrotranszport	13
		120 (RRR1.2 K)	Elektrotranszport	14
		260	Elektrotranszport	15
IIIb	Al	90,000 (bulk)	Elektrolízis + szegregáció + zónás olvasztás	16
		128,000 (bulk)	Elektrolízis + frakcionált kristályosítás	17
IVa	Ti	155	Dezoxidáció a Ca Hydroflux módszerrel	18
		600	EBFZM + elektrotranszport	19
		15	Jodidbontás + íves olv. + elektrotranszport	20
IVb	Sn	68,000 (bulk)	Zónás olvasztás	21
		15,900 (bulk)	Zónás olvasztás	21
Va	V	1,880	Elektroaffinálás + íves olvasztás + elektrotranszport	22
		24,500	Elektroaffinálás + EBFZM + UHV izzítás	23
		8,000 (egykríst.)	EBFZM + UHV izzítás	24
		86,000	EBFZM	28
VIa	Cr	667	FZM + H ₂ -izzítás	25
		> 700	Elektrotranszport (Zr-fóliában)	26
		9,000 (egykríst.)	EBFZM + csökk. nyom. O ₂ -izzítás + UHV izzítás	27
		86,000	EBFZM	28
VIII	Fe	20,210 (RRR0K)	AIEX + FZM + H ₂ izzítás	29
		334	AIEX + elektrolízis + FZM + H ₂ -izzítás	30
		7,000	AIEX + elektrolízis + H ₂ -izzítás + EBFZM	31
		5,000		32
		> 25,000 (bulk)	FZM levegőben (belső oxidáció)	33

(EB)FZM – (Elektronsugaras) lebegő zónás olvasztás

HP – nagy tisztaságú

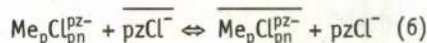
UHV – Ultra nagy vákuum



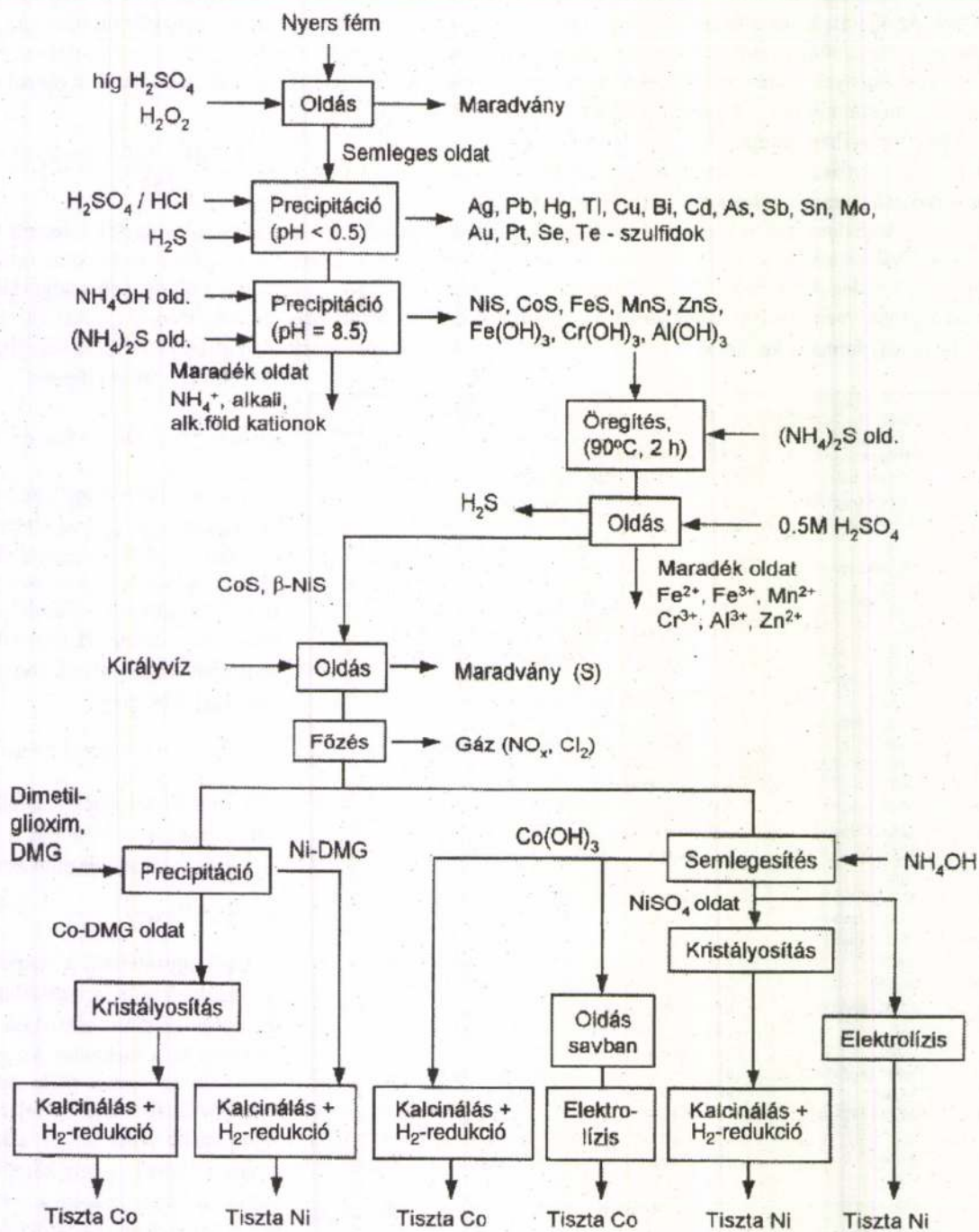
ként bemutatja az oldott króm számított megoszlását a különböző ionjai között, ha az oldat a levegővel érintkezve alakítja ki a stabil redoxpotenciálját. A szükséges redoxpotenciálok és klorokomplex stabilitási együtthatók az ROCC program adatbázisában elérhetőek. Az ábrázolt eredmények a Cr(III) fokozat stabilitását igazolják. A rendelkezésre álló adatoknak megfelelően szerepelnek a kloro-pentaaquo-, a dikloro-tetraaquo-króm(III)-ionok a diagramban. A nagyobb koordinációjú klorokomplex szerkezetek stabilitását elősegíti a sósavtartalom növelése, de az anionos formátumok képződésére csak a legnagyobb sósavkoncentráció esetén számíthatunk, amikor viszont

a szabad kloridionok nagy aktivitása gátolhatja a króm anioncserés megkötését.

Amennyiben a fémion elég nagy koordinációs számú és stabil – esetleg poli-nuklearizálódó (p) – kloro-komplex ionokat képez, lehetőség nyílik az oldott fém megkötésére erős bázisú kvaternér amin típusú anioncserélő gyantákon:

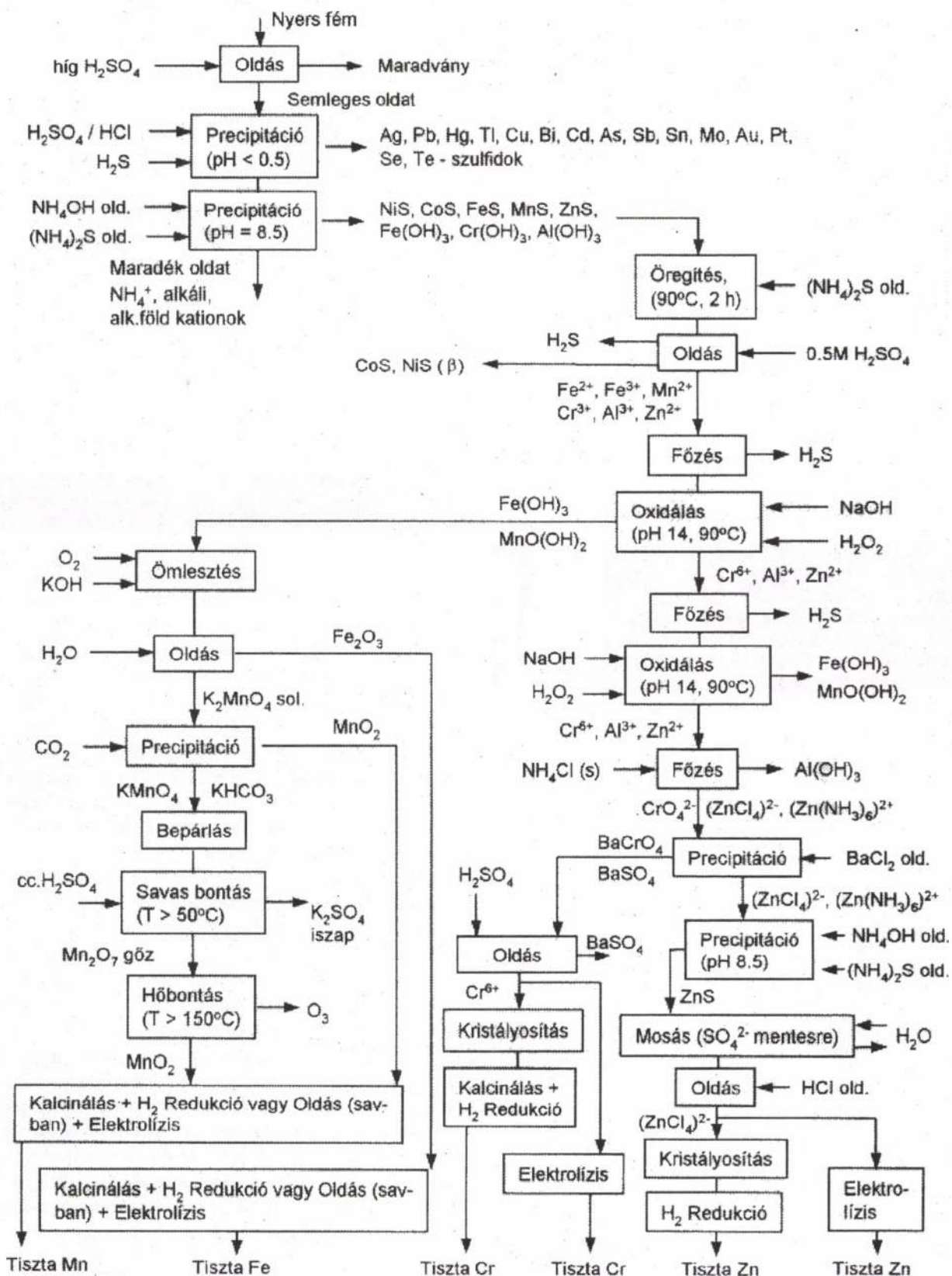


A felső vonal a gyantafázisra utal. Erős szorpcióra abban az esetben számíthatunk, ha az anionos komplexek az anioncserélőre is hajlamos kloridionok minél kisebb koncentrációja ese-

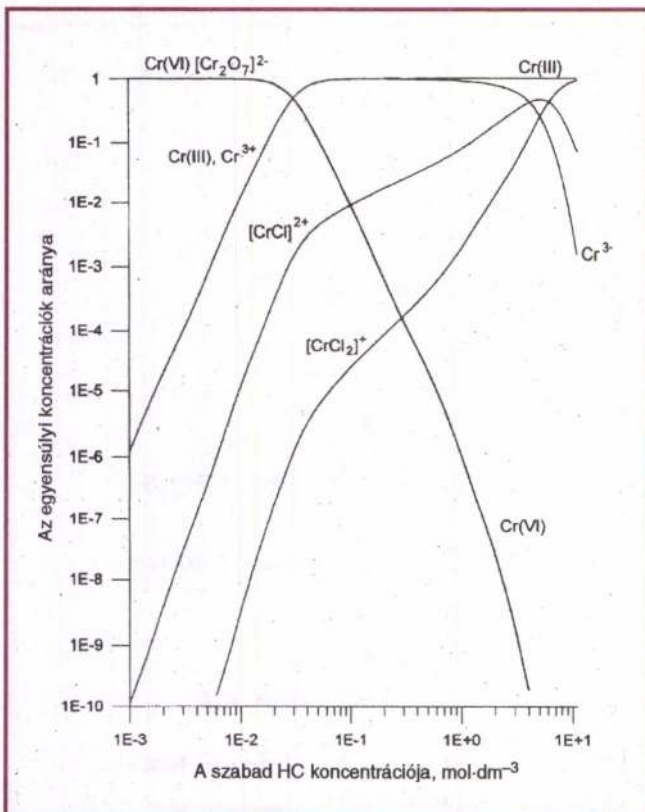


1. ábra. A Co és a Ni lehetséges tisztítása hagyományos nedves kémiai műveletekkel



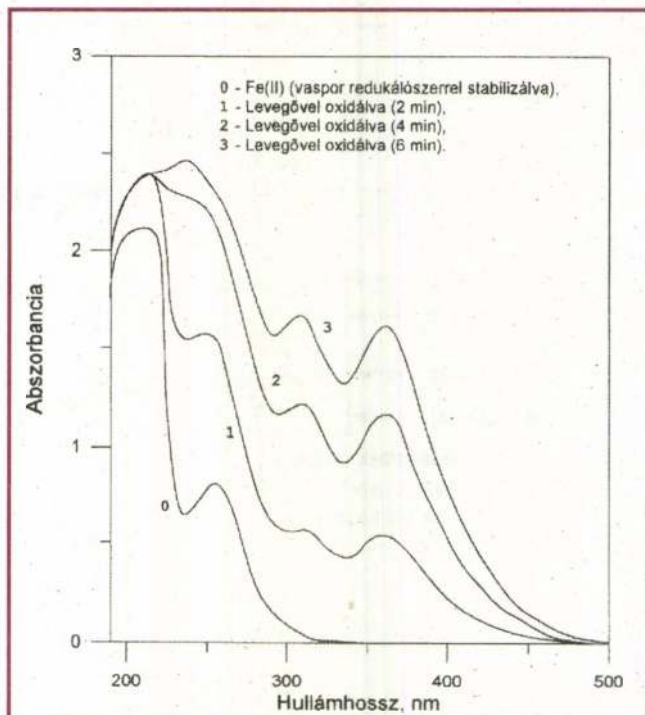


2. ábra. A Cr, Mn, Fe és Zn lehetséges tisztítása hagyományos kémiai műveletekkel



3. ábra. A króm megoszlása a különböző ionok között a levegővel érintkező oldatban.

(Folyamatos vonal: egy oxidációs fokozat részaránya az összes oldott tömeghez viszonyítva, szaggatott vonal: az adott ionok részaránya az összes oldott tömeghez viszonyítva. A Cr(II) oxidációs fokozat részaránya elhanyagolhatóan kicsi.)

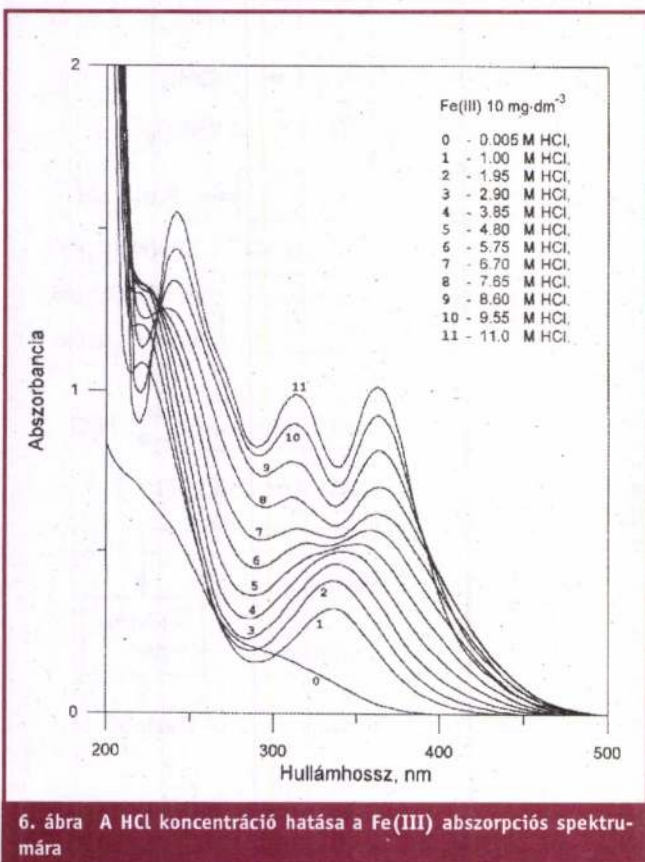


5. ábra. Az oxidáció hatása a vas abszorpciós spektrumára ~8 M HCl oldatban

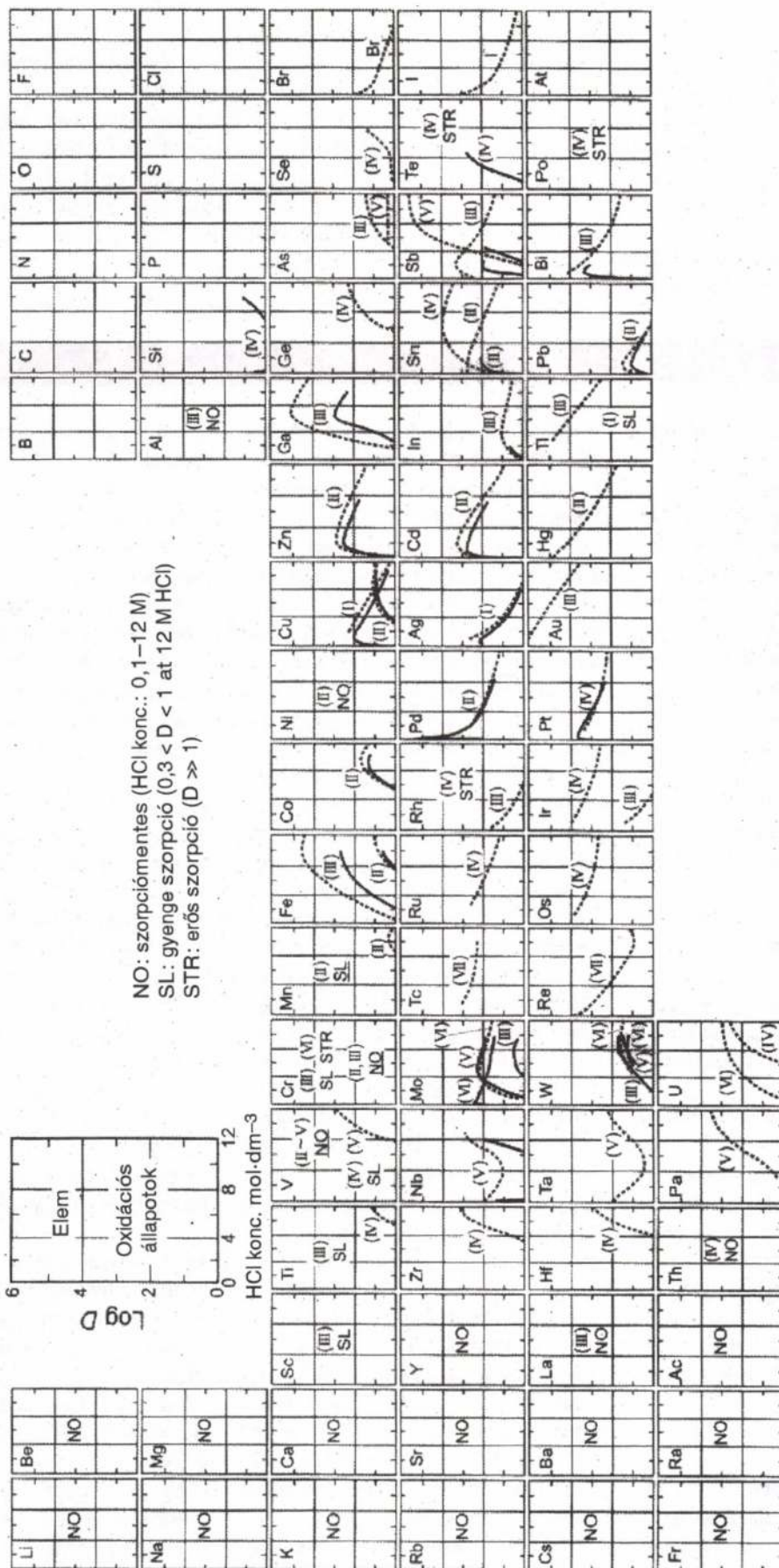
tén is stabilakká válhatnak. A komplexképződés lépéseinek az egyensúlyát az (1) reakció jobb oldali irányban való eltolásával az anioncserélő gyanta jelenléte is befolyásolhatja. A változó vegyértékű elemek klorokomplex-képzési hajlama erősen függ az oxidációs állapottól is. Az oldott fémek anioncserés megkötési lehetőségét alapvetően – az (1) és (2) egyenletek egyensúlyán keresztül – az oldat kloridion-koncentrációja, valamint a redox-körülmények határozzák meg [1, 37]. Ezek a jellemzők alkalmasak az oldott elemek határozott elkülönítésére, így mód nyílik egy kiválasztott elem anioncserés tisztítására.

Az elemek anioncserés megoszlási függvényeit Kraus és Nelson [35] foglalta össze először. Ezek a kísérleti úton kapott görbék a gyanta- és az oldatfázisokban kialakuló egyensúlyi koncentrációk viszonyát jelölő megoszlási hányadost (D) fejezik ki az adott elem vizsgált oxidációs fokozatára vonatkozóan és a kloridion koncentráció függvényében. A rendelkezésre álló adatokat, valamint a további anioncserés megoszlási kísérletek eredményeit együtt szemlélteti a 4. ábra a periódusos rendszer elrendezésének megfelelően. A komplex ionok kialakulását, illetve redox-átalakulásait az anioncserés megoszlási kísérletekkel párhuzamosan végzett spektrofotometriás vizsgálatok is igazolhatják. A szakaszos jellegű megoszlási kísérletekből kapott görbék helyességét az abszorpciós spektrumok is alátámasztották. A kloridion-koncentráció növelésekor a megoszlási hányados növekedésének megfelelően tolódnak el az abszorpciós csúcsok, illetve a redukció/oxidáció eredményeként alakulnak át a spektrumok. A három vegyértékű vas esetre vonatkozó példát az 5. és 6. ábra szemlélteti.

A megoszlási görbék alakja összefüggésben van a megkötődő komplexion szerkezetével is. A megoszlási hányados kifejezhető a jellemzően megkötött ion gyantafázisban értelmezett és a vizsgált fém oldatban érvényes teljes koncentrációinak viszonyával:



6. ábra. A HCl koncentráció hatása a Fe(III) abszorpciós spektrumára



4. ábra. Az elemek megoszlása sósavas oldat és erősbázisú anioncserélő gyanta fázisok között. (A folyamatos vonalak és az aláhúzott felíratok egyensúlyi kísérletekre [1], a szaggatott vonalak és egyéb felíratok előíró kísérletekre utalnak[35])

$$D = \frac{pC_{Me_p}Cl_{px}^{p-1}}{\Sigma Me} \quad (7)$$

A megoszlási hányados és a kloridion-koncentráció összefüggése levezethető a (6) reakciónak megfelelő egyensúlyi állandóból:

$$\log D = \log \left\{ pK \frac{C_{Me_p}Cl_{px}^{p-1}}{\Sigma Me} \right\} + \log \frac{\gamma_{Cl^-} \gamma_m^{1-p}}{\gamma_{Me_p} Cl_{px}^{p-1}} - pz \log \frac{C_{Cl^-}}{C_{Cl^-}} \quad (8)$$

A 4. ábra görbéi, valamint a (8) összefüggés összevetése arra utal, hogy a megoszlási függvény a kloridion-koncentráció

kezdeti növelésekor a megköthető klorokomplex ionok fokozatos képződése miatt meredeken emelkedik, majd általában egy maximumot ér el.

Ezen túl a megköthető klorokomplex ionok kialakulása teljesen tekinthető, és a kloridion-koncentráció további növelése a komplexek eredő töltésének arányában csökkenti a megoszlási hányados értékét. A kloridionok aktivitási tényezőit az oldatra vonatkozóan az irodalmi adatokból [40], a gyantafázisra pedig kísérleti eredményekből [36] közelítve, az anioncserés megoszlási görbék módját adhatnak a komplex ionok szerkezetének megítélésére is [36].

(Folytatjuk)

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A MAL Rt. többségi tulajdont szerzett a szlovéniai Silkem cégben

2001. november 28-n a MAL Rt. szerződést írt alá a Szlovén Vagyonügynökséggel (SRD) a Kidričevo-i székhelyű Silkem vállalat 64,66%-os, többségi hányadát. A különleges timföldtermékek és szintetikus zeolitok gyártására 1994-ben létesített és az 1991-ben leállított timföldgyár berendezéseit használó gyár 2000-ben 21,2 M DEM árbevételt ért el. A cég saját tőkéje 15,8 M DEM (1 643 M Tolár), jegyzett tőkéje 6,9 M DEM (719 M Tolár) volt. A Silkem-nek 40%-os tulajdonrésze van az ugyanott működő Alusil cégben, amely tabular timföldet és tűzállóanyag-ipari anyagokat gyárt.

A fúzióig a MAL Rt. a Silkem beszállítója volt, és az új konstrukciótól még szorosabb együttműködést vár. A MAL Rt. a Silkemmel kiegészülve Európa egyik vezető vállalata lehet a szintetikus zeolit piacán. Várható a fokozott kikészítettségű timföld-fajták gyártásának bővítése is.

A szlovéniai gyár átvételével a MAL Rt. gondokat is felvállalt:

- öt éven belül 5 M DEM befektetést,
- a leállított timföldgyártól örökölt környezetvédelmi problémák megoldását,
- a dolgozó létszám megtartását,
- legalább az inflációnak megfelelő béremelést.

A kidolgozott üzleti terv szerint a MAL Rt.:
- fenntartja és fejleszti a Silkem üzleti tevékenységét,

- hosszú távon biztosítja a cég alapanyagellátását,
- fejleszti a termékstruktúrát,
- évi 10%-kal növeli a vállalat árbevételét,
- minden alkalmazottnak 5% bértömegnek megfelelő bónuszt fizet az eredményes években.

A német ipar aggódik az új energia- és környezetvédelmi törvényeknek az energiaigényes iparágakra gyakorolt káros hatásai miatt

Németország energiaigényes iparágai – így a fém- és a vaskohászat – versenyképessége az egyre növekvő illetékek és járulékok miatt hova-tovább megszűnik. A ráakódott illetékek a megújuló energiák és a villamosenergia/fűtés kapcsolt alkalmazásának támogatását célozzák. Ismert, hogy az elsődleges réz előállításának energiahányada 2%, az alumíniumé közel 40%. A kereken 30 kWh villamos energiát fogyasztó, 25 Mrd € értéket termelő iparág ilyen jellegű adóterhe évi 90 M €. A német villamosenergiaár 50%-kal nagyobb a nemzetközi árnál. További 0,01 DEM/kWh többletköltség esetén több német alumíniumkohó ráfizetése válik. Az ipar követeli az energiaár felső határértékének megállapítását. 1990 óta a német fémipar egy ötödével csökkentette az energiafogyasztását, a CO₂-kibocsátás 22%-kal lett kevesebb. Ezzel majdnem teljesítette a 2005-ig vállalt 25%-os csökkentést. A német ipar az EU környezetvédelmének éllovasa, aminek a Német Fémipari Egyesülés (MWM) elnöke szerint már semmi köze sincs a távlati iparpolitikához.

☛ *Erzmetall, 54, 2001, 12. sz. p. 591.*

Létrejött a Motim szerződés

A MAL Rt. Híradójából értesülhettek az érdekeltek, hogy decemberben hosszú távú alapanyag-ellátási szerződés jött létre a MAL Rt. és a Motim Rt. egyes kft.-i között.

Előzőleg a MAL Rt. Hidrátdivíziója több száz tonna timföldet szállított kipróbálásra, Mosonmagyaróvárra.

A szerződés megkötésével végül eredményre vezettek azok az erőfeszítések, amik 1987-ben, 1992-ben, 1995-ben a ma-

gyaróvári timföldgyártás leállítására irányultak.

A három alapanyag-ellátási szerződés (feltehetően a korund, a kádkő és az alumínium-szulfát gyártásához) két évre szól, és meghosszabbítható. A szállítandó timföldnek csak 2/3 része korund célú timföldminőség, amely azonban „jóval kommerszebb, mint amit a Motim korábban használt, és Ajka is kifejlesztett. Ez persze feltételezi, hogy a Motim-nak változtatnia kell a korundgyártás technológiáján. Mi okozhatta ezt a változást? Csak valószínűsíteni lehet, hogy a Motim a gyakorlatilag szóba jöhető szállítók körét nem akarta egyetlen cégre leszűkíteni e speciális minőség előírásával.”

Ez a szerződés „egyrészt egy olyan üzleti lehetőséget jelent, amely jó esetben évekre megteremti a teljes kapacitásleterhelést. Ugyanakkor csökkenni fog a Magyarországon előállított timföld mennyisége, így a hazai bauxitkincs hosszabb távra lesz elegendő. Végül jelent egy olyan váratlan helyzetet, amelyben a piaci igények kielégítése csak imprt timföld (!) útján lehetséges.”

☛ *Kivonat Sitkei Ferenc írásából, Mal Híradó 2002. januári szám 7. old.*

Az olcsó energia kihát az alumíniumipari beruházásokra

A Queensland tartományban, a gladstone-i fejlesztési területen épülő, 500 kt/év kapacitású alumíniumkohó előkészítő munkálatai után, két hónap múlva már a befejezés időpontját is közlik. Az indítás legkorábbi időpontja 2005 vége lehet, az építés legalább 36 hónapot igényel. A beruházás költsége hárommilliárd AUD, a finanszírozási megállapodásokat 2002 nyarán kötik meg.

☛ *Metal Bulletin, 2002. febr. 21., p. 7.*

Jövők anyagai, technológiái

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

BUZA GÁBOR – MOLNÁR MÁTÉ – KÁLAZI ZOLTÁN – SEBESTYÉN TAMÁS

Auszténites saválló acél hegesztése lézersugárral

A lézersugár ipari alkalmazása már több mint egy évtizedes múltra tekint vissza, de még mindig a lézeres vágás jut mindenkinek az eszébe, ha a lézersugár anyagmegmunkálási lehetőségeiről esik szó. Ugyan a lézeres hegesztést is egyre több helyen alkalmazzák, elsősorban az autóiparban, de elterjedtsége még mindig nem érte el a korábban prognosztizált értéket. Jelen cikkünkben azt szeretnénk bemutatni, hogy a lézeres hegesztés, az auszténites saválló acélok esetében is, számos előnyt jelenthet a hagyományos eljárásokhoz képest, pl. a hegesztési sebesség, a vetemedés visszaszorítása stb. terén.

Különösen a fejlett országok utóbbi évtizedekben mutatkozó anyagfelhasználását vizsgálva kitűnik, hogy az erősen ötvözött acélok között az auszténites saválló acélnek kitüntetett szerep jutott.

Ennek bizonyosan vannak esztétikai okai is, erre utal megjelenése és gyors elterjedése a háztartásban, építészetben, a közterületeken stb. Megjegyzendő azonban, hogy a szobahőmérsékleten auszte-

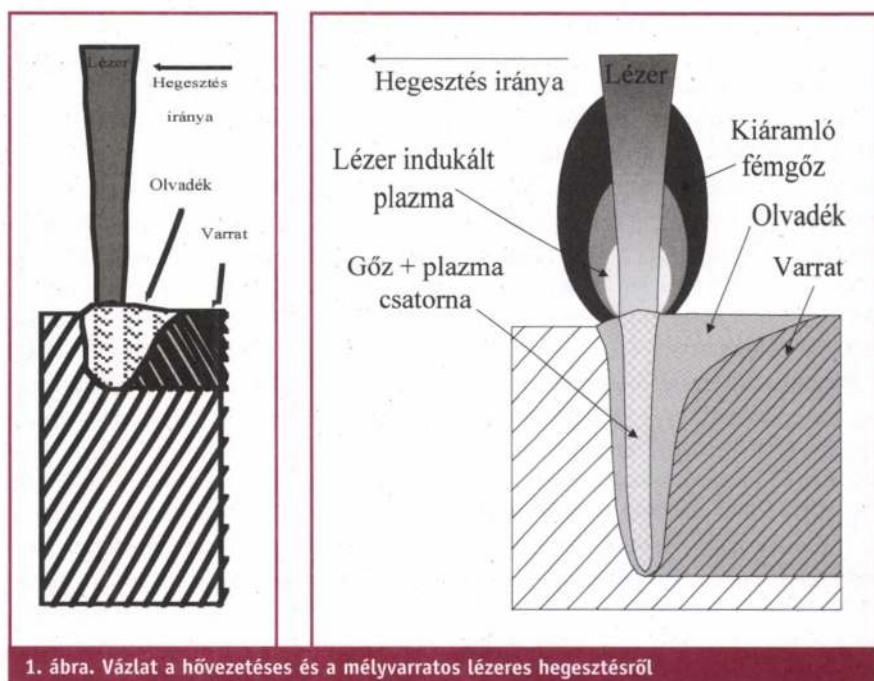
nites szövetszerkezetű acél feldolgozása, megmunkálása nehezebb, mint a ferritkarbidos szerkezetű. Ez nyilván fizikai tulajdonságaiból következik. A felhasználás gyors növekedéséhez bizonyosan hozzájárult a feldolgozótechnika fejlődése is. Talán nem véletlen, hogy az auszténites acélok felhasználásának gyorsuló üteme egybeesik az ipari lézerek alkalmazásának elterjedésével. A lézeres technológiák ugyanis forradalmian új, alternatív lehetőségeket kínálnak az anyagmegmunkálás területén. Az 500 W-nál nagyobb fényteltjesítményű lézereket, amelyek száma az elmúlt 20 évben folyamatosan nőtt, többnyire még min-

Dr. Buza Gábor életrajzi adatai 2001/3. számunkban jelentek meg.

Molnár Máté ötödéves diplomatervező hallgató a BME Mechanikai Technológia Tanszéken. Hasonló témájú TDK-dolgozatával 2001-ben 1. díjat nyert.

Dr. Kálazi Zoltán 1991-ben kapott oklevelet a BME Közlekedésmérnöki Karán. 1994-ig a kar Gépipari Technológia Tanszékén doktorandusz. 1994 óta a Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézet munkatársa. 1996-ban egyetemi doktori címet szerzett. Érdeklődési területe: teljesítménylézerek alkalmazása, vágás, felületkezelés (hőkezelés, ötvözés) esetén.

Sebestyén Tamás okl. gépészmérnök, diplomáját 1998-ban a BME Közlekedésmérnöki Karán szerezte. 1998-tól doktorandusz a Közlekedésmérnöki Kar Járműgyártás és -javítás Tanszékén.



1. ábra. Vázlat a hővezetéses és a mélyvarratos lézeres hegesztésről

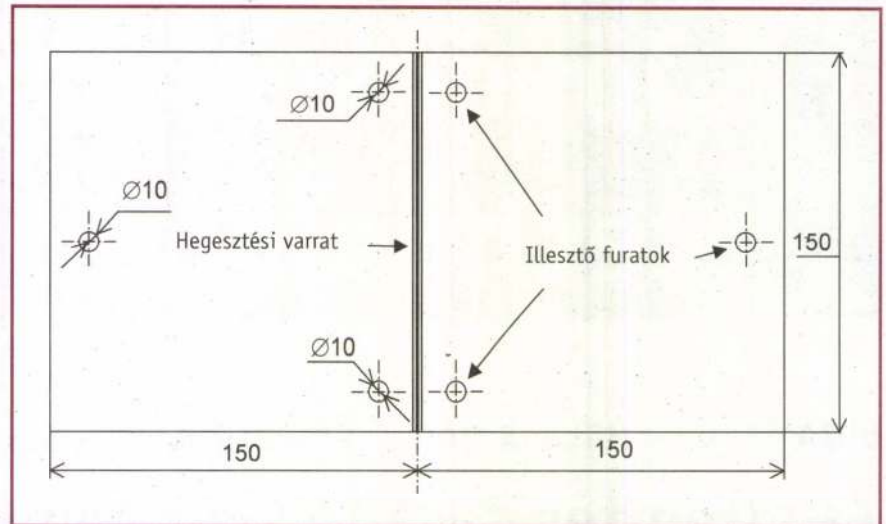
dig a vágásra használják, de nyomonkövethető a hegesztési alkalmazás arányának növekedése is. Magyarországon már majdnem száz 500 W-nál nagyobb fénytelsítményű ipari lézerberendezés van, alkalmazási területüket tekintve azonban az európai átlagtól erősen elmarad a hegesztési részarány. Az alábbi cikkben egy kísérletsorozat eredményeinek bemutatásán keresztül szeretnénk láttatni azt, hogy az ausztenites acél lézersugaras hegesztése milyen szempontokból lehet előnyös megmunkálási technika.

A lézeres hegesztés

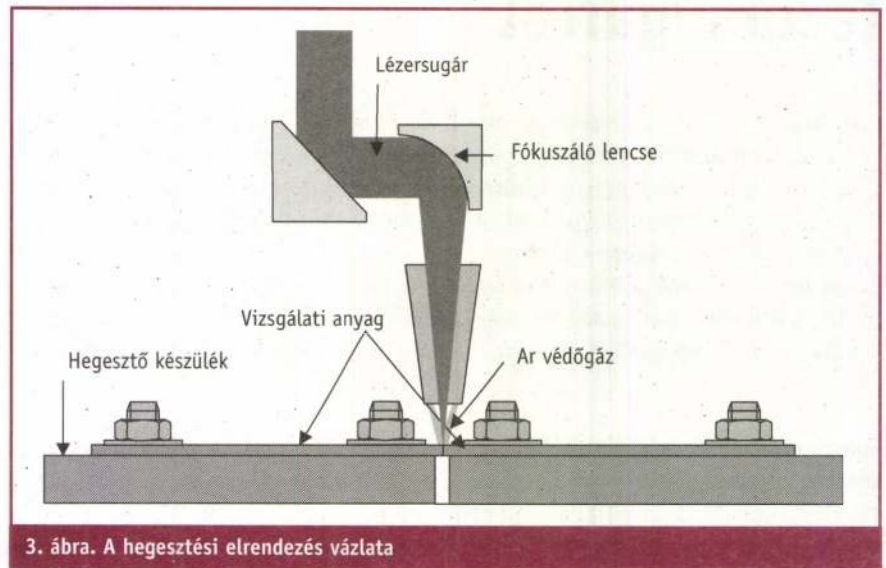
Alapvetően két lézeres hegesztési eljárást különböztetünk meg, a hővezetést és a mélyvarratot [1]. Míg a hővezetési hegesztés, jellegét tekintve, nagyon hasonló a hagyományos (azaz lánghegesztés, fogyóelektródás, védőgázos hegesztés, volfrámelektródás védőgázos hegesztés stb.) eljárásokhoz, addig a mélyvarratos hegesztés az elektronsugaras hegesztéshez áll közelebb. A hővezetési eljárás esetén a lézersugár energiája a hegesztendő tárgy felülete felől hővezetéssel (az olvadéban döntően áramlással), a mélyvarratos hegesztés esetén a felületre közel merőlegesen kialakuló plazmacsatornán keresztül, tükröződéssel jut az anyag belsejébe (1. ábra). Így az utóbbi esetben karcsú, mély varratok hozhatók létre, és az előnyös varratgeometria, illetve a plazmacsatorna kialakulása révén a becsatolt, vagyis a hasznosult energia is megnő [2].

A két hegesztési varrat természetéből fakad, hogy mélyvarratos hegesztésnél általában kisebb lehet az olvadékat körülvevő hőhatásövezet, aminek hegesztéskor általában a minimumára törekszünk. Mivel azonos anyagban, azonos varratmélység különböző lézeres paraméterekkel is megvalósítható [3], lehetőség van arra is, hogy ezek között a hőhatásövezet nagyságának minimuma szerint keressük az optimumot [1].

Mélyvarratos lézeres hegesztés esetén egy nagy intenzitású – $10^5 \dots 10^7 \text{ W/cm}^2$ nagyságrendű – nagy teljesítménysűrűségű sugár éri a munkadarab felszínét. A nagy teljesítménysűrűség következtében az anyag párologni kezd. A fémgőz és a hegesztési védőgáz keverékében elnyelődő lézersugár a plazmaállapot létrejöttét eredményezi. A plazma és a hegesztendő anyag érintkezési felületén gyorsan he-



2. ábra. A hegesztési kísérlet próbadarabjainak vázlata



3. ábra. A hegesztési elrendezés vázlata

vül a fém, ami megolvad, gőzölög. Ez azért is alakul így, mert a gőz-plazma anyagon a lézersugár kis veszteséggel halad át. Végeredményként egy fémgőz és -plazmával teli csatorna képződik, mely az anyag belseje felé hatol. Ezt a csatornát hívjuk kulcslyuknak, (az angol szakirodalmi szóhasználat alapján) vagy plazmacsatornának, ami alakját tekintve leginkább foggyökérhez hasonló. A plazmacsatorna fala természetesen a hegesztendő anyag párologási hőmérsékletén van, így a plazmacsatornát folyékony fázis veszi körül. Gázdinamikai és gravitációs hatások, valamint a hőmérsékletkülönbségből fakadó felületi feszültség változása miatt a plazmacsatorna körül az olvadt anyag intenzíven áramlik [4].

A hegesztendő tárgy felületén egyenes sebességgel haladó lézersugár miatt folyamatos az acél olvadása a plazmacsatorna előtt és dermedése a plazma-

csatorna mögött, így építve fel a hegesztési varratot.

Ennél a hegesztési módszernél lényeges jelenség, hogy a lézersugár erősen felhevíti a gőzt a plazmacsatornában, aminek következtében a gőz ionizálódik. Az ionizálódott gőz egy része elhagyja a plazmacsatornát, ezért a munkadarab felszínén plazmagömb, plazmacsóva jelenik meg. A lézersugár, mint említettük, csekély veszteséggel halad át ezen a plazma állapotú anyagon. A sugár a szűk csatornában a plazma és az olvadék háttárfelülete által képzett csaknem tükröszerű felületen többszörös reflexió útján jut az anyag mélyebben lévő részeihez, mintegy „letükröződik”. Ahhoz, hogy mélyvarratot lehessen létrehozni, a plazmaállapotot folyamatosan fenn kell tartani. A tükröszerű állapot léte természetesen anyagi minőség, hőmérséklet és hullámhosszúság függvénye. Az elmon-

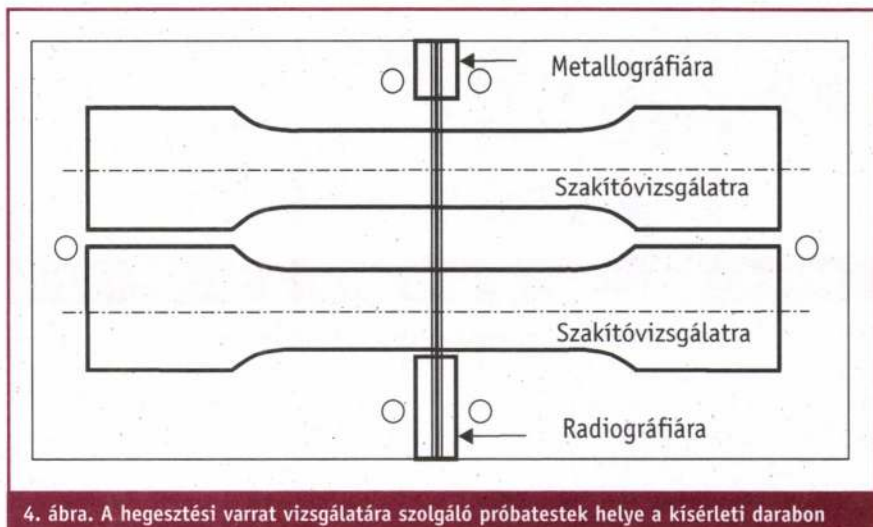
dottak az ipari lézerekre jellemző $\text{CO}_2 \rightarrow 10\,600\text{ nm}$ és $\text{Nd:YAG} \rightarrow 1\,064\text{ nm}$ hullámhosszúságú sugárzás körülményeire érvényesek.

A plazma kialakulása és stabilitása, egyúttal a hegesztés minősége számos tényezőtől függ. Stabil, vagy a hegesztés szempontjából stabilnak tekinthető plazma csak folyamatos, vagy legalább 10 kHz impulzusú lézer üzemmód esetén jön létre. Meghatározó jelentőségűnek kell tekinteni a hegesztendő anyag és a védőgáz összetételét is, amelyek fizikai jellemzőiken keresztül alapvetően befolyásolják a kialakuló jelenségeket. Ezen belül főleg a hővezetési tényezőnek, a fajhőnek, az olvadási- és párolgáshőnek, a halmazállapot-változási hőmérsékletnek és hőeffektusnak, valamint az ionizációs energiának van rendkívül fontos szerepe. 2 mm-nél vastagabb, vasalapú ötvözet mélyvarratos hegesztése, a felsorolt fizikai jellemzők következtében legalább 1 keV energiát igényel [5].

Külön említést kell tenni a lézersugárnyalábban belüli energiaeloszlásról. Mint ismeretes, a plazmaképződésnek leginkább – a gyakorlatban csak megközelíthetően ideális – a Gauss-eloszlás (másképpen TEM_{00} eloszlás) kedvez. Minél inkább eltér a lézerberendezésből kilépő, pontosabban a hegesztendő tárgy felszínét elérő sugárzás ilyen jellemzője az ideálistól, annál nehezebb a mélyvarratos hegesztés megvalósítása. Ezért jelent technikai bravúrt, például a diódlézerrel végrehajtott mélyvarratos hegesztés, hiszen annak energiaeloszlása nagyon távol esik az ideálistól [5].

Hegesztési kísérlet

A hegesztési kísérleteket a DIN 17440, 316Ti típusú, más megnevezés szerint a X6CrNiMoTi 17-12-2 acélminőségű, 5 mm vastag lemezanyagon végeztük. Szabványos vegyi összetétele az 1. táblázat sze-



4. ábra. A hegesztési varrat vizsgálatára szolgáló próbatestek helye a kísérleti darabon

rinti. A kísérleti anyagból kimunkált szakítóvizsgálati próbatesteken végzett mérés eredménye alapján az anyag szakítószilárdsága: 600 N/mm^2 , $R_{p0,2}$ értéke pedig 210 N/mm^2 .

A lézeres vágási és hegesztési kísérleteket a BAYATI-ban (Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézetben) üzemelő TRUMPF gyártmányú TLC 5000 típusú turbó gyorsaxiális áramlású, stabil rezonátorral rendelkező, repülőoptikás CO_2 lézerberendezéssel végeztük. A sugárforrás kimenő teljesítménye 250-5000 W között 50 W-onként változtatható, átlagos fénytelsítmény-ingadozása maximum $\pm 2\%$. A rezonátorból kilépő sugárnyaláb teljesítményeloszlása TEM_{01} -es, divergenciaszöge kisebb mint 1,5 mrad, az impulzus és folyamatos üzemmódban egyaránt.

A lemezanyagból lézersugárral a 2. ábra szerinti vizsgálati darabokat vágtuk ki, amelyeket kettessel, hegesztőkészülékben, élükkel összenyomva illesztettük egymáshoz. Az összeillesztett éleket a lézeres vágás után nem munkáltuk meg. A hegesztőkészülékben összeillesztett és rögzített vizsgálati darabokat, hozaganyag nélkül, tompavarrattal egyesítettük.

A kísérletek során néhány, a hegesztési körülményeket befolyásoló paramétert változtatlan értéken tartottunk. Ilyen volt: a hegesztési sebesség (3000 mm/perc), a rezonátor gerjesztési frekvencia (50 kHz), az Ar védőgáz mennyisége (12 l/perc), amit a lézersugárral koncentrikusan fújtunk négy furaton keresztül 15 mm-ről a darab felületére (3. ábra).

Voltak viszont olyan paraméterek, amelyeknek a hegesztési folyamatra, ill. minőségre gyakorolt hatására kíváncsiak voltunk. Ilyen volt a lézersugár teljesítménye (4, ill. 4,5 kW), valamint a fókuszolt távolsága a hegesztendő darab felületétől (0, ill. +1,5 mm). Szerettük volna azt is megtudni, hogy a hegesztési helyzet mennyire változtatja meg a varrat dermedési viszonyait a lézeres varratok kis térfogata esetén. Két helyzetben végeztünk hegesztési kísérletet. Az egyik szerint a vizsgálati lemezek vízszintes helyzetben voltak, tehát a lézersugár egy rájuk merőleges síkban mozgott, a másik szerint a vizsgálati lemezek álltak a függőleges síkban úgy, hogy a varrat vonala vízszintes helyzetű volt. Ekkor a lézersugár természetesen a vízszintes síkban mozgott. Tudva, hogy a hegesztés során a darabokban jelentős hőmérséklet-különbségek alakulnak ki, amelyek hőtágulás miatt vetemedéshez vezetnek, egyes darabokat a varrat két végén, a lézeres hegesztés előtt AVI hegesztéssel összerögzítettünk. Ezzel kívántuk megelőzni, hogy a hegesztőkészülékben a vizsgálati darabok a 6 db M10 csavaros leszorítás ellenére megmozduljanak.

Céljaink megvalósítása érdekében öt-

1. táblázat

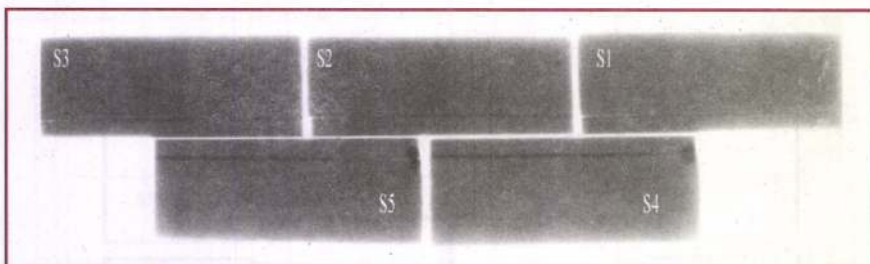
A DIN 17440 acélminőség vegyi összetétele

Acél jele	C_{\max} [%]	Cr [%]	Ni [%]	Mo [%]	Ti_{\max} [%]
X6CrNiMoTi 17-12-2	< 0,08	16,5 < 18,5	10,5 < 13,5	2 < 2,5	5 x %C

2. táblázat

Az egyes próbatestek jellemző kísérleti paramétereit

Próbatest jele	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅
Lézersugár teljesítménye [kW]	4	4	4,5	4,5	4,5
Fókuszoltávolság [mm]	+1,5	0	0	0	0
Hegesztési helyzet	függőleges	függőleges	függőleges	függőleges	vízszintes
Véghegesztés	nincs	nincs	nincs	van	van



5. ábra. Lézerrel hegesztett varratok radiográfiás felvételei



6. ábra. A vizsgálati anyag maratott metallográfiai képe (eredeti nagyítás: 50x, 500x)

féle hegesztési kísérletet hajtottunk végre. A próbatesteket csak a kísérleti paraméterek alapján különböztettük meg és a 2. táblázat szerint jelölésekkel láttuk el.

Egy-egy hegesztési kísérletből származó vizsgálati darabból különböző próbatesteket munkáltunk ki (4. ábra). A szakító- és a radiográfiás vizsgálatra szolgáló próbatesteket lézersugár segítségével vágtuk ki. Ezt azért tehetjük, mert korábbi összehasonlító vizsgálatok eredménye szerint ez a kimunkálási mód nem mutatott szignifikáns hatást a mérési eredményekre [6], viszont a próbatest készítését lényegesen leegyszerűsítette. A metallográfiai vizsgálatokra szánt próbatesteket viszont fűrészeléssel munkáltuk ki, elkerülendő a hegesztést követő hőhatás vizsgálati eredményeket esetleg befolyásoló hatását.

Vizsgálati eredmények

Öt, különböző paraméterekkel hegesztett vizsgálati anyagból, lézersugárral kivágott próbatestet Seifert Isovolt 300 kV berendezéssel átvilágítva (5. ábra), nem tudtunk megnyugtató biztonsággal a varrat minőségére vonatkozó megállapításokat tenni.

A metallográfiai vizsgálatokra szánt próbatesteket műgyantába ágyztuk. A csiszolást követően gyémántpasztával políroztuk, majd a szövetszerkezet láthatóvá tételére érdekében 15 cm³ koncentrált salétromsav, 30 cm³ koncentrált só-

sav és 45 cm³ glicerín összetételű marószerezrel marattuk. Az alapanyag homogén egyfázisú szerkezetét láthatjuk a 6. ábrán, az ausztenites állapotra jellemző ikerhatáros szemcseszerkezettel.

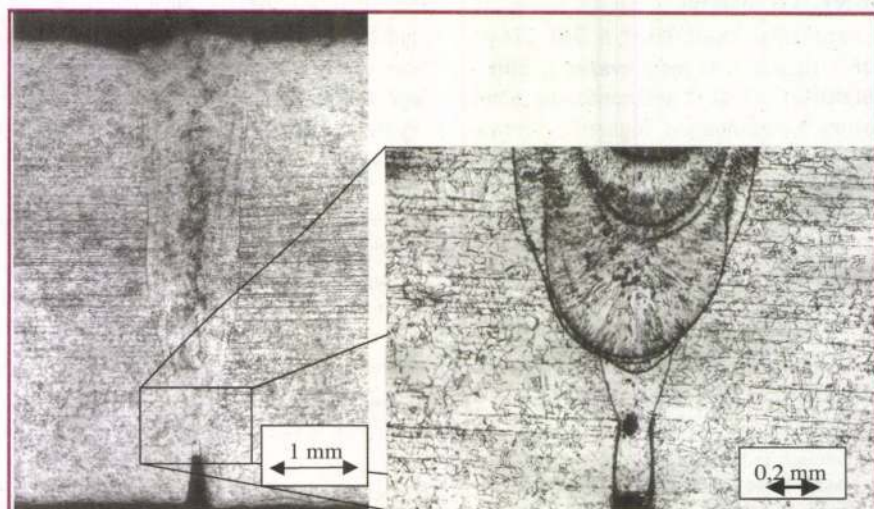
Az S₁ jelű minta, amit csak 4 kW lézersugár teljesítménnyel hegesztettünk, a metallográfiai vizsgálat alapján is jól látható módon nem hegedt össze a lemezek teljes vastagságában (7. ábra). A varrat teteje viszonylag egy síkban maradt a lemez felső síkjával, nincs jelentős varratkudorodás. Ez azzal is magyarázható, hogy a hegesztés során nem alkalmaztunk hozaganyagot. Az alapanyag és a varrat találkozási felülete a metszeti képen éles vonalként jelentkezik. Jelle-

gét tekintve további, hasonló vonalak láthatóak a varraton belül is. Valószínű, hogy ez, a millisecundumos intervallumban bekövetkező reflexiós viszonyok változásának, és ennek következtében egyes részek újraolvadásának és -dermedésének következménye. Ugyanezen a felvételen látható az is, hogy a lézersugár által megolvasztott alapanyag egy része befolyt a két próbatest közötti részbe, de azzal már termikus okok miatt nem tudott összehegedni.

A lézersugár fókuszfoltját a vizsgálati anyag felületére helyezve, megváltoznak a hegesztés energetikai viszonyai. Az S₂ jelű minta maratott metszeti csiszolatáról készült 8. ábrán látszik, hogy a gyökoldalon már csak 0,1–0,2 mm az össze nem hegedt anyagrész vastagsága. Az S₁ jelű vizsgálati anyag hegesztési paramétereitől ez csak abban különbözik, hogy a fókuszfolt 1,5 mm-rel közelebb került a darabhoz, pontosabban a darab felszínére került.

A 8. ábra nagyobb nagyítással készült maratott metallográfiai képén különösen érdekes jelenségek eredménye látható. A kép a varrat és az alapanyag határáról készült. A kép baloldalán a varratban látható szögletes alakú TiC szemcse hasonló, mint a jobb oldalon, az alapanyagban lévő, csupán kisebb. Nagyon valószínű, hogy ez a rövid idő alatt bekövetkezett részleges olvadás eredményeként alakult így. Nem valószínű ugyanis, hogy a lézersugár hegesztési varrat kialakulására jellemzően rövid idő alatt ilyen nagy méretű szemcse a dermedési folyamatban jön létre.

Az 500X-os nagyítású felvételen az is



7. ábra. Az S₁ jelű minta maratott metallográfiai képe (eredeti nagyítás 20x, 100x)

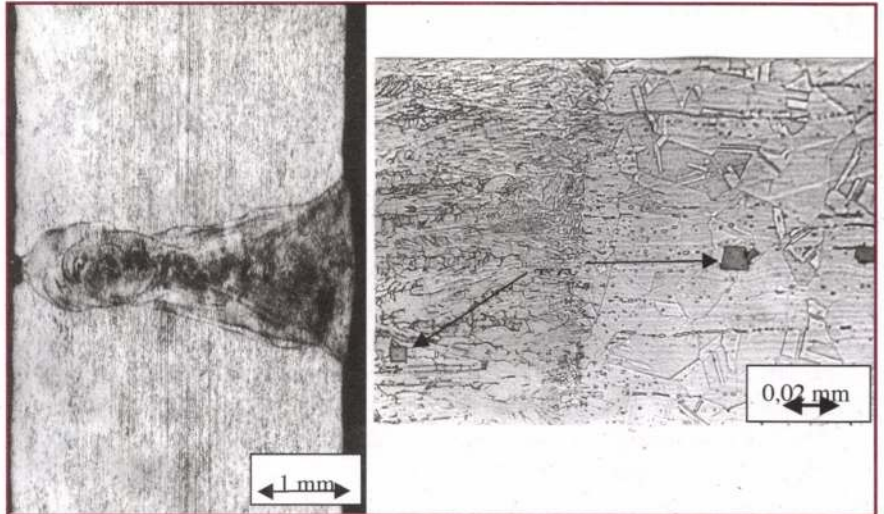
3. táblázat Szakítóvizsgálati eredmények

Jel	Szakítószilárdság [N/mm ²]	Szakadás helye
S ₁	565	varratban
S ₂	581	varratban
S ₃	589	alapanyagban
S ₄	592	alapanyagban
S ₅	585	részben a varratban

látszik, hogy az alapanyagban a hőhatás-övezet bizonyos jelenségei már felfedezhetők. Ilyen jelenség például a hosszú, elnyújtott ikerkristályok feldarabolódása, globulizációja, ami a határfelületi energia munkavégző képességének köszönhető. A hőhatásövezetben ennél nagyobb termikus hatást nem tudtunk kimutatni. A globulitok képződése legfeljebb 0,1 mm-es sávban volt tapasztalható.

Ahogy az a 9. ábrán, az S₅ jelű vizsgálati anyagról készült maratott metallográfiai képen látszik, a véglehegesztett darab 4,5 kW teljesítménnyel, 3000 mm/perc hegesztési sebességgel teljes vastagságban áthegeszthető, még akkor is, ha a lézersugár vízszintes síkban halad. Igazolódni látszik az a feltételezés is, hogy a lézeres hegesztésre jellemző kis térfogatú olvadékokra nincs jelentős befolyása a gravitációnak. Ezt látszik alátámasztani a varrat középvonaltára közel szimmetrikus varratalak.

A vizsgálati anyagból lézersugárral kimmunkált szakító-próbatesteket INSTRON 121-68040 típusú, 100 kN maximális terhelőerővel rendelkező szakítógéppel vizs-



8. ábra. Az S₂ jelű vizsgálati anyag maratott metallográfiai képe (eredeti nagyítás 20x, 500x)

gáltuk. A húzás sebessége 5 mm/perc volt. A mérési eredményeket a 3. táblázatban foglaltuk össze. Az eredményekből egyértelműen látszik, hogy az S₁ és az S₂ jelű minták kivételével valamennyi próbatesten az alapanyag szakítószilárdságának ($R_m = 600 \text{ N/mm}^2$) $\pm 3\%$ -os szórási sávjába eső szilárdsági adatok adódtak.

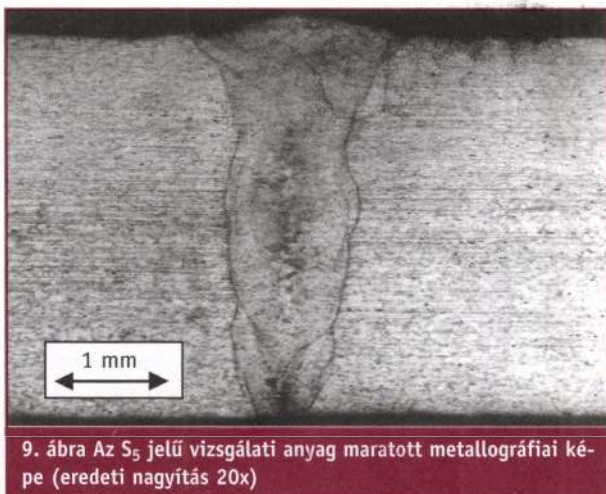
Összefoglalás

Kísérletsorozattal vizsgáltuk az auszteni-tes saválló acélból készült 5 mm vastag lemez tompavaratos hegeszthetőségét lézersugárral. A kísérleti darabok vizsgálata szerint, a mélyvaratos hegesztés esetén, 4,5 kW fénytelsítménnyel a varratok szakítószilárdsága az alapanyag szilárdságának $\pm 3\%$ -os sávjában tartható. A hagyományos hegesztési technológiákhoz képest kis fajlagos hőbevitel keskeny hőhatásövezetet eredményez, ami bizonyos hozzájárul a kötés jó szilárdsági jellemzőihez. Mivel a hőhatásövezetben a szemcsedurvulási és a kiválási folyamatok lejátszódásához nincs elegendő idő, így feltételezhető,

hogy a varrat és környezete korróziós szempontból is kedvező képet mutat, amit természetesen további vizsgálatokkal kell igazolni.

Irodalom

- [1] Buza G. – Fábrián R. – Kálazi Z. – Sebestyén T. – Somogyi R.: Lézeres mélyvaratos hegesztés hőhatásövezete. Bányászati és Kohászati Lapok, Kohászat: 134. (2001.) p.: 247-251.
- [2] Beyer, E.: Einfluß des laserinduzierten Plasmas beim Schweißen mit CO₂-lasern, Schweißtechnische Forschungsberichte, Band 2, DVS, 1985. p.:112
- [3] Rofin-Sinar Laser GmbH: Einführung in die industrielle Lasermaterialbearbeitung. Házi kiadvány. p.:7
- [4] Beyer, E.: Schweißen mit Laser. Springer Verlag 1995.
- [5] Sebestyén T.: Mélybeolvasású varratok lézeres hegesztése, TDK, BME 1997;
- [6] III. Workshop: Anwendung von Hochleistungs-Diodenlasern, Drezda 2000.09.14/15;
- [7] Králik Gy.: Lézeres megmunkálás és integrált felületnemesítés hazai alkalmazásának K+F előkészítése és ipari bevezetése, OMF B támogatású kutatási jelentés, Dunaújváros 1999.



9. ábra Az S₅ jelű vizsgálati anyag maratott metallográfiai képe (eredeti nagyítás 20x)

Hibrid csapágyak villamos gépekhez

A hibrid csapágyak, amelyek a hagyományos csapágyak és kerámiagörgők kombinációjaként jöttek létre, újabb lehetőségeket jelentenek a villamosgépekben történő felhasználás terén. Számos előnyös tulajdonságuk van, ilyen például a villanymotorok, szerszámgépek és elektromos kéziszerszámok hosszabb üzemi élettartama. Ezekben a termékekben a csapágyak gyakran vannak kitéve az elektromos átfolyás jelentette veszélynek, a nagy fordulatszámúknak, a szennyeződésnek és az elégtelen kenésnek. Ilyen körülmények között a hibrid csapágyak sokkal ellenállóbbak.

A frekvenciás konverter a villanymotorok fontos kiegészítője. Egyszerűsíti a változtatható fordulatszámú hajtás kialakítását és vezérlését, csökkenti a motorok teljesítményigényét, valamint lehetővé teszi nagy fordulatszámú hajtások kialakítását. A frekvenciás konverterek azonban megnövelték a csapágyak áramátfolyás miatti meghibásodásának gyakoriságát.

E meghibásodások leggyakoribb fajtája a futópálya sávos mintázatú károsodása, mikrokráteresedése és kipattogzódása, a gördülőelemek elszürkülése és a zsír elfeketedése. Ezeket a károsodásokat a futópálya és a gördülőelemek érintkezési pontjában létrejövő elektromos kisülések okozzák. A kisülések azért jönnek létre, mert a közös módusú feszültség nem nulla, és a nagyon rövid érintkezési idő miatt hegyes impulzuscsúcsok alakulnak ki. Ezen kívül persze más, szintén elektromos okokra visszavezethető hibák is feltehetőek.

A hibrid csapágyakban a szilikon-nitridből készült kerámia gördülőelemek elektromos szigetelőként viselkednek (1. táblázat). Egyenáram esetén a nyitott (tömítés vagy védőlemez nélküli) hibrid csapágy ellenállása több G Ω nagyságrendű, ezért nagyon hatásos fegyver a futópálya és a gördülőelem közötti érintkezési zónában áthaladó egyenáram elleni harcban. Ennél fontosabb azonban, hogy nagyfrekvenciás áram esetén, a hibrid csapágyak kerámia gördülőelemei die-

lektrikumként viselkednek a gördülőelemek és a futópálya között. A hibrid csapágyak kapacitása igen kicsi (pF nagyságrendű). A gördülőelemek viszonylag nagy átmérője, az érintkezési zóna kis felülete, és a relatív kis értékű dielektromos állandó eredményeképpen a szilikon-nitrid impedanciája 1 k Ω nagyságrendű, még 1 MHz frekvencia környezetében is (1. ábra). Ennek következtében a hibrid csapágyak különösen hatékony eszköznek bizonyulnak a nagyfrekvenciás elektromos áram okozta károsodás megelőzésében.

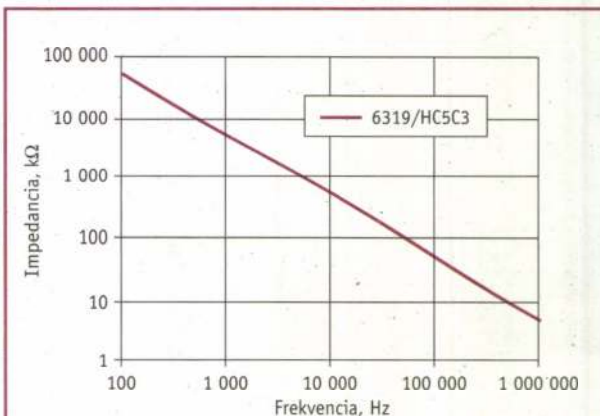
Nagy fordulatszámú kialakítás

A frekvenciás konverterek alkalmazásának elterjedése egyszerűsíti a nagy fordulatszámú hajtások teljesítménynövelését, vagy fordulatszám-változtatását. A helyes működéshez a csapágyaknak alkalmasnak kell lenniük a nagy fordulatszám-

mon való üzemeltetésre, megfelelő élettartamú zsírral kell feltölteni ezeket és elektromos szigetelőként kell viselkedniük. A tömített és élettartamra kent hibrid csapágyak megfelelnek ezeknek a feltételeknek és egyszerűen kezelhetőek a gyártás során. Nagy fordulatszámú kerámiagolyók igen magas zsírélettartamot tesznek lehetővé, kisebb a surlódásuk a kisebb centrifugális erő következtében és ellenállóvá teszik a csapágyat a kis terhelésnél fellépő megcsúszással szemben. Ezek a csapágyak függőleges tengelyterhelés esetén is hosszú élettartamot biztosítanak.

A nagy fordulatszámú üzemelő, vagy nagy gyorsulásnak kitett, élettartamra kent mély hornyú golyóscsapágyak esetében polimerből készült kosárszerkezet használata javasolt. Egy lehetséges választás az üvegszállal erősített poliamid kosár, egy másik, az üvegszállal erősített poliészter-ke-tonból (PEEK) készült kosár. A PEEK előnyére írható, hogy nagy hőmérsékleten merévebb (2. ábra), ez csökkenti a duzzadás és a deformáció veszélyét. A PEEK hővel és vegyi anyagokkal szembeni ellenállósága miatt, érzéketlen a golyó és a kosárszerkezet érintkezési zónájába fellépő nagy hőmérséklettel szemben.

A kosárszerkezet rezgése által keltett zaj minimálisra csökkentése szükségessé válhat a nagy fordulatszámú üzemelő, mély hornyú golyóscsapágyak esetében. Ezt a célt például tárcsarugóval történő axiális előfeszítéssel, illetve a normálnál nagyobb hézagú csapágygal érhetjük el. Ez a vevő számára is elfogadható szintre csökkenti a zajszintet. Az előfeszítés szükséges mértékét azonban befolyásolja az alkalmazott csapágy és az alkalmazás radiális terhelése, fordulatszáma és kenési feltételei. A



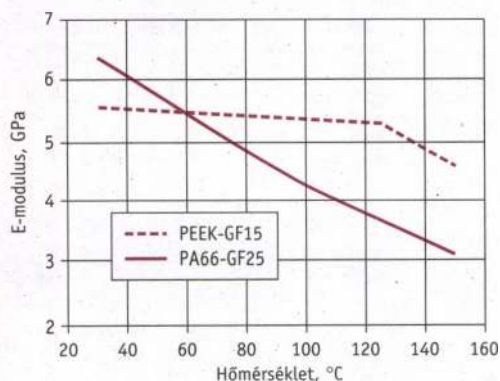
1. ábra. Az impedancia a frekvencia függvényében egy nagyméretű, 95 mm furatátmérőjű (6319/HC5C3) hibrid csapágy esetében (kb. 7,5 k Ω 1 MHz-nél)

A cikk eredetileg az Evolution 2001/3. számában jelent meg, rovatunkban rövidítve közöljük.

1. táblázat

A kerámia gördülőelemek jelentette előnyök

Anyag tulajdonsága	Csapágyacél	Csapágykerámia	Előny
Sűrűség (g/cm ³)	7,9	3,2	A kis sűrűség csökkenti a centrifugális erőt és ezáltal a csapágy súrlódását
Keménység, HV10 (kg/mm ²)	700	1600	A magas keménység fokozza a kemény szemcsék által okozott kopással szembeni ellenállást és a deformáció ellen hat
Hőtágulási tényező, CTE (/°C)	12 x 10 ⁻⁶	3 x 10 ⁻⁶	A gördülőelemek kis hőtágulási tényezője csökkenti a csapágyalkatrészek hőmérsékletkülönbségéből adódó hézagcsökkenést. Így, különösen induláskor, kisebb a veszélye a csapágy berágódásának
Fajlagos villamos ellenállás (Ωcm)	0,25 x 10 ⁻⁶ (vezető)	10 ¹⁴ (szigetelő)	A kerámia gördülőelemek megszakítják az áram (DC) útját, és szigetelőként viselkednek
Relatív dielektromos állandó	Nem értelmezhető	4,2–6,1	A kerámia gördülőelemek megszakítják az áram (AC) útját, és a csapágyban egy nagy impedanciát képeznek
A mágneses térre való reagálás	Reagál	Nem reagál	A kerámia gördülőelemek nem reagálnak a mágneses erőre
Vegyí ellenállás	Reaktív	Inaktív	A kerámia-acél érintkezésnél, elégtelen kenés esetén, nem lép fel mikrohegesedés és meghibásodás esetén pedig nem áll be a csapágy



2. ábra. Üvegszállal erősített poliamid, illetve PEEK kosarú csapágyak merevsége a hőmérséklet függvényében

különböző üzemi állapotoknál szükséges megfelelő axiális terhelést egy dinamikus szimulációs programmal, mint például BEAST-tel lehet kiszámítani. A BEAST alkalmas a csapágyazások, különböző terhelési és sebességi körülmények között történő, szimulálására (3. ábra). A belső gyűrű és a golyó közötti növekvő slip például a kosár záródását okozhatja.

A zsír élettartama

A zsír élettartama hibrid csapágyaknál hosszabb, mint a teljesen acélból készült csapágyak esetében. Ráadásul a teljesen acélból készült csapágyaknál az elektromos áram áthaladása tovább csökkenti a zsír élettartamát. Általánosan elmondható, hogy nagy fordulatszámon a zsír élettartama hibrid csapágyak esetében mintegy négyszerese a teljesen acélból készült csapágyakéhoz képest. Néhány esetben, különösen nagy fordulatszámnál, a különbség még ennél is nagyobb lehet.

Az egyes zsírok alapélettartamát ismerve, további számításokat lehet végezni az adott futási körülmények között

ti élettartam meghatározásához. A zsír alapélettartamát hibrid csapágyak esetében, az SKF ROF zsírélettartam-vizsgáló berendezésével lehet meghatározni.

Villanytorokhoz az SKF széles hőmérséklet-tartományú zsírja (WT) a legalkalmasabb, mivel ennek élettartama – nagy hőmérsékleten és nagyon nagy fordulatszámon – rendkívül hosszú. A környezeti hőmérséklet, az álló-, illetve forgórész rézvesztése, a

vasvesztés, a szórásvesztés és a súrlódás nagyobb üzemi hőmérsékletet eredményeznek a villanymotorokban. Az élettartamra kent csapágyak nagyon hosszú élettartamot érnek el a 70 és 120 °C közötti tartományban.

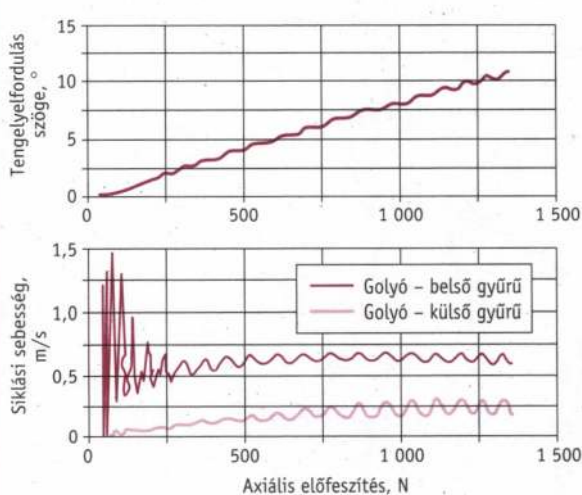
Az elégtelen kenés miatti rezgések, problémákat okozhatnak az álló gördülőcsapágyaknál. Ennek látható jele a futópálya kiverődése, amely további vibráció forrása lehet. Ezek a problémák többnyire megelőzhetőek átgondolt tervezéssel és megfelelő kenéssel. Súlyosabb esetekben még hatékonyabb megoldásra van szükség. A hibrid csapágyak megfelelő alternatívát

jelentenek, hiszen ezek képesek megbirkózni a rezgőmozgásnak kitett, illetve az álló csapágyak esetében jelentkező elégtelen kenéssel.

Választék

Az SKF 60-as, a 62-es és a 63-as sorozatú, mély hornyú golyóscsapágyai 10 és 45 mm közötti tengelyátmérőjű tagokból állnak. Ezek a csapágyak kis súrlódású (2RZ) tömítéssel, üvegszállal erősített poliamid kosárral (TN9), kerámia-golyókkal (HC5), a normálnál nagyobb hézaggal (C3)- és széles hőmérséklet-tartományú zsírral (WT) készülnek, amelyek alkalmassá teszik ezeket a villanymotorokban való üzemeltetésre. (Egy tipikus csapágyjel például a 6205-2RZTN9/HC5C3WT.)

Ez a kialakítás egyesíti a futópálya érintkezési zónájának elektromos szigetelését, a nagy fordulatszámon való üze-



3. ábra. Egy 6006 jelű hibrid csapágy szimulációja a BEAST-ben (radiális terhelés 150 N, 18 000 1/min). Az axiális előfeszítés 250 N alá történő csökkenése fluktuáló megcsúszást idéz elő a belső gyűrű és a golyó közötti érintkezési zónában

meltethetőséget és a hosszú zsírélettartamot nagy fordulatszámon és nagy hőmérsékleten.

A rendelkezésre álló választék alkalmas a standard méretű, 0,15 és 15 kW közötti teljesítményű villanymotorokhoz és más villamosgépekhez, így például a generátorokhoz, elektromos kéziszerszámokhoz stb. A hibrid csapágyakat általában a standard motorok hajtás-ellen-

oldali csapágyazásának szigeteléséhez használják.

Érdeemes megemlíteni, hogy más tényezők, mint például a motorok megfelelő földelése, vagy a szimmetrikus, árnyékolt kábelezés is csökkenti ezt a problémát. Néhány elektromos jelenség miatt mindkét csapágy szigetelésére is szükség lehet.

Az SKF INSOCOAT™ megoldása 55 mm

és afölötti tengelyátmérő esetén alkalmazható az elektromos jellegű problémák megoldására. A csapágyak külső gyűrűinek, külső felületére felvitt keramiabevonat nagyon hatásos védelmet nyújt a leggyakrabban előforduló villamos problémákkal szemben. Néhány nagyobb (110 mm tengelyátmérőig) mély hornyú golyóscsapágy hibrid kivitelben (HC5) is készül.

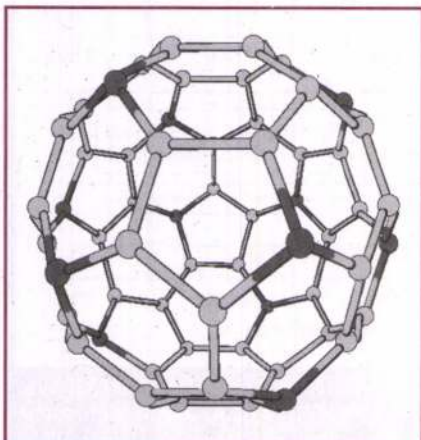
MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

C₄₈N₁₂ – egy új fullerén. Az új golyó alakú rács szén és nitrogén atomokból épül fel. Meglepően nagy szilárdságú és rugalmasságú.

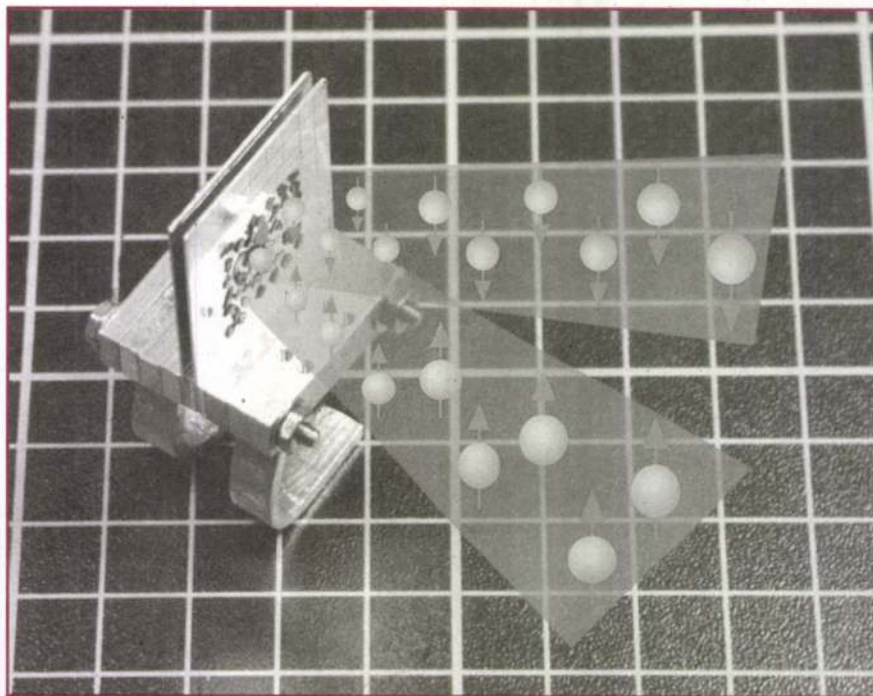
A tisztán szénatomokból felépülő fulleréneket már korábban is próbálták különböző feladatokra alkalmazni, de a belőlük készített szilárd anyagok, a fulleri-
dek, többnyire gyengék és könnyen összeromolhatóak voltak, mert a golyók között csak a gyenge Van der Waals-kötés létezett. Svéd kutatók néhány karbonatomot nitrogénnel cseréltek, s ezeken keresztül a jóval nagyobb erejű kovalens kötés jött létre.

Az új típusú bucky ball előállításánál nem egyszerű golyóként képződik, körülötte szénatomokból úgy képződnek rétegek, mint a hagyma. A legkülső kéreg jellemzően több száz szénatomból áll. Az új típusú fullerén a titánnitridnél is keményebb, de jóval nagyobb rugalmasságú. Kutatók az anyag alkalmazását védőréteggént képzelik, pl. a merev lemezekenél, hajtóműveknél vagy orvosi implantátumokon, mivel ez az anyag biokompatibilis (1. ábra).

<http://www.stp-gateway.de>



1. ábra. C₄₈N₁₂-fullerén szerkezete



2. ábra. A neutronszórásos vizsgálat elvi vázlata

Nagy hőmérsékletű szupravezetők vizsgálata neutronugárral. A nagy hőmérsékletű szupravezetőket több mint tizenöt éve ismerik, számos alkalmazása már elterjedt. Működési mechanizmusát kielégítően még mindig nem ismerjük.

Az eddig ismert elmélet szerint a szupravezetés hőmérsékletén egyes fémeknek két szabad elektronja ún. Cooper-párt alkot, amelyeket a kvantummechanikában mint új részecskéket (bozonokat) ismernek. Kondenzált állapotban ezek a bozonok ellenállás nélkül jutnak el az anyag egyik végétől a másikig.

A mechanizmus pontosabb megértése érdekében Ti₂Ba₂CuO₆ típusú, nagy hőmérsékletű szupravezetőn neutronszórásos technikával végeztek kísérleteket. Mivel a neutronoknak saját spinjük van, így mágneses momentumuk is, ezért hatásukat tekintve mágnesrudakhoz hason-

líthatók. Ugyanez érvényes az elektronokra is, tehát a vizsgálat lényege, e kettő kölcsönhatásán alapszik.

A neutronszórásos vizsgálatához szükséges nagyméretű egykristályt ugyan nem tudták előállítani, de a számos apró kristályból épített mozaik sikeres kísérletet biztosított.

A vizsgálatok kimutatták, hogy a hagyományos és a nagy hőmérsékletű szupravezetők működési mechanizmusa egymástól lényegesen eltérő. Míg hagyományos esetben az elektronok rendezetlen elrendeződésűek, addig a nagy hőmérsékletűeknél egy szokatlan mágneses rend létezik. Az elektronspinek egymás mellett váltakozó irányban állnak. A nagy hőmérsékletű szupravezetés tehát mágneses mechanizmus alapján létezik (2. ábra).

<http://www.stp-gateway.de>

Egyesületi hírmondó

Rovatvezető:
dr. Fauszt Anna

Választmányi ülés

Egyesületünk választmánya 2002. január 23-án Budapesten, az OMBKE tanácsstermében tartotta idei első ülését. Az ülésen 24 szavazati joggal és nyolc tanácskozási joggal rendelkező tag vett részt.

Napirend:

1. A 2002. évi egyéni tagdíj megállapítása
Előterjesztő: *Kovacsics Árpád* főtktár
2. Javaslat a 2002. évi küldöttgyűlésen átadandó kitüntetések keretszámaira
Előterjesztő: *Kovács Loránd*, az érembizottság elnöke
3. Tájékoztató a jogi és érdekvédelmi bizottság munkájáról és célkitűzéseiről
Előadó: *Dr. Izsó István*, a bizottság vezetője
4. Tájékoztató az OMBKE pénzügyi helyzetéről
Előadó: *Dr. Gagy Pálffy András*, ügyvezető igazgató
5. Egyebek

A választmányi ülést *dr. Tolnay Lajos* elnök vezette. Bevezetésként elmondta, hogy korábban több észrevétel is elhangzott azzal kapcsolatban, hogy a választmányi ülések feszes napirendje miatt gyakorlatilag nem maradt elég idő az egyesületi élettel, a szakmával kapcsolatos gondolatok szabadabb formájú megbeszélésére. „Ezért a választmányi ülésen csak a halaszthatatlanul fontos témákban tartunk feszebb menetrendet, hogy az egyebek napirendi pontban legyen lehetőség és idő a gondolatainkat kicserélni.”

ad 1.

A tagdíjra vonatkozó előterjesztést a választmányi tagok írásban megkapták. A tagdíjmelésre vonatkozó javaslat az inf-

láció követését szolgálja. A 70 éven felüliekre és a diákokra vonatkozóan több javaslat is felvetődött. Általános vélemény volt, hogy mindenki fizessen valamilyen mértékű – legalább jelképes nagyságú – tagdíjat, mellyel az egyesülethez való tartozását igazolja. A különböző vélemények meghallgatása után a minimális tagdíj mértékére, melyet nevezünk „regisztrációs díjnak”, évi 500 Ft javasolható, mely megfelel az egyetemi osztály szempontjainak is.

Hozzászólások:

Solt László: Nem helyes arra hivatkozni, hogy a tagdíjmelés nem követte az inflációt, mivel 1990-ben csak 300 Ft volt a tagdíj.

Dr. Dúl Jenő: Támogatja a főtktári javaslatot. Felértékelődött az egyesület gazdálkodásán belül a tagdíj szerepe. Az egyesületi tagság értéke is értékelődjön fel!

Balázs László: A 4800 Ft-os tagdíj a tagság felének sok! Meg kell vizsgálni, hogy adtunk-e többet a tagoknak? A tagság nehezebben jut el a rendezvényekre.

Dr. Solymár Károly: A diákoktól általában nem szoktak részvételi díjat kérni. Az OMBKE is kövesse ezt a gyakorlatot.

Dr. Sándor József: Támogatja, hogy üzleti alapokra helyezzük az OMBKE működését. A tagdíjat még nagyobb arányban kellene növelni, hogy az egyesület úgy működjön, mint ahogy működni kellene egy színvonalas tudományos szakmai egyesületnek. Hosszú távon meg kell szüntetni az elmúlt ötven év alatt kialakult „tömegegyesület”-et és elit egyesületté kell alakulni. Minden szakma fel tud karolni egy-két kisebb jövedelmű

nyugdíjast. A diákoknak is indokolt a tagdíj! Nem azt kell kérdezni, hogy mit ad az egyesület, hanem azt, hogy a tagság mit ad a tagtársaknak.

Dr. Tolnay Lajos: Balázs László véleményével nem ért egyet. A világ megváltozott, tíz évvel ezelőtt még más volt a helyzet. Azt kell megvizsgálni, hogy milyen lépéseket kell tenni a piacosítás irányában. Bár véleménye *dr. Sándor József* véleményéhez áll közelebb, figyelembe kell venni, hogy csak óvatosan lehet haladni, szerény lépéseket lehet tenni. Tudomásul kell vennünk, hogy a tagdíj kevés ahhoz, hogy eltartsuk magunkat. Mód van a tagdíj mérséklésére egyéni elbírálás alapján.

A vita után a választmány egyhangú szavazással elfogadta a tagdíjra vonatkozó előterjesztést (**V 1/2002 sz. határozat**).

ad 2.

Kovács Loránd, az érembizottság elnöke az ülésen nem tudott jelen lenni, de a választmányi tagok írásban megkapták a javaslatot

Ősz Árpád felvetette, hogy a választmány a tiszteleti tagokra is határozzon meg keretet.

Dr. Gagy Pálffy András: A tiszteleti tagokra nem lehet keretszámot adni és figyelembe kell venni, hogy az ügyrend szerint összesen legfeljebb ötven fő lehet tiszteleti tag. Tehát az új tiszteleti tagok száma erősen korlátozott: maximum egy-két fő lehet. Nem a szakosztályoknak, hanem az egyesületnek vannak tiszteleti tagjai.

A hozzászólások után a választmány egyhangú szavazással elfogadta az írásban kiadott keretszámokat (**V 2/2002 sz. határozat**).

ad 3.

A bizottság alakuló ülésére 2001 márciusában került sor. A bizottság tagjai egyetértettek és megállapodtak abban, hogy a jövőben a bizottság munkájában súlyt kívánnak helyezni:

- a szakmai jogszabálytervezetek bizottsági véleményezésére;
- a jogszabálytervezetek széles körben történő rendelkezésre bocsátására;
- a szakmát érintő kérdésekben szükséges egyeztetésekbe való bekapcsolódásra és a szakmai fórumokkal történő kapcsolattartásra;
- az egyesületi tagok egyesületen belüli érdekvédelmére.

Az alakuló ülést követően eltelt idő rádobhentette a bizottság tagjait, hogy a fenti program végrehajtásának érdekében további intézkedésekre van szükség, amit a következőképpen javasol megvalósítani:

- A bizottság kívánatosnak tartja, hogy a bizottság, és rajta keresztül az OMBKE teljes szervezete, intézményesen kapcsolódjon be a szakmai jogalkotási folyamatokba. Ennek érdekében élni kell azzal a lehetőséggel, hogy a GM Energetikai Főosztályának vezetősége és a Magyar Bányászati Hivatal elnöke egyaránt támogassa az elgondolást.
- A jogalkotási munkába történő részvétellel kapcsolatban az OMBKE elnökének célszerű levélben tájékoztatnia a lehetőségekről a GM illetékes helyettes államtitkárát és a MTESZ főigazgatóját.
- Az OMBKE-nek célszerű együttműködési megállapodást kötni a Magyar Bányászati Szövetséggel a jogszabály-előkészítési feladatok egyeztetése érdekében.

Jelenleg a fentiek megszervezése van folyamatban.

Hozzászólók: *Tamaga Ferenc, dr. Szabó György, dr. Fazekas János.*

Dr. Tolnay Lajos: A szakmáinkkal foglalkozó törvények előkészítése során igyekezni kell hangunkat hallatni. Meg kell gondolni, mi a jobb, csatlakozni valakihez, vagy közvetlenül keresni a törvényelőkészítővel, a törvényhozókkal a kapcsolatot. Ha hisszük azt, hogy vannak szakembereink, akkor legyen véleményünk! A véleményünket megküldhetjük közvetlenül a miniszternek is. A tájékoztatás és a közös fellépés legyen a cél!

ad 4.

Az előzetes gyors értékelés szerint a 2001. évet a pénzügyi forgalom alapján pozitív eredménnyel zárta az egyesület. Ez az eredmény olyan körülmények között jött létre, amikor mind az egyéni, mind a jogi tagdíjak elmaradtak a tervezettől összesen 5199 E Ft-tal.

A 2001. évi egyéni tagdíjából 10 310 E Ft folyt be, ami a tervhez képest 82,8%-os teljesítésnek felelt meg. A jogi tagdíjából és adományokból befolyt összeg 8 910 E Ft, ami a tervhez viszonyítva 74,4%. Eredményes volt a nem fizető tagok írásos felszólítása az év végén. Ennek eredményeképpen közel 1,5 millió Ft egyéni tagdíjat fizettek be.

Az egyesületi lapok kiadására a fedezet megvolt. Csak a BKL Kohászat 11-12. számának költségfedezete hiányzik. Ez 2002-re áthúzódik.

A témához hozzászólott: *Ősz Árpád, Katkó Károly, dr. Fazekas János.*

ad 5.

- Kovacsics Árpád: A bányász-kohász-erdész találkozó Sopronban lesz 2002. május 24-26-án. Megalakult a szervezőbizottság, melynek elnöke *Bircher Erzsébet*, a Bányászati Múzeum igazga-

Az OMBKE választmányának határozatai

V. 1/2002 sz. határozat

Az OMBKE 2002 évre szóló egyéni tagdíjának alsó határai:

- a.) teljes összegű tagdíj 4800 Ft/év
- b.) nyugdíjasok és a házastársak tagdíja 2400 Ft/év
- c.) 70 éven felüliek és diákok regisztrációs (tag)díja 500 Ft/év
- d.) tiszteleti tagok tagdíja önkéntes

A szakosztályok vezetőségei indokolt esetben egyéni mérlegelésrel a tagdíjat mérsékelhetik.

V. 2/2002 sz. határozat

A választmány elfogadja az érembizottságnak a 2002. április 27-i küldöttgyűlésen kiosztandó egyesületi kitüntetésekre vonatkozó előterjesztését.

tója. A részvételi díj három napra 9000 Ft. Az OMBKE 6-700 fő részére foglalt szállást árengedménnyel.

- *Csath Béla* ismertette a sírkataszter készítésének helyzetét. Elmondta, hogy a bányász-kohász-erdész találkozóról album készül. Felhívta a figyelmet, hogy Kolozsváron megemlékezés lesz Debreczeni Mártonról.
- *Ősz Árpád*: Elkészült a BKL Kőolaj és Földgáz közleményeinek jegyzéke.
- *Katkó Károly*: Február 16-án Lillafüreden rendezik meg a bányász-öntő bált. Ez főpróbája lehet egy egyesületi bálnak.

Készült a dr. *Gagy Pálffy András* által összeállított jegyzőkönyv alapján

Tájékoztató a díszoklevélről

1988 óta az OMBKE magára vállalta a díszoklevélre jogosult bánya- és kohómérnökök felterjesztését a jogutód Miskolci Egyetem illetékes dékáni hivatala felé.

Az évek során az érdekeltek létszáma mostanra sokszorosára növekedett. 2002-ben már 222 fő felkutatását kellett elvégezni, és végül 94 főt lehetett díszoklevélre felterjeszteni.

Tájékoztatjuk tagtársainkat, hogy a fentiek miatt 2003-tól kezdve aranyoklevélre csak az egyesületi tagokat tudjuk központilag felterjeszteni. Nem egyesületi tagoknak a vonatkozó rendeletnek megfelelően egyénileg kell igényüket az illetékes

dékáni hivatalnak benyújtani (oklevélmásolat, rövid szakmai életrajz szükséges). Magasabb díszoklevélre jogosultakat a jövőben is teljes körűen fogjuk kutatni és felterjeszteni.

Az oklevél keltétől számított 50, 60, 65, 70 év után jár arany-, gyémánt-, vas- illetve rubinoklevél.

A fentiek szerinti munkát továbbra is Pálffy Gábor aranyoklevelés bányamérnök végzi (1122 Budapest, Maros u. 48. IV/2., tel: 1 355 3924, ill. 06 20 430 8771).

Miután ezt a tájékoztatót az egyesületi tagok olvassák, ezért kérjük tagjainkat, hogy a barátokat, volt munkatársakat a fentiekéről tájékoztassák.

OMBKE

90 éves lett

Dr. Kismarty-Lechner Loránd okl. gépészmérnök 1912. február 25-én született Budapesten.

A Szt. Imre Gimnáziumban érettségizett 1929-ben, ebben az évben I. díjat nyert az országos középiskolai fizikaversenyen.

Tanulmányait a József Nádor Műszaki Egyetemen folytatta, 1934-ben gépészmérnöki oklevelet, 1949-ben közgazdasági doktorátust szerzett.

Munkahelyei: 1934–36: MÁVAG, közben katonai szolgálat a Berzsényi tüzérszázados; 1936–38: DANUVIA Fegyver és Lőszer-gyár; 1938–48: Iparügyi Minisztérium, miniszteri osztálytanácsos; 1949–



52: Országos Tervhivatal, vasosztály osztályvezetője; lemond a felemelt öt éves terv teljesíthetlensége miatt; 1952–56: Ipari Minisztérium, Vaskohászati Igazgatóság; 1952–65: Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem meghívott előadója, adjunktusa majd c. egyetemi docens; 1956–62 Műszaki Könyvkiadó, szerkesztőségi osztályvezető; 1962–75: Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, főosztályvezető; 1975–88: nyugdíjasként az OMF-nél szakértő.

Irodalmi működés: Szerszámacélok kézikönyve (2 kiadás), Ergon könyvek (5 kötet), Pattantyús gépész- és villamosmérnökök kézikönyve (társszerző), Gépipari táblázatok (szerkesztő és társszerző), egyetemi jegyzetek, kohászati és gazdasági cikkek.

Kitüntetések: Munka Érdemrend ezüst (2 alkalommal), majd arany fokozat.

75 éves lett

Csépány Sándor okl. kohómérnök március 22-én ünnepelte 75. születésnapját.

Tizennégy éves korában vették fel a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. ózdi üzeméhez. Elvégezte a cég által fenntartott Kohászati Szakközépiskolát, majd

technikusként a hengerlés és a műszaki ellenőrzés területén dolgozott. 1948-ban felvették a Műszaki Főiskolára, amely később a ME Kohómérnöki Karának esti tagozataként működött. A diploma megszerzésekor, 1952-ben a Metallográfia Tanszékre került tanársegédnek, 1955-ben pedig a Fizikai Kémia Tanszékre adjunktusnak. 1958-tól a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Tanács elnökhelyettese. 1962-ben az Ózdi Kohászati Üzemek igazgatójának, 1974-ben a Lenin Kohászati Művek vezérigazgatójának nevezték ki. 1975-től, nyugdíjba vonulásáig, 1981-ig kohó- és gépipari miniszterhelyettes.

A 60-as években elvégezte a ME gazdasági mérnöki szakát. Hosszú ideig tagja volt a ME tanácsának és különböző bizottságainak. Volt országgyűlési képviselő, a Parlament ipari bizottságának elnöke. A 60-as években az új gazdasági mechanizmus bevezetésének előkészítését végző ágazati bizottság elnöki tisztét töltötte be.

70 éves lett

Dr. Kúti István okl. kohómérnök, okl. gazdasági mérnök 1932. február 7-én született a Zemplén megyei Legyesbényén. Iskoláit az ózdi RMST gyári iskolájában, Putnokon a polgári iskolában, Ózdon a Közgazdasági Gimnáziumban végezte. 1952–57 között a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki Karának volt hallgatója, ahol technológus szakos oklevelet szerzett. Tanulmányait később a gazdasági mérnöki szakon folytatta, majd a Közgazdasági Egyetemen szervezés és vezetéselméletből doktorált 1976-ban.

Munkahelyei: az Ózdi Kohászati Üzemek beruházási főosztálya, ahol több nagyberuházás létesítésmegvalósítója volt (az első oxigéngyár, a drótsori motollák,



finomhengermű IV. sz. tolókemence stb.). Rövid ideig a durvahengermű üzemmérnöke, majd a műszaki fejlesztési főosztály eladója lett.

A következő munkahelye a Salgótarjáni Acélárugyár beruházási osztálya. Itteni fontosabb létesítményei: Hideghengermű készáru-csarnok, szalagszírtalanító, DEXION gyártósor. Ezek után az Öntödei Vállalat Centrolit beruházási irodájára került, ahol a fejlesztési és beruházási programok kidolgozása volt a feladata. Miután többévi előkészítő munka után a Centrolit öntöde létesítése lekerült a napirendről, visszament a Salgótarjáni Kohászati Üzemekhez szervezési osztályvezetőnek. A szervezés fontosságának felismerése sok szép feladat megoldását tette lehetővé. A vezérigazgató szaknácscsodójaként tevékenykedett a VGMK-korszakában.

A vállalatától megválva az Architect Design Kft., a Carbovan Kft., a Mátrafém Kft. gazdasági vezetője, a Polipress Kft. fordítási iroda vezetője lett nyugdíjazásáig. Jelenleg a Kúti Könyvelő, Univerzális Tanácsadó Iroda Kkt. közös képviselője.

Az OMBKE-nek 1954-től tagja, egy ciklusban az acélgyári szervezet titkára volt. Társadalmi munkáját a Szervezési és Vezetési Tudományos Társaságban végezte. A Nógrád megyei szervezet titkára, elnöke, munkahelyi vezetőképző iskolájának előadója volt. A Kohászat Kiváló Dolgozója, Hevesi Gyula-díj és vállalati Kiváló Dolgozó kitüntetések birtokosa. 1997-ben, kissé megkésve kapta meg a 40 éves egyesületi tagságért a Sóltz Vilmos-emlékérmet.

Szende György okl. gépészmérnök 1932. március 31-én született, Mezőkövesden. A budapesti Madách Imre Gimnáziumban érettségizett, majd 1955-ben, öntészeti szakon gépészmérnöki oklevelet szerzett a Kharkovi Műszaki Egyetemen. 1955-től a Csepeli Vas- és Acélöntödékben, 1958-tól a Szerszámgépfejlesztő Intézetben dolgozott mint technológus, fejlesztő, majd



technológiai fejlesztési osztályvezető.

1960-tól a Gépipari Technológiai Intézetben dolgozott. Öntészeti kutatási osztályt szervezett, amelynek 30 éven át a vezetője volt.

A saját kutatásai főként a pontos öntészeti módszerekre, formázó- és tűzálló anyagokra irányultak.

Számos szabadalom (keramikus formázóeljárás, hibrid kötésű, precíziós önté-

zeti formák, hőlékésálló tűzálló termékek stb.) kidolgozásában és megvalósításában volt része. Több mint 40 közleménye jelent meg szaklapokban, társszerzője az Öntészeti kézikönyvnek (1985) és a Műszaki értelmező szótár öntészeti kötetének (1978).

1992 óta műszaki szakértő és fordító.

Az OMBKE-nek 1960 óta tagja, több ciklusban az öntészeti szakosztály veze-

tőségének tagja, a valamikori formázástechnológiai szakcsoport vezetője. Jelenleg a BKL Kohászat öntészeti rovatának egyik szerkesztője.

Tevékenységét számos állami és egyesületi kitüntetéssel ismerték el.

Jubiláló tagtársainknak további tevékeny éveket, jó egészséget és sok sikert kívánunk!

Az öntészeti szakosztály vezetőségi ülése

Dr. Sohajda József elnök köszöntötte a megjelenteket a 2002. március 7-én tartott ülésen.

Napirend előtt a vezetőségi ülés résztvevői egyperces néma felállással tisztelgtek a közelmúltban elhunyt tagtársaink, *Nyisznyánszky Tibor, Szy Géza, és Török Frigyes* emléke előtt.

Az első napirendi pontban *Katkó Károly* titkár a tagnyilvántartás helyzetével kapcsolatban elmondta, hogy az utóbbi két hónapban elsősorban *Csire István, Kővágó Zoltán* és *Szántai Lajos* tettek sokat a tagnyilvántartás pontosításáért. Az eddig használt „vegyes vidék” kategória megszűnt, az ide tartozó tagokat – választmányi határozat alapján – besorolták a hozzájuk legközelebb eső helyi szervezetbe, amennyiben nem jelölte meg a választani kívánt helyi szervezetet. A módosított tagnyilvántartási listákat minden helyi szervezet titkára megkapta. *Kővágó Zoltán* hozzáfűzte, hogy a tagok elérhetősége a legfontosabb, ezért kérte a helyi szervezetek titkárait, hogy a címlistákat feltétlenül pontosítsák.

A második napirendi pontban a kitüntetési javaslatokkal foglalkozott a vezetőségi ülés. Dr. Sohajda József bevezetőjében elmondta, hogy az egyesületi törvény alapján a jövőben az egyesületi küldöttgyűlések átkerülnek tavaszi időpontra, így ez évben az április 27-i küldöttgyűlésre kell a kitüntetési javaslatokat eljuttatni.

Katkó Károly ismertette *Lantos István*, az érembizottság tagja által előkészített javaslatot. A szakosztály ebben az évben egy emlékérem, egy emléklakett és oklevelek odaítélésére tehet javaslatot. Az oklevelekkel kapcsolatban az eddigi 40 éves felső korhatár megszűnt.

Az ügyvezetőség *dr. Sándor Józsefnek* emlékérem, *Simon Sándomé dr. Keleti Annának* emléklakett, *Rákosi Lászlónak* oklevél kitüntetését javasol. Tiszteleti tagnak *Lantos Istvánt* javasolják. Elnöki keretből *dr. Sohajda Józsefet* emlékérem kitüntetésre terjesztik föl.

Csire István: A vaskohászati szakosztálynak van egy külön plakettje, amit ők maguk alapítottak, javasolja, hogy az öntészeti szakosztály is hozzon létre ehhez hasonlókat. Javaslatát *Ferencz István* tiszteleti tag is támogatta.

Dr. Sohajda József válaszában elmondta, a vezetőség megvizsgálja a javaslatot. Felkérte *Csire Istvánt*, hogy állítsa össze konkrét javaslatát, a kitüntetéssel kapcsolatos szabályokat, beleértve a plakett formáját is.

A szakosztályvezetőség az ügyvezetőség kitüntetési előterjesztését és az új alapítású szakosztályi emléklakett adományozásának kidolgozására tett javaslatot egyhangúlag elfogadta.

A harmadik napirendi pontban a szakosztály 2002-es munkatervének összeállítására szerepelt. Az ügyvezetés javaslatát minden jelenlévő előzetesen megkapta, ebben a vezetőségi ülések és a nagyobb rendezvények tervét terjesztették elő.

Dr. Bakó Károly fontosnak tartja a F1-SZEMUBI felújítását és munkatervének elkészítését, valamint a közép-európai régió kapcsolatrendszerének folyamatos építését.

Dr. Lengyelné Kiss Katalin bejelentette, hogy április 27-28-ára tanulmányutat szerveznek Selmecbányára az Öntödei Múzeum „Az öntöttvas dicsérete” c. kiállításának megnyitására. Javasolta, hogy az öntészeti szakosztály 50 éves fennállásának tiszteletére október közepén rendezendő emlékülést egy tervezett mű-

zeumi rendezvénnyel közösen szervezzük. Javasolja, hogy a lapokban erről külön cikkben emlékezzünk meg.

Dr. Sohajda József: Az ügyvezetés a selmecbányai programra öt fő térítésmentes részvételét vagy 10 fő 50%-os támogatását ajánlotta fel. Javasolta az 50 éves jubileum szervezésének előkészítésére egy külön bizottság felállítását.

Dr. Vörös Árpád egy kiadvány megjelenését javasolta a legfontosabb adatokkal, statisztikával, a kitüntetettek névsorával, a rendezvények felsorolásával.

Dr. Macher Frigyes felhívta a figyelmet arra, hogy az időközben megszűnt, de az 50 év alatt sokat dolgozó régi helyi szervezetek életét is feltétlenül ismertetni kell a jubileum alkalmával.

Az elnök a vitát összefoglalva az alábbi előterjesztést tette: az emlékülésre 2002. december elején kerüljön sor, az előkészítő bizottság által ajánlott helyszínen. A szervezőbizottság vezetője a szakosztály titkára, tagjait a beérkezett javaslatok alapján az ügyvezetés kéri fel.

Dr. Havasi László bejelentette, hogy a MÖSZ az OMBKE-vel közösen alumínium-öntészeti szakmai napot rendez, amelyre előadóként olyan háttérpári cégeket hívnak meg, amelyek új technológiai megoldásokat tudnak nyújtani az alumíniumöntödékek számára.

Dr. Sohajda József röviden összefoglalta a fiatalokkal való foglalkozás helyzetét. 2001 és 2003 között nagyobb számban végeznek fiatal mérnökök a Miskolci Egyetemen. A szakosztály ügyvezetése már 2001-ben kiépítette a kapcsolatot velük. Ennek volt eredménye a legutóbbi magyar öntőnapok keretében megtartott diákszekció, valamint a viszonylag nagyszámú fiatal bevonása a szervezésbe. Januárban az ügyvezetés

felkért az öntőnapok szervezésében segítő két fiatal mérnököt az önszerveződés beindítására, javaslataik összegyűjtésére. Az egyetemi hallgatók között megalakult az Öntész baráti asztaltársaság nevű civil kezdeményezés, amelynek a célja elsősorban az információáramlás elősegítése, az öntődék megismerése és a rendezvényeik esetleges finanszírozása. A megalakuláson a szakosztály ügyvezetése jelen volt.

A munkatervet a kiegészítésekkel együtt a jelenlévők egyhangúan megszavazták.

Az egyebek napirendi pontban az elnök bejelentette a következőket:

- A pénzügyi helyzetről részletes beszámolóra a következő vezetési ülésen kerül sor.
- A Lillafüreden rendezett bálon összesen 290-en vettek részt, közülük 140

fő volt öntész. Ez az öntőbálok történetében az eddigi legnagyobb létszámot jelenti. Felmerült, hogy ezen a helyen lehetne a bálnak hagyományt teremteni.

- A III. bányász-kohász-erdész találkozót 2002. május 24-26-án lesz Sopronban, amelyre minden érdeklődőt szeretettel hívnak.

Csire István szerint a helyi csoportok sajtóreferenseinek munkássága kívánni valót hagy maga után. Felhívta a figyelmet a kérdés fontosságára és a helyi szervezetek vezetőinek felelősségére. Érdekes statisztikát mutatott be a budapesti helyi szervezet munkásságáról. A 2000. november és 2002. február közötti időszakban rendezett 11 összejövetelen a 160 fős tagságból legalább egy alkalommal 45 fő, 2-3 alkalommal 16 fő, 4-6 alkalommal 18 fő és 7-11 alkalommal 12 fő, azaz

összesen 91 fő vett részt, ami megítélése szerint elfogadható. A helyi szervezet változatos programok szervezésével törekszik az arány további javítására.

Más hozzászólás nem lévén, az elnök megköszönte a részvételt és további eredményes munkát kívánva az ülést beárta.

☞ Kővágó Z.

50 éves a Motim helyi szervezete

Külön ünneplés és megemlékezés nélkül telt el az OMBKE fémkohászati szakosztálya Motim szervezete megalakulásának 50. évfordulója.

A szervezet az ötvenes évek értelmiségellenes időszakában szerveződött a „két óra, két fröccs” mozgalomból. Annak idején *Sigmond György* főmérnök heti egyszeri, kötetlen beszélgetésre hívta a műszakiakat az Aranyökörhöz címzett vendéglőbe. A gyűlés két főszabályán (csak két óráig tarthat, és legfeljebb két fröccsöt szabad fogyasztani) kívül szabály volt még, hogy mindenkinek egyenlő felszólalási joga volt. Két óráig teljes volt a demokrácia. Az összejövetelekből még 1951-ben létrejött a Motim helyi csoport. Ebben az alapító *Sigmond György*ön kívül nagy szerepe volt *Dobos György*nek is, aki az akkori főhatóság részéről támogatta az alakulást és a munkát.

A csoport fénykorában hetenként tartott gyűlést, ahol maximum félórás szakmai előadás után kötetlen beszélgetés és sörözés következett. A sört szinte teljesen önzetlenül (üvegenként 20 fillér haszonnal) *Molnár János* (Molnyikov) szállította. A csoport legnagyobb létszáma elérte a 120 tagot. A megbeszéléseken – ugyancsak demokratikus módon, a megtorlás veszélye nélkül – mondhatta el minden résztvevő az üzemből tapasztalt problémáit, sérelmeit. A Motim csoport kezdeményezte a magyar, később nemzetközi MOTIM Konferenciákat is. A helyi szervezet szebb napjaiban a vállalat főmérnöke és igazgatója is tagja volt az egyesületnek.

Az alapító tagok közül ma csak kevesen élnek, és ezek egy része sem tagja már az OMBKE-nek. Vajon miért?

☞ Harrach

„Vezessük a fejlődés útjára szakosztályunkat!”

Vidáman és megfontoltan kell végeznünk munkánkat, hogy a jelenlegi, nehéz helyzetben fenntartsuk és újra a fejlődés útjára vezessük egyesületünket és ezen belül szakosztályunkat.

E célkitűzés jegyében zajlott le a fémkohászati szakosztály 2002. március 14-re összehívott ünnepi, vezetőségi ülése.

Petrusz Béla szakosztályi elnök megnyitó szavai után a résztvevők megemlékeztek az előző napon utolsó útjára kísért *Török Frigyes* kollegáról.

Utána *Hajnal János* titkár ismertette a 2002-re összeállított egyesületi és szakosztályi programot, amit a helyi szervezetek jelen lévő képviselőinek írásban is átnyújtott.

Ismertette továbbá az ügyvezetőség javaslatát a kitüntésekre, ezt a javaslatot a vezetőség egyetértésével átadja az egyesület illetékes bizottságának.

A résztvevők tudomásul vették, hogy a legközelebbi vezetőségi ülés május 9-én 10 órakor a Kecskeméti Technika házában kezdődik.

Az ünnepi alkalmat felhasználva került sor *Puza Ferenc* ünnepi megemlékezésére „Bányászok és kohászok a Szabadságharcban” címmel. A rendkívül koncentráltan összeállított és elmondott előadás

sok új részlettel gazdagította a szabadságharcról meglévő ismereteinket. (*Puza Feri* megígérte, hogy a szöveget írásba foglalja, és közlésre átadja a BKL Kohászati szerkesztőségének.)

Az előadás végén a résztvevők meghallgatták *Kossuth Lajos* beszédét eredeti fonográf felvételtől, majd a szöveget meghallgatásával emlékeztek a 48-as forradalomra.

A hivatalos részt kis bankett és hosszan tartó vidám beszélgetés követte. Hiszen egyre ritkábban van rá alkalom, hogy a szakosztály vidéki és budapesti szervezeteinek vezetői békésen, a napi gondoktól nem zavarva cserélhetnek eszmét.

Külön érdekessége volt a rendezvénynek, hogy *Petrusz Béla* az új szakosztályi nyakkendő küllemének megvitatása után nagy sikerű „nyakkendőárverést” hirdetett.

A rendezésért köszönet jár mindazoknak, akik az előkészítésben közreműködtek.

Az ünnepi vezetőségi ülést jelenlétükkel megtisztelték támogató vállalataink egyes vezetői, elnökünk *dr. Tolnay Lajos* és a BKL Kohászati felelős szerkesztője, *dr. Verő Balázs*. ☞ (H. W.)

Még jobban sikerült, mint a tavalyi...

Még jobban sikerült, mint a tavalyi, a fémkohászati szakosztály ajkai helyi szervezete által 2002. március 8-án a Casino-ban rendezett „Lúg- és gőzbiztos, meddőt hányó, egy gyékényen szédülő bakonyi szakestély”.

A stílusos „Invitáló czédula” jó eseményt ígért, ami a legnagyobb mértékben teljeseedett

Baksa György, alias Golyóálló üdvözlése után állófogadáson alapozta meg a közel 200 résztvevő az elkövetkező eseményeket. Ezt követően történt a regisztrálás, melynek keretében mindenki megkapta a szakestély stílusos emlékkupáját és a szakestély jól szerkesztett nótarendjét.

A kaszinó nagytermét zsúfolásig megtöltötték a bányász és kohász firmák és vendégek. Először volt a régióban ilyen közös bányász-kohász rendezvény (remélhetőleg legközelebb az erdészek részvételére is sor kerül).

A firmák Kis Csabát (alias balhész Charlie) választották meg elnöknek és ez a választás jónak bizonyult. Szerencsés volt a cantus praeseselek (Csurgó Lajos és Pataki Attila) megválasztása is. A többi megválasztott tisztségviselő is jól betöltötte tisztségét. Contrapunktként a mindig csendes és szófukar Gál János (alias Pici) működött. A házirendet két veteránissimus, Gazdag György és Harrach Walter hitelesítette aláírásával. Az est sikere a bőségesen fogyasztott sörön kívül elsősorban a rendkívül szabatos szervezésnek volt köszönhető.

Indításkor egyperces felállással emlékeztünk a legutóbbi szakestély óta eltávozott kollegákra, köztük az Ármin-akna két bányász halottjára. Az ő tiszteletükre hangzott el a „Fiúk! Ha majd megremeg kezembem...” kezdetű dal.

A lap szűk kerete sajnos nem teszi lehetővé a szakestély részletes ismertetését, néhány részeseményre azonban mégis ki kell térni.

Az emissziót kipufogó rendezvényen az erőlködő művekhez ragaszkodó firmák fegyelmelzetten vettek részt.

A szakestélyen hagyományosan jutott hely komoly gondolatoknak is.

Dr. Tolnay Lajos, egyesületünk elnöke szót kapott a „komoly pohár” beszédének elmondására.

Ebből feltétlenül érdemes, legalább kivonatolva idézni néhány mondatot: A bányászat, az energiaipar és a kohászat gondjait felidézve az előadó rámutatott, hogy az USA elnöke nagy energiával összefogta a nyugati, a harmadik világot, és még Oroszországot és Kínát is a terrorizmus elleni, sok kérdőjellel indított háborúba. Óriási hibát követett azonban el, amikor az amerikai acélipari lobby nyomásának engedve bevezette az egyoldalú, 30%-os vámot, és importkorlátozást rendelt el az acélipari termékekre. Ezzel a döntésével azok ellen is vétett, akikkel korábban tanácskozott, és akiket egységfrontba akart tömöríteni. A szabad kereskedelem „prófétája” totálisan kétségbevitte a WTO létét egyoldalú és önző lépésével, amely akár egy láncreakció kezdete is lehet. Az USA gazdaságát súlyosan érinti az acélipar túltermelési válsága, az ország 100 Mt/év kapacitásából 30 Mt/év kapacitású acéltermelő csődökzeli helyzetben van. Ezek megmentésére történt az intézkedés. A világtermelés 850 Mt/év körül van, ehhez képest a korábbi szocialista országok termelése nem tűnik túl jelentősnek, de az USA felé irányuló export elleni egyoldalú piacvédelmi lépés legnagyobb kárvalótja Nyugat-Európa lesz. Mivel Nyugat-Európa várhatóan nem késik a válasszal, az igazi szenvedő alany feltételezhetően Kelet-Közép-Európa és az Európán kívüli régió lesz. Így a problémák jórészt az amúgy is nehéz helyzetben lévő magyar acélipart is sújtani fogják. Ennek a helyzetnek a kivédése elsősorban kormányzati szintű intézkedéseket igényel. A magyar piacok megvédése ügyében nem lehet habozni, azonnali intézkedés szükséges.

Az elmondottak gondolkodóba ejthetnének sok politikust és közigazdászt, aki vizet prédikál, és bort iszik.

A kupaavató vidám pohár Kántor László előadásában hangzott el.

A kétperces hozzászólások közül ajánljuk elolvasásra Boda Sándorné (okl. bányamérnök, okl. geológus) Fohász a mélyből c. alkotását.

A krampampuli kiosztását a róla szóló szaknóta eléneklése előzte meg. Az édes nedű tovább emelte a hangulatot. Ettől kezdve már kissé csökkent a firmák fe-

Fohász a mélyből

Ó te barnaszén, lenézett, és mostoha.
Nem lát az orránál tovább sok ostoba,
Ki vakon lohol a gáz és olaj után,
Úlve, állva demagóg, mégpedig propán-bután.

Ó barnaszén. Ki a föld mélyén rejtőzöl,
Néhány okos, ki magától begőzöl,
Utálkozva pokolba kíván minket,
Zsigerből lemosva halk érveinket.

Ó barnaszén, kit durva vádák érnek,
De kik ismernek, hiányodtól félnek,
Cudar világ lesz, ha drágul importolaj, s a gáz,
Sovány vigasz lesz, mit akkor mond a Tisztelt Ház!

Ó barnaszén, talán még ennél is öb lehetnél,
Akkor piacra, mint feketeszen mehetnél.
Falból kivinnénk, aztán meg behoználunk tengeren,
Eldúranna az MVM e zöld utas ötleten!

Ó barnaszén, aknád ök be kívánják zámi,
Telkeden marhalegelőt akarnak látni.
Eszméljete, mielőtt rákerül a pecsét,
Ismerjétek el szeneink igaz becsét!

Csak kéményfüstünk juthat fel az égig.
A mi szavunk nem, de a helyzet érik:
A hazai szén biz nem pótolható semmivel,
Újra termelni kell, csak legyen kivel, s mivel!

Nem elég gazdaságos? Ez bizony súlyos vád,
Ezt akár az egész országra ráfoghatnád.
Önköltségsökkentés, most divatos álom,
Normális vagyok, hogy mégis ezt csinálom?

Hiába jóslják bányász táltosok, baj lehet,
EU energiát bagóért senki sem vehet.
Ha mi eltűnünk, annak felszökik az ára,
Akármit hisztek, így lesz nemsokára!

Bármit eltüzelnének, füvet, fát és szemetet,
Csak erőmű ne lássa szegény, bama szemet,
Legyen hát turbina, ki várja a jó szelecskét,
Nekünk meg kívánjatok hangos jó szerencsét!

Pert veszítettünk, de döntő csatát még nem,
Ki kell tudni vámi az idejét szépen.
Erő kéne hozzá, aki bírja marja,
Ki még köztünk maradt, mind ezt akarja!

Adj Uram esélyt, csak egy erőművet,
E nélkül pardon - megnézheted műved!
Bocsásd meg, hogy nekünk retrofitunk még nincs,
Kellő szöveg nélkül a szén csak virtuális kincs.

Egyre fejlebb számyal itthon a murva,
Látni kéne, hogy a mi szakmánk sem... prostituált.
Hitesd el ó Uram, a gyékény biz közös!
Ha ezt megtennéd, utunk sem lenne rögös!

Boda Sándorné

gyelme. A balekavatás ravasz kérdéseit és a balekok válaszait már csak az előlők hallhatták.

Majdnem így jártak a következő két-percesek is, bár *Fazekas János* magas tudományos szinten elmondott fejtegetései a bauxit minőségéről és a fűrészi tevékenységről sokunknak tanulságul szolgálhattak.

Elhangzott egy velős mondás Sillinger Nándor vállalatvezetési koncepciójáról: a létszám a nulla, a termelés a végtelen felé tendáljon.

A szélhámós erőműről elmondott fejtegetés ugyancsak nagy sikert aratott.

Egy szomorú mondatot is hallottunk: ma már csak egy megbízható bauxitfogyasztó magyar timföldgyár van.

Szót kapott a *Bürgermeister* (Ajka város polgármestere) is, aki megköszönte, hogy rész vehetett ezen a „szakmailag és emberileg” kiváló rendezvényen.

A szakestély hivatalos részének befejezéseként a résztvevők elénekelték az erdész-, a bányász- és a kohászhimnuszt. A székely himnusz eléneklésére a hivatalos rész lezárása után, spontán módon került sor.

Az utóbbi hónapokban sok szó esik az OMBKE gondjairól és fennmaradásáról. A

bányász-kohász társadalom sikeres összefogása a nemes hagyományok őrzésére, biztosan hozzájárul ahhoz, hogy ne a taglétszám fogyása, az érdektelenség ellen kelljen küzdenünk, hanem a vidéki helyi szervezetek jó működésének köszönhetően a növekvő taglétszámnak örülhessünk. A szakestély megrendezésében oroszánrészt vállalt a MAL Rt, amiért hálásak vagyunk a gazdasági eredményt hozó kollektívának, az OMBKE-re figyelő vállalatvezetésnek és a vállalatcsoport elnök-vezérigazgatójának, dr. Tolnay Lajosnak.

hw

A küldöttgyűlésre készülnek Salgótarjában

Az OMBKE Nógrád megyei szervezetének tagjai ebben az évben is megtartják hagyományos klubnapjaikat minden hónap utolsó csütörtökjén, a MTESZ Technika Házában.

Már a januári klubnapon szóba került, hogy ebben az évben Salgótarján ad otthont az OMBKE 91. küldöttgyűlésének. A szervezés már ekkor megkezdődött. A helyi szervezet vezetői az OMBKE ügyvezető igazgatójával együtt felkeresték *Pusztai Béla* polgármestert, akit meghívtak a küldöttgyűlés elnökségébe, és aki mindenben támogatja a küldöttgyűlés megszervezését.

A februári klubnapon *dr. Paták Tibor*, nyugdíjas bányamérnök tartott kiselőadást a Svédországban, vasbányákban dolgozva eltöltött 43 évének szakmai és személyes élményeiről.

Március 15-én a csoport képviselői megkoszorúzták *Zemlinszky Rezső* bányamérnök sírját. *Zemlinszky* részt vett az 1948-49-es szabadságharcban, majd a kiegészítés után egyik jelentős személyisége volt a Salgótarján környéki bányászatkának.

A március 28-án megtartott taggyűlésen 28 tagtárs vett részt. A résztvevők meghallgatták a 2001. évről szóló beszámolót és elfogadták a 2002-es munkatervet.

A 2001. év rendezvényei (ezekről rendszeresen beszámoltunk lapunk hasábjain, így most csak felsoroljuk azokat):

- minden hónapban (a nyáriakat kivéve) klubnap,
 - taggyűlés,
 - emléktábla avatása az inaszói bányatelepen,
 - kirándulás vonattal-busszal ...
 - bányásznap megemlékezés a Bányamúzeumban,
 - szakestély,
 - Borbála-napi megemlékezés,
 - Borverseny az Acélgyári Kulturházban.
- 2001-ben egy tagtársunk, *Vincze József* bányamérnök hunyt el, és sajnos több, még dolgozó kohász tagtársunk lépett ki az egyesületből.

- A 2002. évi munkaterv főbb pontjai:
- évi 8 alkalommal klubnap,
 - koszorúzás *Zemlinszky Rezső* sírjánál,
 - az OMBKE 91. küldöttgyűlésének megszervezése városunkban,
 - részvétel a bányász-kohász-erdész találkozóon,
 - június 20-23 között kirándulás Pécsre és környékére,
 - bányásznap ünnepség a Bányamúzeumban,
 - részvétel a selmeczi szalamanderen,
 - novemberben szakestély,
 - Borbála-napi ünnepség.

Városunk idén ünnepli városává válásának 80. évfordulóját, így rendezvényeink is kapcsolódnak ehhez az ünnepségsorozathoz, remélve, hogy így is öregbítjük egyesületünk és szakmaink jó hírnevét.

Liptay Péter

Tartalomjegyzék-szolgáltatás

A ME könyvtárának munkatársai (két fejlesztő informatikus könyvtáros és 12 adatbevitelt végző könyvtáros) tartalomjegyzék-adatbázist hoztak létre. A fejlesztés alapjait a Linux operációs rendszer, a MySQL adatbázis-kezelő rendszer és a PHP HTML-be ágyazható parancsnyelv adták.

A kezdő lap: <http://www.lib.unimiskolc.hu/PHP/kezdo.php>. A szolgáltatás a könyvtár honlapjának több helyéről elérhető, a „Szolgáltatások”, az „Adatbázisok”, az „Új!” menüpontok alól is.

Az adatbázis jelenleg 15 magyar kiadású műszaki és természettudományos folyóirat tartalomjegyzékére terjed ki 1992-ig visszamenőleg. Jelenleg 10 796 cikk, 5730 szerző szerepel benne.

A szerzők neve, a címek szavai egyrészt böngészhetők, másrészt a szerzők neve vagy a címben előforduló szavak kombinálhatók. Ez az úgynevezett összetett keresés. Évszámmal is lehet szűkíteni, ha csak a legfrissebb cikkekre kíváncsi valaki.

A tartalomjegyzékek a folyóirat számai szerint is böngészhetők. A folyóirat kiválasztása után a megfelelő száma kattintva megjelenik a szám tartalomjegyzéke.

A 15 folyóirat: Alkalmazott matematikai lapok, BKL Bányászat, BKL Kohászat, BKL Kőolaj és Földgáz, Elektrotechnika, Földrajzi Értesítő, Földrajzi Közlemények, Földtani Kutatás: földtani szakmai folyóirat, Földtani Közlöny, Gép, Gépgyártástechnológia, Magyar Energetika, Magyar Geofizika, Magyar Kémikusok Lapja, Műanyag és Gumi.

A 2002. évi munkaterv megbeszélése Mosonmagyaróváron

Az OMBKE mosonmagyaróvári helyi szervezet vezetősége 2002. március 28-án megtartotta az idei év első összejövetelét. A megjelent vezetőségi és egyesületi tagokat *Ferencz István*, a helyi szervezet elnöke köszöntötte. Néhány gondlattal megemlékezett az elmúlt év fontosabb szakmai eseményeiről, rendezvényeiről. Megnyitójában külön is köszönetét fejezte ki *Pausits Imre* ipari vállalkozónak, hogy az elmúlt esztendőben is támogatta a helyi szervezet működését. A vállalkozó a mikrobuszát két alkalommal is – térítésmentesen – rendelkezésünkre bocsátotta, így juthattunk el Erdélybe.

Ezt követően *Csutak István* az egyesület titkára részletesen ismertette az idei év munkatervét, figyelembe véve az OMBKE fémkohászati, valamint öntészeti szakosztályainak feladatait. A betérjesztett munkatervet a vezetőség tagjai kie-

gészítés után elfogadták. A munkatervet – rövid határidőn belül – mindkét szakosztály vezetőségének megküldik. A titkári beszámoló részletesen is foglalkozott a már hagyományosnak számító – sorrendben a kilencedik alkalommal megrendezésre kerülő – tudományos szakmai nap programjával, melyet 2002. június 7–9-ig Szigetközben, Dunaszigeten a MOTIM Rt. üdülőjében tartanak meg. Az előkészítő munka jól halad, hangzott el a tájékoztató során.

Tamás Tivadar szervezőtitkár beszámolójában utalt arra, hogy a helyi szervezet vezetősége minden alkalommal ott van a két szakosztály ülésén, rendezvényein, és az így szerzett tapasztalatokat hasznosítja a helyi szervezet munkájában. Szólt a taglétszám alakulásáról, ez jelenleg 43 fő. Két fiatal kohász szakember – *Tóth András* MOTIM Rt. és *Farkas Lajos* MOFÉM Rt. – felvételéről döntött a

vezetőség. Továbbra is célkitűzés, hogy az OMBKE munkájába minél több fiatal bevonjunk. Örömmel szölt arról, hogy a tagdíjfizetés terén probléma nem merült fel. Végezetül bejelentette, hogy az öntészeti szakosztály által szervezett selmebányai tanulmányútra – 2002. április 27-én – két fiatal szakember kijutását a szakosztály anyagiakkal is támogatja.

Ferencz István tájékoztatta a megjelenteket, hogy a helyi szervezet tagjai közül többen részt vettek az ajkai helyi szervezet jubileumi rendezvényén és szakestélyén. Befejezésül rövid ismertetőt tartott a közelmúltban, a MOTIM Rt.-ben Bartha Lajos okl. vegyész mérnök születésének 100. évfordulója alkalmából rendezett megemlékezéséről, az első igazgató munkásságáról. A jól sikerült összejövetel baráti beszélgetéssel fejeződött be.

Dr. László László

Száz éve született Bartha Lajos

Emléktáblát avattak a Motimban *Bartha Lajos* születésének 100. évfordulóján.

2002. március 12-én a Bartha család tagjain, Lajos bácsi még élő, volt munkatársain kívül több meghívott szervezet képviselői jelentek meg.

Az emlékezés szavait *Gerezdes János* vezérigazgató mondta, aki röviden ismertette *Bartha Lajos*, a magyar timföldgyártás megteremtőjének életét és alkotásait. Műszaki tevékenységét a magyar szaksajtóban többször méltatták, alkotásait pedig Magyaróvárott, Almásfüzitőn és más helyeken láthatták azok, akiket a magyar timföldgyártás érdekelt.

Az előadó kitért a gyáralapító emberiségére, magánéletére és vallási meggyőződésére is. Hiszen pl. a református templom harangját az ő adományából rendelhette meg a gyülekezet. *Bartha Lajos* élete és munkássága példakép az utódok számára.

Stipkovits Pál polgármester rövid beszédében *Bartha Lajos* példáján tért ki arra a jó együttműködésre, ami a város és a Motim, Mosonmagyaróvár legnagyobb adófizetője között fennáll. Az önkor-

mányzat nevében posztumusz kitüntetésként a város arany emlékérmét, valamint díszoklevelet és emléklapot adott át *iff. Bartha Lajosnak*, aki néhány szóval mondott köszönetet az ünnepség megrendezéséért.

Befejező aktusként *Gerezdes János* leplezte az emléktáblát és a család, valamint a meghívott szervezetek képviselői koszorúkat helyeztek el a táblánál, *Lajos József* szobrászművész és *Nagy István* kőfaragó mester alkotásánál. Koszorút helyezett el *Bartha László*, a család képviselőjében, *Stipkovits Pál* polgármester a város önkormányzata, *Gerezdes János* a Motim, *Ferencz István* az OMBKE helyi szervezete és *Kaptay György* az Almásfüzitőiek Baráti Köre nevében.

Az ünnepség után a vendégek egy része eleget tett *Stipkovits* polgármester meghívásának, aki városnéző sétára invitálta az érdeklődőket, a többiek baráti beszélgetéssel fejezték be a jól sikerült ünnepséget.

Dr. László László

(A beszámolót helyhiány miatt rövidített formában közöljük.)

Minőségbiztosítás a nukleáris energetikában

Az ankétra a MTE SZ és a Paksi Atomerőmű Rt. hívta meg a szakembereket, újságírókat és érdeklődőket a MTE SZ Kosuth Lajos téri székházába.

Az előadássorozat jól felkészült előadókkal, kiváló technikával tájékoztatta a résztvevőket a Paksi Atomerőmű stratégiájáról, szerepéről, minőségbiztosítási rendszeréről, oktatási rendszeréről és jövőjéről.

A hallgatóság *Szerdahelyi György* (GM) előadásából megtudhatta, hogy igen nagy valószínűséggel sor kerül az atomerőmű léttartamának meghosszabbítására 2012, ill. 2017 után, ezzel egyidejűleg tervezik a teljesítmény növelését (440 MW-ról 470 MW-ra, majd további 500 MW-tal). Az intézkedések egyik várható kihatása az önköltség ill. az áramár növekedése lesz (6,40 Ft/kWh-ról 7,25 Ft/kWh-ra). Ez magában foglalja az urán árának emelkedését és az amortizációs befizetési kötelezettséget is.

H. W.

A bányász-kohász egyesületi tevékenység története Székesfehérvárott

46 éve, a KÖFÉM bázisán alakult meg szervezetünk, az OMBKE székesfehérvári helyi csoportja.

A Magyar Bauxitbánya Rt. és a Dürener Metallwerke képviselői 1941-ben írták alá a KÖFÉM alapítólevelét, és 1943 áprilisában a termelés is beindult. Előtte egy kb. 30 fős csoport Berlinben hat hónapon át tanulta a technológiát *Emőd Gyula* és *Kóder Frigyes* Sopronban végzett kohómérnökök vezetésével. A háború után újabb szakemberek érkeztek, akik tagjai voltak-lettek egyesületünknek. Ha még csoport nem is alakulhatott, valamiféle kapcsolat már volt az OMBKE-vel.

Az első hír csoportalakítási próbálkozásról 1951-ből származik, a november 11-i választmányi ülésen *Garay László* szakosztálytitkár számolt be arról, hogy az év elején megszervezett csoportok közül megfelelő helyiség hiányában Fehérváron nem indult be az egyesületi élet. Szerencsére 1955-re ez az akadály elhárult, és most már életképesen megalakult csoportunk *Kóder Frigyes* elnök és *Tóth Ferenc* titkár, majd néhány év múlva *Lomniczy Dezső* elnök és *Horváth György* titkár vezetésével.

Álljon itt az alapítók névsora: *Kóder F.*, *Egerszegi I.*, *Horváth Gy.*, *Sántha J.*, *Gyenes L.*, *Schulteis Gy.*, *Kovács G.*, *Karácsonyi I.*, *Tóth F.*, *Tóth F-né*, *Török A.*, *Halmi L.*

Egyesületünk működési célja az alakuláskor és ma is: „a bányászat és ezek segédtudományai körében fekvő eszmék megvitatása, a hazai érdekes jelenségek, tapasztalatok és kísérletek ismertetése, továbbá a nevezetesebb bányák, kohók, találmányok és minden érdeklélő bíró jelenségek ismertetése, és mindezen ismeret és tapasztalat felhasználásával a magyar bányászat és kohászat érdekeinek előmozdítása minden irányban”.

Milyen formában működött a helyi szervezet?

Szakmai klubdelutánok. Működésünk alaptevékenysége a műszaki-szakmai előadások, klubfoglalkozások szervezése. Sok-sok ilyet tartottunk, évente 8–10-et, általában vállalati, esetenként iparági, országos témákban.

Ankétok, konferenciák. Házigazdái vol-

tunk a könnyűszerkezetes konferenciának (1970), az országos kohászati hidegalakító konferenciának az acél-, színesfém- és alumíniumipar szakembereinek részvételével (1980), alumínium konferenciáknak (1972, 1980, 1985). Ezen itt voltak Európa vezető szakemberei Keletről és Nyugatról, pl. Beljajev akadémikus és Altempohl is.

Szakmai tanulmányutak. Belföldi tanulmányútjaink alumíniumipari vállalatok, továbbfeldolgozók, vásárok, kiállítások megtekintését célozták. Esetenként az érdeklődésre számot tartó, a tágabb kohászat fogalmába tartozó üzemeket is meglátogattunk.

Egyesületi keretből a szomszédos országok iparági vállalataihoz juthattunk el: NDK (Hettstedt, Nachterstedt), Csehszlovákia (Decin, Bridicna, Ziar), Lengyelország (Konin, Kety), Románia (Slatina), Bulgária (Sumen), Jugoszlávia (Slovenska Bistrita, Sevojno) stb.

Rendszeresen vendégül láttuk az egyetem és a főiskola hallgatóit, ill. ezek külföldi vendégcsoportjait.

Külön kategóriát képeznek önköltséges, családos, ún. „turisztikai programmal bővített szakmai tanulmányútjaink”, minden nyáron, kb. 30 éve. Ezen a szocialista országok már említett vállalatain kívül ausztriai, olaszországi és spanyolországi szakterületi cégekhez is eljuttottunk, de láttuk Isztambul, Athént, Rómát, Nápolyt, Párizst is. Ezek az egyhetes utak alkalmat teremtettek arra is, hogy csoportunk tagjai jobban megismerjék egymást és családjaikat is. Ezekhez az utakhoz köthető *Juhász János* igazgatónknak az a nagyszerű „ifjúságpolitikai” kezdeményezése, hogy három fiatal a cég fizessen be ezekre az utakra. Ma nyugodtasaink részére kellene egy hasonló akció.

Szakkikkek, tanulmányok. Csoportunk tagjainak szakkikerei, tanulmányai elsősorban a BKL-ben, a Magyar Alumíniumban és a Fejér Megyei Műszaki Életben jelentek meg. Legtermékenyebb cikkíróink *Zachár László*, *dr. Csurbakova Tatjana*, *dr. Csák József*, *Limpár István*, *dr. Schippert László* voltak. Tagjaink dolgoztak az említett lapok szerkesztőbizottsá-

gaiban is. Többen tankönyvíróként is közreműködtek.

Ipar- és szakmatörténet. A világon az első alumíniumipari múzeum létrehozását *Kovács János* muzeológus kezdeményezte. *Juhász János* az ötletet nagynagy lelkesedéssel támogatta, és pártfogásával tagjaink közreműködésével először a beruházás átadásához kapcsolódó kiállításként, majd – több mint 30 éve – múzeumként is megvalósult a Magyar Alumíniumipari Múzeum.

Mi kezdtük el intézivebben ápolni *Balás Jenő* emlékét. Ennek eredménye többek között, hogy néhány éve a Gánti Bauxitbányászati Múzeum egy nagyon emlékezetes és nagyszerű rendezvény keretében az ő nevét vette fel, melyről szerkesztőnk azt írta, hogy „jobb volt, mint egy közgyűlés”. Legújabbban kezdeményeztük egy *Balás Jenő*ről elnevezett emlékérem alapítását a szakterületen dolgozók elismerésére. Reményeink szerint ez idén megvalósul.

1995 óta minden novemberben megkoszorúzzuk *Kunoss Endre* kálózi sírját.

Hagyományok. A selmeci hagyománykör óriási kincse egyesületünknek, hiszen ez ad módot tagságunk érzelmi megnyerésére. Bátran mondhatjuk, hogy élen járunk a hagyományok ápolásában, és ez a csoportélet intenzívebbé válásának alapvető tényezője. Rendszeresen járunk Selmecre, és a szalamanderünnepségeken való részvétel rendszerét a kecskeméti csoporttal együttműködve fejlesztettük ki, beleértve a felvonulást és a professzorsírok koszorúzását.

1973 óta rendszeresen tartunk szakestélyeket, az utóbbi években ökömenikus, együttműködve a Fehérváron meglévő, hat selmeci kötődésű szakmai körrel. Népszerű elnökünket nyugdíjba menetelekor Selmecen emlékezetesen szép szakestélyen búcsúztattuk.

A hagyományok menet közben is változnak, napjainkban örvendetesen új elemekkel bővülnek. Erre példa, hogy egyesületünk fehérvári közgyűlésén, 1978-ban az elhunytak emlékére történő egyperces tiszteletadás alatt bejátszottuk a bányászhimnusz dallamára készült harangjátékot.

Valamikori hagyomány, és ma is felújításra érdemes: vendégül láttuk az egyesület nyugdíjasait. Úgy gondoltuk, tartozunk ezek nekik. Óriási élmény volt találkozni az iparág és az egyesület korábbi vezetőivel, a nagy egyéniségekkel.

Diákkorunk rendezvénye volt a Mikulás est. Fehérváron harmincegynéhány éve rendezzük ezt a házastársas összejövetelt, melyen – lévén műsoros est – az idősebbek is részt vesznek. Éveken keresztül itt jelent meg Kram Bam Buli című humoros újságunk.

Létszámalakulás. Csoportunk létszáma a 70-es években érte el a 150 feletti számot. Ma azonban a korábban kimondottan fiatal csoportunknak 30%-a nyugdíjas. A ma aktív tagjaink feladata, hogy a bázisvállalat vezetésével olyan gyümölcsöző együttműködést alakítson ki, mint volt korábban. Nem könnyű feladat, de többszöri próbálkozás után talán már értünk el kezdeti eredményeket.

Elismerések. Munkánkat, talán bizonyos fáziskéséssel, sikerült elismertetnünk. Van, Egerszegi János személyében, tiszteleti tagunk, MTESZ-díjasunk

(dr. Csurbakova Tatjana), többen kaptak tagjaink közül egyesületi érem, oklevél, plakett kitüntetések. Esetenként állami, vállalati és egyéb kitüntetések is elérhettünk egyesületi munkáért. Többen már 40–50 éve tagjai egyesületünknek, és így birtokosai az ezzel járó emlékérmeknek.

Dokumentáció. Helyi csoportunk tevékenységét hat nagy album dokumentálja – egyelőre, és alkalmanként, a vállalat jubileumán kiállítást is rendezünk az elmúlt években folyt működésről.

♣ Csömöz Ferenc – Puza Ferenc

Nyizsnyánszky

Tibor

(1924–2002)



Nyizsnyánszky Tibor 1924. július 10-én született Disznósdon, Egerben érettségizett 1942-ben. 1944. november 15-én kapta meg diplomáját mint tüzér százados a Ludovika Akadémián, majd Németországba került, és Meiningen mellett esett amerikai fogságba. Innen 1945 októberében került haza. Rövid katonai szolgálat után mint „nyugatos” menesztették a katonaságtól. Átmenetileg segéd munkásként, napszámosként dolgozott, 1947-től rövid ideig az Ózdi Kohászati Üzemeknél a műszaki titkárságon kapott munkát. Itt kezdte el az Állami Műszaki Főiskola ózdi tagozatán tanulmányait, melyet a következő évtől már, a MÁVAG Diósgyőri Kohászati Üzemekhez történt áthelyezése után, a Miskolcra helyezett Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki Karán folytatott. 1956 áprilisában védte meg diplomáját, s megkezdte a kohóipari gazdasági szakmérnöki szakon tanulmányait, ezt abszolutóriummal fejezte be.

A gyárban az acél-, később a vasöntészeti gyáregységben dolgozott fejlesztői és kutatói munkakörökben, az ötvenes évek közepén az acélöntöde gyáregység vezetője lett. Később a vasöntödéhez került gyáregység vezetőnek. A hetvenes évek közepétől, az acélöntöde és a vasöntöde összevonása után az egységes öntöde gyáregység vezetője lett. A nyolcvanas évek elejétől 1984-ben történt nyugdíjazásáig, valamint azt követően is vezérigazgatói tanácsadó beosztásban dolgozott. Tanácsadóként javaslatával nagyban hozzájárult a diósgyőri kohászat fejlődéséhez, a szakmai emlékek megőrzéséhez, a szakmatörténet megírásához.

1996-ban rehabilitálták és visszavették a honvédség kötelékébe, kitüntetésként vitézi rendet kapott nemes Nyizsnyánszky Tibor. Ezzel egyidejűleg átvehette a Második Világháborús Emlékérmét.

Az OBMKE-nak 1952 óta volt tagja. Mint vezető és mint egyesületi tag is aktívan részt vett a diósgyőri öntő és mintakészítő konferencia szervezésében és lebonyolításában, az országos és nemzetközi öntészeti és szakmatörténeti konferenciák megszervezésében.

Az egyesület helyi szervezeteiben szakmai-társadalmi tevékenységet folytatott. Emellett a diósgyőri vasolvasztás és -feldolgozás történetével, öntészettörténeti kutatásokkal is foglalkozott. A Központi Kohászati Múzeum és az Öntödei Múzeum létrehozásában az első időktől kezdve részt vett. Ő szervezte meg pl. a Rozsnyói Bányászati Múzeum kiállításának budapesti bemutatását. Neki köszönhetjük a diósgyőri vasolvasztás és vasöntészet történetének feltárását, mellyel jelentős hazai és nemzetközi elismerést szerzett. Mint az OMBKE szakmatörténeti bizottságának tagja, sokat tett a nemzetközi kapcsolatok erősítéséért a felvidéki, borsod-gömöri vaskohászati kultúra feltárásáért és népszerűsítéséért. Pályafutása során kiemelkedő munkájáért több vállalati, állami, egyesületi és MTESZ-kitüntetést is kapott, többek között 1992-ben és 1994-ben Soltz Vilmos-emlékérmel ismerték el tevékenységét, a MTESZ javaslatára miniszteri elismerő oklevelet is kapott. A történeti bizottságokban sokáig aktívan tevékenykedett.

Nyizsnyánszky Tibor életének 78. évében Miskolcon, rövid szenvedés után 2001. december 24-én halt meg. Népes családján, osztálytársain kívül búcsúztak tőle barátai, múzeumi, diósgyőri öntödei kollégái, tagtársai. Temetése 2002. január 12-én volt Egerben, a Hatvani temető ravatalozójában.

Emléke örökké él, nyugodjék békében!
Utolsó jó szerencsét!

♣ Séléi István

Török Frigyes (1916–2002)



Mély megrendüléssel vettük a szomorú hírt, hogy Török Frigyes gyémántdiplomás kohómérnök, egyesületünk tiszteleti tagja 2002. március 4-én végleg eltávozott közülünk.

Sopronban született, 1941-ben szerzett oklevelet, és került Nagytéténybe, az 1908-as alapítású Metallochemiába. Itt 1951-től a vállalat főmérnökeként ill. műszaki igazgatójaként dolgozott. Nevéhez kapcsolódik a gyár felfuttatása az ország legnagyobb színesfém-kohászati üzemévé. A második világháború utáni újjáépítés is az ő irányítása alatt folyt. Az üzem termékpalettáját óriásira bővítette: konverterréz, bronztömb, fémsók, fémfestékek, réz-szulfát, vas-szulfát, bárium-szulfát, cink-szulfát, litopon, króm-timsó, vas-oxid-sárga, vas-oxid-vörös, ólom-alumínium.

1972-ben a Csepel Művek Tervező Intézetébe kerül főosztályvezetői beosztásba. Itt tevékenykedett 1979-ben történt nyugdíjazásáig.

Fejlesztőmunkáját több szabadalom dicséri. Ezekért és újításaiért a Kiváló Újító kitüntetés bronz és ezüst fokozatát kapta. További kitüntetései a sztahanovista oklevélről, jelvénytől kezdődően, három Kohászat Kiváló Dolgozója

elismerésen át a Testnevelés és Sport Érdemes Dolgozója kitüntetésig terjedtek.

1942-ben lépett be az OMBKE-be és hatvanéves egyesületi munkája az önzetlen és fáradhatatlan társadalmi munka gyönyörű példája. Tevékenyen közreműködött a Metallochemia helyi csoportjának szervezésében (1946), a fémkohászat vezetőségi tagja (1960-tól), az egyesület fegyelmi bizottságának elnöke (1968-1976), a fémkohászati szakosztály elnökhelyettese (1976-1981), az egyesület társadalmi és rendezvénybizottságának vezetője volt (1981-1993). Szervezte, és részben vezette az egyesületi helyiség berendezését a Szent István körúton (1984), csodálatos külföldi nyugdíjas túrát szervezett. Utóbbiakban felesége, Mária is sokat segített.

Főbb egyesületi kitüntetései a z. Zorkóczy Samu arany (1972), és bronz (1982) emlékérem, a tiszteleti tagság (1989), a Soltz Vilmos-emlékérem (1992), a MTESZ-díj.

Temetése 2002. március 13-án volt a szekszárdi alsóvárosi temetőben, ahol volt munkatársai és tagtársai nevében Soltész István búcsúztatta.

„Most, utolsó találkozásunkkor búcsúzni és emlékezni jöttünk össze. Ahogyan diákkorunkban énekeltük: „Most búcsú-zunk és elmegyünk, a mi időnk lejárt...” Ez alkalommal tőled veszünk búcsút, a te időd járt le. Lehet filozofálni, hogy 85 éves korban ez érthető, elfogadható, de mi úgy gondoltuk, hogy te, az örök vidám és jókedvű barát, valamennyiünket túl fogsz élni.

50 éve ismerjük egymást, s ezt vagy közös munkahelyen, vagy a bányász-kohász egyesületben töltöttük el. Mindent összevetve, szép életre tekinthetünk vissza.

A Metallochemiában a sok nagyszerű fejlesztés, a termelési és emberi sikerek, amikor is annyi elismerést és kitüntetést kaptunk, hogy az élüzemi és kiváló vál-

latali ünnepeket már szinte beprogramoztuk.

A közös összejövetelek, kirándulások, a külföldi utak mind megannyi szép emlék. Persze voltak balsikereink is, mint a bikromátüzem, de ezek az élet velejárói, és szerencsére a múlt mindig megszépül.

De talán legtöbb örömet az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületben eltöltött évtizedek alatt végzett tevékenységünk eredményezett. Az a sok egyesületi és fémkohászati szakosztályi rendezvény, a sok belföldi és külföldi szakmai kirándulás nem csak hasznos és tanulságos volt, hanem kellemes emlékekkel is gazdagított.

Néhány éve jöttünk össze a Metallochemia régi dolgozóival, vezetőivel egy baráti estére, s milyen jó érzés

volt visszaemlékezni a közös múltra.

Ennek az eredményes, szép életnek vetett véget a kegyetlen halál. Ahogyan szintén régi egyesületi dalunk mondja: „A vén kaszás ágyam fejénél már vég-órámra vár.” Mint egykori, közvetlen munkatársad, búcsúzom a Metallochemia dolgozóinak és a csepeliek nevében, és búcsúzom az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége és valamennyi tagja nevében.

Tudjuk, hogy a mi fájdalomunknál és gyászunknál még nagyobb a családod fájdalma. Gyászukban őszinte szívvel osztozunk.

Emléked örökké élni fog szívünkben. Nyugodjál békében

Búcsúzól mondok utolsó jó szerencsét!”

✍️ (Soltész István)

FROM THE CONTENT

Buza G. – Molnár M. – Kálazi Z. – Sebestyén T.: The Welding of Austenitic Steel by Laser Beam Technics ... 91
The industrial use of the laser beam is known a decade ago, but the people think mainly about the laser-cutting if the idea of laser-processing came up. The laser beam welding is used in several industrial branches, mainly in the car production, but it is not as wide spread as it would possible. It has not reached the former prognosticated level. The paper emphasizes that the

laser beam welding brings several advantages in the processing of austenitic, stainless steels in comparison to the traditional processes, e.g. welding speed, pressing back the buckling etc.
Key words: laser technics, laser beam welding, welding speed, stainless steel, austenitic steel

Kahlman L. – Nilsson K. A. – Preisinger G.: Hybrid Bearing for Electromotors ... 96
The hybrid bearings are a combination of traditional bearings and ceramic rollers.

They indicate new possibilities in the use for electromotors. The life of the electromotors, and electric hand tools, is one of their advantages. In the tools the electric streaming through may be a danger, the rotational speed is high, and in some cases the lubrication is not appropriate etc. These problems can be eliminated by the use of hybrid bearings.

Key words: traditional bearing, ceramic roller, rotational speed, lubrication, wear resistance

FÉMALK

„Minőséggel a járműipar szolgálatában”



Nyomásos alumínium öntőszerszámok:

**TERVEZÉSE
GYÁRTÁSA**

TERMÉK FEJLESZTÉS

Nyomásos alumínium öntvények:
GYÁRTÁSA (öntés, megmunkálás, szerelés)

Dinamikusan növekvő termék
EXPORT



FÉMALK

FÉMÖNTÉSZETI ALKATRÉSZGYÁRTÓ KFT.
METALLGUSS-TEILEPRODUKTIONS GmbH.

☒ H-1751 Budapest, Pf. 200/1.
H-1211 Budapest, Gyepsor u. 1.
Tel.: 00-36-1-420-4608
Fax: 00-36-1-420-4609
E-mail: femalk@femalk.hu
www.femalk.hu

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

Kohászat

Vaskohászat

Öntészet

Fémkohászat

Jövők anyagai, technológiái

Egyesületi hírmondó

135. évfolyam

4-5. szám

2002. április-május



Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület lapja.

Alapította Péch Antal 1868-ban.

Vaskohászat

109 Réger M. – Verő B. – Fehérvári G. – Szélig Á. – H. Kytönen – S. Louhenkilpi

Folyamatosan öntött lemezbugák oszlopos és egyenlő tengelyű kristályosodása közötti átmenet

114 Hédei Lajos

Por alakú veszélyes hulladék anyagok feldolgozása ívfény-plazma kemencében

Öntészet

121 A Magyar Öntészeti Szövetség XI. közgyűlés

Fémkohászat

133 Kékesi T. – M. Uchikoshi – Simcsák I. – M. Isshiki

Ultranagy tisztaságú fémek előállítását szolgáló hidrometallurgiai elválasztási módszerek (2. rész)

137 Klug Ottó

Epizódok a hazai galliumgyártás történetéből

140 Szentimreyné Harrach Orsolya – Harrach Walter

Brazília montánipara

Jövők anyagai...

145 Károly Z. – Mohai I. – Szépvölgyi J. – Hári L. – Varjas P. – Zsámbók D.

Vaskohászati hulladékok üvegesítésének vizsgálata termikus plazmában

Egyesületi hírmondó

153 A küldöttgyűlés helyszíne: Salgótarján

154 Az OMBKE 91. küldöttgyűlése

168 Az OMBKE választmányának áprilisi ülése

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

Réger M. – Verő B. – Fehérvári G. – Szélig Á. – H. Kytönen – S. Louhenkilpi: Columnar/equiaxed Transition in Continuous Cast Slab 109

The inner structure of the continuously cast semis has a great importance from the point of view of further processing and application. The main reason for it is the very direct effect of the inner structure's features (i.e. porosity, macrosegregations, geometry of primary dendrites) on the technological characteristics features of the semis during further processing (i.e. crack sensitivity, formability, etc.). The paper deals with the CET determination of industrially cast slabs on the basis of industrial experiments and mathematical modelling of continuous casting process. Phenomenological model has been developed for estimating of columnar to equiaxed transition taking place in slabs under industrial circumstances.

Key words: steel, continuous casting, macrostructure, columnar/equiaxed transition

Hédei L.: Processing of Powdery Hazardous Wastes in Plasma Arc Furnaces 114

As a result of the consumers' society the quantity of wastes incl. the hazardous wastes have increased significantly. In their processing and recycling as well the several plasma technics became an important role. The paper shows the efforts made in Hungary on this field and the achieved results. Powders containing hazardous oxides had been transformed by plasma arc furnaces equipped with graphite electrodes to innocuous materials.

Key words: hazardous waste, waste processing, plasma arc furnace, waste incinerations dust, hazard warnings

T. Kékesi - M. Uchikoshi - I. Simcsák - M. Isshiki: Methods of Hydrometallurgical Separation for the Preparation of Ultra High Purity Metals (Part 2) ... 133

Ultra high purity metals – considered as new functional materials – are increasingly demanded by advanced technology. In many cases, the conventional methods of purification cannot achieve the desired result or, in other cases, satisfactory

purification requires a combination of complicated and inefficient procedures. On the other hand, hydrometallurgy may provide the means for an efficient removal of all the impurities. Instead of separations based on the conventional technique of precipitation, developing a method of anion exchange in a complexing medium seems to offer substantial advantages. Hydrochloric acid appears to be a suitable medium, which does not leave residual impurities behind in the extracted metal after the final melting step and the differences among the dissolved elements are strengthened by the effect of complex formation. Stability and anion exchange distribution of the formed complex species have been examined by equilibrating experiments, computer simulation and spectrophotometry. Based on the results of experiments on precipitation and anion exchange with laboratory scale ion-exchange columns, procedures have been devised for the ultra high purification of iron, cobalt, copper and zinc. Concentration of HCl and the oxidation states of the elements were the major parameters to be controlled during the separations.

Key words: Metal purification, Ultra high purity, Hydrometallurgy, Anion exchange, Chloride media, Complex ions.

Klug O.: Episodes from the Life of Gallium Manufacturing 137

The enlarging of Hungary's gallium manufacturing capacity has solved by the Russian mercury free technology. The introduction of this has needed indisputable technological development on the Ajka plant's part. The new technology has started in 1985. After this change several of further technics have been proposed, but the offered processes have not been realized. There was a suggestion to produce gallium arsenide as well, but it has not been introduced. The production of gallium has been successful followed and brings good operating revenues. The supply fluctuates depending on the situation of the world market.

Key words: alumina refining, gallium metal, gallium arsenide, red mud, gallium aluminate, precipitation technology

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. Marczis 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.

RÉGER M. – VERŐ B. – FEHÉRVÁRI G. – SZÉLIG Á. – H. KYTÖNEN – S. LOUHENKILPI

Folyamatosan öntött lemezbugák oszlopos és egyenlő tengelyű kristályosodása közötti átmenet

A folyamatosan öntött féltermékek belső szerkezetének kiemelkedő jelentősége van a továbbfeldolgozás és alkalmazás szempontjából, mivel a belső szerkezet jellemzői (porozitás, makroszegregáció, primer dendritek alakja) közvetlen hatást gyakorolhat a feldolgozhatóságra (repedésérzékenység, alakíthatóság). A dolgozat ipari körülmények között gyártott lemezbugák belső szerkezetében az oszlopos és egyenlő tengelyű dendrites kristályosodási átmenet (CET) helyzetének meghatározásával foglalkozik, egyrészt ipari kísérletek, másrészt matematikai modellezési eredményekre támaszkodva. Az átmenet helyzetének becslésére szolgáló fenomenológiai modell részleteit is tárgyalja a dolgozat.

Bevezetés

A folyamatos öntőművekben a termelés növelésének kézenfekvő módja az öntési sebesség növelése, mely szükségessé teszi a szekunder hűtőzóna hűtési intenzitásának fokozását. A hűtési körülmények közvetlen módon befolyásolják a termék belső minőségét, a felületi, felület alatti repedések előfordulását, a primer kristályos szerkezet geometriai jellegzetességeit, az oszlopos és egyenlő tengelyű kristályosodás átmenetének pozícióját (CET: columnar to equiaxed transition). A

dendrites szerkezet geometriai paraméterei és a mikrodúsulási jellemzők, valamint a nagy hőmérsékleten mérhető mechanikai tulajdonságok között szintén közvetlen összefüggés figyelhető meg. Mindkét tényező szempontjából a finom dendrites szerkezet a kedvezőbb.

A fent említett tényezők közül a kristályosodási mód – mely a folyamatos öntés körülményei között oszlopos, vagy egyenlő tengelyű lehet – befolyásolja a legerősebb mértékben a makrodúsulás mértékét és a dúsult olvadék eloszlását.

A folyamatosan öntött termékekben makrodúsulás törvényszerűen kialakul, ez súlyosabb esetben erős középilonali dúsuláshoz, rétegességhez vezethet. Ha nagyrészt oszlopos dendritek fejlődnek, akkor azok a szennyezőkben dúsult olvadékokat a termék középilonala felé hajtják. Amennyiben a két oldalról növekvő oszlopos dendritek a középilonalban helyenként össze is érnek (hídképződés, *bridge formation*), akkor a köztes részekben a kristályosodás során egyáltalán nem, vagy csak részben történik olvadék-utánpótlás. Ezek az anyagrészek „mini tuskó” (*mini-ingot*) módjára kristályosodnak és helyi dúsulást eredményeznek. Ha egyenlő tengelyű dendritek növekednek, akkor a szennyezett olvadék az egyedi dendritek felületén megoszlik, és a középilonalban kevésbé dúsult olvadék tud kristályosodni, valamint az olvadék utánpótlása, szivárgása is biztosítva van.

A valóságban ez a folyamat sokkal összetettebb, mivel a szennyezőkben dúsult olvadék eloszlását az öntött termék belsejében különböző okok miatt kialakuló olvadékmármások is módosítják. A szilárd kéreg támgörgők közötti periodikus kihajlása például olyan szívó-nyomó hatást generálhat, mely a dúsult olvadékokat a középilonal irányába tudja pumpálni. Az öntött szálakban megtalálható makrodúsulás végső formájának kialakulásában tehát számos technológiai paraméter játszik szerepet. Az acél összetételén kívül különös jelentősége van a túlhevítésnek, a másodlagos hűtési intenzitás eloszlásának, az olvadéktócsa alakjának, valamint az olvadékáramlásnak.

A dolgozat egy olyan kutatómunka első eredményeit tárgyalja, melynek alapvető célja az oszlopos és egyenlő tengelyű kristályosodás átmenetének pozíció-

Dr. Réger Mihály PhD okl. kohómérnök, főiskolai tanár. Jelenleg a Budapesti Műszaki Főiskola Bánki Donát Gépészmérnöki Kar Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézetének igazgatóhelyettese. Fő érdeklődési területe: anyagtudományi modellezés, acélok folyamatos öntésének modellezése, makroszerkezetek vizsgálata. Az OMBKE budapesti helyi szervezetének titkára.

Dr. Verő Balázs személyi adatait 2000/12. számunkban közzeltük.

Fehérvári Gábor személyi adatait 2001/11–12. számunkban közzeltük.

Szélíg Árpád személyi adatait 2000/9–10. számunkban közzeltük.

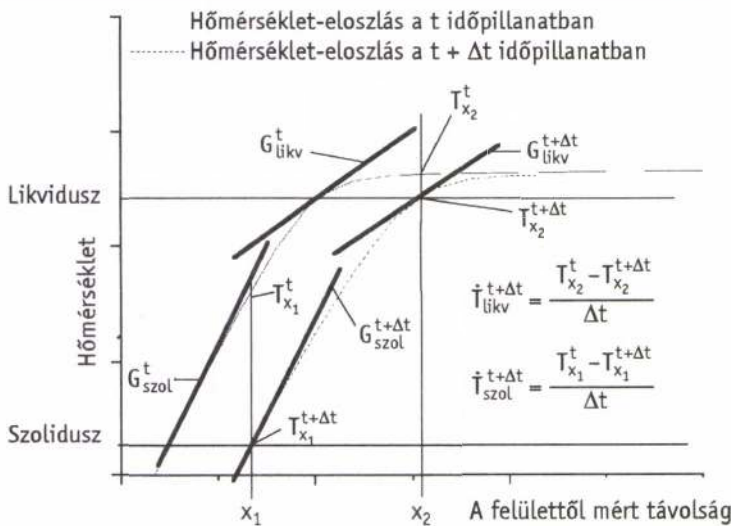
Heli Kytönen a Helsinki University of Technology Laboratory of Metallurgy kutatómérnöke. Elsősorban folyamatosan öntött termékek (lemezbuga, buga) kristályosodásának matematikai modellezésével foglalkozik.

Seppo Louhenkilpi Helsinki University of Technology Laboratory of Metallurgy docense. Kutatási területe a folyamatosan öntött termékek kristályosodásának modellezése. Több modellezésre alkalmas szoftver kifejlesztésének szakmai vezetője (TEMPSIMU, CASIM). Jelenleg a 3D-s, nem állandósult állapotú öntési folyamat leírására szolgáló szoftver kidolgozását irányítja.

1. táblázat

Az öntőgépek adatai

	Magyarország	Finnország
Öntőgép típusa	Vertikális	Vertikális, ívelt
Metallurgiai hossz, m	11	29,3
Lemezbuga mérete, mm	240 × 950–1500	210 × 900–2000, 150 × 1800, 270 × 1800
Max. öntési sebesség, m/min	0,7	2,0
Másodlagos hűtőzónák száma	5	8



1. ábra. Vázlat a hőmérséklet-gradiens és a hűlési sebesség meghatározásához

ját befolyásoló tényezők feltérképezése valós, ipari viszonyok között gyártott termékekben. Ennek keretében ellenőrzött körülmények között öntési kísérleteket végeztünk. A kísérletek során gyártott termékek makrovizsgálatával párhuzamosan az öntési, kristályosodási folyamat matematikai modellezésére került sor az éppen kristályosodó zónában kialakuló hőtani viszonyok meghatározása céljából. A kutatómunka eredményeként olyan összefüggések definiálására törekszünk, melyek alkalmazásával az oszlopos és egyenlő tengelyű kristályosodás átmenetének pozíciója a gyakorlati igényeket kielégítő pontossággal becsülhető.

Kísérleti munka

Az oszlopos és egyenlő tengelyű kristályosodás átmenetéhez tartozó viszonyok tisztázásához a lehetőségekhez képest maximálisan ellenőrzött körülmények között került sor kísérleti lemezbugák gyártására Magyarországon és Finnországban. Minden esetben arra törekedtünk, hogy az öntés közel állandósult állapotban történjen.

Ezen a ponton tisztázni kell az állandósult állapotú kristályosodás és az állandósult állapotú öntés közötti külön-

séget. Állandósult állapotú a kristályosodás akkor, ha egy adott összetételű ötvözet kristályosodásakor a kristályosodási fronton a hőmérséklet-gradiens és a hűlési sebesség konstans az idő függvényében. Az öntés állandósult állapotáról akkor beszélhetünk, ha az öntési paraméterek (pl. öntési sebesség, hűtési viszonyok túlhevítés stb.) értéke konstans az öntés folyamán. Nyilvánvaló, hogy állandósult állapotú öntéskor a kristályosodás nem állandósult állapotban zajlik, mivel az öntőgépen való áthaladás közben az éppen kristályosodó zónában a hőmérséklet-gradiens és a hűlési sebesség folyamatosan változik [2, 3]. A gyakorlatban a folyamatos öntés nagyrészt állandósult állapotú viszonyok között történik, de mindig vannak átmeneti, nem állandósult állapottal jellemezhető szakaszok pl. a ráöntésnél, az üzemvitelhez tartozó gyorsításoknál, lassításoknál stb.

A kísérleti öntések Magyarországon vertikális, Finnországban szálhajlításos öntőgépen történtek. Az öntőgépek jellegzetes adatait az 1. táblázat tartalmazza.

Magyarországon egy kísérletsorozat keretében négy acéladagba (hat öntött szálba) radioaktív izotópot adagoltak. A

kristályosodás során a radioaktív foszforizotóp a dendritok határán feldúsul, és annak eloszlása a már megszilárdult szerkezetben sugárzásra érzékeny filmen detektálható. Bár e kísérletek célja alapvetően nem az oszlopos és egyenlő tengelyű kristályosodás átmeneti pozíciójának meghatározása volt, a kísérleti bugák metszetéről készített felvételeken ez az átmenet a buga egész keresztmetszetére vonatkozóan jól kivehető. A többi kísérleti öntés esetében a makroszerkezet meghatározása hagyományos metallográfiai eljárásokkal történt (mélymaratás, Oberhoffer-marószerszer, 15%-os HCl-oldat). Tapasztalataink szerint az izotópos felvételek lényegesen pontosabb és áttekinthetőbb képet adnak a primer szerkezetéről és az oszlopos és egyenlő tengelyű kristályosodás átmenetének elhelyezkedéséről.

Az oszlopos és egyenlő tengelyű kristályosodás átmeneti pozícióját minden esetben az öntési irányra merőleges csi-szolatokon határoztuk meg. A mintákat a széles oldal közepének pozíciójában, az öntött szál szimmetriatengelyének közelében vágtuk ki. Egy esetben a teljes keresztmetszet vizsgálatára is sor került annak tisztázására, hogy a széles oldal mentén a szimmetriatengelytől a keskeny oldal irányába haladva, hogyan változik az átmeneti rész elhelyezkedése.

A hőmérsékleti mező és a hőtani paraméterek meghatározása

Az öntött szálban kialakuló hőmérsékleti mező meghatározására a Helsinki University of Technology egyetemen kifejlesztett Tempsimu szoftvert alkalmaztuk [1]. Ez a véges elemes hőtani modell a folyamatosan öntött termék kristályosodásának három dimenziós leírására alkalmas állandósult állapotú öntési viszonyok között. A modellezéshez szükséges hőfizikai jellemzők, illetve azok hőmérsékletfüggése az IDS szoftverrel számolható [1]. Végeredményként a hálópontokban kialakult hőmérsékleti adatok határozhatók meg az öntött szál teljes hosszában.

Ebből a hőmérsékleti mezőből egy saját készítésű segédprogrammal meghatározhatók az éppen kristályosodó zónában kialakuló hőmérséklet-gradiens és hűlési sebesség értékei. E hőtani paramétereket egy adott hőmérsékletre vagy hőmérsékleti intervallumhoz rendelve kell defi-

2. táblázat

A kísérleti lemezbugák mért és számított adatai

C %	Si %	Mn %	S %	P %	Névleges méret mm x mm	Öntési seb. m/min	Túlhev. K	Höm. grad. ¹ K/mm	Hűlési seb. ¹ K/s	Oszl. zóna ² hossza mm	Oszl. zóna aránya ³ %
0,169	0,217	1,45	0,016	0,019	1305 x 240	0,5	32	0,20	0,020	100	83,3
0,186	0,277	1,44	0,013	0,013	1305 x 240	0,7	34	0,178	0,019	106,3	88,6
0,182	0,32	1,42	0,013	0,011	1550 x 240	0,38 ⁴	51 ⁴	0,17	0,018	106,9	89,1
0,182	0,32	1,42	0,013	0,011	1305 x 240	0,54	40	0,17 ⁵	0,0186 ⁵	106,5 ⁵	88,8 ⁵
								0,172	0,0185	104,2	86,9
								0,174	0,0179	103,7	86,4
								0,177	0,0178	102,6	85,5
								0,175	0,018	100,9	84,1
								0,178	0,018	99,9	83,2
								0,177	0,0181	99,4	82,9
0,19	0,22	1,43	0,011	0,015	1550 x 240	0,46	36	0,17	0,019	107,5	89,6
0,148	0,462	1,5	0,006	0,016	1800 x 210	1,07	20	0,13	0,014	101,3	92
0,154	0,368	1,44	0,010	0,008	1800 x 210	1,06	12	0,165	0,0167	93,5	85
0,146	0,158	1,1	0,014	0,016	1525 x 210	1,44	16	0,20	0,021	89,2	81,1
0,138	0,362	1,37	0,004	0,015	1800 x 210	1,19	16	0,15	0,0173	99,4	90,4
0,044	0,011	0,198	0,011	0,007	1045 x 240	0,63	38	0,4	0,036	120	100
0,044	0,011	0,198	0,011	0,007	1305 x 240	0,58	38	0,45	0,035	120	100
0,115	0,013	0,598	0,011	0,009	1325 x 210	1,37	33	0,21	0,021	99,5	90,5
0,09	0,294	1,46	0,007	0,012	1800 x 210	1,16	29	0,183	0,018	99,5	90
0,09	0,293	1,45	0,007	0,013	1800 x 210	1,16	31	0,183	0,0181	101	91,8

1 – Likvidusz – 1 °C-ra számítva

2 – Lemezbuga fél szélessége mínusz az egyenlőtengelyű zóna szélességének a fele

3 – Oszlopos zóna szélessége a lemezbuga fél vastagságához viszonyítva

4 – Kísérleti körülmények

5 – A széles oldal mentén, a középvonaltól a keskeny oldal felé mért 0, 170, 290, 330, 430, 490, 510 mm távolságokra vonatkozó adatok

niálni. Az 1. ábra példaként a likvidusz- és szolidusz-hőmérsékletre értelmezett hőmérséklet-gradiens és hűlési sebesség számítási módját mutatja be.

Az átmeneti zónában kialakuló hőtani paraméterek meghatározása

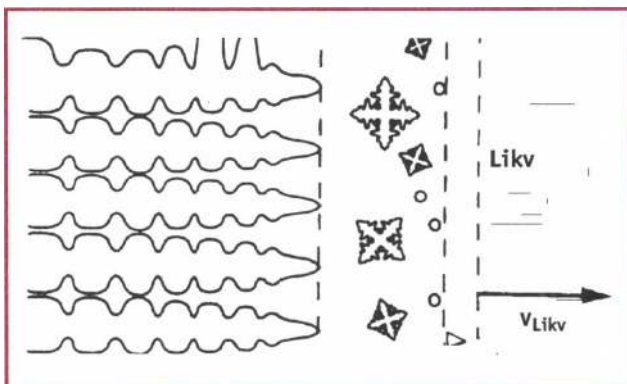
Oszlopos kristályosodáskor feltételezhető, hogy a hőmérséklet-gradiens és a dendrit növekedési iránya egybeesik. A kristályosodás utolsó szakaszában, amikor a hőmérséklet-gradiens már nagyon kicsi, a kristályosodást kísérő látens hő felszabadulása miatt ellentétes irányú gradiens is kialakulhat. A vizsgált esetekben, a számítások szerint, ellentétes irányú gradiens kialakulására nem került sor.

Az oszlopos dendritek növekedésének egy adott szakaszában, amikor a dendritcsúcás előtti olvadék kellő mértékben és ideig túlhűlt, egyenlő tengelyű dendritek kezdenek növekedni. A 2. ábra a dendritcsúcás előtt kialakuló viszonyokat illusztrálja [4]. Természetesen az egyenlő tengelyű kristályosodást elősegítheti, ha az olvadékban a heterogén csíráképződésre alkalmas idegen szemcsék vannak jelen.

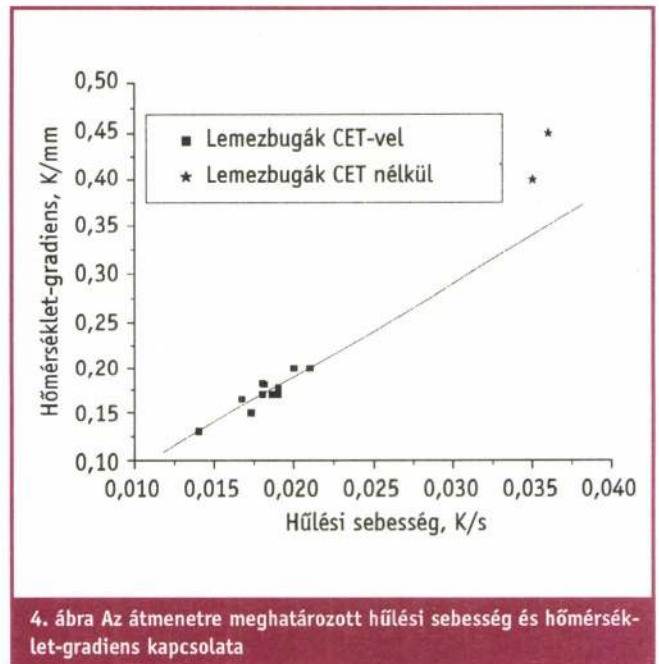
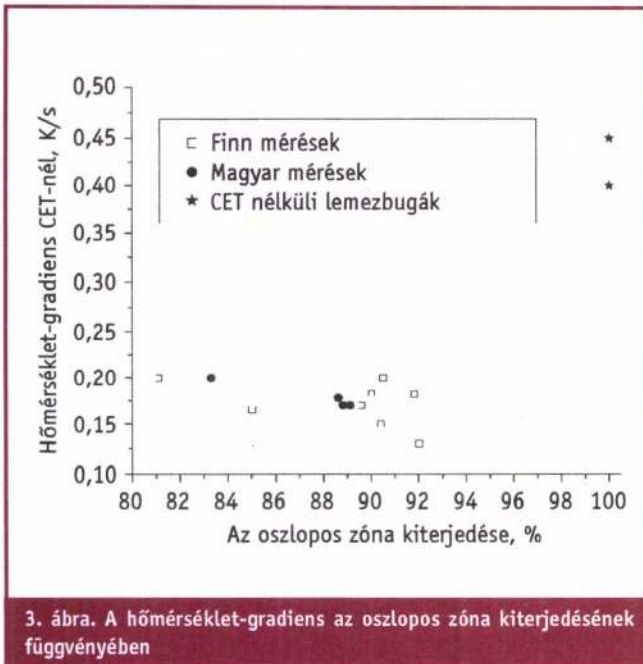
A fentiekből az is következik, hogy az oszlopos és egyenlő tengelyű kristályosodás átmenetének létrejöttét döntően azok a hőtani paraméterek határozzák meg, melyek a dendritcsúcás közelében uralkodnak. Az előzetes számítások alapján bebizonyosodott, hogy a dendritek növekedési sebessége az átmenet környékén 0,1 mm/s nagyságú, és ez a vizsgált acéladagokra 1 K körüli túlhűlést jelent. E feltételezésekkel összhangban a hőtani paraméterek meghatározását az adott acélra érvényes, 1 °C-kal kisebbített likvidusz-hőmérsékletre (likvidusz-1) végeztük el. A Tempsimu szoftverrel számított

hőmérsékleti adatokból minden időpillanatra – az éppen érvényes hőmérséklet-eloszlást figyelembe véve – számítható a likvidusz-1 °C-ra vonatkozó hőmérséklet-gradiens és hűlési sebesség, így végeredményben olyan függvényeket határoztunk meg, melyek e két paraméter változását mutatják a szilárd kéreg vastagságának, vagyis az éppen aktuális front helyzetének függvényében. E függvényeken az izotópos és metallográfiai vizsgálatok eredményei alapján meghatározhatók azok a jellegzetes értékek, melyek az oszlopos és egyenlő tengelyű kristályosodás átmenetének kialakulásához rendelkezhető. A 2. táblázat összefoglaló módon tartalmazza a kísérleti adagok összetételi és technológiai jellegzetességeit, valamint a fenti módon számított hőtani jellemzőket.

A 3. ábra a számított hőmérséklet-gradiens és az oszlopos zóna arányának összefüggését mutatja be. A hőmérséklet-gradiens a legtöbb esetben 0,12 és 0,22 K/mm közötti. Az izotóposan vizsgált lemezbugák középvonali részén két esetben nem alakultak ki egyenlő tengelyű dendritek, ezekre a lemezbugákra a táblázatban és a diagramban a középvonalra meghatározott értékeket tüntettük fel. Az ábra alapján közvetlen kapcsolat az átmenet pozíciója és a hőmérséklet-gradiens között nem állapítható meg,



2. ábra. Egyenlő tengelyű dendritek kifejlődése a oszlopos kristályosodási front előtt



vagyis ezt a kapcsolatot egyéb tényezők is befolyásolják.

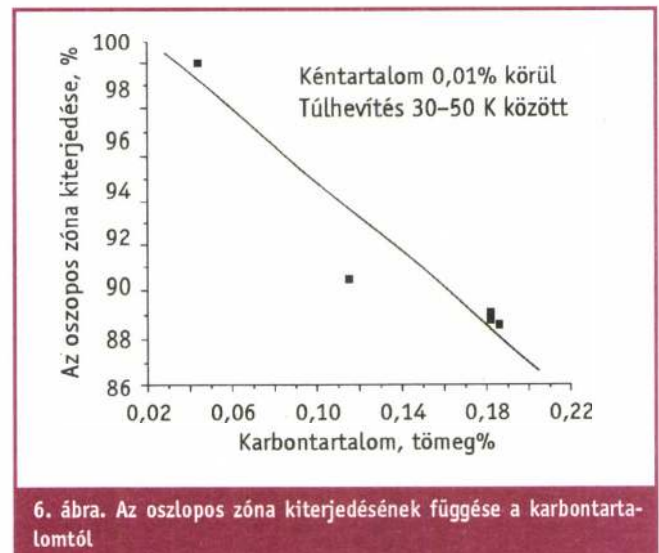
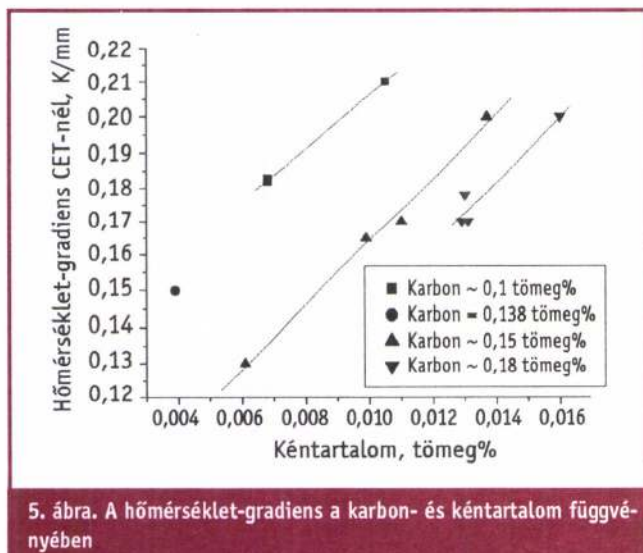
Az oszlopos és egyenlő tengelyű kristályosodás átmenetéhez tartozó hőmérséklet-gradiens és hűlési sebesség közötti nagyon szoros kapcsolatot mutatja a 4. ábra. Ez az arány 0,1 körüli, ami jó összhangban van az eredetileg feltételezett növekedési sebességgel. Abban a két esetben, amikor egyenlő tengelyű belső zóna nem volt kimutatható, ez az arány lényegesen nagyobb. Mind a hőmérsékleti gradiens, mind a hűlési sebesség csökken a felülettől való távolság függvényében, de a kettő közül a hőmérséklet-gradiens változása meghatározóbb, a hűlési sebesség „szinte” konstans. A kiegészítő számítások azt mutatják, hogy a két hőtani paraméter közötti

korreláció egy viszonylag széles tartományban igaz, így ennek alapján az átmeneti rész pozíciójának helyzete biztonsággal nem becsülhető.

Egy lemezbuga esetében megvizsgáltuk az átmenet elhelyezkedését a buga széles oldala mentén. Mivel a középvonaltól a keskeny oldal irányába haladva csökken a szekunder hűtés intenzitása, az oszlopos zóna kiterjedése 106,5 mm-ről 99,4 mm-re csökken. A számított hőmérséklet-gradiens mindeközben 0,172 és 0,178 K/mm között mozog. Ez a mérési és számítási sorozat bizonyítja, hogy adott összetételnél az a hőmérsékleti gradiens, melynél az oszlopos és egyenlő tengelyű kristályosodás átmenete megtörténik, független a hűtés körülményeitől.

A mérésekkel meghatározott átmeneti pozíciók és az e pozíciókhoz tartozó hőmérséklet-gradiens átfogó elemzésébe a következőkben a kémiai összetételre vonatkozó adatokat is bevontuk. A vizsgált acéladagok karbontartalmuk alapján négy csoportba sorolhatók. E csoportok a következő koncentrációkkal jellemezhetők: 0,1, 0,138, 0,15 és 0,18%.

Az adatok elemzéséből az acél kéntartalmának meghatározó szerepe valószínűsíthető. Az 5. ábra a hőmérséklet-gradienst mutatja a kéntartalom függvényében, az egyes karbontartalom-csoportokon belül. Adott karbontartalomnál tehát a hőmérsékleti gradiens küszöbértéke, mely az átmenet kialakulásához tartozik, erősen függ a kéntartalomtól. A kénnek az egyenlő tengelyű kristályosodásra



gyakorolt erős hatása érhető, hiszen az egyensúlyi megoszlási hányadosa nagyon kicsi (0,02). Hasonló hatást a foszfor vonatkozásában nem sikerült kimutatni.

Az adatok alapján a karbon tartalom csökkenti az átmenethez tartozó közöb-hőmérsékleti gradiens értékét. E megállapítás látszólag ellentétben van azokkal a kísérleti eredményekkel, melyek a karbonnak az egyenlő tengelyű zóna vastagságára gyakorolt kedvező hatását bizonyítják. A 6. ábra a karbon tartalom és a hőmérséklet-gradiens kapcsolatát mutatja azonos, 0,010% körüli kén tartalmú adagokra vonatkozóan. Az ábra szerint a karbon tartalom csökkenti az oszlopos zóna kiterjedését, ami összhangban van a szakirodalmi megállapításokkal. A karbon tartalom ezzel párhuzamosan az átmenethez szükséges közöbgradiens értékét is csökkenti. Az oszlopos zóna kiterjedése és a közöb gradiens között azért nincs direkt összefüggés, mert a kisebb karbon tartalmú acélokat természetesen nagyobb hőmérsékleten öntik a nagyobb likvidusz-hőmérséklet miatt.

Az eredmények értékelése

Az 5. ábrán bemutatott adatok matematikai elemzése fenomenológiai modell megalkotására ad lehetőséget. A karbon- és kén tartalom egyedi hatásának, valamint a keresztteffektus leírására egyszerű lineáris többváltozós regressziót alkalmaztunk. A számítás eredménye a következőképpen írható le:

$$G_{\text{Likvidusz-1}} = 0,166 - 0,398 [\text{C}\%] + 5,870 [\text{S}\%] - 17,797 ([\text{C}\%][\text{S}\%]) \quad (1)$$

ahol $G_{\text{Likvidusz-1}}$ a hőmérséklet-gradiens közöbértékét jelenti az acél likvidusz-1 °C-os hőmérsékletére, a [C%] és [S%] pedig a karbon- és kén tartalmat reprezentálja.

A hőmérsékleti adatokból számított, valamint az (1) egyenlet szerint meghatározott hőmérséklet-gradiens értékek között korrelációs elemzést végeztünk. A korrelációs együttható 0,8-ra adódott, ami jó eredménynek tekinthető, figyelembe véve az oszlopos és egyenlő tengelyű kristályosodás közti átmenet folyamatának a bevezetésben elemzett komplexitását.

A 7. ábra az (1) egyenlet alapján számított nomogramot mutatja be, melynek

segítségével adott karbon- és kén tartalomra az oszlopos-egyenlőtengelyű átmenethez tartozó hőmérséklet-gradiens közöbértéke meghatározható.

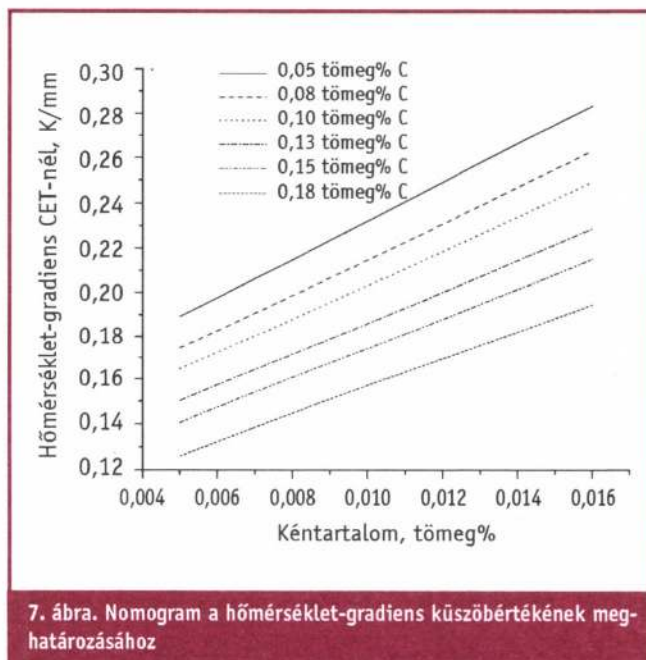
A kísérleti sorozatban két olyan lemezbuga volt, melyben belső egyenlő tengelyű zónát nem találtunk. A számított hőmérséklet-gradiens a közép vonalra 0,4 illetve 0,45 K/mm-re adódott, a közöbgradiens viszont lényegesen kisebb, 0,24 K/mm. Ez azt jelenti, hogy e határérték alá kellett volna csökkennie a valódi hőmérsékleti gradiensnek a közép vonal környékén, és csak akkor alakult volna ki egyenlő tengelyű zóna.

Összefoglalás

A folyamatosan öntött termékek primer szerkezetének kiemelkedő jelentősége van a belső minőség és további feldolgozhatóság szempontjából. A primer szerkezetet hőtani szempontból befolyásoló két legfontosabb tényező a hőmérséklet-gradiens és hűlési sebesség.

Az oszlopos és egyenlő tengelyű kristályosodás átmenetét hőtani szempontból – az irodalmi utalásokkal összhangban – a hőmérséklet-gradiens szabályozza. A kémiai összetevők közül a karbon és a kén kiemelkedő jelentőségű az egyenlő tengelyű kristályosodás megindulásának szempontjából.

Üzemi kísérletek és az öntött szál hőmérséklet-eloszlásának matematikai modellezése alapján olyan fenomenológiai modell alkotható, mellyel – a kísérleti körülmények határértékein belül – az oszlopos zóna kiterjedése, illetve az oszlopos-egyenlő tengelyű átmenet pozíciója a gyakorlati igényeket kielégítő pontossággal becsülhető. Mind a magyar, mind a finn kísérleti eredmények igazolják a modell használhatóságát. A modell segítségével figyelembe vehető az adott acél egyedi kémiai összetétele, valamint a lemezbuga egyedi gyártástechnológiá-



7. ábra. Nomogram a hőmérséklet-gradiens közöbértékének meghatározásához

ja (túlhevítés, hűtési intenzitás eloszlás, stb.). Az állandósult öntési állapotra meghatározott hőmérsékleti mezőből a likvidusz-1 °C-ra kiszámítható a kristályosodó olvadéokra jellemző hőmérséklet-gradiens a lemezbuga felületétől számított távolság függvényében.

Az (1) egyenletbe a karbon- és kén tartalmat behelyettesítve meghatározható az a közöbérték, melynél várhatóan az oszlopos kristályosodást egyenlőtengelyű dendritek fejlődése váltja fel. Ismerve ezt a határértéket, a hőmérséklet-gradiens függvény alapján kijelölhető az a távolság, ameddig az oszlopos zóna terjed, illetve ahonnan kezdve az egyenlőtengelyű dendritek megjelenése várható.

Az oszlopos és egyenlő tengelyű kristályosodás átmenete szempontjából tehát a hőmérséklet-gradiens játsza az elsődleges szerepet. Ez a közöb-hőmérséklet-gradiens csak az acél kémiai összetételétől függ.

A viszonylag jó korrelációs együttható bizonyítja a hőmérséklet-gradiens irányító szerepét, de egyben jelzi azt is, hogy még más, a jelen modellben figyelembe nem vett tényezők (olvadékaramlás, kihajlás stb.) is szerepet játszhatnak a hőmérséklet-gradiens közöbértékének alakulásában.

Hangsúlyozni kell, hogy a modell csak állandósult állapotú öntési viszonyokra, és csak a kísérleti határértékek közötti értéktartományra tekinthető érvényesnek. A modell alkalmazhatóságának ki-

terjesztéséhez további kísérleti adatokra, illetve számításokra van szükség.

Ugyanakkor megjegyezzük, hogy a bemutatott elemzéshez szükséges kísérleti munka költségigénye igen nagy, különösen akkor, ha az átmeneti zóna helyzetének meghatározása céljából izotópos beoltás szükséges.

Az 5. ábrán szereplő mérési pontok mindegyike mögött közel egymillió forintnyi kísérleti munka és kb. egy-egy napnyi számítási tevékenység áll.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők ezúton mondanak köszönetet az ipari partnereknek, az Dunafer Acélművek Kft., Dunafer Rt. Kutatóintézet, Rautaruukki Steel, Raabe Steel Works, Finland szakembereinek a kísérleti munkában való közreműködésért, adatszolgáltatásért, valamint a szakmai konzultációs lehetőségek biztosításáért.

Irodalom

[1] J. Miettinen, H. Kytönen, S. Louhen-

kilpi, J. Laine, Proc. of 12th IAS Steelmaking Seminar, Buenos Aires 1999, pp. 488-497

[2] M. Réger, T. Réti, Mat. Sci. Forum Vols. 329-330 (2000) pp. 383-388

[3] M. Réger, B. Verő, D. Zsámbók, Gy. Králik, Proc. of 3rd European Conference on Continuous Casting, Madrid 1998, pp. 787-796

[4] M. Rappaz, Ch.A. Gandin, Acta Metall. Mater. Vol. 41. No. 2. pp. 345-360.

HÉDAI LAJOS

Por alakú veszélyes hulladék anyagok feldolgozása ívfény-plazma kemencében

A fogyasztói társadalom egyik velejárója, hogy a túlfogyasztás következtében jelentősen megnő a hulladékok, köztük a veszélyes hulladékok mennyisége is. A veszélyes hulladékok környezetbarát ártalmatlanításában jelentős szerepet kaphatnak a plazmatechnológiák. Jelen tanulmány az utóbbi időben, a hazánkban elért eredményeket ismerteti. A veszélyes oxidokat tartalmazó porok sikeresen ártalmatlaníthatók grafitelektródás ívfény-plazmakemencében.

Bevezetés

Ismeretes, hogy napjainkban a globalizáció következtében szinte az egész világon elterjedt és kialakult a fogyasztói társadalom. A fogyasztói társadalom lényege, hogy mesterséges eszközökkel a lehető legmagasabb szintre emelik a lakosság fogyasztási mutatóit. Ez ugyan jelentős életszínvonal-emelkedést eredményez, ugyanakkor nagyon komoly hátrányokkal is jár. Az említett hátrányok a következők:

- A pazarló túlfogyasztást kiszolgáló rablógazdálkodás következtében belátható időn belül kimerülnek illetve minimálisra csökkennek a világ nem megújítható energiakészletei és ásvány-

kincsei, valamint eltűnnek a Föld vízkörfolyamatában és az oxigénkészlet megújításában egyaránt fontos szerepet játszó trópusi őserdők.

- Úgyszintén a pazarló túlfogyasztás következtében hihetetlen mértékben megnő az ipari melléktermékek, hulladékok, köztük a veszélyes hulladékanyagok mennyisége.

- A káros gáz- és gőztermű anyagok (CO₂, CO, nitrozus gázok, dioxinok, klór, ólomgőzök stb.) óriási mértékű és egyre növekvő emissziója az egész Földet globálisan veszélyeztető káros jelenségek kialakulásához vezet (melegházhatás, ózonlyuk kialakulása, a levegő összetételének folyamatos romlása stb.).

A felsorolt problémák egyértelműen azt mutatják, hogy a felmerülő súlyos ökológiai nehézségek megoldatlansága következtében a jelenlegi gazdasági modell egy hosszabb távon nem fenntartható fejlődési irányt képvisel, ezért azt kellene cserélni a fenntartható fejlődést biztosító környezetbarát gazdasági mo-

dellel [1, 2, 3, 4]. A világgazdaság jelenlegi működése ugyanis átmenetileg felborítja a természetben az egyensúlyi állapotokat. Például gyorsabban juttatja a légkörbe a széndioxidot, mint ahogy a növényzet ki tudja vonni a levegőből. A környezeti egyensúly elkerülhetetlen visszaállítása egyre jobban beleszól a világgazdaság alakulásába.

A környezetbarát ipari tevékenység megvalósításának azonban még csak a kezdetén vagyunk. Napjainkban már kezdenek megjelenni azok az új ipari eljárások, amelyek olyan új technológiákra épülnek, melyek anélkül tudnak hőt és elektromos energiát termelni, hogy CO₂-t juttatnának a légkörbe, vagy például hulladékokból kinyert fémekből gyártanak új termékeket. A környezetbarát technológiák és eljárások kialakításában, főleg a veszélyes hulladékanyagok ártalmatlanításában jelentős szerepe lehet a plazma-technológiáknak is. Jelen tanulmány elsősorban az utóbbi időben hazánkban elért eredményt kívánja ismertetni.

Veszélyes hulladékanyagok feldolgozása grafitelektródás ívfény-plazma kemencében

A por alakú veszélyes hulladékanyagok feldolgozását már a 80-as években több országban plazmatechnológiával valósították meg. Ezek közül elsőként említhetők a Svédországban elért eredmények, ahol az SKF a Steel Engineering AB

Hédai Lajos 1958-ban Miskolcon, az NME-n szerezte meg vas- és fémkohómérnöki oklevelét. Jelenleg nyugdíjas. Kutatási területe: a plazmatechnológiák fejlesztése és alkalmazása. Az OMBKE-nek 1978 óta, a Nemzetközi Elektrotermiai Szövetségnek 1986 óta tagja.



1. táblázat

Savas kivonatból	Kiindulási pernye		Olvasztás utáni salak		Kiindulási pernye		Olvasztás utáni salak	
	mg/kg sza.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Cr	50,9	III.	2,69	n.v.	55,44	III.	2,37	n.v.
Zn	5751,9	III.	60,51	n.v.	2811,6	III.	44,3	n.v.
Pb	2306,7	III.	28,7	n.v.	1257,3	III.	18,59	n.v.
Cd	112,9	III.	0	n.v.	29,1	III.	0	n.v.
Ni	10,9	n.v.	2,24	n.v.	110,9	n.v.	2,52	n.v.
Cu	1548	III.	17,26	n.v.	1564,2	III.	25,31	n.v.

Landskronában épített fel és helyeztettem üzembe egy plazma-kohót, amely évente 55 ezer t acélműi szállóport dolgozott fel. Az említett szállópor 12–13% PbO-t és ZnO-t tartalmazott, ezért veszélyes hulladékanyagnak minősült. A plazmakohó nagy üzemi hőmérsékletén a PbO és ZnO hatékonyan fémmé redukálódik, és azonnal el is gőzölög. A fémgőzöket az áramló gázok magukkal ragadják, és a kohón kívül a fémgőzök lecsapódnak, majd ezt követően folyékony állapotban lecsapolhatók [5, 6].

Hazánkban a 80-as évek eleje óta végzünk kísérleteket por alakú veszélyes hulladékanyagok plazmatechnológiával történő ártalmatlanítására. A kísérleteket a P 0105 185 ügyszámú magyar szabadalmi bejelentés által leírt grafit-elektrodás ívfény-plazma kemencében hajtottam végre, amelynek működési elvét az 1. ábra mutatja [7, 8].

A plazmakemence koksszal van megtöltve, és fogyóelektrodaként működő grafit-elektrodákat alkalmaz a plazmafáklya létrehozására és fenntartására. A háromfázisú váltóárammal működő grafit-elektrodák belógnak a kemencébe, és ott a koksoszlopon keresztül elektromos ívet húznak, amely levegővel fúvatva plazmafáklyává alakul át. A koksoszlopon keresztül záródó áramkör lehetővé teszi a koks Joule-hővel való fűtését, aminek az eredményeként kialakul az izzó koksztég és a plazma-fáklya által fűtött nagyhőmérsékletű (2000–2500 °C) zóna, amelyen áthaladva a befúvatott por alakú hulladékanyag veszélyes oxid-komponensei jó hatásfokkal kiredukálhatók.

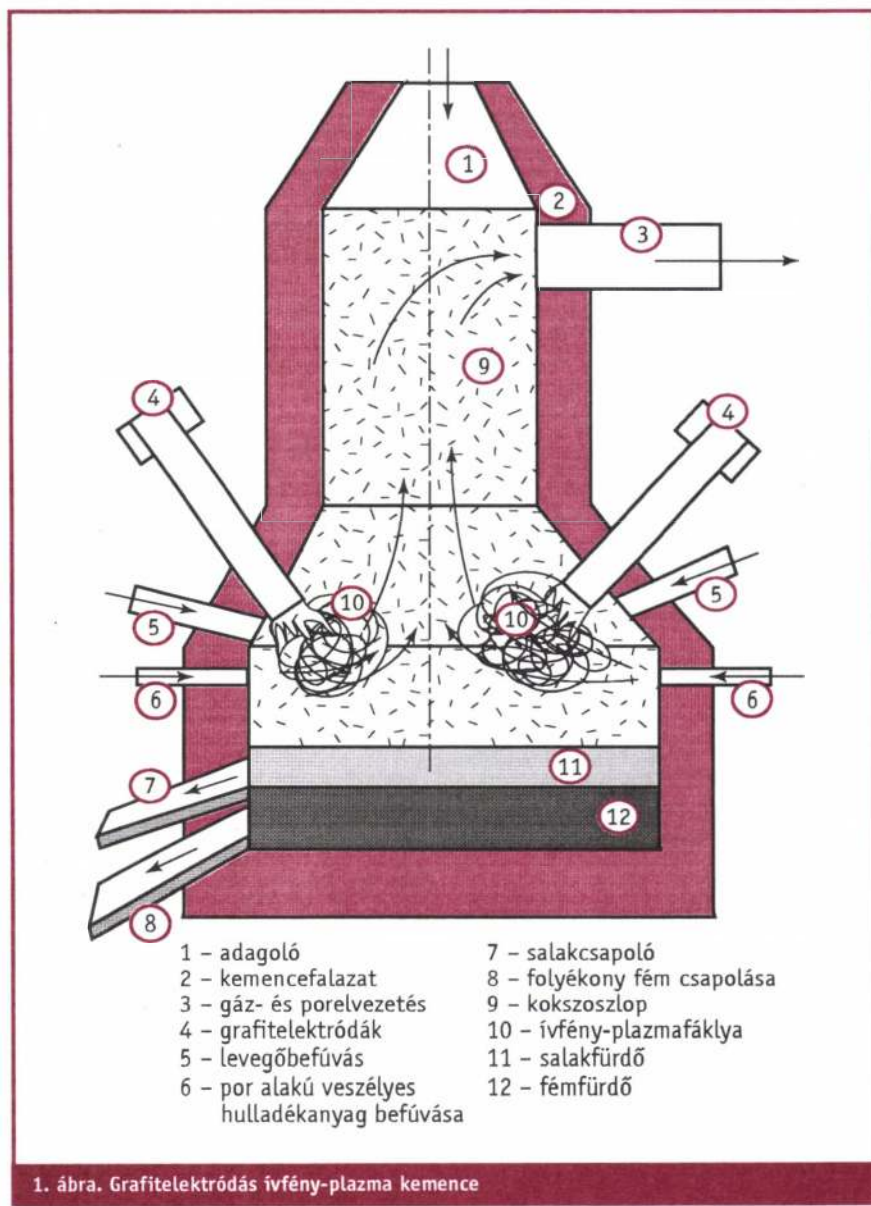
Az ismertetett elven működő 300 kVA névleges teljesítményű kísérleti plazmakemencében olvasztásokat végeztem hulladékégetőműi pernye feldolgozásával. A veszélyes oxid-vegyületeket tartalmazó égetőműi pernyét a Dorogi Hulladékégető Kft. bocsájtotta rendelkezésre, amely a következő veszélyes oxidokat tartalmazta: PbO, ZnO, Cr₂O₃, CdO, NiO, CuO.

A kemence felfűtéséhez 3 db 50 mm átmérőjű grafit-elektrodát (4) alkalmaz-

tam. A grafit-elektrodák mozgatását a hagyományos ívfénykemencéknél szokásos automatikus rendszerrel valósítottuk meg. A kísérleti ívfény-plazma kemence indítása és működése a következőképpen ment végbe:

A koks beadagolása az (1) adagolón keresztül történt. A kemence koksszal való feltöltése után a 3 db grafit-elektrodát érintkezésbe hoztuk a koksoszloppal (9), aminek az eredményeként megkezdődött az ívkisülés a grafit-elektrodák és

a koksdarabok között. Néhány perc elteltével a koksoszlopon kialakult egy nagy hőmérsékletű izzó réteg. Ezt követően beindítottuk a levegő fúvatást a (5) vízhűtésű fúvókán keresztül, és a fúvatás eredményeként a kohóban kialakult egy viszonylag nagyméretű, az egész kohó keresztzelvényére kiterjedő ívfény-plazmafáklya (10). A kísérleti kemence felfűtése kb. 1 óráig tartott. Ezt követően megkezdődött az adagolás. A kísérleti kohóban – mint már említettem – a Dorogi Hulladékégetőműben képződő pernyét dolgoztuk fel. Az említett égetési melléktermék évente több ezer tonnás mennyiségben képződik, és jelentős mennyiségben tartalmaz nehézfém-oxidokat és egyéb veszélyes oxid-vegyületeket. Az 1. táblázatot a Dorogi Hulladékégetőmű laboratóriumi vizsgálata alapján



1. ábra. Grafit-elektrodás ívfény-plazma kemence

állítottuk össze. Az adatok a feldolgozásra kerülő pernyében található, savas kivonatból kioldható veszélyes fénoxidok mennyiségét (mg/kg egységben) adják meg, az olvasztás előtti kiindulási anyagban és az olvasztás utáni salakos fázisban.

Az elemzési vizsgálati eredmények alapján jól látható, hogy valamennyi veszélyes vegyületnek minősülő oxidkomponens koncentrációja redukálás következtében nagyságrendekkel csökkent a feldolgozás előtti koncentrációkhoz képest. A kísérleti eredmények tehát azt bizonyítják, hogy a grafit-elektrodás ívfény-plazma kemence nagymértékben al-

kalmal mindenféle por alakú veszélyes hulladékanyag ártalmatlanítására.

Irodalom

- [1] *Williamson, T.*: Az ökológiailag fenntartható gazdaság. Eszmélet, 46. sz. 2000. július. 149–157. old.
- [2] *Kane, H.*: Út a fenntartható ipar felé. A világ helyzete 1996. A washingtoni Worldwatch Institute jelentése a fenntartható társadalomhoz vezető folyamatról Föld Napja Alapítvány kiadványa, Budapest, 1996.
- [3] *Hertzgerad, M.*: Earth Odyssey, Broadway Books, 1999.
- [4] *Hédai L.*: Fenntartható fejlődés és

ökoszociális piacgazdaság, Tatabánya Turul Könyvtár kiadványa. Tatabánya, 2000. szeptember.

- [5] *Skogberg, J. – Santen, S.*: Applications industrielles de la technique du plasma développée par SKF. Revue de Métallurgie. 1986. 8–9. sz. 693–702. old.
- [6] Scandust. SKF. Steel Engineering AB. Hofors, 1987.
- [7] *Hédai L.*: Grafit-elektrodás ívfény-plazma kohó. P. 0105 185 ügyszámú szabadalmi bejelentés. Budapest, 2001. november 28.
- [8] *Hédai L.*: Kísérleti jelentés, Budapest, 2001. június.

A MVAE igazgatótanácsának áprilisi ülése az Öntödei Múzeumban

Az ülést *Tóth László*, az igazgatótanács elnöke nyitotta meg, köszöntötte az Igazgatótanács tagjait és a meghívott vendégeket. Külön köszöntötte *Ortó János*t, a Dunaferr Tűzállóanyag-gyártó Kft. ügyvezető igazgatóját, aki első ízben vett részt az Igazgatótanács ülésén.

A résztvevők nevében köszönetet mondott a szíves vendéglátásért a házigazdának, a Fe-Group Invest Rt. vezetőségének.

Az Öntödei Múzeum egy olyan környezet, ahol múltunkkal szembesülünk, jegyezte meg az ülés helyszínére utalva, s egyben felhívta a figyelmet a szakmai emlékhelyek – köztük a múzeum – támogatására.

Napirend

1. A tagvállalatok 2001. évi gazdálkodásának értékelése, a 2002. évi célkitűzések összefoglalása
Előterjesztő: *Stefán Mária* gazdasági igazgatóhelyettes
2. A tagvállalatok alapanyag-ellátásának helyzete, különös tekintettel az acélhulladék-ellátásra
Előterjesztők: *Dr. Tardy Pál* műszaki igazgatóhelyettes, *Zámbó József* kereskedelmi igazgatóhelyettes
Felkért hozzászólók: *Horváth Ferenc* ügyvezető igazgató, Alcufer Kft.
Székely Árpád vezérigazgató, DAM STEEL Rt.

3. Acélipari egyesületek működése az Európai Unióban

Előterjesztő: *Dr. Tardy Pál* műszaki igazgatóhelyettes

4. Az igazgató tájékoztatója az előző ülés óta végzett munkákról

Előterjesztő: *Marczis Gáborné dr.* igazgató

5. Egyebek.

Napirend előtt az elnök felkérte *Balatonai Henrik* elnök-vezérigazgatót, hogy adjon tájékoztatást a Fe-Group Invest Rt. helyzetéről és terveiről.

Balatonai Henrik elmondta, a társaság két alaptevékenysége:

- a hasznosítható hulladékok begyűjtése, feldolgozása és hasznosítása,
- komplex hulladékgazdálkodási folyamatok tervezése, szervezése.

Céljuk a lánckereskedelem kiszűrése, közvetlenül a keletkezési helyeken gondoskodnak a begyűjtésről.

Volumenek: kb. 50 et. vashulladék,
kb. 25 et. papírhulladék,
kb. 5 et. műanyag-hulladék.

A színesfémhulladék forgalomból – erkölcsei okokból – visszavonták erőiket.

Tartani kívánják a középvállalati kategóriát. Minden tevékenységhez megszerzték az ISO 9001-es minőségbiztosítást, a múlt évtől pedig az ISO 14000-es környezetvédelmi rendszert is működtet-

tik, bár a vásárlók ezt még nem értékelik súlyának megfelelően.

Megrendelésre hulladékgazdálkodási terveket, üzemi projekteket készítenek.

A társaság létszáma 70 fő, gazdálkodásuk stabil.

ad. 1

Stefán Mária szóbeli kiegészítésében elmondta, hogy az anyagot a GSZT megtárgyalta, több kiegészítésre, javításra került sor. Megemlítette, hogy a nem vas-kohászatba sorolt tagvállalatok egy része hiányos információkat szolgáltat, ami hátráltatja az összehasonlító munkát.

2001-ben az acéliparban a rendelésállomány visszaesett, a készletek felhalmozódtak, az exportárok 10-15%-kal csökkentek. A hazai felhasználásban az import megközelítette a 60%-ot.

2002-ben többnyire pozitív irányú elmozdulást terveznek a társaságok. Figyelemre méltó a melegen hengerelt hosszú termékek és az acélhuzal gyártásának és értékesítésének erőteljes növelési célkitűzése.

Tóth László úgy vélte, az idei év nehezen tervezhető, nem tudni milyen eredménye lesz az USA piacvédelmi és az EU ellenintézkedéseinek.

ad. 2.

Tardy Pál szóbeli kiegészítésében kitért



arra, hogy a témát az elmúlt években az igazgatótanács folyamatosan napirenden tartotta, mivel gyakran előfordult alapanyag-, s elsősorban hulladékhiány. 2001-ben nem voltak kiugró anyagellátási zavarok. Az Ózdi Acélművek Kft. belépésével 170 et-val megnövekedett hulladékgigényt ellensúlyozta az export csökkenése. Bár 2001-ben a hulladékárak is visszaestek (kb. 20-25%-kal), ez nem érte el az acélpári termékeknél tapasztalt mértéket. Örvedetes esemény, hogy a Szabványügyi Testület támogatást ígért a magyar hulladékszabvány elkészítésének költségeihez.

Horváth Ferenc kijelentette, örül a helyszínnek, a múzeum őrizi a Ganz-öntőde hangulatát, méltó emléket állít a régi kohászoknak.

Nagyon jó színvonalú anyag készült, csak néhány észrevételt tesz:

- nem foglalkozik az előterjesztés a hulladékfeldolgozás színvonalával, műszaki feltételeivel,
- jó lesz, ha elkészül a hulladékszabvány, bár vannak viták a hulladékkereskedők és a felhasználók között,
- jól feldolgozható hulladék az acélforgács, amely nem szerepel a magyar hulladéklistán, így nagy mennyiségben hagyja el az országot,
- az árral is foglalkozni kell. A magyar hulladékfelhasználók nem hajlandóak megfizetni még az 1 000 Ft-tal csökkentett exportárat sem, így a hulladékkereskedők számára a belföldi eladások nyereségkiesést okoznak, nem jut műszaki fejlesztésre. Az EU-csatlakozással megváltoznak a hulladékfeldolgozással kapcsolatos követelmények, s a kihívásoknak meg kell felelni. Ma egy sredder 2,5 Mrd Ft-ba kerül, erre hogyan teremtsenek forrást?

Székely Árpád távollétében *Liszikai Attila* beszélt a DAM STEEL Rt. helyzetéről, alapanyagbeszerzéssel kapcsolatos gondjairól. Megjegyezte, számukra még mindig gondot jelent a hulladékellátás. A cég egy éve került olasz tulajdonba, a termékkör átalakult, s idén már a hulladék minősége, s nem a mennyisége vált elsődlegessé. Ez azt jelenti, hogy 20%-ban vegyes, 80%-ban nehéz hulladékra van szükségük. A jó minőségű hulladék költsége nagyon megnövekedett, úgy érzi megállapodás van a szállítók között. Negatívan érinti őket a Kassai Acélmű beszerzési politikája is. (Magas áron vá-

sárolják fel a hulladékot a borsodi térségben.)

Szeretnének a hazai hulladékkereskedőkre támaszkodni, de ha nem sikerül, importhoz folyamodnak.

Tóth László szerint a magyar hulladékpiacon rendet kell teremteni, ez csak a beszállítókkal közösen lehetséges. Nagy baj, hogy az évi 60 et forgács kimegy az országból. Az Acélművek hulladékellátásának megoldására hosszú távú szerződéseket kell kötni, hasznosítva a majdani hulladékszabvány előírásait. A jövőben egyre kevesebb bontási és amortizációs hulladék lesz, a háztartási gépek, autók feldolgozására kell felkészülni. A hulladék stratégiai cikk, amíg acélt gyártunk, kell a hulladék. Véleménye szerint az export és az import is elfogadható, az áruk szabad áramlását akadályozni nem lehet.

Szűcs László emlékeztetett, 1998-ban vita volt, hogy az integrált acélgyártásról áttérjenek-e a hulladék bázisúra. A váltás a Dunaferrel nem következett be, de Diósgyőrben és Ózdon igen.

A hulladékszabvány kapcsán a felhasználó és a beszállító össze fog ülni, ez fontos!

Ma nehéz helyzetben vannak a gyártók, kompromisszumkészség kell a túléléshez. A jövőt az is befolyásolja, hogy a MVAE a piacvédelemben milyen intézkedéseket tud elérni. Az EU-védővámok bennünket is sújtanak.

ad. 3.

Tardy Pál szóbeli kiegészítésében elmondta, hogy az EUROFER 2001-ben programot indított a csatlakozásra váró acélpári egyesületek felkészítésére. A program része volt a tavaly megrendezett szeminárium és konzultáció EU-szakértők közreműködésével.

2002-ben a MVAE két munkatársa vett részt azon a tanulmányúton, amelyet az EUROFER és néhány EU-beli acélpári egyesület tevékenységének, munkamódszereinek megismerésére szerveztek. A program rendkívül hasznos és tanulságos volt, a tapasztalatokról számol be az előterjesztés.

A tapasztalatokat értékelve az Egyesület tevékenységét az alábbi területeken szükséges erősíteni, illetve bővíteni:

- lobbizás hatékonyságának növelése,
- az acél és acélpári népszerűsítése,
- az ágazat versenyképességének meg-

ítélését elősegítő benchmarking módszerek alkalmazása.

ad. 4.

Marczis Gáborné a piacvédelem témáját emelte ki, ahol több fronton próbálunk eredményt elérni. Elmondta, a monitoringot egy hét csúszással vezették be, így a további intézkedések is csúsznak. Fontos lenne a folyamatban lévő antidumping eljárás lezárása.

Az EU acélpiacon intézkedéseit nem követték hazai lépések, a minisztériumi döntés késik. Tovább kell harcolni a nagy import ellen, ehhez minden segítséget megadunk a hatóságok részére. A piacvédelemre szükség van, a termelővállalatok léte forog kockán.

Düsseldorfban részt vettünk a huzal- és csőtermékek kiállításán, ahol sikeres konferenciát is szerveztünk.

Jól sikerült a vaskohászati vezetők munkavédelmi konferenciája, amit pályázati pénzből rendeztünk Gyopárosfürdőn.

Vasylenko Volodymyr bejelentette, elkészítették és kiosztották azt a tájékoztatót, amely a Finomhengermű Munkás Kft. piaci elképzeléseiről, a piacvédelemmel kapcsolatos álláspontjáról és árjavaslatáról állítottak össze.

Solt László felszólalásában elmondta, az EU lépéseit követően magyar intézkedésekre is sor fog kerülni az acélpári védelmében. A MVAE javaslatára építve vizsgálják a megoldásokat, ami sok munkával jár, és nagy ellenkezést vált ki a felhasználók – elsősorban a gépipari termelők – körében.

Az intézkedéseket régiók szerint kell meghozni – EU, CEFTA, egyéb – területi kvótákat fognak bevezetni, s pótvám kiadására kerül sor. A MVAE beadványában sok minden tisztázásra szorul. A feladat nehéz, hiszen az érvényben levő rendelkezésekre is figyelemmel kell lenni. A párbeszéd megindult, a MVAE hatékony közreműködésével kívánják a problémát megoldani.

Végül az elnök megköszönte a részvételt, az aktivitást és az ülést bezárta.

A hivatalos programot követően *Lenygyelné Kiss Katalin*, az Öntödei Múzeum igazgatónöve mutatta be a múzeumi gyűjteményt.

*Készült a dr. Szalai Gyuláné
főosztályvezető által összeállított
jegyzőkönyv alapján*



Tájékoztató az Észak-Magyarország ipari örökségéhez kapcsolódó munkákról

I. Előzmények, támogatottság

Az ipari örökség többcélú jelentőségének felismerése és az egyes szakmákhoz, vállalatokhoz kapcsolódó ez irányú részfeladatok megvalósítása bár már évtizedekkel ezelőtt elindult térségünkben is, (létrehoztak kisebb-nagyobb vállalati, települési történeti gyűjteményeket) de átfordogó, – a magyar–szlovák határon is átnyúló – regionális (az egykori Felső-Magyarországra kiterjedő) program csak az utóbbi két-három évben bontakozott ki. Több tényező együttes hatása tette lehetővé, hogy most – munkabizottságunk alig két éves tevékenysége alapján is – a következő kezdeti eredményekről adhatunk számot.

A munkát jelentősen elősegítő tényezők közül ki kell emelni azt az önkéntes kezdeményező tevékenységet, amelyet a helyi bányász és kohász szakemberek egy kis csoportja, az OMBKE szervezeti keretei között – az egykori munkahelyeik radikális megszűnését látva – a „Bányászati és kohászati emlékek nyomában Észak-Magyarországon” elnevezésű gyűjtő, kutató és szervező munkájukkal elindítottak és jelenleg is folytatnak. Ennek példájára ma már mind több MTESZ szakmai szövetség, intézmény, vállalkozás, érdekképviseleti szerv, települések polgármesteri hivatala kapcsolódik az eredeti kezdeményezésünkhöz. Ezáltal programunk egyre inkább túlnő a két említett alapvető szakmán és igyekszik magába foglalni térségünk gazdaságtörténetét meghatározó minden jelentős régi mesterséget, szakterületet, a teljes ipari kultúránk gazdag örökségét.

Nem jöhetett volna létre az eddig felmutatható eredmény, ha nem kapcsolódunk munkánkkal olyan nemzetközi EU programokhoz, mint az Európai Kulturá-

lis Utak, azaz a CEITA* vagy a TICCIH** célkitűzései. Ha nem nyertük volna el programunkkal olyan szervezetek és közéleti vezetők bizalmát és védnökségét, mint a MTESZ, az OMBKE országos és megyei vezetői; a Régió Fejlesztési Tanácsának elnöke; a Miskolci Egyetem rektora, a Kassai Egyetem vezető szakemberei; a B.A.Z. megyei Kereskedelmi és Ipar Kamartáján, Ózd városok és több kisebb település polgármestere; a meghatározó térségi közgyűjtemények igazgatói; a három megye Tudomány- és Technika Házainak vezetői. Az indító munka legszükségesebb anyagi forrásait eddig kisebb részt a Központi Kohászati Múzeum, a MTESZ Tudomány és Technikatörténeti Bizottsága, és a miskolci Tudomány- és Technika Háza, a borsodói Bányász Kohász Egyesület bányászati szervezete biztosította. Nagobbik hányadát a három megye (Borsod, Nógrád, Heves) Fejlesztési Ügynökségei által a témára benyújtott és elnyert Phare CBC pályázatból, illetve a Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma által a „Kulturális utak” támogatására kiírt és elnyert pályázatunkból fedezzük.

További erőfeszítések szükségesek, hogy a program még szélesebb körben ismertté és támogatottá váljon. Biztosak vagyunk abban, hogy a lakosság széles köre is jobban érdeklődne a célkitűzés iránt, és érdemben segítené azt, ha a helyi médiák szisztematikusabban foglalkoznának a témával. Hasonlóan a médiához, ez idáig a turisztikai szervezeteknek is elkerülte a figyelmét térségünk gazdag ipari örökségének idegenforgalmi lehetősége. Ennek egyik negatív következménye, hogy sem a 2001. sem pedig a 2002. éves Széchenyi-terv észak-magyar-

országi turisztikafejlesztési célkitűzése nem tartalmaz kiemelt lehetőséget e program támogatására. Egyelőre nélkülözzük az érintett szakvállalatok elvárható érdeklődését is, bár e téren a mi eddigi kezdeményezésünk is túlságosan visszafogott volt.

II. Az eddig végrehajtott jelentősebb feladatok, részprogramok

1. Felmértük, hogy rövid távon és távolabbi célként mi az, amit programba vehetünk, kik azok, akiknek a támogatására, együttműködésére, védnökségére számíthatunk. Eddig 25 térségi szerv képviselője írta alá a támogató szándéknyilatkozatunkat, minden jelentős szakmai területéről MTESZ elnöki megbízólevéllel jelenleg mintegy 60 szakember véggez önkéntes szakmatörténeti gyűjtőmunkát.

2. A munkabizottság megalakulása óta eltelt két év során négy összegező hazai munkakonferenciát rendeztünk és ezeken javaslatokat fogalmaztunk (Miskolcon, Egerben Kassán, Recskén); a Központi Kohászati Múzeumban négy alkalommal időszakos kiállítást szerveztünk; közreműködtünk a miskolci Herman Ottó Múzeumban „Ezer év bányászata, kohászata és ásványkincsei” c. nagy sikerű időszakos kiállítás előkészítésében; több tudományos szakmai rendezvény kezdeményezői és közreműködői voltak munkabizottságunk tagjai.

3. Mintegy húsz – főleg bányászati és kohászati tárgyú – írás könyv alakjában, több különböző szakmai tanulmány, cikk pedig folyóiratokban látott napvilágot a munkabizottság részbeni gondozásában, vagy tagjainak közreműködésével, illetve tollából. Örvedetesen szaporodnak a térség más fontos szakmáit, azok múltját, a legsikeresebb képviselőinek munkásságát bemutató írások, tanulmányok, bár ezek egyelőre csak kéziratban vannak meg. Hasznosításuk döntést és pénzt igényel.

4. Valamennyi szakmai területen bővül a begyűjtött, megmentett tárgyi emlékek köre. PL. több leállított diósgyőri üzemcsarnokot és más építményt sikerült a hatóságok által átmenetileg védetté

CEITA* = Cooperation of European Iron Trail Associations, vagyis A Vas Útja Európában Egyesületek Együttműködése, Eisenstrasse (céljuk a nagyközönség érdeklődésének növelése az európai vasgyártás története és kulturális vonatkozása iránt, a technikatörténeti ismeretek cseréjének elősegítése, és a kultúrtörténeti jellegű idegenforgalom bátorítása).

TICCIH** = The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage (amely az ipari örökség feltárásával, kutatásával, megőrzésével és újrahasznosításával foglalkozó szakembereket fogja össze).



nyilváníthatni. Megyénkben ma már mintegy 30 településen tájházak, falumúzeumot tartanak fenn, városainkban gazdag múzeumokat rendeztek be, ahol néprajzi, szakmátörténeti hagyományait ápolják.

5. Jól halad az általunk kezdeményezett és a Fejlesztési Ügynökségek által felkarolt, a Phare CBC program részéről 49 980 EURO-val támogatott „Az Európai Vas Kultúra Útja Észak-Magyarországon és Kelet-Szlovákiában” című projekt végrehajtása. Ennek alapján, néhány héten belül kikerülnek a reklámműhelyekből a négy nyelvű eligazító táblák, a turista térképek, az ismertető füzetek.

6. Közreműködünk 2000. és 2002. években a miskolci Könyves Kálmán Általános Iskola által kezdeményezett és megrendezett megyei iskolák közötti vetélkedő szervezésében, amely az első évben magyar feltalálókat és tudósokat, a második évben térségünk nagy technikatörténeti eseményeit és személyiségeit igyekezett népszerűsíteni.

7. Több alapítvány is létrejött és működik, amely e „mozgalmunkat” egyes részterületeken támogatja. Ezek közül példaként említem a „Borsodi Bányász Hagyományok Ápolására” létrehozott alapítványt, a „Perceséért Alapítvány”-t a „Mezőkövesdi Gépmúzeum Alapítvány”-t. A napokban alakult meg és indult munkába a „Sajóvölgyi Regionális Bányászati és Kohászati Szociális és Kulturális Alapítvány”, amely egyben a Miskolc-Kassa Euró régió programnak meghatározó kulturális hátterét kívánja biztosítani. Az idén második alkalommal a Rotary Club rendezésében a Diósgyőri Várban nemzetközi díszkovács versenyt tartunk. Az idén minden eddiginél gazdagabb tartalommal lett megszervezve az Egyetemünkön a Miskolci Nemzetközi Ásványfesztivál. (Több kuratóriumban, valamennyi rendezőbizottságban munkabizottsági tagjaink is részt vettek.)

8. Tervezzük a térség sajátos szakmátörténeti „levéltárának” létrehozását, szakszerű archívum megszervezését, melynek alapján tudományos kutatómunka és oktató tevékenység is folyhat, valamint további értékes kiadványok jelentethetők majd meg.

9. Eddigi munkánk tapasztalatait is figyelembe véve felkérést kaptunk a MTESZ és OMBKE országos szerveitől, hogy kezdeti tapasztalatainkkal segítsük

és működünk közre a nyugat-magyarországi, valamint a délkelet-magyarországi határ menti kapcsolatokkal létrehozandó ottani Eisenstrasse programok megtervezésében. Ez a munka is részben megindult. Szervezésünkben Egerben és Miskolcon megszülettek a nemzetközi szándéknyilatkozatok, tapasztalatcsere jellegű megbeszélést tartottunk és „Ajánlást” készítettünk e célból. Ez év első felében munkaértekezleteken vettünk részt és előadást tartottunk Leobenben, Torockóban az Európai Vaskultúra Útja keleti bővítésének elősegítése céljából.

III. Hogyan tovább?

Mik a legfontosabb célkitűzéseink, soronlévő tennivalóink?

Célunk továbbra is, hogy azokhoz a fejlett nyugat-európai térségekhez hasonlóan, amelyekben korábban szintén olyan drasztikus gazdasági szerkezetváltás zajlott le, mint amilyen a közeli esztendőben a mi régióinkban –, a múlt értékes ipari hagyatékát fokozott igyekezettel és minél eredményesebben a jelen és a jövő javára hasznosítsuk, fejlődésünk szolgálatába állítsuk. Ennek elérése érdekében hosszú- és rövidtávú feladatokban lehet gondolkodni.

1. Meggyőződésünk, hogy a térség ipari öröksége felkarolásának ügye Észak-Magyarország jövőbeni fejlődésének egyik kiemelt érdemlő tényezőjévé válhat. Mindenekelőtt szervesen illeszthető abba a kulturális reneszánszba, amelyet a régió vezetése a kulturális múltunk és jelenünk tisztelete érdekében, a színházi, a zenei, a képzőművészeti élet felpozícióba, a kultúraturizmus bázisainak megteremtése céljából több irányban elindított. E mellett ez a program bizonyos mértékben stimulálja a gazdaságot, jótékonyan hat a határon túli kapcsolatokra, javíthatja a települések lakossága közérzetét, identitástudatát és kötődését a térséghez. Segítheti az oktató és kutatómunka feltételeinek javítását, az utókor tiszteletét őseink élete és teljesítményei iránt, valamint Felső-Magyarország meghatározó gazdasági szerepének megismerését hazánk ezeréves történetében. Röviden kifejezve növelheti a térség euró régió központtá fejlődésének esélyeit. Elképzelhető, hogy meg lévő értékeinkre építve – és a kellő kormányzati támogatást is megszerezve – akár egy jelentős miskolci „Technika-

történeti Múzeumot”, illetve „Ipartörténeti Nemzeti Emlékparkot” hozhatunk létre.

2. A vidék és Észak-Magyarország felzárkóztatása az ország, majd Európa szintjére akkor válna igazán hihető kormányzati programmá, ha most az ezredfordulón, itt az ország északi régiójában is létrehoznánk egy Ópusztaszerhez hasonló színvonalú történelmi emlékhelyet a reál folyamatok, a tudomány, a gazdaság, az ipar hazai múltjának hiteles bemutatására. Ennek a koncepciónak az elfogadása esetén legelőször is alapos megvalósíthatósági tanulmányt, befektetésösztönző projektet kellene kidolgozni. Most ennek előfeltételei megteremtésén is munkálkodunk.

3. Régióink kivételes adottságai különösen predesztinálják az itt élőket, a térség vezetőit, hogy egy ilyen program élére álljanak és a fejlesztésnek régiós, vagy akár országos centruma legyünk. Nincs még egy olyan helye az országnak, mint a mi vidékünk, ahol földrajzilag ennyire koncentrálódik az őskortól napjainkig a technika, a technológia, az emberi civilizáció tárgyi emlékeinek gazdagsága. Gondoljuk csak át, hogy a földtörténet nagy eseményeinek helyi látható nyomaitól, a Szeletakultúrán át, a honfoglalás emlékein keresztül egészen a „Huta”, „Massa”, „Hámor” elnevezést ma is helységneveinkben foglaló kistelepüléseinkig, a jelenleg elsorvasztásra ítélt többszáz éves nagyüzemeinkig, bányáinkig mi minden történeti érték található térségünkben egymás közvetlen közelségében. A kőszerszámoktól, a bronzkor tárgyi emlékein keresztül, a felvidéki csaták megannyi relikviájáig, az erdőművelés és fafeldolgozás, az üvegipar, az ősi és a fejlett vas és acélipar, papírgyártás, szén-érc és egyéb ásványbányászat, az építő és építőanyagipar, a vízgazdálkodás, a közlekedés, a modern gépipar, a kézműipar gazdag történeti emlékei itt vannak körülöttünk. Ezek szakmai és kulturális hagyatékára épült a környékbeli korszerű vegyipar, villamosipar és reményeink szerint épül majd mind több tudásalapú termelői tevékenység.

4. Nyilvánvaló, hogy az ilyen volumenű terv túlnő a civil szervezetek kompetenciáján, így az eléggé súlyos anyagi helyzetben lévő MTESZ jelenlegi lehetőségein is, bár a munka szellemi támogatói még mindig leginkább e szakmai

egyesületekben koncentrálnak. Ezért időszerű és célravezető lenne az ipari örökség operatív anyagi támogatását, a szervező és koordináló munka egyes feladatainak irányítását a települések önkormányzatainak felügyelete alá, hivatalaiba, vagy intézményeibe megfelelő helyre szervezetileg is beintegrálni. Esetleg önálló közalapítványt szervezni e célból, amely alapításában az érintett önkormányzatokon kívül a támogató vállalatok, vállalkozások, a szakmák egyesülései is részt vehetnének. Természetesen továbbra is fenntartva, sőt fokozva a civil szervezetek és más fennhatóságú intézmények, illetve vállalkozások, magán-személyek széles körének az egyes projektekben való közreműködési lehetőségét, megőrizve a MTESZ, az OMBKE meg-

határozó kezdeményező és befolyásoló szerepét.

5. Ami a rövid távú feladatokat illeti az szerintünk két részből áll.

Az egyik a megkezdett tudományos kutató, gyűjtő, rendszerező munka és publikáció folytatása, amely döntő mértékben a meglévő szakmúzeumok, könyvtárak, levéltárak, egyetemi tanszékek tevékenységéhez, valamint az idős szakemberek visszaemlékezéseinek felkarolásához kapcsolódik. E munkának ma a személyi, szervezeti feltételeivel nagyobb részt rendelkezünk, de kellő anyagi, tárgyi megalapozottságával nem. Ezt az anyagi bázist kell tehát mindenütt megteremteni, és ennek függvényében lehet majd folytatni a széleskörű programot.

A másik a többcélú hasznosítás meg-

szervezése. Ez számos párhuzamosan beindítható tevékenységet igényel, többek között: a célkitűzés széleskörű népszerűsítése terén; az oktató nevelő munka irányműködésében; a gazdasági szféra marketingtevékenységének alakításában; a térség befektetői és piaci imázsának formálásában. Kiemelt feladat, hogy programunk eredményeként ipari örökségünk attraktív bemutatásával idegenforgalmi keresletet gerjesszünk iránta, értékesíthető turisztikai „termék” is váljon belőle, kapcsolva azt környezetünk egyéb idegenforgalmi kínálatához.

A tájékoztatót összeállította:

Drótos László

ny. vezérigazgató

A MTESZ megyei Technikatörténeti

Munkabizottság vezetője

Átadták a Dunaferr 2001. évi alkotói nívódíjait

Május 30-án ünnepélyes keretek között adták át a Dunaferr Alkotói Alapítvány által kiírt nívódíjpályázat győztesének a díjakat. Az alapítvány kuratóriumának értékelése alapján kollektív és egyéni kategóriákban adtak át alkotói nívódíjakat, ezen kívül szakmai publikációért nívódíjakat és különdíjakat.

Kollektív kategóriában

Alkotói Nívódíj I. fokozata elismerésben részesültek:

Alpek Sándor, Bak János, Fülöp József, dr. Takács István „Az energiamegtakarítást környezetkímélő módon biztosító acélhűtőkemence-égők kifejlesztése” című pályázatuk alapján

Alkotói Nívódíj II. fokozata elismerésben részesültek:

Mihalik Sándor, Papp László, Gönczi József, Szélig Árpád „Konvertersalak-érzékelés és salakviszazárás megoldása az Acélművek Kft.-nél” című pályázatuk alapján

Alkotói Nívódíj III. fokozata elismerésben részesültek:

Fülöp Zsoltné, dr. Csepeli Zsolt, Csánk Lajos, dr. Verő Balázs „Lézerrel felületkezelt görgők termikus fásasztókísérlete” című pályázatuk, Tamási István, Marcov Werner, Marcov Enikő „Új minőségű car-

bon-magnezit tűzálló téglák fejlesztése elektroacélgyártó berendezésekhez, UHP kemence és ASEA acélöntő üsthöz” című pályázatuk alapján.

Egyéni kategóriában

Alkotói Nívódíj II. fokozata elismerésben részesült:

Szekeres István „Terméktanúsítással összefüggő piaci vizsgálatok a Dunaferr társaságcsoporthoz, felkészülés az EU-hoz való csatlakozásra” című pályázata, Hekele Csaba „Monitoring diagnosztikai rendszer tervezése a DWA Hídeghengermű Kft. hengerállványainak munkahenger-csapágyaira” című pályázata alapján

Alkotói Nívódíj III. fokozata elismerésben részesült:

Téglás Zoltán „A vizsgált rendszertől független matematikai modell alkalmazása az energetikai veszteségfeltárás területén” című pályázata alapján

Dunaferr Szakmai Publikációért nívódíj I. fokozata elismerésben részesültek:

Lőninci József, dr. Csepeli Zsolt, dr. Zsámbók Dénes, Králik Gyula „Korszerű módszer acél szélesszalagok normalizációs állapotának vizsgálatára” című pályázatuk alapján.

Dunaferr Szakmai Publikációért nívódíj II. fokozata elismerésben részesültek:

dr. Tiszamarti Miklós, dr. Piukovics Klára, Reichert Lászlóné „Legalább ötven éve zajban” című pályázatuk alapján.

Dunaferr Szakmai Publikációért nívódíj III. fokozata elismerésben részesültek:

Lehoczki József, Cseh Ferenc „A Dunaferr II. sz. nagyolvasztójának 2001. évi átépítése a 10 éves kemencetartósság aspektusából” című pályázatuk alapján.

A Dunaferr Alkotói Alapítvány kuratóriuma különdíjban részesítette az alábbi pályázókat:

dr. Szűcs László, dr. Szabó Zoltán, Kövári László, Késmárky Péter, Fülöp József, Hevesiné Kövári Éva, Szabó Gyula, Szenté Tünde A Dunaferr Műszaki-Gazdasági Közlemények 1995–2000. című pályázatuk, dr. Csepeli Zsolt, dr. Gácsi Zoltán, Sárközi Gábor, dr. Réti Tamás, Kovács Jenő, dr. Mertinger Valéria Sztrológia és képelemzés című egyetemi tankönyv megírása és a könyv hasznosítása a Dunaferr Kutatóintézetben című pályázat, Jakab Sándor, Klein András Miklós, Muhar Zorán A Humán Intézetben kialakított Szakmai Látogatási Központ „A Technika és Technikatörténeti Állandó Kiállítás” létrehozása című pályázat alapján.



A Magyar Öntészeti Szövetség XI. közgyűlése

A Magyar Öntészeti Szövetség (MÖSZ) 2002. május 22-én tartotta XI., egyben tisztújító közgyűlését.

A közgyűlés résztvevői első napirendi pontként meghallgatták dr. Bakó Károly elnökségi tag „Javaslat öntészeti kutató-fejlesztő és innovációs központ létesítésére” című előadását:

- A MÖSZ elnöksége több öntöde igénye alapján már fél éve foglalkozik a témával.

A korábbi öntészeti kutatóhelyeknek mára csak egy maradt meg, a Miskolci Egyetemen (ME). Természetes, hogy a központ lehetséges helyszínének keresésekor ez a lehetőség merül fel először, annál is inkább, mert önálló öntészeti kutatóhellyel nem rendelkező egyes európai országokban az egyetemek, illetve az azok mellett működő szervezetek végzik ezt a feladatot.

Az egyetemi helyszín előnyei:

- a szakképzési alap egy része a felsőoktatásba irányítható,
- a hallgatók, doktorandusok bevonhatók a kutatási-fejlesztési tevékenységbe,
- az ME Anyag- és Kohómérnöki Karának (AKK) és a többi karnak a tanszékei közreműködhetnek a feladatok elvégzésében.

Hátrány viszont, hogy

- az egyetemi rend bürokratikus,
- a K+F tevékenység az oktatás alá rendelődik,
- az öntödék túlnyomó része nem Miskolc vonzáskörzetében helyezkedik el.

Az ME AKK Öntészeti Tanszékén vagy mellette működő K+F központ formája lehet: önálló jogi személyiségű vállalkozás vagy az ME Mechatronikai és Anyagtudományi Kooperációs Kutatói Központ (MeAKKK) szervezetébe integrált.

Az önálló jogi személyiségű vállalkozás előnye, hogy

- a tulajdonosok közvetlen döntési helyzetben vannak, nincs közvetlen kapcsolat az egyetemmel,

- önálló pályázási lehetőség van,
- a szolgáltató és egyéb alkalmazott kutatási tevékenységek kevésbé korlátozottak,
- a kutatókat tartósan és/vagy egy-egy kutatási téma idejére lehet foglalkoztatni,
- a kutatóhely önálló gazdálkodást folytathat.

Hátránya viszont ennek a formának, hogy

- a működés feltételeit saját forrásból kell biztosítani,
- az oktatási célú szoftvereket meg kell vásárolni (pályázatok),
- oktatók, doktorandusok, hallgatók korlátozottan vonhatók be,
- az egyetemnek bérleti, használati díjat kell fizetni,
- az önálló K+F szervezet alapításának és működtetésének költségei az első években magasabbak.

Az ME AKK szervezetébe integrált öntészeti K+F központ előnye, hogy

- működő K+F szervezet tevékenységébe integrálható,
- a jelenleg kutatási feladatokra befektetett saját anyagi forrás ugyanannyi állami forrással egészül ki,
- az MeAKKK önállóan pályázhat öntészeti kutatási témákban,
- külső kutatók (vállalati szakemberek) és doktorandusok is bevonhatók a tevékenységbe.

Hátránya ennek a szervezeti formának, hogy

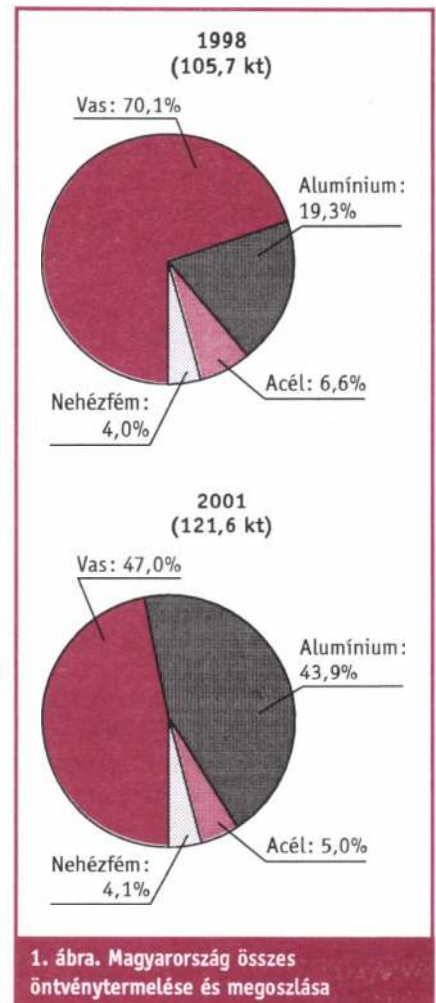
- az anyagi források egy része nem a K+F feladat megoldására fordítódik,
- az MeAKKK jelenlegi támogatási rendszerében beszerzett eszközök és szoftverek tulajdonjoga korlátozott,
- az oktatási célra beszerzett egyes szoftverek szolgáltatási célra nem, vagy csak korlátozottan használhatók,
- a támogatásként K+F tevékenységre fizetett összeg kétszerese nem írható le az adóból, csak az adóalapot csökkentő,

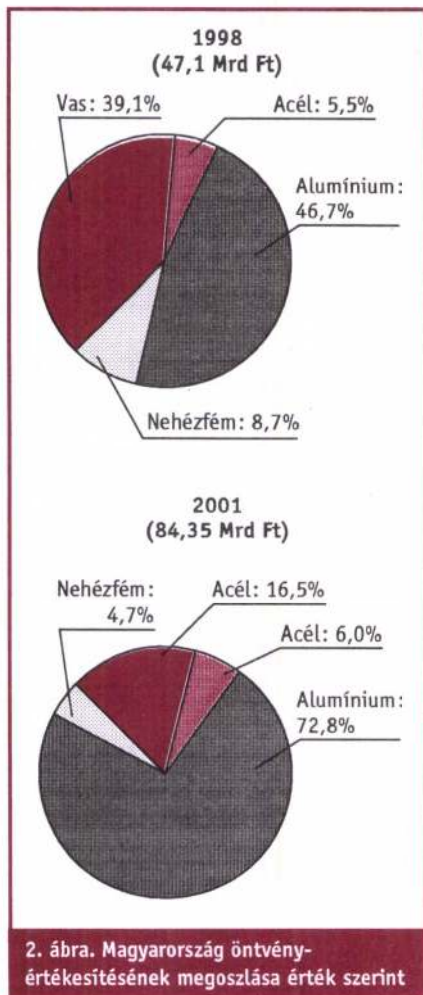
- a K+F és információs feladatok megoldására az Öntészeti Tanszék munkatársai csak korlátozottan vehetők igénybe.

Amennyiben a K+F központot nem a Miskolci Egyetemen vagy mellette működő szervezetként hoznák létre a magyar öntödék, akkor ez megtehető a MÖSZ keretein belül, vagy teljesen önálló jogi személyiségű vállalkozásként.

A MÖSZ keretein belül működő K+F központ előnye, hogy

- a K+F és információs tevékenység meghatározása, ellenőrzése egyszerű,
- a működés forrásai tervezhetők, áttekinthetők, ellenőrizhetők,





2. ábra. Magyarország öntvény-értékesítésének megoszlása érték szerint

- külső kutatóhely, illetve kutató közreműködhet,
- az adott témában érintett vállalkozások szakemberei bevonhatók. Hátránya viszont, hogy
- a szervezet létrehozása, tárgyi és személyi feltételeinek biztosítása jelentős ráfordítást igényel,
- önállóan csak irodai, szakirodalmi, technológiai fejlesztéseket megalapozó, technológiák optimalizálását célzó, laboratóriumi eszközöket és berendezéseket nem igénylő tevékenységek végzésére vállalkozhat.
- A teljesen önálló, jogi személyiségű vállalkozásként működő öntészeti K+F központ előnye, hogy
- az alapítás és a működtetés költségei az első időben sem terhelik a MÖSZ költségvetését, a témában nem érdekelt tagokat,
- a tevékenység egy-két állandó munkatárssal megkezdhető, később bővíthető,
- a K+F szolgáltatások külső kutatóhelyek bevonásával is folytathatók. Hátránya viszont, hogy

- az alapítás és a minimálisan szükséges tárgyi eszközök, szoftverek drágák,
 - magas a bérköltség (két főre kb. 8,5 – 9,5 Mft/év),
 - nehéz megtalálni az alkalmas személyt, aki ebben üzletet lát.
- A felsorolt lehetőségek ismertetését gondolatébresztőnek szánták. A MÖSZ elnöksége Lengyelországban egy hónapja megnézte, hogy ott hogyan működik egy öntészeti K+F központ. A vélemény egyöntetűen az volt, hogy az intézetet az akkoriban évi 2,6 millió tonna öntvényt gyártó Lengyelország hozta létre, és azt a jelenlegi lengyel öntészet nem tudja kihasználni.

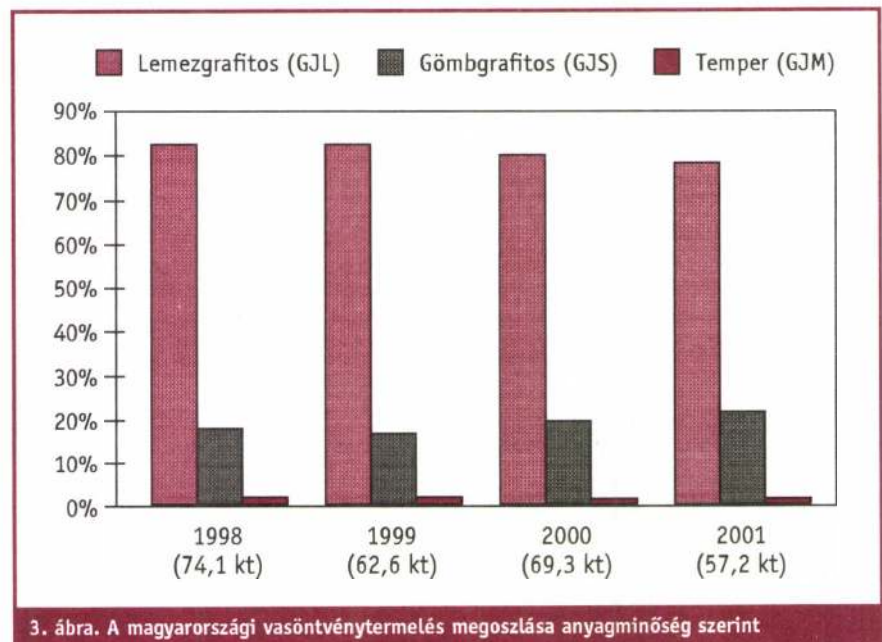
Sok szakmabeli nem tudja figyelemmel kísérni, hogy az ME AKK Öntészeti Tanszéke jelenleg milyen kutatómunkát végez. Ezért nem haszontalan ennek ismeretése sem. A kutatási témák:

- Regenerálás, újrahasznosítás.
 - A nyersformázás fejlesztése.
 - A kristályosodás vizsgálata.
 - Mesterségesintelligencia-módszerek alkalmazása.
 - Nagyszilárdságú öntészeti ötvözetek fejlesztése.
 - A forma/fém határátmeneti jelenségek kutatása.
 - Nyomásos öntvények gyártástechnológiája.
- Szolgáltatásokat nyújtanak a magyar öntödék számára a következő területeken:
- Cink nyomásos öntvények próbaöntése.

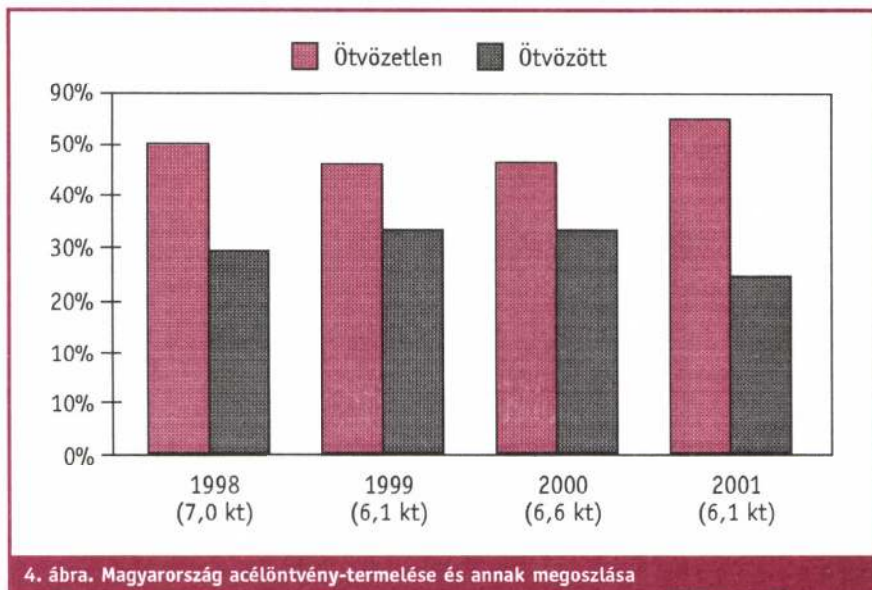
- Formázóanyag-vizsgálatok.
- Metallurgiai technológiák beállítása
- Konkrét öntvények gyártástechnológiájának ellenőrzése.
- Környezetvédelmi mérések.
- Öntvények mikroszerkezetének vizsgálata.
- Közreműködés új technológiák bevezetésében és a technológiatranszferben.

Az előadáshoz felkért hozzászólók voltak: *dr. Dúl Jenő* egyetemi docens és *Goldperger István* ügyvezető igazgató.

- *Dr. Dúl Jenő* (Miskolci Egyetem Anyag- és Kohómérnöki Kar, Öntészeti Tanszék): Sajnos jelenleg a Miskolci Egyetem Öntészeti Tanszékén rendelkezésre álló technikai és személyi feltételek nem hozhatók szinkronba az elvárásokkal. A technológiai színvonal elavult, a gyakorlati oktatás berendezései tönkrementek. Csúpan két oktató és egy doktorandus van státuszban. Az oktatás, képzés – ezáltal a végzett mérnökök tudásának színvonala is – megkérdőjelezhető. A jelenlegi állapot sem az egyetemnek, sem a szakmának nem jó, ezért törekednek lényeges változásra. A fejlődés alapja, hogy jelentős támogatást kapnak a MÖSZ elnökségtől és a partnervállalatoktól. A felsőoktatási intézmények által tavaly először igénybe vehető szakképzési hozzájárulásból fél év alatt hétmillió forinthez jutottak. Ennek a fejlesztési támogatásnak 20%-a eszközátadás, 80%-a pénzübeli tá-



3. ábra. A magyarországi vasöntvénytermelés megoszlása anyagminőség szerint



4. ábra. Magyarország acélöntvény-termelése és annak megoszlása

mogatás volt. Ennek idején folytatása azt jelenti, hogy az elmúlt tíz évben nem tudtak ilyen összeget eszközfejlesztésre (célberendezések megszerzésére, régi berendezések felújítására) fordítani. Megköszönte a támogatást, amit idáig a szakmától kaptak, és előre is köszönte a jövőbeni támogatásokat.

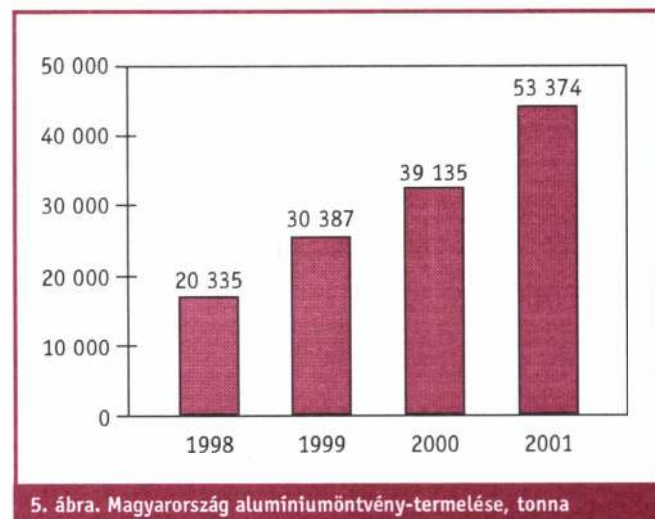
A személyi állományban annak köszönhetően remélnek pozitív változást, hogy az idén végző évfolyamban 15 öntészeti szakirányú hallgató adta be a diplomatervét, és 14 negyedéves öntészeti szakirányú hallgatójuk van. Ez a hallgatói állomány olyan, hogy a legjobbak az egyetemen tarthatók doktorandusképzésre. A kooperációs kutatóközpont (KKK) területén, a nyomásos öntészeti alprogram keretében egy doktorandus hallgatót biztosan foglalkoztathatnak. A KKK bevonására az öntészeti kutatásokba egyébként akkor is lehetőség van, ha az öntészeti K+F központ nem annak keretében valósul meg. A jelenlegi pályázati rendszer főképp a kis és közepes vállalkozások kutatási-fejlesztési tevékenységét támogatja.

A dr. Bakó Károly által felvázolt variánsokkal kapcsolatban hozzáfűzte, hogy Magdeburgban a professzorok a felsőoktatási intézménytől független vállalkozásban folytatnak kutatási tevékenységet az autóiipar számára. Például a közeljövőben a győri Audi gyárba látogatnak, mert ott is megbízták őket kutatási feladattal.

A Miskolci Egyetem sajnos csak igen kis részben tud bekapcsolódni ilyen megbízások teljesítésébe. Ugyancsak a füg-

getlen vállalkozás útját támasztja alá, hogy azok a kutatási témák, amelyek összekapcsolódnak az eredmények piaci értékesítésével, már nem valósíthatók meg az intézmény keretén belül. Ilyen például a Miskolci Egyetemen az ürke-mence esete, amelynek a piaci értékesítésére független kft-t hoztak létre. Az oktatás és a továbbképzés területén az öntészeti tanszék intenzívebb kapcsolatot kíván kialakítani az öntödékkel. Ebben az évben három szimpóziumot szerveznek, az elsőt június végén. Ennek témája az öntészeti dermedésszimuláció. A szükséges hardver és a szoftver beszerzésének feltételeit a FÉMALK Kft. és a Prec-Cast Kft. teremtette meg. További két szimpóziumot október folyamán tartanak meg.

• Goldperger István (ECOLAB Gazdasági Tanácsadó Kft.): Örömmel fogadta a meghívást a Magyar Öntészeti Szövetség



5. ábra. Magyarország alumíniumöntvény-termelése, tonna

közgyűlésére, mert tanácsadóként éppen az elhangzott témával foglalkozik. Az Oktatási Minisztérium Kutatási-fejlesztési Helyettes Államtitkársága (OM KFHÁ) megbízásából készít javaslatot a kis- és középvállalkozások kutatási-fejlesztési háttérét erősítő intézmények, együttműködési hálózatok és támogatási módszerek fejlesztésére. Az OMFB 1998-ban kidolgozott egy javaslatot a kis és közepes vállalkozások innovációs tevékenységét segítő technológiapolitikai feladatokról. Sajnos ebben a témában az eltelt négy évben nem volt előrehaladás. Korunk gazdaságának egyre erősödő jellemvonása a vállalkozások közötti stratégiai, prekompetitív együttműködés, amely hálózati formákban valósul meg. Az érdekelt vállalkozások a feladatnak leginkább megfelelő szervezeti formában működnek együtt. Nyugat-Európában erre több követendő példa van. Talán Magyarországon is előrelépnek ezen az alapon. A Németországban kialakult Arbeitsgemeinschaft-ok 106 szakmában működnek kutatási háttérintézetként, mivel nem minden szakmában van lehetőség önálló kutatóintézet működtetésére. Ezek a háttérintézetek összehozzák a kutatási témában érdekelt vállalkozásokat a kutatást végző intézetekkel. Jelentős állami segítséggel működnek, mert bebizonyosodott, hogy támogatásuk sokkal hatékonyabb, mint az egyedi kezdeményezések támogatása. Évente 449 millió DEM (60 Mrd Ft) állami támogatásban részesülnek, ebből az öntészeti szervezet támogatása 1,9 millió DEM (250 millió Ft). A közös érdekű kutatás támogatásának előnye még, hogy a megszületett eredmények közkinccsé tehetők a szakma körében.

Nagyon pozitívan tartja, hogy egy szakmai szövetség napirendre tűzte ezt a kérdést, mert ők lehetnek az igazi kezdeményezők, mivel látják a vállalkozások valós igényeit. Ehhez mindenképpen változtatni kell a pályázati támogatások igénybevételei lehetőségein.

A jelenleg élő és megvizsgált 13 pályázat közül 8 olyant talált, amelynek a célja információszolgáltatás, szervezés, kapcsolatteremtés – ezek tipikusan szakmai szövetség érdekkörébe tartozó feladatok, viszont vállalkozások adhatják be, mert érdekképviseleti szervezet a kiírás szerint nem igényelhet támogatást. Az állami támogatásnak részben vagy egészben fedezetet kellene nyújtania a kutatómunkát végző szakemberek alkalmazására, információtovábbításra és a technológia megvásárlására. A szakmai szövetségek tagdíjából befolyó bevételei szűkre szabják a lehetőségeket.

Személy szerint támogatja, hogy a MÖSZ karolja fel a kezdeményezést. A szövetségnek kellene megteremtenie a hálózat alapjait, hogy a K+F tevékenységet hatékonyabban lehessen megszervezni. A piacgazdaság pedig majd kialakítja azokat az intézményeket, amelyek a feladatot elvégzik.

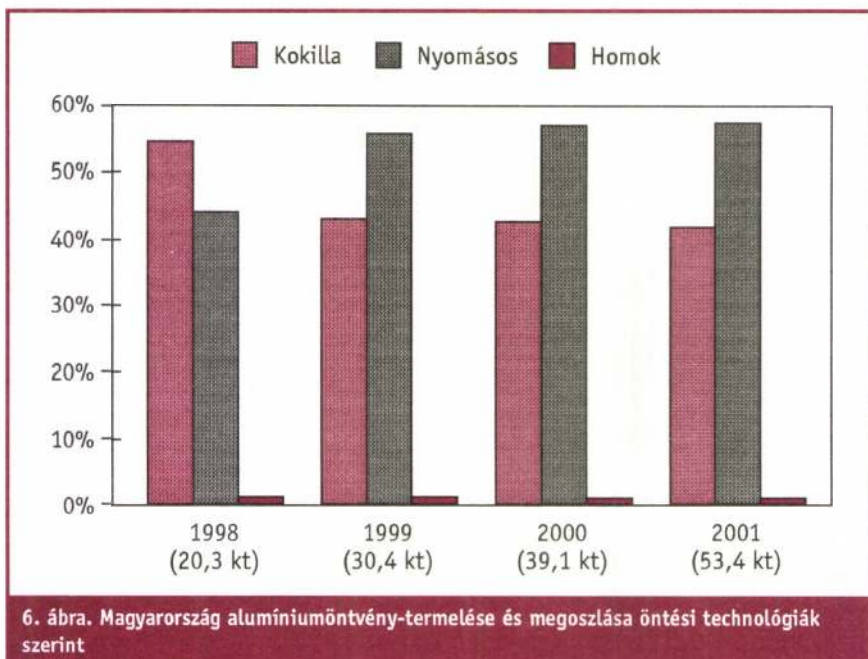
- **Sándor József** elnök kérte a jelenlevőket, hogy mondják el véleményüket, javasolataikat. Véleménye szerint a központot piaci alapon kell felépíteni, amihez pályázatokon keresztül támogatást lehet biztosítani.

- **Magyar Gábor** (Elmaflex Kft.) az öntödék automatizálása területén szerzett tapasztalataikat, tudásukat ajánlotta a K+F intézmény és az öntödék figyelmébe.

- **Fehér László** (Qualital Kft.): A K+F központ létesítése az igényen túl tökéletes kérdése. Az öntödék véleménye szerint jelenleg nincs lehetőség az anyagi támogatásra, és e nélkül a központi források sem elérhetők. Javasolta, hogy először az intézmény programját, eszközigényét állítsák össze, majd ehhez keressenek öntödei partnereket.

- **Bokodi Béla** (Prec-Cast Kft.) kiemelte az öntödei K+F intézmény létjogosultságát, mivel az véleménye szerint kiterjesztési stratégiát is jelent a technológia- és termékfejlesztésben, ami az alapja a piacon maradásnak, az öntödék életben maradásának. Ennek felelőssége az öntödék tulajdonosait, vezetőit terheli. A kis és közepes méretű öntödék egyedül nem lesznek képesek az önálló K+F feltételeinek megteremtésére. Ezért javasolja a téma alapos kidolgozását és a K+F központ megvalósítását.

- **Györi Imre** (S+C MAGYARMET Bt.) véleménye szerint kevés olyan kutatási-fej-



lesztési téma van, amely az öntödék többségének igénye. Ezért nem ért egyet a felvázolt javaslatokkal. A MÖSZ térképezze fel a jelenlegi hazai és külföldi kutatóhelyeket, ahol egy-egy vagy több öntöde igénye, feladatai megvalósíthatók.

- **Laczi Sándor** (Alföldi Kohászati és Gépipari Rt.) szerint első lépésként meg kell vizsgálni, fel kell mérni az öntödék valós K+F igényét. A kérdőívben azt is meg kell kérdezni, hogy az öntödék mihez tudnak hozzájárulni a saját vizsgálóberendezéseikkel. A felvázolt önálló K+F központ létesítése 40-50 Mft, amely nehezen megszerezhető. Sokkal fontosabb probléma a szakember-utánpótlás, illetve a fiatalok elhivatottságának a hiánya.

- **Pordán Zsigmond** (P-Metál Kft.) véleménye szerint meg kell kezdeni a K+F központ alapjainak kiépítését. Alaposan fel kell mérni az igényeket. Biztosan lesznek öntödék, amelyek érdeke a központ létesítése, ezért ahhoz anyagilag is hozzájárulnak. Ezek a cégek a szolgáltatások igénybevétele esetén kedvezményben részesülhetnek.

- **Szabó Zsolt**né (FOUNDEX Kft.): Természetesen tökéletes kell az intézet beindításához. Szívesebben rendelnének az öntészeti kutatóhelytől vizsgálatokat, mint külső cégektől. A jó tárgyi felszereltség fontos, de ez az öntödék és háttérpári cégek támogatásával létrehozható.

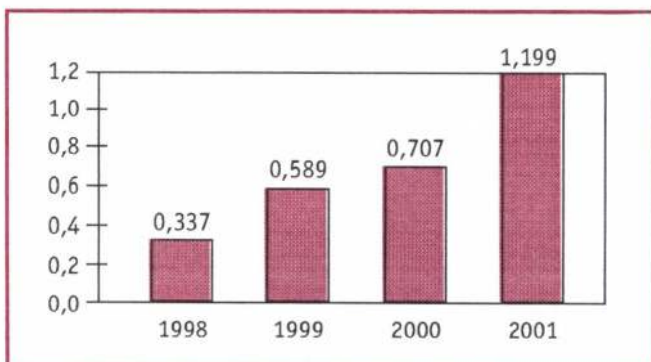
- **Dr. Sándor József**: Az öntészeti K+F központ létrehozásának témájával kapcsolatos munkát a MÖSZ elnöksége fél

éve kezdte el. Vagy a feladat túl nagy, vagy az elnökség végzi rosszul a munkáját. Bizik benne, hogy inkább az előbbi az igaz, mert hasznos a munka, amit elkezdtek. Az öntödék véleményének megvizsgálása után lehet, hogy olyan eredmény születik, amely nem az önálló magyar megoldást, hanem a nemzetközi szintű kutatás-fejlesztési intézetekkel való együttműködést javasolja. Tiszta és feltétlen igazság nincs. Azt kell megvizsgálni, hogy melyik út járható. A napirend lezárásaként azzal a kéréssel fordult a tagsághoz, hogy a továbbiakban is legalább olyan aktívan vegyenek részt a téma kidolgozásában, mint a közgyűlésen.

A tisztújító közgyűlés napirendjén az elnökség hároméves munkájáról szóló beszámoló mellett a társadalmi szervezetekre a számviteli törvény által kötelezően előírtak szerepeltek.

A MÖSZ elnökségének 1999–2001 között végzett munkájáról szóló írásos beszámolót Sándor József elnök a következőkkel egészítette ki.

A MÖSZ elnökségi üléseiről igen alapos jegyzőkönyvek készültek. Ezek alapján a tagok követhették az elnökség és az ügyvezetés munkáját. Minden tagváltalat maga érzi, hogy milyen előnye származik a MÖSZ-tagságból, milyen segítséget, támogatást nyújt a cégnek a szövetség. El kell azon is gondolkodni, hogy a cég tudna-e ugyanúgy működni a MÖSZ nélkül. Szerepet játszanak-e a MÖSZ-től kapott információk a cég döntéseiben? Hoz-e valamilyen többletet a MÖSZ mun-



7. ábra. Könnyűfém öntvények és a lemezgrafitos vasöntvények viszonyszámának összehasonlítása

kája a cég üzleti életében? Ha nem is váltható forintra a szövetség ügyvezetésének és az elnökségnek a munkája, az ilyen típusú szerveződésekre szükség volt és lesz is. Az új kormány ígéretei szerint az elődöknél sokkal jobban kíván támaszkodni a civil szervezetekre. Ha az ígérek egy kis része is megvalósul, nagyobb beleszólása lesz a szakmai szervezeteknek a döntési mechanizmusba. A MÖSZ az érdekképviselési tevékenységet nem önállóan, hanem az MGYOSZ-en keresztül végzi. Valószínűleg – méreténél fogva – a jövőben sem lesz a MÖSZ hangadó, de erősebben képviselheti a szakma érdekeit. A Vállalkozók Országos Szövetségén keresztül a MÖSZ is szerepet játszott abban, hogy egyes döntések megszülettek, vagy hogy nem valósultak meg. A MÖSZ agilisebb és szerteágazóbb munkájára a jövőben is szükség lesz.

Néhány jelentősebb feladatot ki is emelt a MÖSZ elmúlt hároméves munkájából:

- A szövetség évente 4–5 szakvásárra, kiállításra szervez kollektív standot tagvállalatainak. Ezzel számukra költséget, de főleg időt takarít meg azzal, hogy a szervezési feladatokat magára vállalja.

- A szakmai oktatás, szakképzés területén a MÖSZ megkísérelt támogatást adni az utánpótlásnak. Ebben a témában sem egységes a szakma véleménye. Néhányan nem értenek egyet azzal, hogy a szövetség a posztgraduális képzést támogatja. Az öntészet mára széles fogalommal vált. Posztgraduális képzéssel kiképezhetők az emberek egyes speciális feladatokra az öntészet területén. Ezt kísérte meg segíteni a szövetség. Kidolgozta a tematikát, amelyre alapozva megvalósítható az oktatás. Egy szakképző céggel együttműködve akkreditáltatta

a képzési tematikákat. Sajnos még egyetlen cég sem élt a képzési lehetőséggel, bár korábban több cég is reklámlta a képzés hiánya miatt. Valószínűleg a napi gondok veszik el a cégek vezetésének a figyelmét a holnaptól.

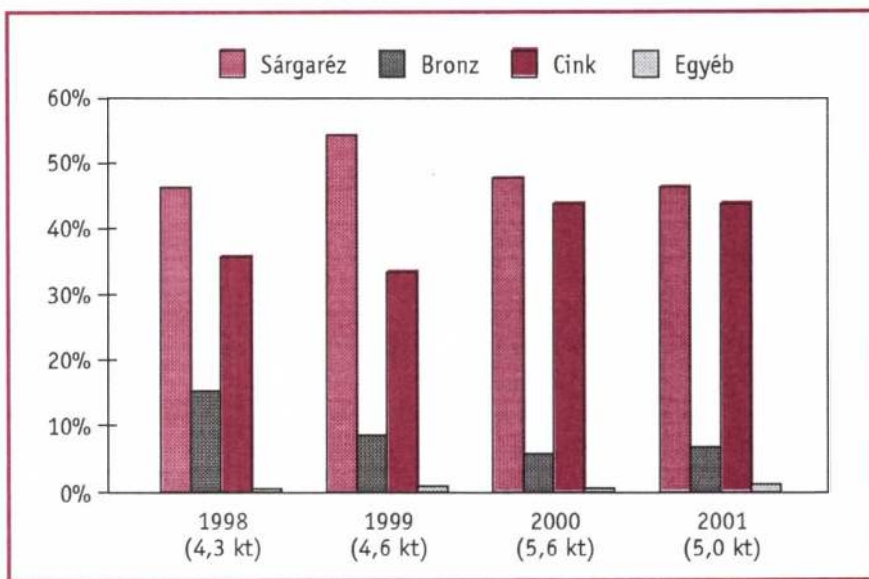
- A Magyar Öntészeti Szövetséget 2001 májusában a CAEF (Európai Öntvénygyártó Szövetségek Bizottsága) felvette teljes jogú tagjai közé. Ez szélesebb információszerezést biztosít az európai trendekről, viszont a MÖSZ-re is adatszolgáltatási kötelezettséget ró, ami csak a tagvállalatok közreműködésével teljesíthető. A teljes jogú tagságunkkal megnőtt a CAEF-tagsági díj is. Ezért döntött úgy az elnökség, hogy költségkímélés céljából megszünteti a német öntészeti szövetségekben (GDM és DGV) a tagságot. Viszont több öntöde is jelezte, hogy szüksége lenne azokra az információkra, technológiai újdonságok leírására, amelyek korábban a MÖSZ GDM-tagságán keresztül jutottak el hozzájuk. Ez csak az érintett öntödék anyagi hozzájárulásával valósítható meg, mivel a GDM-tagság költsége a MÖSZ rendszeres költségvetéséből nem gazdálkodható ki. Ennek a kérdésnek a vizsgálata is hozzá tartozik az öntödék igényeinek felméréséhez.

Több feladattal is birkózott a szövetség az elmúlt három évben, bár nem mindig volt eredményes a tevékenysége. Az egyes témák kudarcra a tagvállalatok hozzáállásán is múlott. A MÖSZ elnöksége társadalmi munkában végzi munkáját. A tevékenysége csak akkor lehet eredményes, ha a tagvállalatok az elnökséggel együtt aktívan részt vesznek a munkában. A MÖSZ ügyvezetése tisztességgel, becsülettel végezte munkáját. A jelenlegi létszámmal (négy fő, ebből kettő nyugdíjas) nem vállalható több feladat. Ha a tagság több, szerteágazóbb munkát vár el a szövetségtől, akkor meg kell teremteni a személyi feltételeket is. Ez természetesen szintén az anyagiaktól függ.

Az elnökség nevében megköszönte a MÖSZ apparátusának munkáját. A nem szakmai berkekből érkezett *Bicskei Gabriella* lelkesen végezte munkáját és egyre nagyobb szakmai tudásra tett szert. *Dr. Havasi László* főtitkár, a szakma doyenjének érdemeit nem kívánta hosszan sorolni. Megköszönte a tagvállalatok közösséget végzett munkáját, anyagi hozzájárulását és kritikai észrevételeit is. Akkor lenne baj, ha nem lennének viták a MÖSZ munkáját illetően, mert a jó iránynak szakmai vitákban kell kikristályosodnia.

A továbbiakban ismertette a magyarországi öntvénygyártás elmúlt években bekövetkezett változásait, jelenlegi teljesítményét, amelyet a 1–7. ábrák mutatnak be, és a MÖSZ működésének alapját jelenti.

Összességként megállapítható, hogy a hazai öntvénytermelés szerkezetének



8. ábra. Magyarország alakos nehézfémöntvény-termelése és annak megoszlása



átalakulása folytatódott. A vasalapú öntvénygyártás volumene alig változott, ugyanakkor az alumíniumöntvény-termelés dinamikusan növekedett. A termék-szerkezet korszerűsödését mutatja a 6. ábra, amelyen a közel azonos mechanikai tulajdonságú könnyűfém- és lemezgrafitos vasöntvények arányának a változása látható.

Havasi László (főtitkár) kiegészítve a beszámolót, elmondta, hogy a magyarországi öntödéktől kapott – nem teljes körű – adatok alapján számítva a forint magas árfolyama összességében 1,2 Mrd Ft árbevétel, illetve üzemi eredmény kiesését okozta a magyar öntödéknek a múlt év utolsó hét hónapjában.

A közgyűlésen ezután került sor a MÖSZ Életműdíj és a MÖSZ-díj átadására.

Dr. Sándor József: A MÖSZ Életműdíjra egyetlen javaslat érkezett a Magyar Öntészeti Szövetséghez. Gál György, a Caster Kft. ügyvezetője, akinek kezdeményezésére a díjat a szövetség létrehozta, dr. Nándori Gyula emeritus professzor részére javasolta adományozni az első MÖSZ Életműdíjat. A javaslathoz támogató levelet küldött a Miskolci Egyetem Metallurgiai Intézete nevében dr. Károlyi Gyula intézetigazgató. Dr. Nándori Gyula elévülhetetlen eredményeket ért el az egyetemi öntészeti szakirányú oktatás megszervezésében és folyamatos fejlesztésében, az Öntészeti Tanszék oktatási és kutatómunkájában. Az öntészet területén végzett kiemelkedő, eredményes munkája az egész magyar öntészetre kihatott. Az öntésztársadalom megbecsülését élvező Nándori professzor ez évben tölti be a 75. életévét. A MÖSZ elnöksége – egyetértve a javaslattal – egyhangúan dr. Nándori Gyula professzornak ítélte az első MÖSZ Életműdíjat.

Mivel a díjazott a MÖSZ közgyűlésén nem volt jelen, a díj átadására később, a tervek szerint Nándori professzor 75. születésnapján kerül sor, ünnepélyes kezek között.

Dr. Takács Nándor: Mint a MÖSZ-díj kuratóriumának elnöke beszámolt arról, hogy a MÖSZ-díj 2002. évi pályázati kiírására négy pályamunka érkezett. Az 5 kategória közül a „B – beruházás célú műszaki fejlesztés területén elért kimagasló eredmény” kategóriában 2 pályázat érkezett: a RÁBA Futóműgyártó és Kereskedelmi Kft.-től, valamint a FÉMALK Fémöntészeti Alkatrészgyártó Kft.-től. „C –



9. ábra. A MÖSZ-díjat Gombos Péter, a Fémalk Kft. termelési vezetője vette át dr. Sándor József elnöktől

eredményes technológiai, illetve gyártmányfejlesztés”, valamint „D – példás eredmény a környezetvédelem területén” kategóriákban a JÖNT Kft. két munkatársa, Polgár Béla és Kerek Klaudia nyújtottak be pályázatot. A pályázati kiírásnak valamennyi pályázat megfelelt.

A RÁBA Futóműgyártó és Kereskedelmi Kft. pályázata igen színvonalas. A bemutatott költségkímélő beruházás példát mutat a többi hazai öntödének, hogy egy használt, de még jó állapotban lévő, korszerűnek mondható berendezés telepítésével hogyan növelhető a gazdaságosság és a piaci részesedés. A kuratórium a pályázatból ugyanakkor hiányolta, hogy a beruházás piaci és gazdasági eredménye még nem értékelhető, mivel a fejlesztés jelenleg megvalósítás alatt van.

A FÉMALK Kft. benyújtott pályázata rendkívül színvonalas, egy autóiipari öntvény gyártásának a fejlesztését mutatja be. A cél egy nagy piaci szegmens elérése volt, megoldandó a gyártástervezés, szerszámkészítés feladatát, valamint a részvételt a konstrukciófejlesztésben is. A fejlesztés eredményeként a sorozatban gyártott csillapítócsapágycsapatok gyártása mellett további csapágycsapatok kifejlesztésére kaptak megbízást, ami hosszú távra is biztosítja a beszállítás lehetőségét a szermélygépkocsi-iparba.

A JÖNT Kft. munkatársai által benyújtott „C” kategóriás pályázat bemutatja a fokozott kopásállóságú öntvények gyártástechnológiájának felülvizsgálatát és módosítását a selejt csökkentése érdekében. A pályázat rövid, kevésbé mélyreható, nem tartalmazza a technológiai módosítások műszaki tartalmát, sem a pályázók szerepét a leírt eredményekben. A „D” kategóriájú pályázatuk az öntöde környezetvédelmi problémáinak (légszennyezés, zajterhelés) megoldását mu-

tatja be. A környezetvédelmi beruházással biztosíthatók az öntöde környezetbarát működtetése, valamint az egészséges munkakörülmények. A beruházást külső cég végezte, és a pályázatból nem derül ki, hogy a pályázók maguk

mely műszaki feladatokat valósították meg.

A MÖSZ-díj kuratóriuma a 2002. évi MÖSZ-díjat egyhangúan a FÉMALK Fémöntészeti Alkatrészgyártó Kft.-nek ítélte a „Személyautók csillapítócsapágycsapatok fejlesztése” c. pályamunkáért. A RÁBA Futóműgyártó és Kereskedelmi Kft. pályázatával kapcsolatosan a kuratórium javasolta, hogy a pályamunkát a beruházás megvalósulása után kiegészítve, újra nyújtsák be a következő MÖSZ-díjra.

A MÖSZ-díjat Gombos Péter, a FÉMALK Kft. termelési vezetője vette át.

A díj átadását követően dr. Lengyel Károly, a jelölőbizottság elnöke megköszönte a MÖSZ elnökének és az elnökség tagjainak hároméves munkáját, majd elmondta, hogy a jelölőbizottság tagjai nem csak a következő elnökségre javasolt személyek iránt érdeklődtek a tagvállalatoknál, hanem megtudakolták a tagok véleményét a MÖSZ helyzetéről, tevékenységéről, a vállalt feladatok végrehajtásáról, a jövőbeni lehetőségekről és elképzelésekről is. A feladatot legjobb tudásuk szerint végezték el, csaknem minden tagvállalat felelős vezetőjével felvették a kapcsolatot.

A beszélgetések tapasztalatainak összegzéseként elmondta, hogy a tagvállalatok vezetői általánosságban meg voltak elégedve a szövetség munkájával az elmúlt ciklus alatt. Jónak ítélték a kapcsolatrendszert, értékelték a szövetség erőfeszítéseit a különböző szakmai területeken, dicsérték a rendezvényekről, elnökségi ülésekről készült jegyzőkönyveket és emlékeztetőket, hasznosnak ítélték az információkat, és többen külön köszönték, hogy az ügyvezetés a vállalkozásuk személyes problémáival is foglalkozott. Többen kellő önkritikával illették saját hozzáállásukat, elismerték, hogy ők is



kezdeményezhették volna a kapcsolatfelvételt, az adatkérésre időben válaszolhattak volna. Sokan elismeréssel szóltak arról, hogy az elnökség tagjai igyekeztek megfelelni az elvárásoknak, és idejük, energiájuk egy részét az önként vállalt feladatok ellátására fordították.

A következőkben ismertette azokat az ötleteket, javaslatokat, tanácsokat, melyeket a tagvállalatok vetettek fel a következő elnökség feladataként.

– A legtöbben kiemelt fontosságot tulajdonítanak az üzleti kapcsolatoknak, ezért minél több üzleti és piaci információt várnak árakkal, beszerzési lehetőségekkel, hitelekkel kapcsolatban. Az információk egy részét csoportosítani és rendszerezni kellene, hogy csak az egyforma nagyságrendbe tartozó vállalatokhoz továbbítsák.

– Szükséges lenne egy rendezvény-naptár a MÖSZ, az OMBKE öntészeti szakosztálya rendezvényeinek, az öntéssel kapcsolatos nemzetközi eseményeknek, kiállításoknak felsorolásával.

– Legyen, pl. negyedévenként klubnap kötetlen napirenddel, ahol mód van a személyes találkozásra, beszélgetésre.

– Az elmúlt ciklusban működő környezetvédelmi és oktatási munkabizottság mellett működjön közgazdasági és járműipari beszállítói bizottság is.

– Az ügyvezetés az ajánlatkérések begyűjtését és továbbítását terjessze ki a tagvállalatokhoz beérkező, de ott nem gyártható termékekre vonatkozó ajánlatkérésekre is.

– A MÖSZ elnöksége megismerkedhetne a német REFA (ergonómiával, üzemszervezéssel foglalkozó szövetség) tevékenységével a hasznosítható ötletek megismerésére.

– Az oktatási tevékenység a jövőben a betanított munkásokat célozza meg.

– A MÖSZ ügyvezetése és az elnökség tagjai látogassák meg a tagvállalatokat, erősítve ezzel a személyes tapasztalatszerét.

– Az elnökségi üléseknek legyenek meghívottai olyan vállalatvezetők is, akik különösen érdekeltek vagy tájékozottak egy-egy napirendi ponttal kapcsolatban.

– Készítsen a MÖSZ ügyvezetése minél teljesebb körű magyarországi öntödei listát.

– A számítógépes információtovábbítás során jobban kell ügyelni a vírusvédelemre.

– Megfontolandó az elnökségi tagok számának növelése a még szélesebb körű képviselőbiztosítására, valamint elnökhelyettesi vagy alelnöki poszt létrehozása az elnöki feladatok célszerű megosz-

tására.

– Megfontolandó ügyvezető főtítkárhelyettesi poszt létrehozása és/vagy a független főtítkári poszt és az ügyvezető igazgatói poszt szétválasztása az EU-csatlakozással járó feladatok ellátására, azaz az ügyvezetőség felépítésének vizsgálata, fejlesztése.

A jelölőbizottság javaslata alapján a MÖSZ tisztújító közgyűlése a következő három évre az alábbi elnökséget és ellenőrző bizottságot választotta meg.

Elnök:

dr. Sándor József (FÉMALK Kft.)

Elnökségi tagok:

dr. Bakó Károly (BaCo. Bt.),
dr. Bokodi Béla (Prec-Cast Kft.),
Fehér László (Qualital Kft.),
Péterfalvi Jenő Tamás (Csepeli
Precíziós Öntöde Kft.),
Pordán Zsigmond (P-Metál Kft.),
Pornói Sándor (FERRO Öntöde
Kft.).

Az ellenőrző bizottság elnöke:

Temesváriné Béki Erzsébet
(Patina Öntöde Kft.)

Tagjai:

Stán Györgyné (Borsodi Metall
Öntöde Kft.),
Tóth András (ÖFAG Kft.).

✎ Havasi – Bicskei

Mechwart-emlékszoba Budapesten

Előzmények

A Ganz-öntödét ipari birodalommal szervező *Mechwart András* (Schweinfurt, 1834 – Budapest, 1907) mérnök-igazgató emlékének generációkon át őrizte és ápolta a magyar műszaki társadalom. Feltalálói, iparszervezői és cégvezetői érdemei alapján Budapest II. kerületében 1913 óta köztéri szobor, 1926 óta egyik ligetes terének neve, továbbá egy lépcső is emlékeztet rá. A jóhírű debreceni gépipari technikum 1955-ben, a budapesti vasútgépészeti technikum 1977-ben vette fel nevét.

Ennyi korábbi tisztelgés után 2001. október 2-án egy új Mechwart-emlékhely jött létre Budapesten az egykori Ganz-törzsgyár kéregkerék-öntödéjének épületében működő szakmúzeumban, az Országos Műszaki Múzeum Öntödei Múzeumban. Ennek története a Mechwart ne-

vét viselő budapesti szakiskolában, az ott létrehozott iskolai múzeum kialakításával indult el. A gyűjteményt az akkor még élő Mechwart unoka, *Bartalis Kálmán* sz. *Mechwart Alice* példásnak értékelte, családi relikviákkal és másolt emlékekkel gyarapította. A kiállítást és a névadó emléket *Farkas Attila* tanár vezetésével gondosan ápták. Mechwart Alice elhunytával, az örökhagyó rendelkezése alapján Farkas tanár úr az Alice néni közelében maradt emlékeknek is a gondozója lett. Sajnos, az iskolai múzeumot az intézmény 2000-ben beolvasztással történt megszüntetésével fel kellett számolni.

Ha jól meggondoljuk, Farkas Attila becsomagolhatta volna ezt a gyűjteményt és egy raktárban is elhelyezhette volna. Ő nem ezt tette – hála neki érte. Számára természetes volt, hogy annak az épü-

letnek a falai közé kerüljön az anyag, ahol annak idején, 1859-ben Mechwart András mint műszaki felügyelő dolgozni kezdett. Így a Mechwart-relikviákat az iskola térítésmentesen az Öntödei Múzeum gyűjteményének ajánlotta fel. A múzeum vezetőjének, *Lengyelne Kiss Katalinnak* és lelkes munkatársainak – *Huszics György* műszaki vezetőnek és *dr. Klug Ottó* könyvtárosnak – érdemként ismerjük el, hogy a bizonytalanságba került gyűjtemény számára nem raktári, hanem egy méltó elhelyezést gondoltak ki, s a Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériumának pályázatán elnyert összegből egy emlékszobát rendeztek be a kupolókemencék adagolási szintjén lévő, eddig raktárnak használt helyiség felújításával.

A kiállítható anyag pedig még tovább bővült. A Malomipari Múzeum, az Országos Műszaki Múzeum és a Ganz Holding



Az emlékszoba rendezői: Huszics György, Sebők Tibor, Lengyelne Kiss Katalin, Hajnalné Símonyi Eszter, és Farkas Attila. Közöttük Bálint György vezérigazgató

Rt. üzemtörténeti gyűjteménye voltak a gyűjteményt bővítő adakozók, miközben a rendezők saját kutatásaikkal új hivatkozásokat és emlékeket is feltártak. Műtő és teremtő munkakapcsolat alakult ki a résztvevő intézmények és személyek között a kiállítás rendezése során.

A magyar malomipar megtisztelő lehetőséget kapott ezáltal, s mintegy feladatunk lett, hogy a legjobb odaadással álljunk az ügghöz. Lelkesen támogattuk a kezdeményezést, hiszen Mechwart életműve az egész magyar műszaki társadalomé, de a magyar malomiparra munkásságának máig is élő hatása van.

A kiállítás

Magyar és német szövegű Mechwart-életrajz vezet be a látogatót az emlékszobába. A bejárat előtti falra került a „Mindig csak az egész egy részeként tekintetem magamat” mechwarti mottót rögzítő iskolai emléktábla. A szoba bejáratával szemben egy posztamensen áll a sorrendben 22 500-ikként elkészült, az 1896. évi millenniumi kiállításon szerepeltetett, Ganz-gyári, No. 31-es típusú, súlynyomásos, faszekrényes kettős hengerek 1:5 léptékű makettje.

A „Családja” című tablón Mechwartot és feleségét, valamint néhány leszármazottat, a házaspárt a 25. házassági évfordulójukon gyermekeik, rokonaik és

barátaik körében láthatjuk. Az alatta lévő tárlóba főleg a magánember emlékei kerültek. Mechwart ifjúkori képét másolatban, a születéséről 1931-ben kiállított másolati okmányt, a Ganz-gyári dalegyleti szerepére utaló emlékeket, az 1896-os Ezredéves Országos Kiállításon kapott „Közreműködők Érme” elismerést, időskori fényképét (1899), az Emma lánya által 1887-ben, majd 1892-ben kiadott Mechwart-versek kötetét, a Mechwart család levelesládájáról az Országos Levéltárban készült képet láthatjuk itt.

Az „Alkotásai” tabló jelentősebb találmányaira, konstrukcióira villant rá. Itt jelenik meg szabadalmainak jegyzéke is. A karikás hengerek, a gőzlokomobil hajtott forgóeke, a petróleummotoros forgóeke, a villamos hajtású fadóntó gép, az oldható tengelykapcsoló példát hoz munkásságából.

A „Hengerek” tabló a Ganz-gyár és Mechwart malmászati munkásságára hivatott emlékeztetni. Hét, Mechwart munkásságához kötődő hengerekmodell, köztük a „legmechwartosabb” konstrukciókat: a három örlőhengeres ún. „karikás” hengereket, továbbá a rúgónyomású, „ABC” jelű hengerekcsaládot láthatjuk itt, képeik alatt műszaki metszeti ábrákkal. Ide került még egy korabeli Ganz-labormalom és szintén egy korabeli kombinált hengercsiszoló és -ro-

vátkoló gép képe is. A Pesti Hengermalom Klotild utcai telepéről Erdélyi Mór által 1900-ban készült rajz színes fotója, továbbá a Malomipari Múzeumban őrzött két történelmi értékű gépről, az 1876. évi gyártású Ganz-Wegmann-hengerekéről és az 1897. évi gyártású, No. 21. típusú hengerekéről készített színes fotó teszi teljessé a képet.

A tárlóban korabeli műszaki kiadványokat, kiállítási emlékeket, az azokról szóló híradásokat találunk. Itt kapott elhelyezést a Ganz és Társa Vasöntő és Gépgyár Rt. Malomépitő Osztályának 1896-os, a millenniumi kiállításra kiadott katalógusa és az 1928-ban megjelent „A hengerek fejlődése” című Ganz-kiadvány. Egy századforduló-kori nagymunk „ABC” hengerek hengerpadját láthatjuk eredeti fotón. A 30 000. Ganz-hengerek elkészültek rendezett ünnepségről a Molnárak Lapja 1907. októberi számának fényképes híre számolt be. A Ganz és Társa Vasöntő és Gépgyár Rt. Elektrotechnikai Osztályának 1896-os kínálata néven megjelent elektromos katalógus, a transzformátor feltalálásának 50. évfordulóját hirdető gyári kiadvány (1934), a német molnárszövetség nemzetközi kiállításán (Nürnberg, 1876), az I. Ferenc József császár és király uralkodásának 40. jubileuma alkalmából rendezett kiállításon (Bécs), az 1900. évi párizsi világiállításon való Ganz-részvételre utaló relikviák, a Mechwart és Zipernowsky aláírásával ellátott Ganz-gyári fizetési meghagyás érdemel itt kiemelt figyelmet.

„A Ganz kötelékében” című tabló a Ganz-birodalom szervezetét a Ganz-időszámítás kezdetétől, azaz a Pesti Hengermalomból kiváló, s 1845-ben önállóan műhelyt alapító Ganz Ábrahám első vasöntődjétől 1934-ig mutatja meg. A gyárban folyó szerteágazó tevékenységeket korabeli képek és metszetek másolatai villantják fel.

A „Kortársi elismerések” tabló a Ganz-gyár és a korabeli műszaki világ tisztelgésére emlékezik Mechwart Ganz-gyári szolgálatának 25. és 40. évfordulójára alkalmából. A csatlakozó vitrin a jubileumi emlékeket tárja elénk. A 25 éves és a 40 éves szolgálati évfordulóra emlékalbumok, üdvözlőlevelek, sajtóhíradások emlékeztetnek. Ide került a 40 éves évfordulóra írt induló, a „Mechwart-mars” kottája, s az ugyanezen alkalomra Bóránd Já-



nos által, Mechwart köszöntésére írt „Mechwart óda” albuma is. Az 1904-ben, a 70. születésnapjára öntött emléklapkett szövegét érdemes itt közölnünk: „Érdemeidnek tiszteletén él hála szívünkben, S e maradandó ércz, Mester: a hála jele!”.

A falon az I. Ferenc József által elismerésképp adományozott, a nemesi ranghoz tartozó belecskai Mechwart András-címert látjuk. Ennek bemutatását éppen a kiállítás során végzett kutatómunkának köszönhetjük. A címer motívumai közül kiemelt értéket jelent a három szál búzakalász, a három villámjel, a rovátkolt örlöhengerpár és legalul egy sındarabon a Ganz-birodalom alapját jelentő vasúti kerék. A címer fenti elemei mintegy időrendi keretbe is foglalják Mechwart munkásságát.

„A búcsú” megnevezésű tabló a nagy élet utolsó táblája. A gyászjelentés, a korabeli sajtóhíradások, nekrológok – a tartalom túl – korhangulatot is érzékelhetnek. Mai vázlat mutatja meg a családi sírbolt helyét a Fiumei úti Nemzeti Sírkertben. Az *Alpár Ignác* tervezte síremléket, amelyet *Telcs Ede* márvány domborműve díszít, művészeti értéként is szemlélhetjük.

A sorban utolsó vitrin az „Utóélet”-ről szól. Itt a kor szokása szerint a nagy emberek temetéséhez készült kéziratos listát láthatunk a temetési koszorúkról. Be-

lenézhetünk a Magyar Mérnök és Építész Egylet Gépészeti Szakosztályán elhangzott, *Bánki Donát* által adott méltatás szövegébe. Iskolai emlékkönyvek idézik fel a debreceni és a budapesti szakiskolák névfelvételét. Mechwartot méltató kiadványok az utókor tisztelgését fejezik ki. Itt találjuk a Malomipari Múzeum ismertetőjét, címlapján a múzeumi hengerpaddal, amelynek háttérében Mechwart, Széchenyi és Ganz nagyméretű képei láthatók. A Mechwart-szoba létrehozásának alkalmából megjelent Öntödei Múzeumi Füzetek sorozat 8. kötetével – *Pénzes István*: Mechwart András (1834–1907) – legutóbbi napjaink tiszteletét adja a kiállítás.

A kiállítást Lengyelne Kiss Katalin igazgató, Huszics György műszaki vezető (Öntödei Múzeum), Farkas Attila tanár (Kvassay Jenő Műszaki Szakiskola), továbbá *Sebők Tibor* múzeumvezető (Malomipari Múzeum) állították össze, *Gajdos Gusztáv* főosztályvezető (OMM), *Gábor János* gyűjteményvezető (Ganz Holding Rt.) és *Hajnalné Simonyi Eszter* (Lütterv Bt.) közreműködésével. A látványos installálás a Grafi Kati Bt. és az Expert Bt. munkáját dicséri.

Az emlékünnepe

A kiállítás megnyitásához ünnepség is kapcsolódott. Ezt a szeptember 26-án, a Nemzeti Sírkertben a Mechwart-család

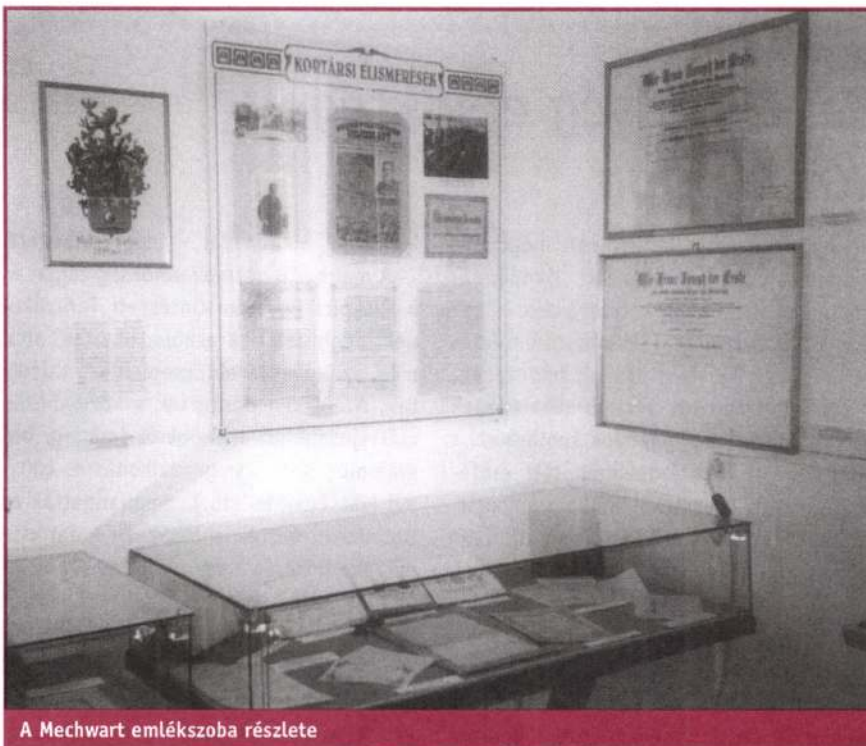
sírboltjánál (fal melletti kriptasor, jobb oldali 560. sz. sír) tartott megemlékezés vezette be. Itt a Kvassay Jenő Műszaki Szakiskola hallgatói csoportja, az egykori Mechwart András Vasútközlekedési Szakközépiskola és Gimnázium tanárai, a Ganz Holding Rt. gyártörténeti gyűjtemény, az OMBKE öntészeti szakosztálya és a Malomipari Múzeum, továbbá a MÉTE malomipari szakosztálya képviseltette magát. Farkas tanár úr beszédében Mechwartról mint az egykori diákról és a pályakezdő fiatalról, az alkotó mérnökről és az elismert vezetőről, elsősorban az emberi vonások és értékek oldalát kiemelve emlékezett meg. A képviselt intézmények emlékoszorúkat helyeztek el a sírbolton.

Október 2-án, egy kellemes, napfényes délután a budapesti Mechwart-ligeti szobornál folytatódott az ünnepség. A II. kerület nevében a *Kiss István* zenetanár vezette ifjúsági fúvószenekar adott ténzenét. A főváros II. kerülete nevében *Bencze B. György* polgármester a Mechwart-szobor történetére utaló beszéddel köszöntötte a népes egybegyűlteket. Az Országos Műszaki Múzeum, az Öntödei Múzeum, a MÉTE malomipari szakosztálya, a II. kerületi önkormányzat és *dr. Balsai István*, a kerület országgyűlési képviselője koszorúval tisztelgett a szobornál.

A megemlékezés a Központi Statisztikai Hivatal dísztermében folytatódott. Itt *dr. Vámos Éva*, az OMM főigazgatója, *Bencze B. György* polgármester és *Sebők Tibor*, a MÉTE malomipari szakosztályának titkára köszöntötte a közel 150 megjelentet. *Gajdos Gusztáv* „Mechwart András, a 19. század végének zseniális menedzsere”, majd *Pénzes István* „Mechwart jelentősége a malomipar fejlesztésében” címmel tartott szakelőadást.

A résztvevők ezután az Öntödei Múzeumba sétáltak át. A múzeum csarnokában ekkor már ismét a Kiss Zenede játszott. A vendégek a Mechwart-ünnepségre utaló emléktáskában az Öntödei Múzeum és a Malomipari Múzeum ismertetői mellett az ÖMF már említett 8. számát vehették át.

Lengyelne Kiss Katalin múzeumigazgató köszöntő szavai után *Bálint György*, a Ganz Transelektro Villamossági Rt. vezérigazgatója mondott megnyitóbeszédet. A zenekar eljátszotta az eredetileg zongorára írt, Kiss tanár úr által hang-



A Mechwart emlékszoba részlete





Az első látogatók



Bálint György vezérigazgató megnyitó beszédét mondja

szerepelt Mechwart-marsot. Ezt követően *Ozter Sándor* színművész – Jászai Mari-díjas érdemes művész, a Magyar Köztársasági Érdemrend Tisztikeresztje polgári tagozatának 2001. évi kitüntetettje – szavalt el a Bóránd János 1899-es Mechwart-ódóját. Szavaltata előtt a művész, aki egy nagy- és jóhírű molnárdinasztia leszármazottja, néhány keresetlen szóval visszaemlékezett őseire. Mindkét művészeti előadás történelmi értékű, hisz ezek a művek immár több mint száz éve hangoztak el, és hangrögzítésükre akkor természetesen nem kerülhetett sor.

Az emlékszobát a Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma nevében *Kóczyán-*

né dr. Szentpéteri Erzsébet főosztályvezető adta át a nyilvánosságnak.

Az ünnepséget és az Öntödei Múzeum „Mechwart” kiadványának megjelenését a Magyar Élelmiszeripari Tudományos Egyesület malomipari szakosztálya, azon belül külön is számos malomcég: az Agrimill-Agrimex Rt., az Alföldi Gabonaipari Rt., a Budai Malomipari Kft., az Egri Malomipari Rt., az Első Pesti Malom- és Sütőipari Rt., a Gyermely Rt., szakmai hirdetéssel a Biomobil Kft., a Malomgépgyártó Kft. és a Malomtechnika Kft., továbbá a Ganz Transelektro Villamossági Rt. és Budapest II. Kerület Polgármesteri Hivatala támogatta. Köszönjük példamutató hozzáállásukat!

Mechwart András 1899-ben, a Ganzgyári 40 éves szolgálatának emlékére rendezett ünnepség résztvevőihöz – közvetve az egész magyar iparhoz – intézett köszönőbeszédében mondta az alábbiakat: „Ne hagyják mondává válni azt a jó hírnevet, aminek cégünk eddig örvendezett, hogy itt mindannyian egy szívvel, lélekkel, s barátságban működünk együtt a köz javára.” Azt, hogy mai korunkra valóság maradt-e ez a mechwarti intelem, és hogy az átadott emlékszobával paraszat avagy mondává vált emlékeket ápolunk, azt majd a korunkról is ítélező utókor értékeli.

Zs. Sebők Tibor
Malomipari Múzeum

A Magyar Öntészeti Szövetség elnöksége Selmezbányán és Krakóban

A Magyar Öntészeti Szövetség (MÖSZ) elnöksége a 2002. május 22-i tisztújító közgyűlés előtti utolsó fontos szakmai útját bonyolította le április 28-29-én. Tagjai közül sokan egyesületünk salgótarjáni közgyűlése után érkeztek Selmezbányára, hogy részt vegyenek az OMM Öntödei Múzeuma „Az öntöttvas dicsérete” című vendékiállításának április 28-i megnyitóján.

A Szlovák Bányászati Múzeumban rendezett kiállítás megnyitóján *dr. Josef Labuda*, a múzeum igazgatója és *dr. Vámos Éva*, az Országos Műszaki Múzeum főigazgatója köszöntötte a megjelenteket. A kiállítást *dr. Sándor József*, a MÖSZ elnö-

ke nyitotta meg. Beszédében megemlékezett az 1735-ben alapított „Akadémiáról”, amelyet a magyar bányászok és kohászok a szakirányú felsőoktatást folytató Miskolci Egyetem ősenek tekintenek. Tisztelettel adózott a város vezetésének és lakóinak a hagyományok ápolásáért, a város megújítása érdekében tett erőfeszítéseikért. Méltatta a kiállítás anyagát, amely a kiállítás rendezőjének *dr. Lengyelné Kiss Katalinnak* és munkatársainak lelkes, odaadó munkája alapján az Öntödei Múzeum féltett kincseiből ad ízelítőt. Megköszönte a magyar öntő társadalom múzeumpártoló támogatását, amely nemcsak most, hanem már sok korábbi

kiállítás alkalmával megmutatkozott.

A megnyitó után az elnökség tagjai és a Miskolci Egyetem Öntészeti Tanszékének meghívottai Krakóba utaztak, ahol még aznap este elnökségi ülést tartottak. Az ülésen döntöttek a közgyűlésen előterjesztendő anyagokról (mérleg, beszámoló, 2001. évi gazdálkodás és 2002. évi költségvetés stb.), meghallgatták és tudomásul vették a MÖSZ-díj kuratóriumának döntését a díj odaítéléséről és állást foglaltak egy, az öntészeti kutatófejlesztő és innovációs központ létesítését megfogalmazó előadás irányelveiről. Ezt követően találkoztak *dr. József Suchyval*, a krakkói Bányászati és Kohászati



Műszaki Egyetem tanszékvezetőjével, dr. Jerzy Tybulczukkal, a Lengyel Öntészeti Kutató Intézet igazgatójával és Maciej Dyrekkel, az intézet EU ügyekkel foglalkozó részlegének vezetőjével, akikkel a másnapi programot beszéltek meg.

Április 29-én az elnökség tagjai az 1946-ban alapított Lengyel Öntészeti Kutató Intézetet (Polish Foundry Research Institute) látogatták meg. Az intézet az öntéssel kapcsolatos tudományos, kutatás-fejlesztési és a kutatási eredmények megvalósítását célzó munkák végzése mellett a lengyel öntőipar feladatainak koordinálását is elvégzi, ugyanis helyet ad a Lengyel Öntők Egyesületének (The Polish Foundrymen's Association), amely a mi öntészeti szakosztályunk, és az Öntészeti Gazdasági Kamarának (The Foundry Economic Chamber), amely tevékenységét tekintve a mi öntészeti szövetségünk megfelelője.

A küldöttséget Jerzy Tybulczuk köszöntötte. Bemutatta vezető munkatársait, majd tájékoztatást adott az intézet helyzetéről, felépítéséről, gazdasági eredményeiről. Néhány fontosabb részletet a következőkben mutatunk be.

A marketing és monitoring részleg feladata az öntődék kötelező adatszolgáltatásában szereplő statisztikai adatok feldolgozása, ezekből következtetések levonása stratégiai döntésekhez és fejlesztési elképzelésekhez, gazdasági előrejelzésekhez. A részleg munkatársai néhány fontosabb ország gazdasági adatait is gyűjtik és feldolgozzák, de hozzájuk tartozik a szakmai szabványok és publikációk nyilvántartása és a különböző szakmai képzési szintek közötti összhang megteremtése.

Az intézet akkreditált laboratóriumi az öntészet területén felmerülő komplex vizsgálatok végzésére alkalmasak. Megtalálható a hagyományos és műszeres kémiai laboratórium, a metallográfiai laboratórium, míg a mechanikai vizsgálatok elvégzésére alacsony, környezeti és magas hőmérsékleten egyaránt lehetőség van. Külön csoport foglalkozik a környezetvédelmi mérésekkel, a formázóanyag-vizsgálatokkal és az ultrahangos

mérésekkel, valamint a fémek és ötvözetek fizikai-kémiai tulajdonságainak vizsgálatával.

Az öntészeti technológiák fejlesztésével foglalkozó részleg néhány fontosabb kutatási területe: precíziós öntés, olvadékok szűrése és módosítása, új magkészítési és formázási technológiák, öntészeti berendezések, készülékek vizsgálata és minősítése, öntődék gépesítése, hulladék anyagok regenerálása és újrahasznosítása, elgázosodó mintás öntés stb.

A vasfémek kutatói a vas- és acélötvözetek olvasztását, valamint új ötvözetípusok kifejlesztését, a különböző öntöttvas-minőségek hőkezelését és hegeszthetőségét vizsgálják. E részlegnél öntik a műszeres vizsgálatok etalonjait is.

A nemvasfémek kutatói alumínium-, magnézium-, réz- és cínkötvözetek fejlesztésével és kompozitokkal foglalkoznak. Vizsgálják az olvasztás ellenőrzésének és az olvadék kezelésének a lehetőségeit. Néhány kolléga a különleges eljárások (pl. squeeze casting, vákuumos eljárás, pórusmentes öntvényt biztosító öntés stb.) területén kutatja az újdonosságokat. A részleghez tartozik különböző segédanyagok kifejlesztése a hőkezelés és a nyomásos öntés területén, valamint a hulladékok hasznosításának kutatása.

Az intézet külön részlegében foglalkoznak a számítógéppel segített öntvénytervezéssel és a rapid prototyping eljárásokkal.

Több szempontból meghatározó jelentősége van a kísérleti üzemnek (pilot plant). Egyrészt itt van mód a különböző technikai megoldások vizsgálatára, új technológiák és berendezések kipróbálására, másrészt olyan egyedi vagy kis sorozatú termelésre, amely az intézet működése szempontjából elengedhetetlen bevételt biztosít.

Külön részleg ápolja az intézet nemzetközi kapcsolatait és az EU-csatlakozással kapcsolatos feladatok koordinálását, pályázatok készítését.

Munkatársaik szerkesztésében kéthavonta jelenik meg a Journal of Foundry Research Institute, havonta a Przegld

Odlewnictwa. Ezen kívül számos könyvet, brosúrát, szakképzési anyagot jelentetnek meg, konferenciákat szerveznek.

Az intézet mintegy 390 fős létszámából 70 kutató, 75 mérnök-műszaki és 195 öntődei munkás, míg 50-en az adminisztrációs kiszolgáló személyzethez tartoznak.

Költségvetésük 8,2 millió euro, amelynek 26,7 %-a központi pénz, amelyet a gazdasági minisztériumtól és a kutatás-fejlesztési programok támogatására létrehozott alaptól kapnak, kimondottan kutatásra és az ehhez tartozó beruházásokra, ill. a vállalati kapcsolatok ápolására. További 64,5%-ot az öntődéknek nyújtott szolgáltatásokért kapnak. A maradék ingatlanok bérbeadásából, egyéb szolgáltatások értékesítéséből és különböző alapítványoktól származik.

Ezt követően Jan Marcinkowski tartott előadást a lengyel öntőipar tulajdonosi szerkezetéről, ismertette az öntvénytermelésre vonatkozó legfontosabb statisztikai adatokat. Érdekesként megemlíthető, hogy a mintegy 700 ezer tonnás lengyel öntvénytermelésből 300 ezer tonna az export, s ez 1 milliárd zloty bevételt jelent.

A vendéglátók harmadik előadását Maciej Dyrek tartotta egy olyan tervezett EU-programról, amelynek feladata lenne a fejlett öntészeti technológiák megvalósítását célzó központ létrehozása a kutatóintézet bázisán, a csatlakozásra váró közép-európai országok támogatására.

Magyar részről dr. Havasi László, a MÖSZ főtítkára ismertette a magyar öntészet helyzetét.

A laboratóriumok és műhelycsarnokok megtekintése utáni beszélgetésen körvonalazódott, hogy a mindkét fél részéről nagyon fontosnak tartott kapcsolatfelvétel után ősszel Miskolcon folytatódik az eszmecsere. Ezen a találkozón szeretnének megállapodni azokban a témákban, amelyek a kölcsönös előnyök alapján a lengyel és magyar öntészet és öntő szakemberek céljainak megvalósítását szolgálják.

✎ Lengyel Károly



Öntvénygyártás a fontosabb ipari országokban, 2000-ben, t

☞ A Modern Casting 90. (2001) 12. sz. és a Giesserei 89. (2002) 3. sz. alapján

Ország	Lemezgrafitos vasöntvény	Gömbgrafitos vasöntvény	Temperöntvény	Acélöntvény	Rézöntvény	Al-öntvény	Mg-öntvények	Zn-öntvények	Egyéb fém-öntvények	Összesen
Európa										
Belgium	80 828	38 097	397	12 964	555	25 411		1 179	34	154 465
Dánia*	55 000	31 300			1 450	¹⁾² 5 510				90 260
Németország ⁵	• 2 241 491	• 1 295 283	44 767	• 176 613	91 227	645 575	21 134	768 841	²⁾⁵ 335	4 600 266
Finnország	54 492	45 807		17 289	3 788	³⁾⁵ 6 675		499	1	127 551
Franciaország ⁷	• 1 064 900	• 1 084 200	8 268	133 444	20 499	¹⁴⁾³⁴⁸ 591		¹⁵⁾³ 452	• 3 728	2 667 082
Nagybritannia ⁶⁾	594 000	356 000	18 200							968 200
Olaszország ⁸	¹⁵⁾¹ 1 019 080	406 797	12 320	78 006	123 700	679 600	8 600	95 600	1 200	2 424 903
Horvátország	23 135	8 115	50	1 073	624	8 898		758	⁷⁾² 000	44 653
Hollandia ⁶⁾	57 700	70 400	6 400	700						135 200
Norvégia	27 679	39 488		2 951	3 367	21 122		1 940		96 547
Ausztria	63 491	⁸⁾¹¹⁴ 775		13 154	⁹⁾¹³ 214	• 89 115	• 3 580	• 9 811		307 140
Lengyelország	510 000	90 500	20 300	55 400	18 000	50 000		7 400	2 000	753 600
Portugália	43 900	44 500		13 900	4 700	16 300		1 500	110	124 910
Románia*	241 600	19 200	6 020	65 100	9 600	17 100		1 500		360 120
Oroszország ⁴	⁵⁾⁸⁾⁴ 4 000 000			1 200 000		¹⁾⁶⁰⁰ 000				6 200 000
Svédország	194 000	54 800		17 900	10 100	42 200	1 700	4 500		325 200
Svájc	45 844	74 029			2 886	³⁾¹⁹ 879		2 293		144 931
Szlovénia*	32 260	7 197	4 800	22 986	3 400	5 461	460	3 500	400	80 464
Spanyolország	• 502 600	• 364 800	• 9 400	• 73 800	• 600	• ³⁾¹⁰⁴ 088		• 16 398	• 32	1 071 718
Cseh Köztárs.	271 783	32 659	10 219	75 629		³⁾⁵⁴ 385			⁹⁾¹¹⁾³ 266	447 941
Törökország	690 000	130 000	7 000	98 000	1 320	38 170		510		965 000
Ukrajna	652 453	30 000	18 000	206 809	10 000	29 977				947 239
Magyarország	55 364	13 872	72	6 574	3 097	39 135		2 517	22	120 653
Afrika										
Délafrikai Közt.	221 200	88 400	1 400	144 496	5 000	45 600		3 500	2 020	511 616
Amerika										
Brazília ⁹	1 168 000	379 000	33 000	89 000	15 000	108 000	6 000	12 000		1 810 000
Kanada	⁵⁾⁸⁾⁷²¹ 000			162 000		¹⁾⁷⁹ 000				962 000
Mexikó ¹⁰	704 000	56 000	184 600	143 000	135 000	600 000		120 000	3 000	1 761 000
USA ¹	5 129 100	3 888 900		1 227 600	292 500	1 846 800	66 600	312 300	¹³⁾¹⁸¹ 800	13 130 200
Ázsia										
India ⁶	2 300 000	¹⁰⁾²⁵⁰ 000	40 000	320 000		¹⁾²¹⁰ 000				3 120 000
Japán ³	2 640 915	1 937 507	97 770	264 182	86 977	1 204 219	79	37 306	7 364	6 276 320
Korea	905 200	¹²⁾⁴⁹⁵ 700	46 300	138 800	19 600	40 700			³⁾⁹⁾⁵ 000	1 651 300
Taiwan**	660 766	173 655	12 462	64 195	49 079	249 449				1 209 606
Thaiföld ⁶⁾	50 000	96 000	4 200	5 000						155 200
Kínai Népközt.	5 639 966	2 333 470	400 594	1 542 510	119 937	³⁾⁷⁹⁹ 196		118 956		10 954 629
Ausztrália										
Összesen	33 061 747	14 050 451	986 540	6 373 075	1 045 220	8 026 156	108 153	836 260	217 312	64 704 914

Jelmagyarázat

• CAEF adatai;

* 1999. évi termelés;

** 1998. évi termelés;

1 – 10 Az országok termelt mennyiség szerinti sorrendje;

1) Beleértve az összes nemvasfémot;

2) Beleértve a Pb-t, Sn-t és Ni-t;

3) Mg-t is beleértve;

4) 789 765 t csövet és csatomafedelelet,

valamint 99 113 t főző- és fűtőberendezést is beleértve;

5) A gömbgrafitos öntöttvasat is beleszámítva;

6) A nemvasfémek nélkül;

7) Ólomöntvény;

8) A temperöntvényt is beleszámítva;

9) A horganyt is beleszámítva;

10) Az öntött csöveket is beleszámítva;

11) A rezet is beleszámítva;

12) 185 000 t öntött csövet is beleszámítva;

13) 156 000 t precíziós öntvényt is beleszámítva;

14) Lényegesen több, mint a CAEF szerint;

15) Lényegesen kevesebb, mint a CAEF szerint;

16) Csak tájékoztató értékek, részben eltérő évek és nem teljes adatközlés



KÉKESI TAMÁS – MASAHIITO UCHIKOSHI – SIMCSÁK ISTVÁN – MINORU ISSHIKI

Ultranagy tisztaságú fémek előállítását szolgáló hidrometallurgiai elválasztási módszerek (2. rész)

3. Anioncserés elválasztások eredményei

Az ionok elválasztása szempontjából a megoszlási görbék alsó ($\log D < 0,5 \dots 1$) illetve felső ($\log D > 1,5 \dots 2$) szakaszai használhatók ki a legelőnyösebben. Kedvező, ha a tisztítandó fém anioncserés megoszlása erősen függ a kloridion-koncentrációtól. Ebben az esetben egy-két anioncserés lépéssel biztosítható a tisztítandó fém, illetve bármely szennyező elem elválasztása, vagyis hogy az együtt stabilizálható oxidációs fokozatú ionjait a két ellentétes kategóriába eső megoszlási hányadosokat mutassanak.

A 4. ábra szemlélteti, hogy számos elem nem képes megköthető anionokat képezni a kloridos oldatokban. Ezért a tisztítandó elem erős szorpciója az anioncserés elválasztó műveletnek legalább egy pontján elengedhetetlen, ha egy átfogó tisztítás a cél. Az elválasztás során a HCl-koncentráció és az oxidációs állapot a fő paraméterek. Ezek irányítási programját a megoszlási adatokból kiindulva kell megtervezni, és elúciós kísérletekkel lehet optimalizálni. A réz, a cink, a kobalt, valamint a vas kloridos oldatban történő ultranagyfokú tisztítására kidolgozott anioncserés elválasztások fő lépéseit a 3. táblázat vázolja. Az egyes fémekre kidolgozott eljárások lépéseit, a hozzájuk tartozó HCl-koncent-

rációkat, valamint az alkalmazott redox-viszonyokat a táblázat első oszlopa adja meg. A művelet jellegére a lépés megnevezése alatt feltüntetett megjegyzés utal, amely megadja az alapfémnek, vagy a szennyezőknek az ioncserés fázisokban való elhelyezkedését. A második oszlopban a tisztítandó fém ionjaitól az adott lépés során elválasztott szennyező elemek szerepelnek. A részben elválasztható elemekre zárójel utal. A vas és a kobalt tisztítására kidolgozott eljárások nem távolíthatják el az összes szennyező elemet. Az elválasztások után is a fő elemet kísérő szennyezők azonban ritkán fordulnak elő gyakorlatban, így többnyire figyelmen kívül hagyhatók.

Az elválasztások minőségére az egyik legfontosabb példát kiragadva, a vas kloridos oldatban végzett tisztításánál kapott elúciós diagramokat szemlélteti a 7.a és 7.b. ábra. A

vas anioncserés tisztítását korábban csak vagy a kettes, vagy a hármas oxidációs fokozatokban kísérelték meg [41, 42]. Később Isshiki [43] kidolgozott egy kétlépéses eljárást, amely kihasználta a vas mindkét stabilizálható oxidációs fokoza-

3. táblázat

Ultranagy tisztaságú fémek előállítására kifejlesztett anioncserés elválasztási eljárások

Elválasztási lépések (HCl-konc., M - redox állapot)	Elválasztott (részben elválasztott) szennyezőelemek
Vas-1	
Átfolytatás (~1.5 - Red.)	II. típus + Cu+Ag+Zn+Cd+(In)+Pb+ Sn+Sb
Szennyezőmegkötés	+(Te)
Vas-2	
Feladás + öblítés (~5 - Ox.)	I. típus + Zr+Hf+Nb+Ta+(Pa)+W+Mn+Co+(Cu)+(In)+Ge+Pb+As+Se
Fe-megkötés	
Fe-elúció (~1 - Ox.)	II. típus + Mo+U+Ag+Zn+Cd+Sn+Pb
Megmaradó	(Pa)+Ga+(In)
Kobalt-1	
Átfolytatás (~1.5 - Red.)	II. típus + (Mo)+Cu+Ag+Zn+Cd+(In)+Pb+Sn
Szennyezőmegkötés	+Sb
Kobalt-2	
Feladás + öblítés (~9 - Ox.)	I. típus + (Zr)+(Hf)+Mn+(Cu)+Ag+(In)+Pb
Co-megkötés	+As
Co-elúció (~5 - Ox.)	II. típus + Mo+U+Fe+Zn+Cd+Ga+(In)+Sn+Sb
Megmaradó	Nb+Ta+Pa+W+Ge+Se
Réz-1	
Feladás + öblítés (~4 - Red.)	I. típus + Zr+Hf+Nb+Ta+Pa+Mn+Co+(Ag)+Ge
Cu-megkötés	+As+Se
Öblítés (0.001-0.05 -Red.)	Előzőek + W+U+Fe+Zn+Cd+ Ga+In+Pb+
Cu megkötés	(Sb)+Te
Cu Elúció (~4 - Ox.)	II. típus + Mo+Sn+Sb
Réz-2	
Átfolytatás (~1.5 - Ox.)	II. típus + Mo+Ag+Zn+Cd+Pb+Sn
Szennyezőmegkötés	
Cink	
Feladás + öblítés (~5.5 - Ox.)	I. típus + Nb+Ta+Pa+Mn+Co+(Cu)+ Ge+Pb
Zn-megkötés	+As+Se
Öblítés (~1 - Ox.)	Előzőek + W+U+Fe+Co+Cu+Ga+In+Ti+Sb
Zn-megkötés	+Te
Zn-elúció (~0.2 - Ox.)	II. típus + Nb+Ta+Mo+Ag+Cd

Red. - A tisztítandó fém finom porával redukált oldat.

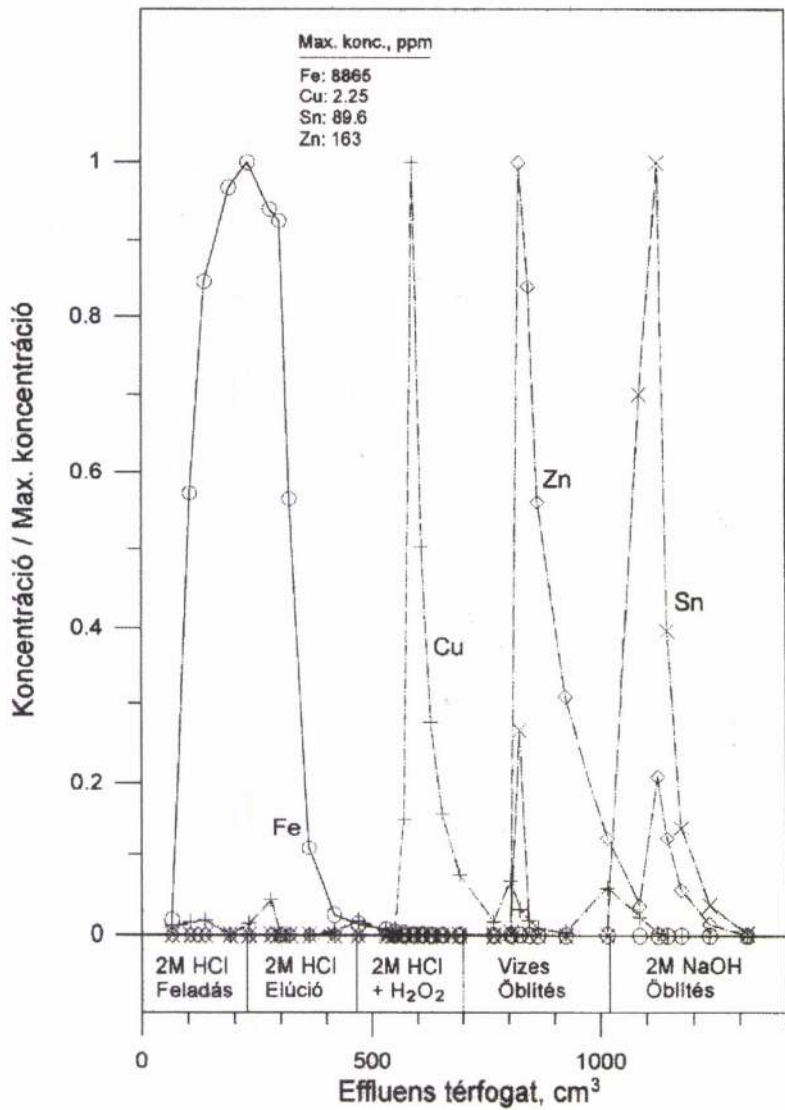
Ox. - H₂O₂-dal oxidált oldat.

I. típus - nem szorbeált (alkáli, alkáliföld, ritkaföld, Sc, Y, La, Ac, Ti, Th, V, Cr, Ni, és a p-blokk első két sora a periódusos rendszerben).

II. típus - erősen szorbeált oxidált állapotban az egész HCl-konc. tartományban (Tc, Re, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt, Au, Hg, Tl, Bi, Po).

Készült a JSPS (Japan Society for the Promotion of Science) grant-in-aid kutatási keretében és az OTKA 037550 ny.sz. kutatási program, valamint a ME Fémkohászati Tanszék normatív kutatási keretében támogatásával.

A szerzők életrajzait 2002/2-3. számunkban, a cikk 1. részénél közzétük.



7.a. ábra. A vas tisztítását célzó anioncserés elválasztó eljárás első lépésének elúciós görbéi. (Feladás és eluálás redukált állapotban, a vasat Fe(II) fokozatban a rézet pedig Cu(I) fokozatban tartva.)

tát. A feladásra és az öblítésre alkalmazott igen nagy (11, illetve 9 mol/dm³) sósavkoncentráció azonban gyakorlati nehézségekkel járt. Továbbá, a réz elválasztásának kis hatásfoka miatt elengedhetetlen volt az effluensből kristályosítás utáni hidrogénes redukcióval kinyert fém továbbtisztítása zónás olvasztással. A 4. ábrán bemutatott újabb anioncserés megoszlási eredmények alapján és a kívánt redukciós/oxidációs állapotot biztosító ioncserélő rendszer felhasználásával megoldható a vas összes gyakorlati szennyezőinek eltávolítása. A 3. táblázatban és a 7. ábrán vázolt eljárással a kiinduló vas-klorid oldat Cu(II) szennyezőjét vaspor bekeverése és nitrogénatmoszféra alkalmazása mellett fémes réz,

illetve Cu(I) állapotba lehet alakítani. A redukáló vaspör felületét többé-kevésbé bevonó réz sem káros, mert ez is a Cu(I)-állapot stabilizálását segíti elő sósavas oldatban.

A kiinduló oldat redukciós kezelése után visszamaradó Cu(I)-szennyezés a

7.a. ábra szerint maradéktalanul eltávolítható az oldatból anioncserés megköttéssel. A kezelt oldatot az oxidáció és a HCl-koncentráció növelése után egy második anioncserélő oszlopra feltöltve a vas Fe(III) formában megköthető, és eközben még a molibdén-szennyezés is eltávolítható a 7b. ábra szerint, amennyiben H₂O₂ folyamatos adagolásával az Mo(VI) állapot stabilizálódik.

Az anioncserés elválasztási eljárások optimalizálása során a kísérletekből származó elúciós görbék numerikus integrálása alapján kifejezhető a vizsgált szennyezőre (i) vonatkozó tisztítási arányszám (T_i):

$$T_i = \frac{\frac{\sum m_i}{\sum m_{Me}}}{\frac{m_i}{m_{Me}}} = \frac{c_{i,o}}{c_{Me,o}} \cdot \frac{\int_{V_k}^{V_v} c_{Me} dV}{\int_{V_k}^{V_v} c_i dV} \quad (9)$$

valamint az alapfémre (Me) vonatkozó kihozatali index (η_{Me}):

$$\eta_{Me} = \frac{100\%}{\sum m_{Me}} \cdot \int_{V_k}^{V_v} c_{Me} dV \quad (10)$$

ahol V_k és V_v a tisztított effluens gyűjtését jelölő kezdeti és végső folyadéktérfogatok. A tisztítandó fém és valamely szennyező feladott mennyisége Σm_{Me}, illetve Σm_i. A tisztított oldatrészben összegyűjtött mennyiségek (m_i és m_{Me}) az elúciós görbék alakjától és az effluensgyűjtés intervallumától függenek. A tisztítási arányszámok az oldatgyűjtés különböző szélességű intervallumaira vonatkozhatnak, amelyeket a tisztítandó elem koncentrációs csúcsához viszonyítva kell megszabni:

$$c_{Me} = \frac{c_{Me,max}}{k} \quad (11)$$

A standard értékek (T_{i,std}, η_{Me,std}) az alapfém koncentrációs csúcsának a „fém-magasságú” határpontjai közé eső oldattartományra vonatkoznak, vagyis a k paraméter standard értéke: 2. A vas, a réz, valamint a kobalt szennyezőinek eltávolítására kidolgozott anioncserés elválasztási

4. táblázat		Anioncserés elválasztási jellemzők					
Eljárás-lépés	Kihozatal %	Standard tisztítási arányszámok az elemzett szennyezőkre, T _{i,std}					
		Cu	Co	Si	Mo	Mn	Al, Cr, P, Ti, Zn
Vas-1	87	>1000					
Vas-2	55		50	~100	>1000	>1000	>1000
Kobalt-1	84	>1000					
Kobalt-2	51	6	748	>1000	>1000	>1000	>1000
Réz-1	70						
Réz-2	92	>1000					

tások standard tisztítási és kihozatali paramétereit a 4. táblázat foglalja össze.

Az eljárások hatékonyságát az elúciós görbék, illetve az analitikai adatokból számított tisztítási és kihozatali paraméterek igazolják. A kísérletekben vizsgált szennyező elemek kiválasztása a 4. ábra alapján meghatározott anioncserés viselkedési típusokat, valamint az egyes fémek esetében betöltött gyakorlati jelentőség szempontjait tükrözi. A nem elemzett szennyezők eltávolítását a megoszlási adatok alapján lehet közel teljesnek tekinteni. A 4. táblázatban összefoglalt tisztítási paraméterek a standard viszonyoknak felelnek meg. Az indexek értékei az eluátum gyűjtésének kezdő- és végpontjait módosítva tovább javíthatóak.

4. Összefoglalás

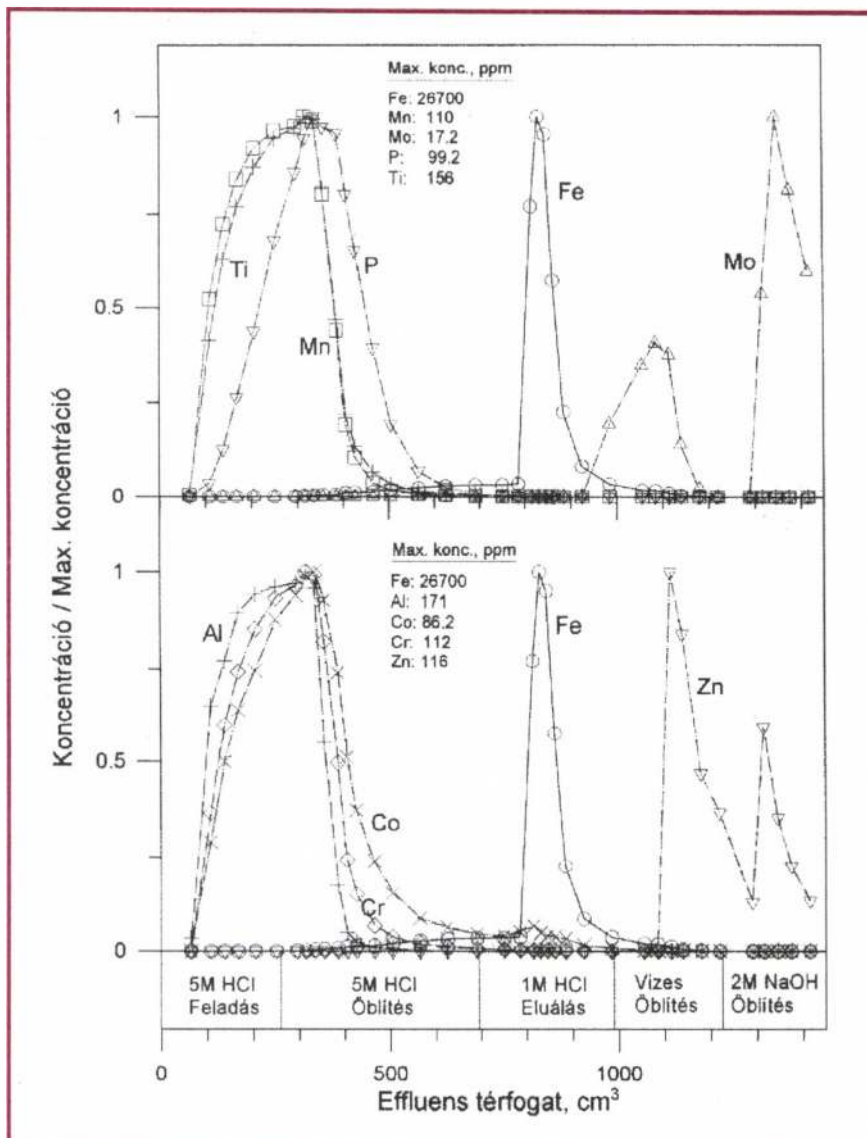
Az ultranagy tisztaságú fémeknek a felelt ipari felhasználók által motivált előállítás jelenleg az elektrolit-fém, illetve annak megfelelő tisztaságú alapanyag zöménél fizikai módszerekkel történő kezelésén alapul. A hatékonyság növelésében és a technikai háttér egyszerűsítésében nagy szerepet kaphatnak a vizes közegben végzett hidrometallurgiai elválasztó eljárások. Míg a hagyományos elektrolitikus, illetve precipitációs oldatkémiai művelet sem eredményezhetnek megbízható tisztaságot és hatékonyságot, a komplexképző közegben végrehajtott anioncserés elválasztások biztosíthatják az összes gyakorlatban fontos szennyező egyszerű eltávolítását számos fém oldatából. Megfelelő közeg lehet a

sósavas oldat, amely az irányítható komplexképzésen túl biztosítja a savmaradványok eltávolíthatóságát is a kinyert fém egyszerű átolvasztásakor.

A különböző oxidációs fokozatú fémonokból képződő kloridos komplexek stabilitását vizsgáló számítógépes szimuláció – a kifejlesztett ROCC program segítségével – részét képezi egy tisztító eljárás lehetősége vizsgálatának. Az elválasztások lépéseit az egyensúlyi kísérletekkel kapott anioncserés megoszlási függvények szerint lehet megtervezni. Az elválasztásokat célszerű két lépésben végrehajtani. Először a tisztítandó fém megfelelő HCl-koncentrációjú oldatát az illető fém tiszta porával mint redukálószerrel kell kezelni, majd a redukált körülmények mellett végzett első anioncserés elválasztás után az oldatot hidrogénperoxiddal feloxidálva és a megfelelő HCl-koncentrációt beállítva egy második anioncserés művelettel lehet a maradék szennyezőket eltávolítani. Amennyiben a tisztítandó fém erősen megköthető a redukált körülmények között, de kevésbé szorbeálható oxidált állapotú ionjaiban, a hatékonyabb elúció érdekében alkalmazható az oszlopban végzett in situ oxidáció is. Az elválasztások minőségét a laboratóriumi oszlopból nyert elúciós görbék numerikus elemzésével, a tisztítási arányszámok és fémkihozatok képezésével lehet kifejezni. Az alkalmazott influens HCl-koncentrációk és az öblítő oldatok térfogata, valamint az áramoltatás sebessége az ioncserélő oszlopokkal végzett kísérletek és a fenti paraméterek alapján optimalizálható. A tiszta effluensből a fém bepárlás utáni hidrogénes redukcióval, illetve közvetlen elektrolízissel kinyerhető.

Irodalom

- [1] Kékési T. – Uchikoshi, M. – Mimura, K. – Zhu, Y. – Isshiki, M.: Second Int. Conf. on Processing Materials for Properties, PMP2000, Ed. B. Mishra and C. Yamauchi, TMS, 4-8 Nov. 2000, San Francisco, Cal., USA. 979-984.
- [2] Mimura, K. et al.: Mater. Trans. JIM, 38 (8) (1997), 714-718.
- [3] Ishikawa, Y. – Mimura, K. – Isshiki, M.: Ann. Rep. IAMP, Tohoku Univ., 51 (1995) 10.
- [4] Basinski, Z. S. – Dugdale, J. S.: Phys. Rev. B, 32 (1985) 2149.



7.b. ábra. A vas tisztítását célzó anioncserés elválasztási eljárás második lépésének optimalizált elúciós görbéi. (Feladás, savas öblítés és eluálás oxidált állapotban, 0,3–0,5% H₂O₂ alkalmazásával)

- [5] Buchal, Ch. – Mueller, R. M. – Kubota, M. – Pobell, F.: Physica, 108B (1981), 331.
- [6] Kos, J. F.: Can. J. Phys., 51 (1973) 1602.
- [7] Ehrlich, A. C. – Schriempf, J. T.: Solid State Commun., 14 (1974) 469.
- [8] Chaudron, Th. – Revel, G.: Mem. Sci. Rev. Met. 64 (1967) 561.
- [9] Evers, J. – Ohlinger, G. – Weiss, A. – Probst, C. – Schmidt, M. – Schramel, P.: J. less Common Met., 81 (1981) 15.
- [10] Wernick, J. H. – Thomas, E. E.: Trans. Met. Soc. AIME, 218 (1960) 763.
- [11] Isshiki, M. et al.: Bull. Jpn. Inst. Met., 48 (1984) 1176.
- [12] Anderson, J. E. A. – Hurd, C.: Phys. Rev. B, 12 (1975) 501.
- [13] Nikroforova, T. V. – Volkov, V. T.: J. less-Common Met., 115 (1986) 91.
- [14] Mattocks, P. G. – Muirhead, C. M. – Jones, D. W.: J. Less-Common Met., 153 (1977) 253.
- [15] Pan, P. H. et al.: Phys. Rev. B, 21 (1980) 2809.
- [16] Hashimoto, E. – Ueda, Y.: Mat. Trans., 35 (1994) 262.
- [17] Novak D. – Meszaros S. – Vad K. – Botos K.: Z. Metallkunde, 78 (1987) 478.
- [18] Nakamura, M. – Okabe, T. H. – Oishi, T. – Ono, K.: Proc. Int. Symp. Molten Salt Chemistry and Technology. (1993) 529.
- [19] Zee, R. H. – Carpenter, G. J. C. – Schmidt, F. A.: Scr. Metall., 18 (1984) 489.
- [20] Carlson, O. N. – Schmidt, F. A. – Sever, J. C.: Met. Trans., 4 (1973) 2407.
- [21] Aleksandrov, B. N. – Dyakov, I. G.: Sov. Phys. JETP., 16 (1963) 603.
- [22] Carlson, O. N. – Schmidt, F. A. – Sever, J. C.: Met. Trans., 3 (1972) 1279.
- [23] Schulze, K. – Krehl, M.: Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., A, 236 (1985) 609.
- [24] Lachenmann, R. – Schultz, H.: Scr. Metall., 4 (1970) 709.
- [25] Isshiki, M. – Arakawa, K. – Igaki, K.: J. Less-Common Met., 96 (1984) 157.
- [26] Hirano, S. – Yoshinari, O. – Koiwa, M.: J. less-Common Met., 113 (1985) 17.
- [27] Capp, D. J. – Evans, H. W. – Eyre, B. L.: J. Less-Common Met., 40 (1975) 9.
- [28] Von F. Dausinger: Phil. Mag., 37 (1978) 819.
- [29] Isshiki, M. – Igaki, K.: Trans. JIM, 19 (1978) 431.
- [30] Isshiki, M. – Fukuda, Y. – Igaki, K.: J. Less-Common Met., 105 (1985) 211.
- [31] Plyushcheva, S. V. – Malyarevich, L. V. – Kopetskii, C. V.: Izv. Akad. Nauk. SSSR, Met., 6 (1976) 27.
- [32] Martin, J. J. – Sidles, P. H. – Danielson, G. C.: J. Appl. Phys., 38 (1967) 3075.
- [33] Sandesara, N. B. – Vuillemin, J. J.: Met. Trans. B, 8 (1977) 693.
- [34] Miyake, Y.: Bul. Japan Inst. Met., 31 (1992) 880.
- [35] Kraus, K. A. – Nelson, F.: Proc. Int. Conf. Peaceful Uses of Atomic Energy (Vol.7), Geneve, 1956, 113-125.
- [36] Kekesi T. – Isshiki, M.: Mater. Trans. JIM, 35 (1994) 406-413.
- [37] Sillen, L. G. – Martell, A. E.: Stability Constants of Metal-Ion Complexes, Spec. Publ. No.17, The Chemical Society, London, 1964, pp. 2-301.
- [38] Sillen, L. G. – Martell, A. E.: Stability Constants of Metal-Ion Complexes, Supplement, Spec. Publ. No.25, The Chemical Society, London, 1964, pp. 1-187.
- [39] Hogfeldt, E.: Stability Constants of Metal-Ion Complexes, Part A, IUPAC, Chem. Dat. Series No.21, Pergamon Press, Oxford, 1982, pp. 1-231.
- [40] Zemaitis, J. F. – Clark, D. M. – Rafal, M. – Scrivner, N. C.: Handbook of Aqueous Electrolyte Thermodynamics, Design Inst. for Phys. Property Data, American Inst. of Chemical Engineering Inc., 1983, New York, NY, pp. 101-102.
- [41] Kinh, V. Q.: Mem. Sci. Rev. Met., 65 (1968) 49-59.
- [42] Oliver, B. F. – Troy, E. W.: Mem. Sci. Rev. Met., 65 (1968) 39-49.
- [43] Isshiki, M. – Igaki, K.: Trans. JIM 19 (1978) 431.

Meghívó

Az MTA Műszaki Tudományok osztálya, Metallurgiai Bizottsága, Fizikai Metallurgiai és Kémiai Metallurgiai Albizottságai, együttműködve a VEAB Metallurgiai Munkabizottságával alumíniumkohászati **szakmai napot** tart. Az ülés nyitott, érdeklődőket szívesen látnak. Részvételi költség nincs.

Az ülés helye: MTA Veszprémi Központja, 8200 Veszprém, Vár u. 37.
Időpontja: 2002. szeptember 18., szerda

Előadások, program:

- 10:00-10:10 Elnöki megnyitó
Dr. Károly Gyula, a műszaki tudományok doktora, a Metallurgiai Bizottság Elnöke
- 10:10-10:50 Dr. Sillinger Nándor, a műszaki tudományok kandidátusa, vezérigazgató, Magyar Alumínium Termelő és Kereskedelmi Rt. (MAL Rt.)
"Verseny és versenyképesség az alumíniumipar alapvetikumában"

10:50-11:00 Hozzászólások,

11:00-11:40 Dr. Tikász László, okl.villamosmérnök, Ph.D. (Metallurgia), kutató professzor
Department des sciences appliquées, Université du Québec á Chicoutimi,
"Az alumíniumelektrolízis folyamatszabályozása, a folyamatirányítás támogatása szakértői rendszerrel"

11:40-12:00 Hozzászólások

A rendezvény sikeres lebonyolítása érdekében kérjük, hogy részvételi szándékát az alábbi címen illetve telefonszámon jelezze:

Dr. Horváth János
Mobil: 06-20-9281-008
Fax: 275-86-44

Cím: 1116 Budapest, Fehérvári út 144.
Telefon: 206-34-62
E-mail: aluminium@hungary.net

Dr. Károly Gyula
Műszaki tud. doktora
Metal. Biz. Elnöke s.k.

Dr. Szépvölgyi János
MTA doktor
VEAB Met. Biz. Elnöke s.k.



Epizódok a hazai galliumgyártás történetéből

A magyar galliumgyártás kapacitásbővítése a szovjet, higanymentes technológiával történt. Ez bizonyos technológiai fejlesztést is igényelt az ajkai gyár részéről. Az 1985-től működő üzem mellett más eljárásokra és együttműködésekre is érkeztek ajánlatok, amelyek megvalósítására nem került sor. A gallium-arszénidre való továbbfeldolgozás gondolata kezdeti állapotában elhalt. A galliumgyártás viszont továbbra is eredményesen folyik, és komoly árbevételt jelent a MAL Rt. ajkai gyárának.

A hazai galliumgyártás kezdetei

A timföldgyártás egyik értékes mellékterméke a gallium fém. 1958 óta folyik gyártása Ajkán, részben a Fémipari Kutató Intézetben, részben a Veszprémi Vegyipari Egyetemen, illetve a timföldgyárban végzett saját kutatások eredményeképpen. A kiinduláskor az akkor egyedüli, higanykatódos elektrolizálási technológiát használták. A kísérleti, majd termelő üzem 1959-től működött, de az 1963–1968 közötti időszakban – a piac problémái miatt – leállt, majd 1969-től ismét termelt (1. táblázat) [1].

Az 1970-es évek végén, rövid idejű piaci válság után, erőteljesen megnőtt a gallium iránti igény, ami a Magyar Alumíniumipari Trösztöt (MAT) és az ajkai gyárat a termelés bővítésére ösztönözte. A bővítést vagy a hagyományos (higanyos) vagy a higanymentes, szovjet eljárással lehet megoldani.

Ez utóbbi eljárás megvételéről már 1976–1977-ben folytak tárgyalások, mert az Alma-Ata-i kutatóintézet az almaszfűzítői lúgmintából nyert ki galliumot. A MAT delegációja megismerkedett ezzel a cementálós eljárással. A szervesanyag roncsolása nélküli oldatból a

Ga 30–40%, szervesanyag roncsolás utáni oldatból pedig 50%-os cementálási hatásokot lehetett elérni. Az eljárásra épült pavlodári kísérleti üzem 1,5 t/év Ga kapacitású volt, és már akkor tervezték a 10 t/éves üzem építését. A referencia látogatás után javaslat született egy almaszfűzítői üzem létesítésére.

A termelt galliumot – 99,99%-os tisztaságban (4N minőség) a Giredmet moszkvai intézet által kifejlesztett savas és vákuumtermikus kezelést követően a Szovjetunió kívánta átvenni.

A MAT ezek után elképzeléseket dolgozott ki, hogy az évi 3 t galliumot termelő üzemből évi 2,5 t 6N minőségű (99,9999%) fémet exportál technikai Si, Mg, 5N In, Ge polikristály, Pd és Ag elmentélért. Az új üzem telepítésére végzett számítások az ajkai telepítést mutatták legkedvezőbbnek. A végső döntés előtt azonban minisztériumi szintű, hosszú távú egyezményt kellett volna kötni a Szovjetunióval.

Közben 1978-ban a MAT Japánban járt delegációja tájékozódott a Ga eladási és feldolgozási lehetőségeiről. A Sumitomo Electric akkor Európából évi 500 kg Ga-t importált (6N és 3N minőségben). Szívesen eladták volna Magyarországnak GaAs (félvezető) technológiájukat, de az esetleges közös vállalkozásra csak 1980-ban kívántak visszatérni.

1. táblázat

A magyarországi galliumfém-termelés

Év	Mennyiség, kg
1959	25
1960	90
1962	240
1969	400
1970	580
1972	1120
1975	1600
1980	2049
1982	2296
1994	5500
1995	4700
1996	5100

Dr. Klug Ottó okl. vegyészmérnök 1958-ban diplomázott a Veszprémi Egyetemen. A Fémipari Kutatóintézetből ment aspirantúrára 1962–1966 között és kandidátusi címet szerzett. 1973–1987 között a MAT-ban a műszaki fejlesztésen főmérnöki beosztásban dolgozott. 1987–1994 között a MAT Nemzetközi Kapcsolatok Osztályát vezeti. 12 éve tagja a BKL Kohászat szerkesztőbizottságának, majd rovatvezetőként szerkesztőségének. Jelenleg az Öntödei Múzeum és az OMBKE könyvtárosa.

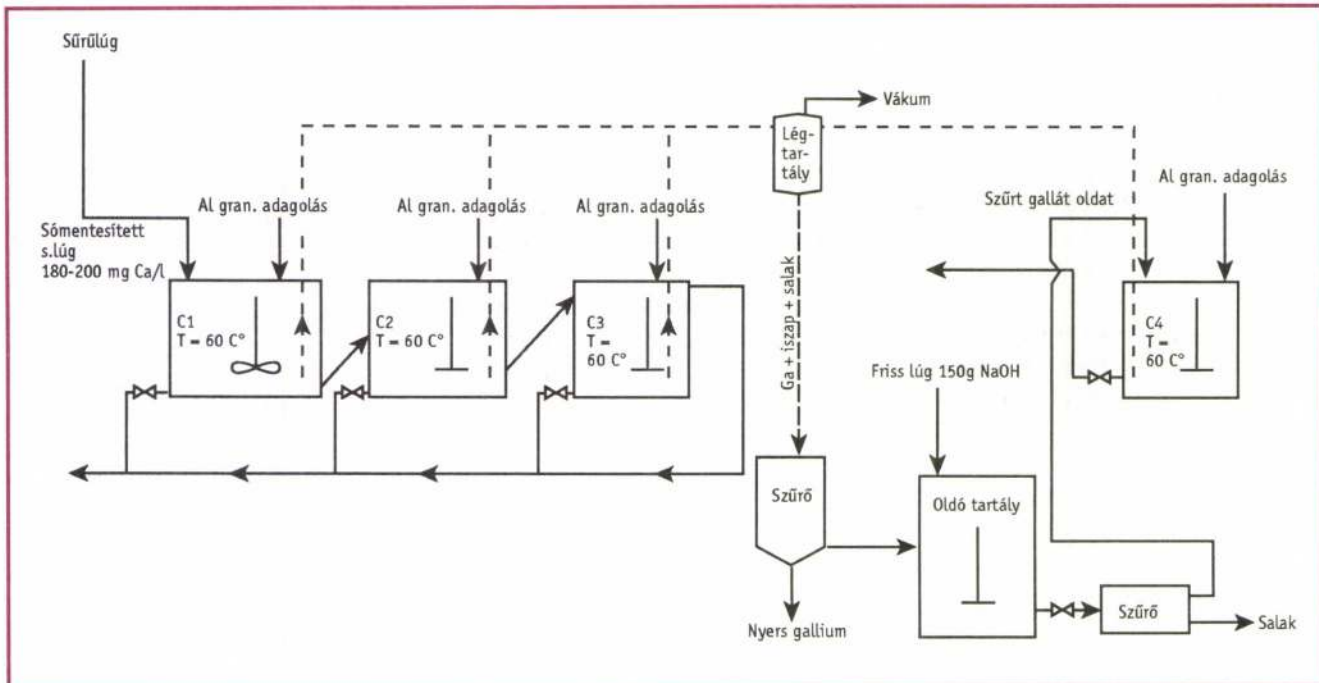
Ezen előzmények után az Aluterv-FKI 1979-ben tanulmányt készített a gallium jövőjéről és értékesítési lehetőségeiről. Ebben megállapították, hogy a galliumvegyületek a legperspektívusabbak, és a kereslet ugrásszerű növekedésével számoltak. Ehhez 6N–7N-es fémre lett volna szükség, amihez a hazai termelésű Ga tisztaságát jelentősen kellett növelni [2]. A szocialista országok Ga igénye eközben tartósan és növekedőnek ígérkezett [3].

A galliumvegyületek közül főként a GaAs és a GaP terjedt el, de a lézernyagként és számítógépek memórianyagként felhasznált gallium-gadolinium-gránátok (GGG) is előtérbe kerültek.

Az 1980-as évek elején az ajkai gyár erőteljesen növelte a nyugati exportot. Amint dr. Tóth Béla igazgató 1983-ban összefoglalta: 1981-ben a nyugati piacon eladott Ga 33%-át a japánok vásárolták meg, és részesedésük 1982-ben 72%-ra nőtt. Az elemzésben érdekesség, hogy 1981-ben a nyugati export 20%-a 5N–6N minőségű volt, 1982-ben ez gyakorlatilag megszűnt, és a japánok 1983-ra csak 4N-es fémet kötöttek le. A hazai gallium exportja a 70-es évek végén a 2. táblázat szerint alakult.

Áraink az áttekintett időszakban kedvezőek voltak, és jó bevételt jelentettek az ajkai gyárnak. Az Aluker a 4N–6N gallium eladás lehetőségeiről 1984–1985-re összefoglaló jelentést készített, amelyből kiderült, hogy a nyugati világ gallium-fogyasztása kb. évi 30 t, ezzel szemben túlkínálat jellemezte a piacot. Az Aluker véleménye szerint nem helyes, ha 6N, 7N Ga vagy GaAs gyártására törekszünk, mert a kutatások minőségi és bizalmi igényekkel járnak együtt, és valószínűtlen, hogy az élenjáró cégek minket keresnének meg igényükkel.

Ajka részéről 1983-ban részletes jelentés készült a higanymentes technológia eredményeiről. Ebben kiemelt fontosságú, hogy technológia-fejlesztési feladatokat is meg kellett oldani. Az egyik a vanádiumsó leválasztás stabil üzeme volt. A technológia (1. ábra) a már tisztított lúgból kiindulva négy lépésre tagozódott:



1. ábra. A higanymentes gallium-előállítás technológiája

2. táblázat

A magyar galliumexport alakulása

Év	Minőség	Nyugati piac	Szovjetunió és szocialista országok
1977	4N	368	-
1978		392*	-
1979		650*	-
1977	6N	102	500
1978		70**	500
1979		80	

* A 3N és 4N minőség együttesen
** Az 5N és 6N minőség együttesen

- a Ga redukciója alumínium-gallámon,
- a gallium tartalmú iszap, ill. salak feloldása NaOH oldatban,
- az így kapott Ga-tartalmú oldat cementálása és
- a nyers Ga hidrokémiai és vákuum-tisztítása, csomagolása, ily módon a 4N-es fém előállítása.

A munka egyik fontos eredménye volt a turbinakeverős cementátor kifejlesztése (2. ábra), továbbá a szovjet cementátor továbbfejlesztése (fém-elvétel és bélésmódosítása). Mindezek nyomán a folyamatos üzemvitelű kísérletek eredményesek voltak.

Egyéb eljárások a Ga kinyerésére

1985 vége felé, mintegy kétéves tapogatózás után előtérbe került a svájci Sulzer Brothers Ltd. cég vegyesvállalati ajánlata kísérleti galliumüzem létesítésére, a Sulzer cég folyadék-folyadék extrakciós

technológiájával. Az első kísérletek szerint a kinyert Ga kg-onként mintegy 1000–1500 Ft-tal olcsóbb lett volna az addig használatos eljárásokkal szemben. Az Aluterv-FKI a Sulzer üzemet Almászfűzitőre telepítette volna, az ottani lúg Ga-tartalmának kinyerésére.

A MAT körültekintő mérlegelése után végül is elvetette ezt az eljárást, hivatkozva a konkurens szovjet módszer bevezetésére és az extrakció állandó importigényére.

A Sulzer cég sajnálatlaltal vette tudomásul e döntést, és jelezte, hogy 1987 elején már megindul az első extrakciós üzemük.

Az Aluker kanadai tárgyalásán, 1986-ban felvetődött az ALCAN érdekltsége évi mintegy 4 t 4N Ga hosszú távú átvételében. Közben kiderült, hogy a kanadai

cég évi 20 t kapacitású galliumüzemet kíván létesíteni. Így változatokban gondolkodtunk, de az 1986-ban meglévő magyar kapacitások esetén az ALCAN igénye nagyrészt lekötötte volna a MAT árulapját. Ennek következtében végül ez az üzlet sem valósult meg.

Már az ALCAN ajánlat előtt is foglalkozott az Aluterv-FKI a nagyobb, 6N tisztaságú Ga fém előállításával [2], mivel ezt a félvezetőipar igényelte. Az intézet a zónás olvasztást használta fel a tisztításra, a paraméterek optimalása mellett. A vizsgálatok rávilágítottak arra is, hogy az oxigén, mint szennyező, milyen káros a galliumban. Ezért a tisztítást vákuumban kellett megoldani. Az intézeti kutatások, illetve a 6N Ga gyártásával kapcsolatban a termék értékesítésére vonatkozóan a MAT részéről megjegyezték:

3. táblázat

A Giredmet által áramforrások és tranzisztorok részére gyártott GaAs paraméterei

Jelzés	Napelemek részére, Sn adalék		Tranzisztorok
	SzAGOCs-1	SzAGOCs-2	AGCST-1
Villamos vezetés tip.	P	P	
Töltéshordozó koncentráció cm ⁻³	7 · 10 ¹⁶ – 5 · 10 ¹⁷ (mindkét minőségnél)		5 · 10 ¹⁶ – 4 · 10 ¹⁸
Töltéshordozók mozgékonyága cm ²	3300	3300	4000–2000
Átmérő, mm	25, 30, 35	35, 40, 50	20, 25, 30, 35, 40, 45, 50
Megengedett átmérveltérés, max. mm	±3	±3	nincs adat
Az öntvény hossza mm, legalább	50	50	50
Dizlokációsűrűség, max., cm ⁻²	5 · 10 ⁴	nincs behatárolva	a. 5 · 10 ⁴ 5 · 10 ⁴ b. 3 · 10 ⁴ 5 · 10 ⁴ c. 2 · 10 ⁴
Növesztés iránya, orientáció	111	111	111

„...a 6N Ga csak akkor (értékesíthető), ha sikerül egy vagy több felhasználóval közvetlen kapcsolatot kialakítani. Az eddigi próbálkozások során elsősorban konkurensket vagy dúsítóüzemekkel kapcsolatban álló kereskedőházakat próbált a magyar külkereskedelem a 6N fejlesztésbe piaci háttérnek megnyerni. Az eredmény önmagáért beszél.”

A 80-as évek végére felmerült az Ingal GmbH schwandorfi galliumüzemének átvétele is, amely higanyos technológiával működött. A tárgyalások almásfűzítői telepítést irányoztak elő, de az 1989–1991-ben kialakult gallium-válság ezt a tervet meghiúsította.

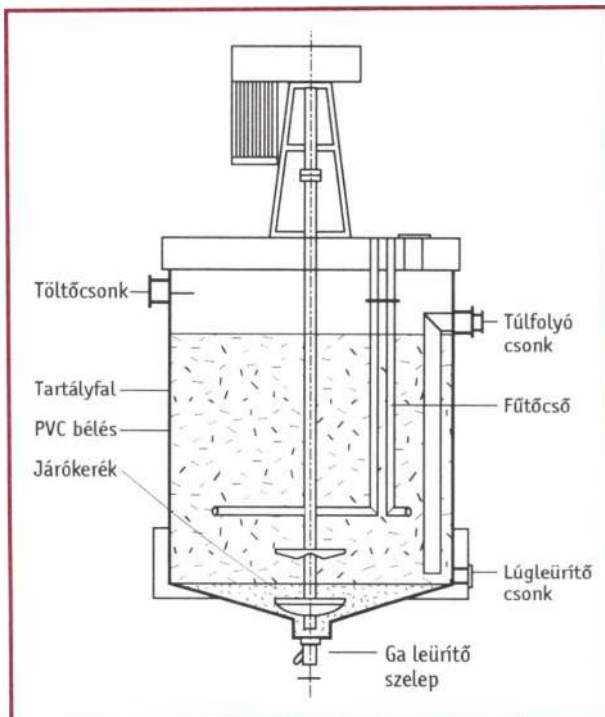
Galliumgyártás ma

És 2000-ben? Ajka megoldotta és üzemszerűen gyártja a 4N, 6N és 7N tisztaságú fémét. Amint Csende László, az ajkai gyár zeolit-gallium divíziójának igazgatója írta: „...Áldott fém a gallium, mert jó pénzt hoz a konyhára, de átkozott is, mert amikor megy a bolt, akkor nem lehet szépíteni” az üzemet, mert az nagyértékű termelés kieséssel jár. A megnövekedett keresletnek megfelelően eszköz- és technológiai oldalról is olyan állapotba hoztuk az üzemet, hogy jó fajlagosok mellett a környezeti állapotoktól függően 5–6000 kg/év szinten stabilizálódhat a galliumtermelés Ajkán.”

Az árbevétel alakulására pedig álljon itt az elmúlt 4 évről készült diagram (3. ábra) [4].

A gallium továbbfeldolgozására tett lépések

Az 1979-ben készült Aluterv-FKI tanulmány elemezte a hazai helyzetet, és megállapította, hogy az FKI-ban a GaAs előállítására folyt korábbi kutatáshoz sem anyagi eszközök, sem szellemi felkészültség nem állt rendelkezésre, így az komoly eredményt nem hozott. Magyar-



2. ábra. Kúpos fenekű, PVC béléses gallium-cementátor

országon egy intézménynek sem volt egykristályhúzó készüléke, a környező országokban viszont már voltak ilyen berendezések, évi 3–20 kg kapacitással. A piaci helyzetet és az árak alakulását ez a tanulmány derülátónak ítélte meg.

1984 bizonyos fordulatot jelentett a gallium-továbbfeldolgozást illetően. A MAT delegációja Moszkvában meglátogathatta a Giredmet intézetet a GaAs gyártásában való együttműködés kérdésében. A MAT részéről felvetődött egy évi 250–300 kg kapacitású GaAs egykristálynövesztő beszerzése 76 mm átmérőjű kristályok előállítására. Az intézet szerint nem volt országukban ilyen méretű, félszigetelő GaAs-et előállító berendezés. A 3. táblázat tartalmazza azokat a paramétereket, amelyek áramforrások (napelemek, ürtechnika) részére 1984-ben a terméket előállították.

Ezt követően az Aluterv-FKI tanulmányt készített a „Galliumarzenid-gyártás megvalósíthatóságának előzetes vizsgálata” címmel. Évi 2000 kg krómmal adalékolt, félszigetelő GaAs előállítását célozták meg szovjet, francia vagy japán, illetve ezek kombinált technológiája alkalmazásával. Mindegyik esetben 50 mm átmérőjű egykristályok előállításáról volt szó. A gyártás nyereségesnek mutatkozott, mégsem valósult

meg az 1984-ben kalkulált mintegy 600 MFT-ot beruházási költség miatt.

A MAT kereskedelmi igazgatóságának döntése 1985-ben a Ga-üzem 1 t/év kapacitással való bővítését, a többletermék hosszú távú értékesítését tűzte ki célul. Döntésre várt a gallium-oxid termelés bővítése, és javasolták megvalósíthatósági tanulmány kidolgozását GaAs és más galliumvegyületek termelésére.

1986-ban a MAT megvizsgálta GaAs-szeletek gyárthatóságát egy-egy húzóberendezéssel kb. 200–

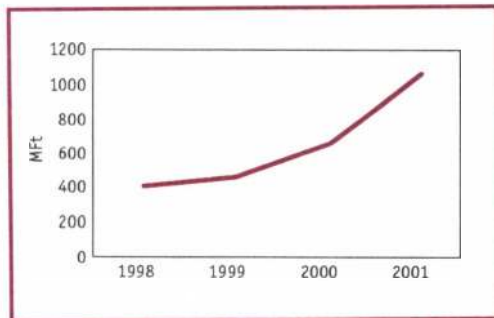
200 szeletre feldolgozott termék előállítására. A fő berendezés francia gyártmányú Czochralski-kristályhúzó lett volna, amely alkalmas a szintézis és a kristályhúzás egy lépésben való megoldására.

Ugyanez évben a Vasipari Kutató és Fejlesztő Vállalat (Vaskut) az Aluterv-FKI-val közösen, tőkés partner bevonásával kívánt GaAs-üzemet létesíteni. A Vaskut 1998-ban beszerzett bizonyos berendezéseket, és meg akarta indítani a gyártást, együttműködve az Aluterv-FKI-val. A jelentős kockázatot hordozó ügylet sok kérdése ekkor még tisztázásra szorult, beleértve azt, hogy ki adja a GaAs gyártási technológiáját. Végül ez az elképzelés a Vaskutnál levő berendezés hibája, a gazdasági helyzet megváltozása, a megfelelő szakemberek és piaci feltételek kellő ismeretének hiánya miatt meghiúsult.

A mai magyar alumíniumipar így csupán galliumfém termelő maradt, de ezt a gyártást igen eredményesen folytatja.

Irodalom

- [1] A magyar alumínium 50 éve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 0984.
- [2] Mészáros L.-né – Miskei M.: BKL Kohászat 114. 368 (1981).
- [3] Jelentések és feljegyzések a gallium témában. Magyar Alumíniumipari Múzeum dokumentumtár, Székesfehérvár.
- [4] MAL Híradó, 2001. (dec.) 5.



3. ábra. A gallium árbevétel alakulása 1998–2001

Brazília montánipara*

Brazília Dél-Amerika dinamója, amely ásványi kincsekben a világ egyik leggazdagabb országa. Exportjában az első helyeken a vasérc, az acél és az alumínium áll. A tartós szárazság miatt az ország energiagazdasága az ezredforduló idején nagy nehézségekkel küzdött, amely nehézségek nagyrészt még jelenleg is fennállnak.

Brazília leginkább az esőerdők sorsával kapcsolatban szerepel a hírekben, a médiában. Pedig ásványi kincsei révén az ország jelentős szerepet játszik a világ-gazdaságban.

Hazánk valamikor fontos termékekkel – pl. a világhírű Ganz motorvonatokkal – jelent meg a dél-amerikai országban, de kapcsolataink a második világháború után meglehetősen visszaestek.

Brazília 2000-ben több mint 200 Mt vasércet termelt és vasércexportja 2000-ben 12%-kal, 158 Mt-ra nőtt (3,05 Mrd USD). Ez az ország exportbevételének 5,5%-át jelentette. A többi ércből további 376 M USD, az acélból, egyéb fémből és ötvözetekből 5,2 Mrd USD volt az ország exportbevétele. A dél-amerikai ország gazdasága a nemzeti privatizációs program, valamint az ipar átszervezése révén jelentős változáson ment át, és a „kisebb bányák ágazatában” 2010-re megháromszorozza forgalmát.

Jelentős ásványi kincsei ellenére az ország területéhez képest az alapfémekből csak kis termelőnek számít, rézből

például importra szorul. Az egyetlen réz-ércbánya (Mineração Caraíba mellett) 2000-ben mindössze 31 kt réznek megfelelő dúsítványt termelt, míg az importált koncentrátum mennyisége elérte a 487 kt-t. Ezen a helyzeten a kormány jelentős ércutatással kíván változtatni a Para államban lévő Carajas régió készleteinek 2003-2005 időszakban induló feltárásával.

Braziliában vannak a világ harmadik legnagyobb bauxitkészletei és az ország a negyedik legnagyobb bauxitkitermelő a Földön.

A bauxitkitermelés évenként 2,5%-kal (14,1 Mt-ra) nőtt a Mineração do Norte (MRN) kezelésében. Ez a cég az állami CVRD-Aluvalé (40%), a Billiton (14,8%), az Alcoa (13,2%), az Alcan (12%), a Cia Brasileira de Alumínio-CBA (10%), a Norsk Hydro (5%) és a Reynolds (5%) vegyes vállalata. A vállalat termelése 2000-ben elérte a 112 Mt-t. Az ország többi bauxitját a CBA, az Alcoa, az Alcan, a Mineração Curimbaba és az MSL termeli ki. Ebből kb. 400 kt tűzálló minőségű bau-

xit, amelyet a Mineração Curimbaba és az MSL bányái adnak. 2000-ben a bauxitexport csak 4,17 Mt-t ért el, ami 7,6%-kal kevesebb, mint 1999-ben. Értékben 113,1 millió USD, és ez 2,2%-kal van az 1999 évi érték alatt.

A bauxitbányászattal foglalkozó Mineração Rio do Norte (MRN) cég szerint a részvényesek kezében van a döntés abban a kérdésben, hogy a Trombetas bánya jelenlegi 10 millió tonna/év termelési kapacitását 16,3 Mt/év-re növeljék-e. A kapacitásnövelés becsült költsége 160 millió USD. A bővítési terv összefüggésbe hozható azzal, hogy mind az Alumar, mind az Alunorte timföldgyár megvalósíthatósági tanulmány szintjén foglalkozik a termelésnöveléssel. Ennek indoka viszont az, hogy két brazil kohó (Albras, CBA) is bejelentette kapacitásának bővítését (Metal Bulletin, 2000. máj. 8., p. 5.).

Brazília timföldtermelés 2000-ben 3,6 M t volt, ebből 1,24 M t-t exportáltak 234,6 millió USD értékben. Az Alunorte timföldgyár, amelyet az Aluvalé (49,29%), a Norsk Hydro (26,781%), az MRN (12,6%), a Nippon Amazon Alumínium (5,9%), a CBA (3,62%) és a JAIC (1,86%) üzemeltet, 2000-ben – 6,5%-os növekedéssel – 1,63 Mt rekordtermelést ért el. A timföldgyártás felutóban van, és megpróbálják fokozni az alumínium visszaforgatását is. A kormány 2000-ben nem tudta elérni, hogy az alumínium 80%-át visszaforgassák (csak 75%-os hányadot értek el).

A jelenlegi energiahiánytól függetlenül a CVRD és az Alunorte timföldgyárban lévő partnerei 300 millió USD költséggel 1,5 Mt/év-ről 2,32 Mt/év-re kívánják növelni kapacitásukat.

A maranhãoi Alumar timföldgyár 550 millió USD értékű bővítést indított, míg a CBA 1994 óta vár a környezetvédelmi hatóság engedélyére, hogy megépíthesse 144 MW teljesítményű, vízi erőművét Tijuco Altoban. Ez lehetővé tenné timföldtermelésének növelését 300 kt/év-re (240 kt/év-ről).

Az ország a világ hatodik legnagyobb elsődleges alumínium termelője és har-

* A Magyarországon kevésbé használt montán kifejezés a bányászat és kohászat összefoglaló megjelölése. A latin mons, montanus szavakból levezetve jelenti a bányászat és kohászat együttesét. (Leobenben Montanuniversität működik, az EU egyik „jogelődjé” a Montánunió volt.) Magyarban a vegyészetben szerepel ez a jelző (pl. montánviasz = ozokerit).

A kézirat 2001-ben érkezett szerkesztőségünkbe. A nyomdai előkészítés és a szöveg kiegészítése technikai okok miatt 2002 májusában történt meg nyomdai előkészítése.

Szentimreyné Harrach Orsolya okl. geológus a CÉL Iránytű c., információs hetilap

szerkesztője. Budapesti egyetemi tanulmányai után a Bauxitkutató Vállalatnál Balatonalmádiában dolgozott terepi geológusként. A vállalattól történt távozása után elvégezte mémök-közgazdász szakot, majd újságíró oklevelet szerzett. Jelenleg több szakmai lap számára végez újságírói tevékenységet. Érdeklődési területei: környezetvédelem, nemzetgazdasági kérdések, informatika,

Harrach Walter aranyokleveles okl. vegyészmémök a BKL Fémkohászat rovat vezetője. Érdeklődési területei: elektrokohászat, környezetvédelem, nemzetgazdasági kérdések.



Tartalomjegyzék

BKL Kohászat (2001)

Cikkek szerzők szerinti csoportosítása

Vaskohászat

- Bíricz, Stefan – Szabó Zoltán:** Miniacélmű építése és beüzemelése Ózdon ... 117
- Fehérvári Gábor – Verő Balázs – Réger Mihály:** Az acélok folyamatos öntésének termikus modellezése TEMPSIMU-programmal ... 382
- Gárdus Zoltán – Farkas Ottóné:** Szakaszos üzemű hőkezelő kemencék hőtechnikai modellezése ... 73
- Gömöri János:** Adatok az Árpád-kori vaskohászat avar kori előzményeihez (II. rész) ... 33
- Gulyás József:** Rúdhengerek nyújtóüregeit terhelő erők és nyomatók meghatározása a merev testek módszerével ... 318
- Horváth István:** Észrevételek az „ACÉL XXI. Kft. – a Dunaferr vagyonkezelése” című cikkhez ... 282
- Lenard, John G.:** A sűrűdési tényező emulzióval való lemez-hengerlésnél ... 208
- Lőrinczi József – Králik Gyula – Kovács Mihály – Horváth Ákos:** A bórral mikroötvözött nemesíthető acélok gyártási paramétereit és anyagtulajdonságai közötti összefüggések vizsgálata ... 29
- Malárics Viktor:** A környezetvédelem hatóköre és súlyponti kérdései ... 205
- Németh Szabolcs:** Acélpipari izzítókemencék NO_x-emissziójának csökkentése osztott tüzeléssel ... 161
- Stamler Imre:** Mi a fejedelmi vaskohászati telepek eszmeisége? (I. rész) ... 276
- Stamler Imre:** Mi a fejedelmi vaskohászati telepek eszmeisége? (II. rész) ... 323
- Szablyár Péter:** Az utolsó hazai, vízzel hajtott kovácsüzem rekonstrukciójának előkészítése Jósvalfőn ... 78
- Szabó Zoltán – Takács István:** Anyag-, energia- és környezetgazdálkodás a vaskohászatban konferencia ... 328
- Szélíg Árpád:** Az acélgégyártás Al-felhasználásának csökkentése grafitval végzett elődeoxidációval ... 313
- Tardy Pál:** Közép-Európa acélpipara: versenyfutás az Európai Unióba ... 377
- Tóth László:** A Dunaferr és a vaskohászat helyzete és jövője ... 269

Öntészet

- Bicskei Gabriella – Havasi László – Kővágó Zoltán:** „Ki mit önt? Ki mit kínál az öntődéeknek?” ... 136
- Dúl Jenő – Nándori Gyula – Varga László – Püspöki Erzsébet:** Lemezgrafitos öntöttvas vizsgálata hajlítókísérlettel (I. rész) ... 131

- Dúl Jenő – Nándori Gyula – Varga László – Püspöki Erzsébet:** Lemezgrafitos öntöttvas vizsgálata hajlítókísérlettel (II. rész) ... 283
- Éva András:** Az Európai Unió innovációs eredményei által kínált lehetőségek az alumínium-formaöntészet fejlesztésében ... 395
- Gombos Péter – Stokker Kálmán:** Olajos hulladékok kezelése a Fémalk Kft.-ben ... 41
- Havasi László:** A kis és közepes magyar alumíniumöntődék fejlesztési igényei ... 343
- Havasi László – Sándor József:** Merre tovább, hazai öntvénygyártás? ... 339
- Kovács Jenő – Roósz András – Gácsi Zoltán:** Kristályosított alumínium-réz ötvözetek mikroszerkezetének kvantitatív jellemzése ... 85
- Ruhnau, Jürgen:** Intelligens öntészeti technológia, avagy hogyan gyártanak dinamikusan terhelhető járműalkatrészeket gyártócellákban ... 221
- Szende György:** A magyar precíziós öntészet 50 éve ... 335
- Sztrovecz Judit – Berczely János:** Beépítésre kész épületszerkezeti öntvények az AKG Rt.-től ... 43
- Vogel, Wolfgang:** Az alumíniumöntvények minőségének optimalizálása a fémfürdő tisztítása és a kokillák fekecselése útján ... 89

Fémkohászat

- Becker Miklós:** Az alumíniumfélgégyártmány- és készárugyártás tendenciájának rövid áttekintése (1. rész) ... 291
- Becker Miklós:** Az alumíniumfélgégyártmány- és készárugyártás tendenciájának rövid áttekintése (2. rész) ... 347
- Hajnal János:** Az alumínium italosdobozok kálváriája ... 139
- Hidvégi Éva:** Az Innovációt Közvetítő Központok (IRC) bemutatkozása az alumíniumiparban ... 141
- Klug Ottó:** A Krasnojarszki Alumíniumkohó ... 241
- Precskó József:** Az ólomakkumulátorok jövője ... 237
- Rontó Viktória – Roósz András:** A dendrites szerkezet kialakulása és változása a szilárd oldatokban kristályosodás közben ... 93
- Szűcs Zoltán:** Öntvehengerelt keskenyszalag gyártása Inotán, minőségjavítási és szélességnövelési fejlesztési programok ... 403
- Welch, Barry J.:** Az alumíniumgyártás útjai az új évezredben ... 51



Jövőnk anyagai, technológiái

Balogh István – Fábián Réka – Konczos Géza – Verő Balázs: Gyorsműveléssel előállított keményforrasztás 147
Buza Gábor – Fábián Réka – Kálazi Zoltán – Sebestyén Tamás – Somogyi Rita: Lézeres mélyvarratos hegesztés hőhátasövezete 247
Buza Gábor – Kálazi Zoltán – Sebestyén Tamás: A szilárdtestlézerek új generációja 103
Czigány Tibor: Szálerősítéses polimer mátrixú kompozitok 359

Közlemények

Vaskohászat

A „Vaskohászatért” emlékérem kitüntettjei 81
A Diósgyőri Vasgyár védelmében ... 128
A tudatosan megválasztott feltételek között végzett hengerlés alapjai 83, 122
Acélszerkezetek nagy szilárdságú acéljai 387
Acél-XXI. Kft. – a Dunaferr vagyonkezelése 213, 282
Az ASM 2001. évi konferenciája ... 391
Az MVAE igazgatótanácsának ülései 38, 124, 171, 326, 391
Kettős fázisú (duális) és TRIP-acélok 280, 332
Könyvismertetés 207, 220, 393
Megállapodott az ÁPV Rt. és az Acél-XXI. Kft. 129
Metallográfiai Fórum az Interneten 130
Műszaki-gazdasági hírek 40, 130
Nagy szilárdságú, kiválóan mélyhúzóható (EDDQ) acéllemezek 168, 218
Vállalati hírek 317, 394
Változás a Dunaferr vagyonkezelésében és vezetésében 40
Vaskohászati vállalatok I. munkavédelmi fóruma 84

Öntészet

A Giesserei tartalmából 47, 88, 134, 234, 401
64. öntészeti világkongresszus 49
A 16. magyar öntőnapok 345
A Biuletin Instytutu Odlewnictwa tartalmából 233
A Magyar Öntészeti Szövetség X. közgyűlése 228
A Slévárenství tartalmából 92, 134
Az öntészet fejlődése és forradalma az autópárhuzamban 179
Az öntészeti ágazat egyre népszerűbb (Interjú dr. Tóth Leventével, a Miskolci Egyetem Öntészeti Tanszékének új vezetőjével) 175
Az Öntészeti Tanszék hírei ... 138, 181
Beszámoló a 3. harangtörténeti ankétról 225
Beszámoló a WFO közgyűléséről ... 290

Dobránszky János – Magasdi Attila: Alakemlékező ötvözetek alkalmazása 411
Fülöp Zsolt – Csepeli Zsolt – Szabados Ottó – Verő Balázs – Csánk Lajos: Lézerrel felületkezelt görgők termikus fásasztókísérlete 301
Puskás Zsolt – Major László: Auszteniites acélból készült sztent érprotézisek felületi jellemzőinek és bevonatainak vizsgálata 191
Sklánitz Antal: Lézersugaras vágás on-line diagnosztikai rendszere 59

Beszámoló konferenciáról 178
Csepeli évforduló 232, 234
Francia testvérlevegő, a Hommes et Fonderie-ről 48
Gömbgrafitos öntöttvas csomópontok brit tájépítészeti szerkezetekhez 135
Korszerű kupolóművek 288
Műszaki-gazdasági hírek 232, 233, 346, 402
Öntészeti események 2001-ben és 2002-ben 92
Új beruházás az apci Alu-Block Kft.-nél 182

Fémkohászat

„Egy élet a fémkohászat és a Fémkohászati Tanszék szolgálatában” ... 101
A Fémkohászati hírei ... 145, 186, 356
A problematikus alumíniumipar? ... 410
Az európai alumíniumipar válasza a fém-mel kapcsolatban felvetődő kérdésekre 187, 235
Észak-amerikai primer alumíniumkohók 409
Honnan hová? (Részletek a TMS 2000. évi, Tennessee-ben tartott közgyűlésen lefolyt pódiumvitatáról) 57
Hozzászólás Gyöngyös Iván és Rüttimann Bruno „Az alumíniumipar jövője” c. cikkéhez 99, 243
Könyvismertetés 146, 244, 358
Műszaki-gazdasági hírek 244, 300, 357
Stratégiánk alapja a növekedés (Exkluzív interjú dr. Sillinger Nándorral, a MAL Rt. vezérigazgatójával) 183
Szakmai nap Inotán 243, 356
Változatos képet mutat az alumíniumvilágpiac 143

Jövőnk anyagai, technológiái

A kompozitok és az American Airlines 587-es járata 418
A lézeres hegesztés forradalmasítja a karosszériaépítést 252
Bemutatjuk a mágneses térerő mikroszkópiát 255
Cink- és ólom visszaforgatás 255
Féltárcsák alumínium mátrixú kompozitból 365

Huzal- és csőgyártás NITINOL-ból ... 152
Könyvismertetés 251
Különleges fémfőcsöntés 368
Műszaki-gazdasági hírek 62, 151, 196, 253, 256, 305
Országos anyagtudományi, anyagvizsgálati és anyaginformatikai konferencia Balatonfüreden 366

Egyesületi hírmondó

17. tudomány- és technikatörténeti ankét 113
40 éve nyílt meg a Központi Kohászati Múzeum 114
60 éves a Székesfehérvári Könnyűfémű 434
A Bakonyi Erőmű Rt. története, jelene és jövője (Németh Frigyes) 26
A Közép-Garam mente bányász-kohász emlékei 203
A küldöttgyűlés helyszíne: Várpalota ... 2
A tiszteleti tagok és szeniorok „ővbűcsúztatója” 439
A TSZT 2000. évi összefoglalója 71
A változó feltételekhez igazodva ... 307
Az OMBKE népes delegációja a szalamanderen 373
Az 1941-ben iratkozott bánya-, kohó- és erdőmérnök-hallgatók találkozója Sopronban 266
Az anyagvizsgálók 2000. évi rendezvényei 71
Az ICSOBA Magyar Nemzeti Bizottsága XXX. teljes ülése 439
Az OMBKE 89., tisztújító küldöttgyűlése 3
Az OMBKE 90. küldöttgyűlése 420
Az OMBKE hivatalos közleményei 198, 260, 370
Az OMBKE mosonmagyaróvári helyi szervezete 158
Az új évezred küszöbén (dr. Tolnay Lajos) 1
Bányász-kohász-erdész találkozó ... 257
Debreczeni Márton, a reformkor bányász-géniusza 109
Egyetemi hírek 265, 373



Gratulálunk a 2000-ben aranyoklevelet kapott kohómérnököknek	262
Gratulálunk a 2001-ben gyémánt-, illetve aranyoklevelet kapott kohómérnököknek	374
Helyi szervezeteink életéből ...	66, 67, 68, 203, 263, 264, 265, 310, 311,
... ..	372, 437, 438, 439
Kiállítás... ..	159, 261, 5. sz. B/III., 375
Konferencia	204, 5. sz. B/III.
Könyvismertetés	160
Köszöntés:	
Baráz András	436
Bene Imre	309
Benedek Attila	156
Benkő Miklós	370
Dr. Bíró Attila	157
Fábián Béla	201
Gecsei Gábor... ..	436
Dr. Gegus Ernő	435
Gimesi (Gremesperger) Mihály	157
Gruber Imre	261
Dr. Gulyás József	371
Dr. Horváth Zoltán	101
Jánosi Miklós	436
Komár László	435
Kovács Győző	111

Köhler Imre	371
Laár Tibor	111
Libertiny Gábor	202
Mokri Pál... ..	112
Pálovics Pál	261
Pálovits Pálné	112
Pohl László	156
Rácz József	157
Dr. Réthy Károly	112
Riedl István	69
Schottner Lajos	202
Selmezi Béla	69
Stefanek Béla	371
Dr. Sziklavári János	173
Dr. Sziklavári Károly	70
Szomolányi Tibor	370
Dr. Szőke László	174
Dr. Temesi Sándor	202
Török Frigyes	309
Unger Ervin	309
v. Dávidházi András	201
Vörös István... ..	70
Küldöttgyűlés után az Országházban	419
Múzeumi hírek... ..	267
Nekrológ:	
Berki László	268
Dr. Dobos György	2. sz. B/III.

Dr. Györök György	376
Harmathy Lajos	312
Láng József	11-12. sz. B/III.
Makrai Tibor	6-7. sz. B/III
Mányi András	159
Pereházy Károly... ..	121
Rácz József	9-10. sz. B/III.
Reisz Péter	72
Réti Vilmos	11-12. sz. B/III.
Ruhmann Jenő	4. sz. B/III.
Somogyi Sándor... ..	116
Dr. Székely Levente... ..	312
Szinavölgyi Oszkár... ..	6-7. sz. B/III
Dr. Visnyovszky László	3. sz. B/III.
Dr. Zöldi József... ..	72
Nyelvművelés	72, 116, 267, 376, 440
Péchy Antal-serlegbeszéd (dr. Tardy Pál)	
... ..	21
Szakosztályi hírek	113, 115, 153, 262,
... ..	310, 372, 374
Szerkesztőbizottsági ülés	110
Szerkesztőségünk évzáró ülése	440
Tartalomjegyzék és tárgymutató - 2000	
... ..	2001/3. sz.
Választmányi ülés... ..	65, 197, 258, 369

Betűrendes névmutató

Vaskohászat

Biricz, Stefan	117
Farkas Ottóné	73
Fehérvári Gábor	382
Gárdus Zoltán	73
Gömöri János	33
Gulyás József	318
Horváth Ákos	29
Horváth István	282
Kovács Mihály	29
Králik Gyula	29
Lenard, John G.	208
Lőrinczi József	29
Malárics Viktor	2, 205
Németh Szabolcs	161
Réger Mihály	382
Stamler Imre	276, 323
Szabylár Péter	78
Szabó Zoltán	117, 328

Szélíg Árpád	313
Takács István	328
Tardy Pál	377
Tóth László	269
Verő Balázs	382

Öntészet

Berczely János	43
Bicskei Gabriella	136
Dúl Jenő	131, 283
Éva András	395
Gácsai Zoltán... ..	85
Gombos Péter	41
Havasí László	136, 339, 343
Kovács Jenő	85
Kővágó Zoltán	136
Nándori Gyula	131, 283
Püspöki Erzsébet	131, 283

Roósz András	85
Ruhnau, Jürgen	221
Sándor József	339
Stokker Kálmán... ..	41
Szende György	335
Sztrovecz Judit	43
Varga László	131, 283
Vogel, Wolfgang	89

Fémkohászat

Becker Miklós	291, 347
Hajnal János	139
Hidvégi Éva... ..	141
Klug Ottó	241
Precskó József	237
Rontó Viktória	93
Roósz András	93
Szűcs Zoltán	403
Welch, Barry J.	51

Jövők anyagai, technológiai

Balogh István	147
Buza Gábor	103, 247
Czigány Tibor	359
Csánk Lajos	301
Csepeli Zolt	301
Dobránszky János	411
Fábián Réka	147, 247
Fülöp Zsoltné	301
Kálazi Zoltán	103, 247
Konczos Géza	147
Magasdi Attila	411
Major László	191
Puskás Zsolt	191
Sebestyén Tamás	103, 247
Sklánitz Antal	59
Somogyi Rita	247
Szabados Ottó	301
Verő Balázs	147, 301



Tárgymutató

A, Á

acél
—, ausztenites 191
— felhasználása 191
— hegesztése 247
— hengerlése 83, 122, 318
—, kettős fázisú 280, 332
— mechanikai tulajdonságai 29
— megmunkálása 59, 103
—, TRIP 280, 332
— ötvözése 29
acélgártás 117, 313
acélipar
— fejlődése 377
acéllemez
— felületi minősége 208
—, nagy szilárdságú, kiválóan mélyhúzóható 168, 218
acélmű 117
acélöntés
—, folyamatos 382
acélöntvény 43
akkumulátor 237
alumínium
— felhasználása 235
— elektrolízise 51
alumíniumhulladék 139
alumíniumipar 235
— fejlődése 291, 347
alumíniumkohászat(ban) 51, 183, 187, 241, 291, 347
— környezetvédelem 241
alumíniumöntés
—, folyamatos 403
alumíniumöntészet 41, 343, 395, 403

alumíniumöntvény 221
— gyártása 89, 343
alumíniumötvözet
— kristályosodása 85
anyagvizsgálat 411

B

bevonatok 191, 301

D

dermedés 93, 147
dezoxidálás 313

E, É

erőművek 26

F

fémkohászat 237
fémolvadék
— kristályosodása 85, 93
— tisztítása 89
forraszanyag 147

H

hengerlés 208, 318
hőkezelés 73
hősokk 301
hulladékgazdálkodás 139, 237
hulladékkezelés 41

K

kemencék 73, 161
képlékenyalakítás 318
kohászat(i)
— fejlődése 269, 282
— környezetvédelem 205, 328

— múzeumok 78
— története 33, 276, 323
kompozitok 359
kovácsolás 78
környezetszennyezés 161
környezetvédelem 205, 241, 328

L

lemezhengerlés 208
lézeres technológiák 59, 103, 247

M

Magyarország(on)
— acélipara 117, 377
— alumíniumipara 51, 141, 183, 187
— bányászata 26
— energiatermelése 26
— fémkohászata 183, 187
— kohászata 33, 78, 175, 269, 276, 323
— környezetvédelem 205, 328
— öntészete 136, 175, 335, 339, 395
— öntvénygyártás 43, 89, 136, 335, 339, 343
— vaskohászata 213, 282
mikroötvözés 29
modellezés 73, 93, 382

NY

nyersvasgyártás 33

Ö, Ő

öntés
—, folyamatos 382, 403
öntészet 221
— Magyarországon 395
—, nyomásos 179, 221
öntöttvas
—, lemezgrafitos 131, 283
— vizsgálata 131, 283
öntvény
— mechanikai tulajdonságai 43
öntvénygyártás 41, 89, 136, 339
—, autóiipari 179
—, precíziós 335
ötvözetek
—, alakemlékező 411

P

polimerek 359

SZ

szakmai képzés 175
színesfémöntészet 179
szolgáltatások 141

T

tüzeléstechnika 161

V

vaskohászat 213
— fejlődése 269, 276, 282
vizsgálómódszerek 59, 85, 131, 247, 283, 301



madik legnagyobb exportáló állama (a világ alumínium kereskedelmének 7%-a). Fémtermelése 2001-ben 1,5%-kal növekedve 1,27 Mt-ra emelkedett.

Az ország 2002 első négy havi alumíniumexportja 13,7%-kal haladja meg az előző év azonos időszakának mennyiségét. (829 kt fém), a félgyártmányexport 151 kt (7,2% bővülés), a saját felhasználás 971 kt (7,1%-os bővülés) (☞ *Metal Bulletin*, 2002. máj. 20., p. 5.)

A 2000 évi fémtermelés megoszlását az 1. táblázat mutatja.

A 2000 évi, 520 kt-t kitevő brazil alumíniumigény (12%-kal több mint 1999-ben) kielégítésére az alumíniumimport elérte a 111 197 t-t (376 millió USD értékben). Ez 17%-kal volt kevesebb, mint 1999-ben, míg az export mennyisége 0,1%-kal 894,2 kt-ra csökkent, értéke viszont 17,5%-kal 1,49 milliárd USD-ra emelkedett.

2001. január-április időszakban 421 kt brazil primerfémtermelést mutattak ki, és ez 0,9%-kal haladta meg az előző év azonos időszakának termelését. Ennek 96,5 kt-át a hazai feldolgozók használták fel, ami 36,3%-os növekedés a tavalyi felhasználáshoz képest. Főként a csomagolótechnika és a villamosipar igénye növekedett.

Az iparág közel 20.177 GWh energiafogyasztással az ország ipari energiafelhasználásának 18,1%-át és a teljes energiatermelés 8,3%-át igényli. Az alumíniumkohászat súlyos energiahiánnyal néz szembe, ami főként a dél-keleti országrész kohóit sújtja majd. A brazil kormányzat ugyanis bejelentette, hogy a mélyülő energiakrízis megoldására korlátozásokat vezet be elsősorban a nagy villamosenergia-fogyasztó ágazatoknál. A korlátozás mértéke eléri a 15-25%-ot. A rögzített mennyiségeket meghaladó fogyasztóknak 50-200%-os többletköltséggel kell számolniuk. A tervezet június 1-én lépett életbe. A gondot az okozza, hogy az ország energiatermelésének 90%-át a vízi erőművek adják, ezek vízellátása azonban a gyenge esős évszak miatt jelentősen lecsökkent (☞ *Reuters*).

Az energiakrízist kezelő kormánybizottság szerint elsősorban a fém és acél előállító cégeknek kell csökkenteniük energia felhasználásukat. Ez a korlátozási mérték nagyobb a vártnál és az Alcan Alumínio do Brasil elnöke már jelezte,

1. táblázat		
Brazília alumíniumtermelése 2000-ben		
Társaság, v. üzem neve és telephelye	Tulajdonosok	2000 évi termelés kt
Albras, Vila do Conde, Para	Aluvalé (51%), japán cégek (49%)	369,2
Alcoa	Alcoa (100%)	294,3
CBA	CBA (100%)	240,1
Billiton	Billiton (100%)	217,5
Alcan	Alcan (100%)	106,9
Aluvalé	Aluvalé (100%)	49,4
Társaságok összesen		1 277,4
Egyes fontosabb telephelyek		
Alumar, São Luiz, Maranhão	Alcoa + Billiton	370,9
CBA, Mairinique, São Paulo	Votorantim csop. (100%)	240,1
Valesule, Santa Cruz, Rio de Janeiro	Aluvalé (54,5%), Billiton (45,5%)	95,4
Alcoa, Poços de Caldas, Minas Gerais	Alcoa (100%)	94,9
Alcan, Ouro Preto, Minas Gerais	Alcan (100%)	50,5
Alcan, Aratu, Bahia	Alcan (100%)	56,6

hogy ezzel az alumíniumipar elveszítheti vevőköre egy részét már csak azért is, mivel más iparágakra (műanyagipar, papíripar) csak 20%-os csökkentést írtak elő, ez pedig számos felhasználási területen – csomagolótechnika, járműgyártás – rontja az alumínium versenyképességét. Éves szinten a korlátozás 152 kt primer alumíniumtól fosztja meg Brazíliát (☞ *Metal Bulletin*, 2001. máj. 31., p. 3.)

Az energiahelyzet hatása nem egyértelmű. Az Alcan ugyanis két kohójában évi 106 kt primer fémtermel, de a társaság energiafelhasználásának 10%-át saját erőműből kapja, és ezért 232%-kal kell csökkentenie termelését. Az ABAL (Brazil Aluminium Association) szerint az ipar fejlődését lényegesen befolyásolja a kis beépített erőmű-kapacitás. A 2003-ra tervezett 11 000 MW bővítés lehetővé tenne 237 kt további elsődleges fémtermelést. Ám ha figyelembe vesszük, hogy egy átlagos brazil kohó 350 kt/év kapacitású, ez az energiatöbblet a következő négy évben nem indokolná egyetlen új kohó építését sem. A CVRD és más alumíniumtermelők keresik a lehetőségeket új energiaforrások bekapcsolására, ha 2004-ben lejár az állami Electronorte villamos társasággal meglevő szerződésük.

Az ország energiahelyzete körül 2001-ben heves vita alakult ki. A bírálók az uralkodó kormányt tették felelőssé krízisért, Fernando Henrique Cardoso elnök viszont az elődöket hibáztatta, mert szerezte az áramszolgáltatás privatizálása idézte elő a gondokat. Az áramtermelés még állami kézben van. Az elnök azonban elállt attól a tervétől, hogy büntető tarifával sújtja azokat a fogyasztókat, akik nem csökkentették áramvételezésü-

ket (☞ *Financial Times Deutschland*, 2001. máj. 11. p. 17.).

Az energiakrízist kezelő kormánybizottság szerint a fém- és acélgyártó cégeknek június 1-től 25%-kal kellett csökkenteniük energiafelhasználásukat. Ez a korlátozási mérték nagyobb a vártnál és az Alcan Alumínio do Brasil elnöke már jelezte is, hogy ezzel az alumíniumipar elveszítheti vevőköre egy részét már csak azért is, mivel más iparágakra (műanyagipar, papíripar) csak 20%-os csökkentést írtak elő, ez számos felhasználási területen – csomagolótechnika, járműgyártás – rontja az alumínium versenyképességét. Éves szinten a korlátozás 152 kt primer alumíniumtól fosztja meg Brazíliát (☞ *Metal Bulletin*, 2001. máj. 31. p. 3.)

Az alumínium fél- és készgyártmányipar azonban bízik a jövőben. Így a Lata-sa, a dél-amerikai földrész legnagyobb alumínium italosdoboz-gyártója, amelynek Brazíliában, Argentínában és Chilében 10 üzeme van, és amely évi 4,2 milliárd dobozt tud előállítani. A brazil energiakorlátozási intézkedések ellenére a cég úgy döntött, hogy nem csökkenti termelését. Ugyanakkor, az elvégzett korszerűsítések következtében 10%-kal csökkentették villamos energia fogyasztásukat. az egy évvel korábbi állapothoz képest (☞ *Metal Bulletin*, 2001. jun. 14., p. 4.)

A Lata-sa már az ötödik italosdobozgyártó üzemét építi meg az országban, és ezzel megerősíti vezető helyét a dél-amerikai földrész ezen ipari szegmensében. A Viamao-ban épülő és 2002. júliusában induló gyártó sor kezdeti kapacitása évi 800 millió doboz, de ezt egy éven belül a duplájára növelik. Az első lépcső beruházási költsége 32 millió USD, a teljes kiépítés 60 millió USD-ba

kerül. A Brazílián kívül Argentínában és Chilében is működő Latasa összes italosdoboz gyártó kapacitása eléri majd az évi 10,1 milliárd darabot. Alapanyagot az Alcan Alumínio do Brasil-tól és az Alcoa észak-amerikai hengerműveitől vesznek. A Latasa-ban 32%-os Alcoa tulajdon van, de vannak olyan hírek, miszerint az Alcoa ezt eladná az Alcan-nak (Metal Bulletin, 2001. aug. 9., p. 5.).

Brazília rézkonzentrátum-termelése 2000-ben nem változott (31 kt). Az elsődleges réz termelése 4,4%-kal 184 564 t-ra csökkent. Az egyetlen cég, amely elektrolitrezet gyárt, a Caraiba Metals (a Paranapanema csoport tagja) 300 millió USD-os bővítési programmal 220 kt/évről 2004-ig 380 kt/évre kívánja növelni kapacitását. A vállalat új partnert keres rézdúsítmány szállítására.

A 2000-ben 487 kt koncentrátumot importáltak 264 millió USD értékben. Az ország 330 kt-ás rézigényének kielégítésére még 186 kt réz és réztermék importjára is szükség volt. Ez 1999-hez képest 32,2%-os mennyiségi növekedés (értékben 404 millió USD).

A jövőben Brazília a világ egyik vezető réztermelője lehet. Egyedül a CVRD a 2005-2008 évekkkel kezdődően 630 kt-ra kívánja bővíteni réztermelését. Ehhez Carajas tartományban több létesítmény - többek között a sossegoi réz-arany komplexum - építését tervezik.

A Sossego üzem tervezett kapacitása 500 kt/év dúsítmány, amelyből évi 150 kt rezet és 35 t aranyat állítanak elő. A létesítmény érckészlete 219 Mt, melynek átlagos Cu-tartalma 1,14%, aranytartalma 0,34g/t. A Cristalino projekt-et a CVRD a Brazil Gazdasági és Szociális Fejlesztési Bankkal (BNDES) együtt dolgoztatja ki. A telep és a várható termelés hasonló a sossego-ihoz.

Ugyancsak a BNDES-szel együttműködve készülnek az Alemão mélyművelésű bánya nyitására. Várható termelése évi 80 kt réz és 4 t arany lesz. A becsült érckészlet 165 Mt, réztartalom 1,5% Cu és 0,9 g/t Au.

Még a megfontolás alatt van 118 további létesítmény 100-120 Mt érckészlettel, átlagosan 0,8% Cu tartalommal oxidos ércekben. A megvalósíthatósági tanulmányok 2002-ben készülnek el. Némrég döntötte el a CVRD (33,35), az Anglo American (33,3%) és a BNDES (33,35) egy hydrometallurgiai dúsítmánygyártó

2. táblázat *Brazília aranytermelése 2000-ben*

Vállalat, telephely	2000. évi termelés kg
CVRD	17 387
Anglo Golde, MineraVão Morro Velho	6558
Anglo Gold + TVX, MineraVão Serra Grande	5998
Rio Tinto (51%)+ Autram (49%), Rio Paracatu MineraVão	7122
Eldorado Gold Corp, S_o Bento MineraVão	4000

üzem indítását Salobo-ban. A becsült érckészlet 1 900 Mt, 0,65% Cu tartalommal. További tervezett projekt a Mineração Santa Eline 300 millió USD-os Capada projektje, amihez a cég a BNDES-től már 180 millió USD-t vett fel. A 160 kt/év réz, 6,0 t/év ezüst és 2,8 t/év arany termelésére tervezett üzem 2004-ben indul.

Brazília 2000 évi aranytermelését 48 t-ra becsülik. Ez 5 t-val több, mint 1999-ben. Az export az 1999 évi 39026 kg-ról 2000-ben 41545 kg-ra bővült. Az arany felvásárlás a gazdasági növekedés következtében jelentős volt. Az ékszeripar nemességigénye 60 t volt, míg a befektetési ágazaté mindössze 5 t. A 2000 évi aranytermelés alakulását a 2. táblázat mutatja.

A Brazíliai réztermelés növekedésével az aranytermelés is nő. Érdekes, hogy a feldolgozóüzemekben 2001 első felében több kisebb nagyobb üzemzavar okozott termelés kiesést. A TVBX Normandy America 49%-os tulajdonában lévő Paracatu üzemben az öt golyósmalomból kettőt váratlan javításra kellett leállítani a malom hegesztett köpenyének törése miatt. Ez az adott üzemnél 16%-os termelés visszaesést okozott.

A vasérc több mint tíz éven át Brazília vezető exportterméke volt. 2000-ben a repülőgépgyártás mögé, a második helyre esett vissza. Az export értéke 3,048 milliárd USD volt, ami a teljes brazil export 5,5%-a. A piacképes vasérc termelése 2000-ben elérte a 200 M t-t, míg az export 12,2%-kal, kb 158 M t-ra nőtt. Jelenleg 40 ország importál brazil vasércet, ebből 15%-ot Japán, 14%-ot Németország, 8,9%-ot Kína, 7,8%-ot Olaszország. Az export 90%-át hat vállalat adja (CVRD, Mineracão Brasileiras Reunidas (MBR), Trindade (Samitri), Ferteco, Samarco Mineracão és Cia Siderurgica Nacional (CSN). A vasércpiac megszilárdulásával a CVRD 200-ben új érdekeltségeket szerzett. 48,2 millió USD-ért megvásárolta a 7 Mt/év vasércet termelő Socioimex vállalatot. 91,5 millió USD-ba került a

GIIC-Gulf Industrial Investment Co. 50% hányadot kitevő részvényeinek megszerzése. Ennek tulajdonában van egy 4 Mt/év kapacitású ércpelletező mű

Bahrainben. A CVRD 710,5 millió USD-ért megszerezte a Samitri vállalatot is.

A közelmúltban ugyancsak a CVRD meg akarta venni az ausztráliai BHP-t, hogy megszerezze a CAEMI csoport részvényeinek felét. Ez a csoport az MBR-en keresztül igazgatja Brazília második legnagyobb vasércfeldolgozó üzemét, melynek kapacitása 27 M t/év. A Mitsui, amely kezében tartotta a CAEMI csoport részvényeinek 40%-át, élni akar elővásárlási jogával a maradék 60% részvény megvásárlására. A Mitsui a társaságot két 50-50%-os tulajdonú vállalattá akarja felosztani. Ehhez várják az EU jóváhagyását.

Ez az üzlet további pofon volt a CVRD-nek, amely vesztett a Thyssen Krupp csoporttal szemben a 15 Mt-év kapacitású, Ferteco ércfeldolgozó üzem megvásárlásánál. A CVRD 560-680 millió USD közötti összeget kínált a Ferteco vállalatért (két bánya és egy 4 Mt/év kapacitású pelletüzem). A Thyssen Krupp cég a vásárlási ügylet részeként tárgyal egy hosszú távú vasérc szállítási szerződésről is.

Az elektrolit-nikkel és nikkelötvözetek termelése 2000-ben elérte a 31991 tonnát (1999-ben 32268 t). Ebből a mennyiségből a Cia Niquel Tocantins (Votorantim csoport) 16906 t elektrolit-nikkelt termelt, míg a Codemin (Anglo American) 6347 t, a Mineracão Serra da Fortaleza 8738 t nikkel-tartalmú szulfidos dúsítmányt állított elő. Ez 6,4% csökkenés az előző évi 9335 tonnához képest. A szulfidos dúsítmány exportja az 1999 évi 19014 t-ről (41,6 millió USD) 2000-ben 16330 tonnára (57,7 millió USD) csökkent. A visszaesés a Fortaleza bányájának a külszíni fejtésről a mélyművelésre történő átállása miatt volt.

Brazíliában 1,4 milliárd USD nagyságú nikkelprojekt beruházása van előkészítés alatt, aminek során a nikkeltermelés megháromszorozódik (34 kt/év-ről 107 kt/év-re). A megnövekedett termelés 2003-ban indul. A CVRD a carajasi Venelo projekttel (Para állam) 600 millió USD-t kíván beruházni 100 Mt nagyságú,



3. táblázat

**Brazília 2000. évi
ásványianyag-termelése**

A termék megnevezése	Termelt mennyiség (nem végleges adatok)
Vasérc	200 Mt
Bauxit	14,1 Mt
Szén	6,79 Mt
Foszfát (2)	4,7 Mt
Mangán (2)	2,1 Mt
Réz (3)	31,00 kt
Ón (3)	13,80 kt
Króm (4)	190,00 kt
Nikkel (5)	31,99 kt
Nióbium (6)	42,00 kt
Kálium	336,00 kt
Horgany (3)	99,00 kt
Arany	48,0 t
Azbeszt	200,00 kt
Kaolin (2)	1,8 Mt
Fluorit	35,0 kt
Gipsz	1,7 Mt
Magnezit (2)	300,0 kt
Földgáz	12.810 millió m ³
Kőolaj	72,6 millió m ³

- (1) Értékesíthető szén
 (2) Dúsított, vagy feljavított
 (3) Fémtartalom
 (4) Cr₂O₃ tartalom
 (5) Elektrolitikkal és ferronikkal Ni-tartalma
 (6) Nb₂O₅ tartalom
 (7) K₂O tartalom

Forrás: Mining Annual Review

1,5% átlagos Ni-tartalmú érckészlet feltárására és 30 kt Ni/év kapacitáson történő kitermelésére. Az Anglo a Goiás-ban lévő Barro Alto bányába 570 millió USD-t ruház be hogy a 117 Mt 1,5% Ni-tartalmú érckészletéből évi 40 kt nikkelt termeljen ki. A Cia Níquel Tocantins 50 millió USD költséggel 17 kt/év-ről 20 kt/évre bővíti elektrolit-nikkel üzemét Biquelandiában (Gias).

Az ország óndúsítvány-termelés 2000-ben 4,3%-kal 13773 t-ra növekedett. Ebből 80827 tonnát termelt a Mamoré vállalat (Parapanema csoport), 707 t- tonnát a Cesbra és 970 tonnát a kisebb bányák. Az elsődleges ónraffinát termelése 8%-kal 13823 tonnára nőtt. Ebből 11126 tonnát termelt a Mamoré, 1226 tonnát a Cesbra, 531 tonnát a Best és 940 tonnát kisebb cégek.

Az ónexport 10%-kal 7124 t-ra nőtt. A fő vásárlók az USA (80%), Argentina (10%), Csile (5%), Belgium (2%) és Izrael (1%) voltak. Az ónexportból származó bevétel 3,28 millió USD-ral 35 millió USD-ra bővült.

Brazília horganytermelése 2000-ben 2,5%-kal 192 kt-ra nőtt. A Cia Mineira de Metais főleg hazai dúsítványból termeli az országos mennyiség 57,7%-át

(110 684 t): a Tres Marias kohászati üzemben, ez 1999-hez képest 1,2% növekedés. A Cia Paraibuna de Metais Juiz de Fora kombinátja (Minas Gerais) az országos termelés 42,3%-át adja (81100 t), ami az előző évhez képest 4,5% többlet. Utóbbi létesítmény teljes egészében importált dúsítványt használ.

Az 190 kt/év elsődleges horgany igényt 2000-ben 26575 t, mindenfajta horganytermék importjával biztosították 31 millió USD-ért (mennyiségben 25%-os, értékben 25,5% növekedés). Figyelemmel a tárgyévi 24548 t horganyexportra a kereskedelmi deficit 2027 t volt 2,06 millió USD értékben. A horganydúsítvány importja 13,6%-kal 186945-t-ra (64,4 millió USD) csökkent. 1999-ben az import 216287 tonnát ért el 72,9 millió USD értékben.

A Cia Mineira de Metais folytatja az 1998-ban indított, 160 millió USD-os bővítési programját Vazante és Morro Agud bányáiban, valamint Tres Marias üzemében. Ennek során 2001 végéig a kapacitást 114 kt/év-ről 160 kt/évre növelik. A 240 kt/évre történő második bővítési lépcső megvalósítási tanulmányának készítése most folyik. A Vazante külszíni fejtést és mélyművelésű bányászkozást 170 kt horganydúsítvány évi kapacitásról 230 kt-ra bővítik.

Morro Agudo jelenleg 55 kt/év 48% Zn-tartalmú, szulfidos dúsítványt és melléktermékként 12 kt/év ólomdúsítványt állít elő. A Cia Paribuna de Metais

a 60 MW teljesítményű, Sobragi vízi erőmű indítása után elkezdte az 50MW teljesítményű, Picada vízi erőmű építését. (tervezett befejezési h.i. 2005) és a Paribuna horganykohó bővítését 170 kt/évre. Ennek kapacitását nemrég 13 millió USD költséggel növelték 90 kt/évre.

Az Anglo American és a Karmin Exploration vállalatok új horgany- és aranytartalmú szulfidos értelepet találtak Atapuana vegyes vállalatuk Mocoto területén Közép-nyugat Brazília Mato Grosso államában. A fúrási eredmények alapján 11,65% Zn és 2,73 g/t Au- tartalmú, valamint 1,55% Zn-tartalmú érckészletet találtak. Az Anglo American 2000-ben 1,1 M USD-t fordított a fúrási munkákra.

Brazília uránbányászata 2001-ben indult. Az állami Eletrobras Termonuclear energiavállalat tulajdonában lévő uránbányászati divíziója, az Industrias Nucleares do Brasil (INB) augusztusban tervezi az ércdúsítás megkezdését Caetete üzemében (Bahia állam északi részén). A Salvadortól 770 km-re délnyugatra lévő üzem 400 t/év uránt fog termelni „sárga lepény” formájában. Ez a mennyiség várhatóan elég lesz a társaság nukleáris reaktora urániumszükségletének kielégítésére. Az új üzem az alapanyagot a Lagoa Real jó minőségű ércelőfordulásából kapja, melynek megkutatott készlete 60 kt átlagosan 0,03% urántartalommal. Brazília atomenergiáját az ország déli részén, Rio de Janeirotól 130 km-re nyugatra fekvő Angra do Reis egység szolgáltatja.

4. táblázat

Brazília ásványianyag-exportja 1999-ben és 2000-ben

Termék	Mennyiség	Érték, 1999	Mennyiség	Érték, 2000
	1999	M USD	2000	M USD
Ércék:				
Vasérc (Mt)	139,8	2.746,0	158,0	3.048,2
Bauxit (Mt)	4,51	15,7	4,17	113,1
Mangán (Mt)	0,51	26,1	1,02	46,5
Nem fém anyagok:				
Azbeszt (t)	49.418	24,3	63.133	27,5
Kaolin (Mt)	1,16	123,2	1,39	151,5
Grafit (t)	11.307	17,9	19.993	19,0
Magnezit (t)	66.863	9,0	78.961	10,5
Félgártmány:				
Vas-acél (Mt)	10.032	2.397,0	9.617	2.752,0
Alumínium (Mt)	0,89	1.266,8	0,89	1.488,7
Ón (t)	6.488	31,71	7.124	34,99
Réz (t)	77.301	127,5	70.828	137,45
Fémszilícium (t)	123.219	136,7	154.009	167,16
Nikkel (t) (1)	32.299	115,0	28.518	161,68
Ferromangán (t)	81.959	32,5	133.417	57,94
Ferrokrom (t)	4.811	4,7	1,35	0,26
Ferronióbium (t)	26.590	234,0	27.928	244,04
Ferroszilícium (t)	160.061	104,8	182.198	112,09
Horgany (t)	26.506	28,97	24.548	28,90

(1) kivéve a ferronikkalban lévő nikkeltartalom

Forrás: Mining Annual Review

Az angra I, 626 MW teljesítményű, nyomott vizes reaktor 1985-ben kezdett üzemszerűen termelni, de inkább sok leállásáról vált ismertté. Az urán a Pocos do Caldas uránérctelepről érkezik. A nemrég üzembe helyezett Angra II megduplázza az Angra I kapacitását. Angra III indítását 2005-re tervezik, bár az időpont még függ az ország energiaigényétől is.

A Bahia állambeli urántelepen kívül gazdaságosan kitermelhető még Ceara államban a nagy kiterjedésű Itataia érc-tömsz, ahol az urán foszforittal együtt fordul elő, és a feldolgozás során mind az urán-dioxidot, mind pedig a foszfátot fel kell dolgozni. Itataiban jelenleg

csak korlátozott termelés folyik. Jelentős uránérckészlet van Para állam nyugati részében, 600 km² területen, de ez gyengébb minőségű.

A Taboca vállalat három év alatt 30 millió USD ráfordítással 440 t/év-re kívánja növelni észak-brazíliai Amazonas államában lévő, Manaus melletti tantálibányjának kapacitását. A bővítés a Papanema csoporthoz tartozó vállalatot a világ legnagyobb tantálermelőjévé teszi. Kapacitása elég arra, hogy a jelenlegi fogyasztási szinten 100 évre biztosítsa a világ tantálszükségletét. A Taboca vállalat az utolsó tíz évben kerek 25 kt/év önt is kitermelt, de a tantál az ön értékének százszorosán értékesíthető.

A CBMM és a Catalao, Brazília nióbbányászai 50, ill. 25%-kal szándékoznak növelni kapacitásukat. A CBMM 2000-ben 23327 t, 1999-ben 25006 t ferro-nióbiumot termelt és a bővítés után 30 kt/évről 45 kt/év-re növeli kapacitását. A Catalao hét éven át folyamatosan 3600 t/év szinten termelt.

Brazília 2000 évi ásványianyag-termelését és exportját a 3. és 4. táblázat mutatja.

Irodalom

- [1] *Des Clifford*: Brazil – a modern mining giant, Mining Magazine, 2001. júl. pp 6-12.
[2] Metal Bulletin, 2001. máj. 28., p. 4.

Szakmai nap a Miskolci Egyetemen

Az ICSOBA (International Committee for Study of Bauxites, and Alumina), az OMBKE-vel is társulásban működő nemzetközi mérnökegyesület kezdeményezésére és a Miskolci Egyetem Fémkohászati Tanszékén létrehozott „Born Ignác” Fémmetallurgia Alapítvány szakmai támogatásával, továbbá a MTA MAB Kohászati Szakbizottsága Metallurgiai Munkabizottságának társ szervezésében, egy sikeres szakmai nap keretében találkoztak a vas- és acélméltallurgia és a fémkohászati szakterület jeles képviselői 2002. május 7-én a Miskolci Egyetemen.

A résztvevőket dr. Solymár Károly az ICSOBA főtitkára, valamint dr. Tóth Lajos Attila tanszékvezető egyetemi docens, a munkabizottság elnöke köszöntötte és az előadás-sorozat első részét ő vezette le.

Dr. Tardy Pál acéltiparunknak az átalakuló magyar gazdaságban betöltött szerepéről tartott, élénk vitát kiváltó átfogó és részletesen elemző előadását, dr. Kékesi Tamás előadása követte, aki a korábbi évek során Japánban végzett kutatásainak eredményeiről számolt be „Anioncsere alkalmazása az átmeneti fémek uttra nagyfokú tisztítására” címmel.

A Kassai Műszaki Egyetemről az

Anyag- és Kohómérnöki Karral évtizedek óta közvetlen és élő kapcsolatot tartó Dr. Gabriel Kunhalmi a XVIII. század végén Selmecbányán Born Ignác által a világon először életre hívott nemzetközi szakmai-tudományos egyesületről is részletesen beszélt a „Born Ignác szakmai tevékenysége és a róla szóló megemlékezések” c. előadásában.

A Fémkohászati Tanszéken PhD-továbbképzésben és kutatásokban részt vevő hallgatók az alábbi volfrám-, cink-, ill. nikkel-alumínium metallurgiai jellegű előadásaikkal szerepeltek:

Lenkovics Zoltán: Huzal- és húzószerszám-hőmérséklet változása a húzás folyamán. Újra kristályosodott szemcsék karcsúságának vizsgálata képelemzéssel.

Becze Levente: Cink kinyerése keményhorganyból anioncserélő membránt tartalmazó elektrolizáló berendezésben.

Fecske Zoltán: Kémiai precipitációval előállított nikkel-foszfor-alumínium bevonatok

A szünet utáni levezető elnök, dr. Török Tamás, a Fémkohászati Tanszék vezetője köszöntötte a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemről érkezett PhD-hallgatókat, akik a 2002. má-

jus 27 – június 1. között Veszprémben és Bécsben megtartandó rendezvénysorozatra (a 9. ICSOBA és az M3 (International Congress on European Perspectives in Mining and Metallurgy) kongresszusokra) készített poszter anyagaikat ismertették orális előadások formájában:

Bíró Tamás a fémekben kialakuló mikroüregek/repedések pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatairól, *Török Tamás* a hipereutektikus AlSiNi ötvözetek alakíthatóságának kísérleti meghatározásáról, *Détári Péter* pedig az alumínium-alapú kompozitok előállításáról és mechanikai vizsgálataikról számolt be. *Éva András* – a szerző, *Sipos Imre* PhD-hallgató távollétében – röviden ismertette az alumíniumhabok ultrahangos töltés hegeszthetőségét feltáró kutatásai eddigi eredményeit.

Az előadások mindegyike számos kérdést ébresztett a nem csekély számú résztvevőben, oktatókban, hallgatókban, ipari szakemberekben, akik a metallurgia tudományterület több kapcsolódó szegmensét képviselve vettek részt a rendezvényen, s annak rendszeres megtartására közülük sokan tettek biztató észrevételeket. ✎ Török Tamás

Kérés szerzőinkhez

Lapunk a kiadó átmeneti forráshiánya miatt korlátozott terjedelemben és bizonytalan megjelenési időpontokban kerül olvasóink-

hoz. Ennek következtében késik egyes cikkek megjelenése. Kérjük szerzőink szíves türelmét, és továbbra is várjuk a nyomtatásra előkészített, gépelt vagy digitális formában kézírataikat.

Rovatvezetők



Jövők anyagai, technológiái

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

KÁROLY Z. – MOHAI I. – SZÉPVÖLGYI J. – HÁRI L. – VARJAS P. – ZSÁMBÓK D.

Vaskohászati hulladékok üvegesítésének vizsgálata termikus plazmában

Az acélglyártás melléktermékeként képződő acélglyártási szállóporok, illetve tűzihorganyzói iszapok, a kioldódásra hajlamos jelentős nehézfém-tartalmuk következtében komoly veszélyt jelentenek a környezetre, hányón történő elhelyezéskor. A szerzők cikkükben először áttekintést nyújtanak e hulladékok ártalmatlanításának, ill. hasznosíthatóságának nemzetközi trendjéről, majd beszámolnak saját, plazmatechnológiával történő üvegesítési kísérleteik eredményeiről.

Bevezetés

A hazai acélművekben – a világ számos más acélművéhez hasonlóan – több technológiai műveletben képződnek olyan hulladékok, amelyeket eddig, további feldolgozás nélkül, hulladéklerakókon helyeztek el. Ilyen hulladékok az acélglyártás során keletkező szállóporok, valamint az acéllemezek felületkezelése so-

rán keletkező páciszapok. Ezek az anyagok viszonylag nagy mennyiségben tartalmaznak nehézfémeket, emiatt veszélyes, esetenként fokozottan veszélyes hulladékoknak minősülnek. Nehézfém-tartalmuk ugyanis a tárolás során jelentkező környezeti hatásokra mobilizálódik és a talajba, illetve a talajvízbe kerülhet. A potenciális környezeti ártalom, az e

miatt várható hatósági szankciók, továbbá azon tény miatt, hogy a lerakáshoz egyre nagyobb területre van szükség, az acélművek megoldásokat keresnek az adott hulladékok környezeti hatásainak csökkentésére.

A legnagyobb hazai acélműben, a Dunafer Rt.-nél évente 30000 tonna acélműi szállópor és 300 tonna tűzihorganyzói iszap keletkezik. Az acélműi szállópor fő alkotója a vas-oxid, emellett cink-oxidot, kalcium-oxidot és szilícium-dioxidot tartalmaz 1% körüli, vagy annál nagyobb koncentrációban. Az oxidos-hidroxidos-kloridos jellegű tűzihorganyzói iszap cinket, vasat, kalciumot és szilíciumot, továbbá klórt tartalmaz főkomponensként.

A Dunafer Kutatóintézet már korábban kezdeményezte a kétféle hulladék

Károly Zoltán kohómérnök 1993-ban végzett a Miskolci Egyetemen. Itt doktoranduszként 1996-ban PhD fokozatot szerzett. Azóta jelenlegi munkahelyén, az MTA KK AKKL-ben a termikus plazmák technológiai célú alkalmazhatóságával foglalkozik.

Mohai Ilona 1984-ben szerzett vegyész-mémnöki oklevelet a BME-n. Jelenleg az MTA Kémiai Kutatóközpont Anyag- és Környezetkémiai Kutatólaboratórium tudományos főmunkatársa. Tématerülete a termikus plazmákban lejátszódó anyagátalakulási folyamatok vizsgálata.

Szépvölgyi János vegyész-mémnöki oklevelet 1968-ban szerezte a Veszprémi Egyetemen. 2001-től az MTA doktora. 1994 óta az MTA KK AKKL igazgatója.

Hári László a Dunaújvárosi Főiskolán 1974-ben, a Miskolci Egyetem kohómérnöki karán 1979-ben szerzett diplomát. Egyetemi doktori disszertációját 1986-ban védte meg, nyersvasglyártás témakörben. Első munkahelye a főiskola Metallurgiai Tanszéke volt, ahol 16 évig dolgozott. 1991-ben a Dunafer Rt.-nél helyezkedett el. Szakterülete a metallurgiai fejlesztés, környezetvédelem, hulladékgazdálkodás, kiemelt kutatási területe a metallurgiai folyamatok műszaki szimulációja. Ebből a témából írta PhD disszertációját 1998-ban. Jelenleg a Dunafer Kutatóintézet főmémnöke.

Varjas Péter a szegedi JATE TTK vegyész szakán 1979-ben vegyész oklevelet, 1987-

ben a BME vegyész-mémnöki karán korróziós szakmémnöki oklevelet szerzett. 1979-től a Szabadegyházai Szeszipari Vállalat technológusa, 1983-tól a Dunai Vasmű Hideghengerművének vegyész üzemmémnöke volt. 1986-tól a Dunafer Rt. Kutatóintézetében a kémiai laboratórium munkáját irányította, kutatási és szakértői tevékenységet végzett korróziós és felületvédelmi szakterületen és a Dunafer Rt. szakterületével kapcsolatos kutatási projektjeit irányította. Jelenleg a Dunafer-DBK Koksizoló Kft. műszaki főmunkatársa.

A szerzőkről bővebb információ az intézet honlapján (www.chemres.hu/AKKL) olvasható.

különböző módszerekkel történő ártalmatlanítására és újrahasznosítására irányuló kutatásokat. A lehetséges megoldások közé tartozik a hulladékok kezelése és átalakítása nagy hőmérsékletű, ún. termikus plazmákban. A plazmatechnológia adott célú alkalmazásával kapcsolatos kutatásokat, a Dunaferr Kutatóintézet megbízásából, az MTA Kémiai Kutatóközpont Anyag- és Környezetkémiai Kutatólaboratóriuma végezte. A kutatások három, technológiai szempontból ígéretes megoldás vizsgálatára irányultak. E három megoldás

- az oxidos- (kloridos-) jellegű hulladékok redukciója termikus plazmában, cink- és ólomtartalmuk szelektív elválasztása, és ezt követő újrahasznosításuk céljából,

- a hulladékok kezelése termikus plazmában, oxidáló körülmények között, cink-ferrit porok előállítása céljából és
- a hulladékok átalakítása üvegszerű, a fémtartalmat oldhatatlan formában tartalmazó, ezáltal a környezetre nem veszélyes termékeké.

Közleményünkben az említett kétféle vaskohászati hulladék plazmatechnológias üvegesítéshez kapcsolódó laboratóriumi vizsgálatairól számolunk be.

A jelenlegi hulladékkezelési megoldások áttekintése

Az acélgéártási hulladékok ártalmatlanításakor az acélgéártók ma már azokat a technológiai megoldásokat részesítik előnyben, amelyeknél egyrészt visszanyerik a hulladékokban levő értékes nehézfémeket, másrészt amelyekkel a hulladék többi részét is hasznosítható terméké lehet átalakítani. A jelenleg működő eljárások alapvetően három csoportba sorolhatók:

1. az értékes fémek kinyerése hidrometallurgiai módszerekkel,

2. a hulladékok hőkezelése oxidáló körülmények között; ennek eredményeként a káros fémek beépítése kémiailag stabilis, építőiparban hasznosítható üveges anyagba,

3. a kohászati hulladékok redukciója nagy hőmérsékleten, a nehézfémek kinyerése, és a vastartalmú maradék visszajáratása a metallurgiai folyamatokba, vagy más célú felhasználásra.

A hidrometallurgiai eljárások [1], amelyek a nehézfémek szelektív kioldásából, kicsapásából, majd szűrésből és

mosásból, mint folyamatelemekből épülnek fel, viszonylag kis beruházási költséggel megvalósíthatók. Működtetésük során ugyanakkor azonban számos egészségügyi és környezetvédelmi probléma jelentkezik.

A másodikként említett termikus módszer előnyei az alábbiak:

- a nehézfémek egy fizikailag, mechanikailag és kémiailag stabil, üveges mátrixba épülnek be, ahonnan a szokásos környezeti feltételek mellett nem oldódnak ki,

- az üveges fázis összetétele széles határok között változtatható,

- a módszer jelentősen csökkenti a hulladékok tömegét és térfogatát; a kezelés utáni esetleges deponáláskor sokkal kisebb a helyigény,

- az üvegesített termék – akár mint amorf, üveges anyag, akár mint megfelelően kristályosított, ún. vitrokerámia – értékesíthető, mindennek előtt az építőiparban,

- a hulladékokban levő veszélyes szerves anyagok a nagy kezelési hőmérsékleten elbomlanak.

A fenti előnyök miatt az üvegesítés különböző változatait más, nem kohászati hulladékok, így kommunális égetőművekből és hőerőművekből származó pernyék, radioaktív hulladékok stb. feldolgozására, illetve ártalmatlanítására is alkalmazzák.

Az acélműi szállóporok és iszapok csak kis mennyiségben tartalmaznak az üveges mátrix kialakításához szükséges alkotókat. Ehhez adalékanyagokra, főként SiO_2 -ra van szükség. Adalékként nemcsak „tisztá” anyagok, hanem oxidos hulladékok és ásványok is szóba jöhetnek.

Kohászati hulladékok esetében többen vizsgálták az üveges mátrix kialakításának feltételeit, és a következő általános megállapításokra jutottak:

- az üveges fázis fő alkotójának – amely leggyakrabban SiO_2 – koncentrációja 35-40%-nál nagyobb kell legyen a kezelendő elegyben; továbbá a ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ + egyéb módosító adalékok) összkoncentrációjának 45%-nál nagyobb kell lenni.

- Az elegy olvadáspontjának csökkentésére általánosan használt alkáli-oxidok aránya ne haladja meg a 20%-ot.

Psciella és munkatársai az acélműi szállóporokkal végzett üvegesítési kísérletekben [2] a kiindulási elegyben a

szállópor arányát 25-40% között változtatták. Az elegy összetétele így minden esetben a $\text{SiO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3\text{-CaO-MgO}$ rendszer üvegeképződési tartományába esett. Adalékként szennyvíziszapot és üvegtörmelékét használták. A kísérleteket követően vizsgálták a nehézfémek kioldódását a termékekből. Megállapították, hogy a kioldódás a kialakuló üveges fázis szerkezetétől függ. Utóbbi a Si/O aránnyal jellemezhető. Ha ez az arány kisebb, mint 0,33, az üveges fázis különálló, össze nem kapcsolódott SiO_2 tetraéderekből áll. Ez a szerkezet még enyhe kémiai hatásokkal szemben sem ellenálló, így belőle a nehézfémek könnyen kioldhatók. Ha a Si/O arány nagyobb, mint 0,33, a SiO_4 tetraéderek összefüggő hálózatot alkotnak. Az üveges fázis ekkor kémiailag sokkal stabilabb, a nehézfémek nehezebben oldhatók ki a hőkezelt termékből.

Az üvegesítés során sokszor törekednek félig kristályos jellegű termékek, ún. vitrokerámiák előállítására. A vitrokerámiák szilárdsága és kémiai ellenálló képessége is sokkal jobb, mint az amorf szerkezetű üveges anyagoké. Az acélműi szállóporok, jelentős vas-oxid és cink-oxid tartalmuk következtében, jól használható alapanyagok lehetnek a vitrokerámiák előállításakor, amennyiben a termékben a kristályos fázisok (magnetit, piroxén) aránya nem haladja meg az 50%-ot [3]. A Fe_2O_3 növeli az üveg kristályosodási hajlamát, míg a ZnO csökkenti az olvadék viszkozitását és olvadáspontját [4].

Ionescu és munkatársai [5] a Fe_2O_3 és ZnO üvegolvadékokban való oldódásának felső határértékeit vizsgálták. Megállapították, hogy a $\text{SiO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3\text{-CaO-MgO}$ rendszerben a Fe_2O_3 oldódásának felső határértéke 35%. Ennél magasabb Fe_2O_3 -tartalomnál a hőkezelés során már nem amorf, hanem részben kristályos szerkezetű termék képződik. A termék fő kristályos fázisai ekkor a magnetit, a hematit, a magnezioferrit és a krisztobalit lesznek. A $\text{SiO}_2\text{-ZnO-CaO-MgO}$ rendszerben a ZnO oldhatóságának felső határa 30%. Nagyobb ZnO-tartalmú olvadék hűtésekor kristályos fázisként cinkit, willemit, periklász és krisztobalit válik ki. Ha mind Fe_2O_3 , mind ZnO jelen van a kezelendő anyagban – az acélgéártási szállóporoknál ez a leggyakoribb eset –, együttes koncentrációjuk legfeljebb 35-40% lehet.



1. táblázat A vizsgált kohászati hulladékok kémiai összetétele

Alkotó	Összetétel (t%)	
	Konverter szállópor	Horganyzói iszap
Szártási veszteség	2,2	60,8
Izzítási veszteség	0,7	8,5
Fe	65,0	17,5
Zn	4,22	39,5
Ca	1,96	2,76
Si	1,02	2,22
Mn	0,99	0,06
Pb	0,98	0,23
Mg	0,15	0,29
Mo	0,05	0,06
Cu	0,04	0,006
Cr	0,04	0,02
Cd	0,03	0,003
Co	0,002	0,001
Na	0,21	0,03
B	0,08	0,01
P	0,03	0,03
Cl	<0,5	6,99
C	1,20	2,04
H	0	1,82
Összesen	76,0	73,6

2. táblázat A vizsgált kohászati hulladékok fázisviszonyai

Minta	Fázis	Összetétel (%)
Konverter szállópor	Fe ₃ O ₄	80,0
	ZnFe ₂ O ₄	15,5
	CaCO ₃	2,5
	CaO	1,5
	Egyéb oxidok + grafit	3,0
Horganyzói iszap	Összesen	102,5
	Zn ₅ (OH) ₈ Cl ₂ · H ₂ O	54,0
	Zn(OH) ₂	11,0
	FeO(OH)	28,0
	Ca(OH) ₂	5,0
	SiO ₂ + egyéb oxidok	6,0
	Összesen	104,0

Az acélműi szállóporok csak nagy hőmérsékleten, általában 1400-1450 °C-on olvadnak meg. Olvadáspontjuk alkálifém-oxidok adagolásával csökkenthető, de még ekkor is nagyobb, mint 1200 °C. Üvegesítéskor ezért számolni kell azzal, hogy egyes fémek (Pb, Zn, Cd, Cr) kipárolognak az elegyből. Az említett fémek párolgási hajlama az alábbi sorrendben nő: Cr < Zn < Pb < Cd [6], míg a kipárolgás mértéke függ az olvadék feletti gázfázis összetételétől. Oxidáló hatású gázok csökkentik, míg redukáló gázok elősegítik a fémek kipárolgását [7, 8].

Ha a nehézfémeket olvadékban kívánják tartani, az üvegesítést általában oxidáló közegben végzik. A kemencék tervezésénél pedig arra törekednek, hogy a berendezésben az olvadék felület/térfogat aránya minél kisebb legyen [9]. Amennyiben a kiindulási anyagok nagy

koncentrációban tartalmaznak kloridokat, akkor már az olvadék kialakulása előtt, tehát viszonylag kis hőmérsékleteken is nagymérvű kipárolgással kell számolni [10]. Redukáló atmoszférában ez a folyamat felgyorsul.

A hulladékhasznosítási eljárások többségénél éppen a nehézfémek olvadékból történő kipárolgotatására törekednek. A szállóporokat általában valamilyen redukálószerrel és egyéb adalékanyagokkal összekeverve juttatják a kemencébe, ahonnan - a nagy hőmérséklet miatt - az illékonyabb fémek csaknem teljesen kipárolognak.

A távozó fémgőzöket, illetve fém-oxidokat felfogják, majd elválasztják egymástól. A visszamaradó, vasban feldúsult olvadékokat vagy visszajaratják az acélműbe, vagy értékesíthető, üveges terméké alakítják át. A fenti elven működő technológiák (Waelz [11], Inmetco [11], Plasmadust [11], Tetratics [12], Kobe Steel [13] és más eljárások [14, 15]) a hulladékok beadagolási módjában (por vagy brikett), a kemence típusában (forgódobos, aknás stb.), az alkalmazott hőmérsékletben és

a távozó gázok elválasztására használt technológiákban különböznek egymástól. A hulladékok vasérczsugorításhoz történő visszajaratása - amely gyakorlat Dunaújvárosban felvetődik - is a fentebiekhez hasonló elven alapszik, alkalmazása azonban szükségességé teszi a hatékony porleválasztást.

Laboratóriumi kísérletek termikus plazmákban

Kísérleti programunkat a szakirodalmi ismeretek gondos mérlegelése alapján terveztük meg. Vizsgálni kívántuk az acélműi szállóporok és a tűzihorganyzói iszapok üveges fázisba vitelének lehetőségét külön-külön és együttesen, a nehézfémek viselkedését a hőmérséklet és a gázfázis oxidáló, ill. redukáló jellegének függvényében. Tanulmányozni akartuk a kísérletek során képződő üvegszerű anyagok fázisviszonyait. Az üvegesítési kísérletek eredményességét a kilúgozási vizsgálatok eredményei alapján ítéltük meg.

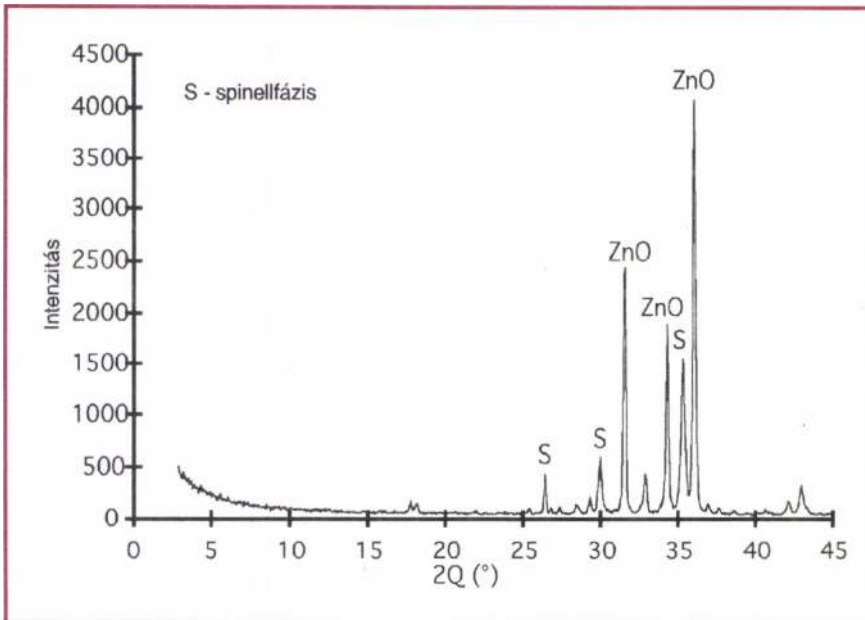
Kioldási vizsgálatok

a kiindulási hulladékkal

Az acélműi szállóporok és tűzihorganyzói iszapok kémiai összetételét és ásványos alkotóit az 1-2. táblázatokban foglaltuk össze. A kémiai összetételt, megfelelően kivitelezett feltárás után, ICP-AES módszerrel, a fázisviszonyokat XRD technikával határoztuk meg. Látható, hogy a két hulladékféleség számos, környezeti hatás szempontjából kritikus fém - Zn, Cd, Cr, Pb - tartalmaz. Várható környezeti hatásait az MSZ 21978-9 sz. szabvány szerinti kioldási vizsgálatok alapján lehet minősíteni. A kioldásokat desztillált vízzel, 4,5 pH-jú ammónium-acetát puffer oldattal, valamint 2 M salétromsav-oldattal, 10:1 folyadék-szilárd tömeg-

3. táblázat Az acélműi szállópor és a tűzihorganyzói iszap kioldási vizsgálatának eredményei

Vizsgált elem	Határérték vízre (mg l ⁻¹)	Szállópor kezelése (mg l ⁻¹)		Iszap kez. (mg l ⁻¹) 4,5 pH a.a
		Víz	4,5 pH a.a 2M HNO ₃	
B	5,000	0,221	0,689	1,6
Ca	250,000	12,8	437	1470
Cd	0,005	<0,002	1,22	5,5
Co	0,100	<0,003	<0,003	0,149
Cr	0,050	0,005	<0,004	1,71
Cu	1,000	0,026	0,271	4,57
Fe	0,300	0,009	<0,002	3230
Mn	0,100	0,005	3,5	132
Mo	0,070	0,096	<0,005	<0,005
Pb	0,050	0,05	27	563
Zn	1,000	0,2	199	637



1. ábra. Az 1. kísérlet termékének XRD felvétele

arány mellett, 24 óráig végeztük. A hulladékok akkor nem tekinthetők veszélyesnek, ha az adott körülmények között végzett desztillált vizes kioldás után a fémek koncentrációja az oldatban kisebb az ivóvízre megengedett határértékek 10-szeresénél, illetve az acetátos pufferben végzett kioldás után az oldatban a fémek koncentrációja az ivóvízre megengedett határértékek 100-szorosánál.

A kioldási vizsgálatok eredményei (3. táblázat) szerint az acélműi szállóporból desztillált vízzel egyetlen alkotó sem oldható ki a megengedettnél nagyobb mértékben. A horganyzó iszap desztillált vizes kioldását, figyelembe véve, hogy ezt az anyagot vizes oldatból választották le, nem vizsgáltuk.

Az ammónium-acetát puffer a szállópor négy alkotójából (Cd, Mn, Pb, Zn) is többet old ki a megengedettnél. A tűzhorganyzó iszaptól csak a Zn oldódik ki határérték feletti mennyiségben. A táblázatban a megengedettnél magasabb koncentrációkat más színnel jelöljük.

A kísérletek leírása és eredményei

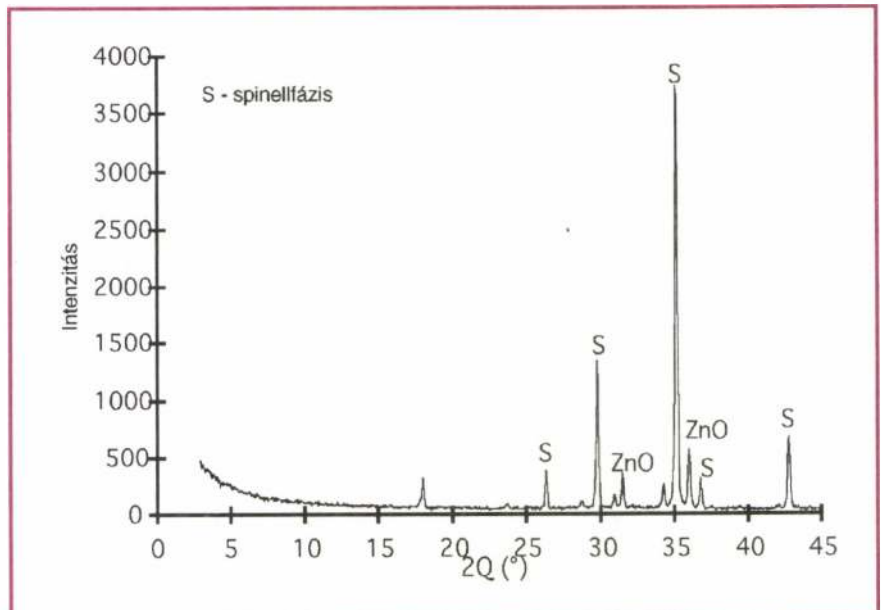
Az üvegesítési kísérletekben felhasznált keverékek összetételét és kezelésük módját a 4. táblázatban foglaltuk össze. A finomszemcsés hulladékot először alaposan összekevertük az ugyancsak kis szemcseméretű segédanyagokkal, majd a keverékeket grafittegelyben megolvasztottuk. Az olvasztás energiaszükségletét a kísérletek egy részénél ívplazmával,

másik részénél indukciós hevítéssel biztosítottuk. Előbbi esetben a grafittegely az áthúzott íves plazma anódjaként működik. Utóbbi esetben pedig a grafittegelyben kialakuló örvényáramok melegítik fel a tégelyt. Jóllehet termodinamikailag megengedett, hogy a grafittegely anyaga reagáljon a benne levő eleggyel, az általunk biztosított rövid reakcióidők miatt ennek kicsi volt a valószínűsége.

Az egyes hulladékokkal, illetve azok keverékeivel végzett 1-3, és a 8. kísérletnél a nehézfémek olvasztás során bekövetkező elpárolgásáról kívántunk információt szerezni, emiatt nem törekedtünk stabilis üveges fázis kialakítására. Az 1.

kísérletben tűzhorganyzó iszapot hevítettünk, indukciós módszerrel. A mintegy 8 perces hevítés végén az anyag hőmérséklete 1000-1200 °C volt. ICP módszerrel meghatároztuk mind a kiindulási minta, mind a termék összetételét. Azt találtuk, hogy a hőkezelés hatására a kiindulási Fe/Zn mólarány 0,52-ről 0,65-re növekedett. Ez a Zn részleges elpárolgására utal. A megszilárdult termékben visszamaradt Zn főként ZnO-ként, kisebb részben pedig spinellként van jelen (1. ábra). A ZnO savas közegben oldódik. Főként ezzel magyarázható, hogy az ammónium-acetátos kioldáskor a Zn-re kapott érték sokszorosan túllépi a megengedett koncentrációt (5. táblázat). A 2. és 3. kísérletekben szállópor és horganyzó iszap 1:1 arányú elegyét kezeltük. A két kísérlet abban különbözött, hogy az utóbbinál nagyobb volt az olvadék végső hőmérséklete. A kezdeti 2,18-as Fe/Zn mólarány a 2. kísérlet termékében 3,27-re, míg a 3. kísérletnél 4,07-re növekedett. Magasabb hőmérsékleten tehát több Zn párolog ki az olvadékból. Jelentős különbség tapasztalható a termékek fázisviszonyaiban is: míg a 2. kísérletnél a termék főként spinellből és ZnO-ból áll (2. ábra), addig a 3. kísérlet termékének fő alkotója a wüstit (FeO) (3. ábra).

A 2. kísérlet termékéből a Zn és Mn a megengedettnél jóval nagyobb mértékben, a Fe és a Cd pedig határérték alatti koncentrációban oldódott ki ammónium-acetát pufferoldatban (5. táblázat). Ugyanakkor a 3. kísérlet termékéből va-



2. ábra. A 2. kísérlet termékének XRD felvétele



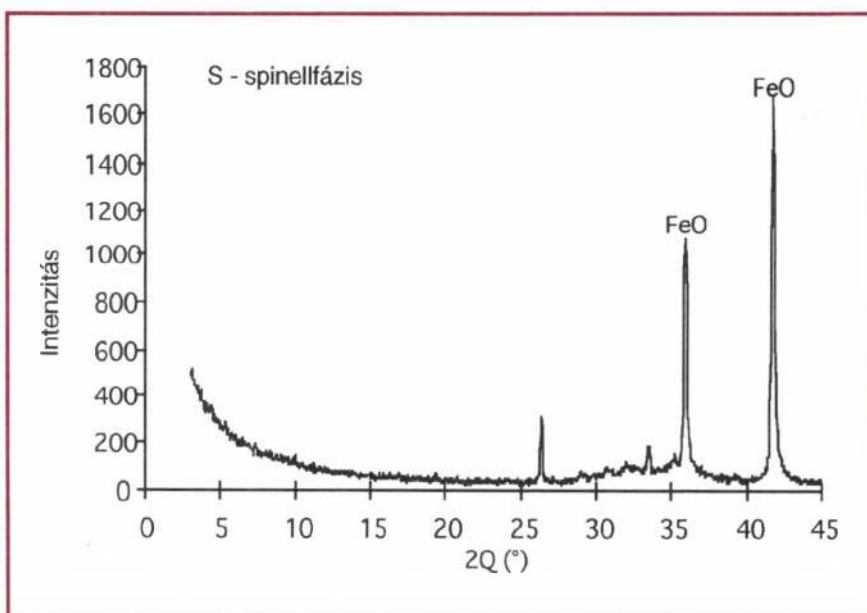
lamennyi vizsgált komponens a határérték alatti mennyiségben oldódott ki. Ez a magasabb hőmérsékleten bekövetkező, intenzívebb párolgási folyamatok következménye.

A 4-7. sz. kísérletekben az egyes hulladékfajtákat 31-50%-ban lágyüveg porral kevertük össze, és indukciós módszerrel hevítettük. A kezelés során az elegy teljes tömegében megolvadt és lehűléskor a kiindulási anyagnál jóval kisebb térfogatú, sötét színű, üveges termék képződött. A kioldási vizsgálatokból (5. táblázat) megállapítható, hogy a több üveges fázist tartalmazó termékből a fémek kevésbé oldódnak ki, mint a kevesebb üveges részt tartalmazóból (vö. 4. és 5., illetve 6. és 7. minta). Meglepő, hogy a kioldás során a határértékeket majd minden esetben a vas haladja meg legnagyobb mértékben. Ez a spinellek hőkezelés közbeni feltáródásának, ezáltal a vas oldhatóbb állapotba kerülésének tulajdonítható.

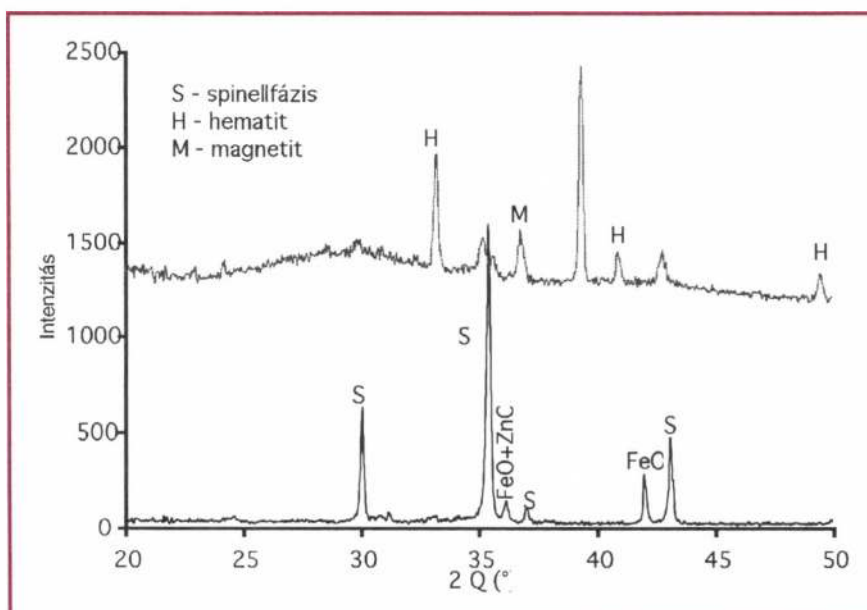
Az üveges fázis arányának növekedésével egyre több nehézfém épül be az üveges mátrixba. A 7. kísérlet eredményei igen ígéretesek. Az ekkor kapott üveges termékből egyetlen elem se oldódott ki a megengedettnél nagyobb mértékben. Megjegyezzük, hogy ez esetben az üvegpóráránya a kiindulási elegyben mintegy 50% volt.

A 8. kísérletben a szállóport nagyteljesítményű plazmaívvel olvasztottuk meg. A kioldási vizsgálatok szerint a kezelés nem hozott kedvező változást a kiindulási szállóporhoz képest (vö. 3. és 5. táblázat). Az okokkal kapcsolatban utalunk a spinellek bomlására vonatkozó, fenti megjegyzésünkre. A 8. kísérletben kapott minta egy darabjánál és a minta egy másik részének őrlése után kapott porból egyaránt vizsgáltuk a fázisviszonyok alakulását (4. ábra). A darabos termékben hematit és magnetit is kimutatható. Ugyanakkor néhány csúcsot nem tudunk egyértelműen azonosítani. Ennek oka valószínűleg a kis mennyiségben jelenlevő molibdén-karbid lehet, amely orientált elhelyezkedése miatt éles reflexiót ad. A porszerű mintában a spinell az uralkodó fázis, mellette kevés FeO és ZnO található.

A 9. kísérlet a 2. kísérlet párhuzamosa: a 2. kísérletben indukciós, a 9. kísérletben ívplazmás módszerrel kezeltük a szállópor és az iszap 1:1 arányú keveré-



3. ábra. A 3. kísérlet termékének XRD felvétele



4. ábra. A 8. kísérlet termékének XRD felvétele (a felső felvétel darabos, az alsó őrlött mintáról készült)

két. Az ívplazmás kezelés után kevesebb cink és mangán oldódott ki, mint az indukciós kezelést követően, de növekedett a vas kioldódása (5. táblázat).

A 10-14. kísérletekben a hulladékokat különböző üvegek képző adalékokkal kevertük össze az ívplazmás kezelés előtt (4. táblázat). Adalékként kvarchomokot (SiO_2), bóraxot ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$), valamint Al_2O_3 -ot használtunk. A bóraxban lévő Na_2O az üvegek szokásos alkotója, amely csökkenti az üveg lágyulási hőmérsékletét. A B_2O_3 szintén üvegek képző adalék, továbbá, hasonlóan az Al_2O_3 -hoz, elősegíti a nehézfémek beépülését az üveges

fázisba. A két utóbbi adalék közismerten javítja az üvegek savakkal és lúgokkal szembeni ellenállását.

A 10-15. kísérletek termékeinél többnyire kedvezőtlen kioldási eredményeket kaptunk, főként a vas és cink tekintetében (5. táblázat). Az iszappal végzett kísérletek valamivel jobb eredményei valószínűleg annak köszönhetők, hogy a kezelés során az iszapban az oxidos alkotók koncentrációja 50% alá csökkent.

A bórax, mint adalék nem bizonyult jó választásnak. Az üveges fázis Na_2O -tartalmának növelése ugyanis csökkenti annak savas közeggel szembeni ellenállását.

4. táblázat

Az üvegesítési kísérletekben vizsgált keverékek összetétele és kezelési módja

Kísérlet sorszáma	DVSZ	Keverék összetétele (%)				Kezelés módja	Fajl. Energ. kWhkg ⁻¹
		DVI	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Bórax Üvegpor		
1		100				Indukciós	
2	50	50				Indukciós	
3	50	50				Indukciós	
4	70				30	Indukciós	20
5	50				50	Indukciós	
6		70			30	Indukciós	
7		50			50	Indukciós	
8	100					Ívplazmás	
9	50	50				Ívplazmás	
10		45	45		10	Ívplazmás	
11		45	43	2	10	Ívplazmás	18
12	45		22		30	Ívplazmás	
13	45		45		10	Ívplazmás	
14	20	25	43	2	10	Ívplazmás	
15	25	25	50			Ívplazmás	60

Erre utal, hogy a több bóraxot tartalmazó termékből több fém oldódik ki (vö. 5. táblázat, 13. és 12. minta). A 15. kísérlet kioldási eredményei már minden elemre megfelelnek az előírásoknak. Ez azonban a nehézfémek szinte teljes mértékű elpárolgásának köszönhető, amit a hosszabb kezelési idő, ill. a fajlagos energia nagymértékű növekedése tett lehetővé.

Az üvegesítési kísérletek eredményeinek megítélésakor nem szabad elfelejteni arról a tényről, hogy mind az indukciós, mind az ívplazmás kezelések során – a kísérleti feltételekből eredően – az olvadék kialakításához a szükségesnél több energiát vittünk be a rendszerbe. Emiatt az olvadék hőmérséklete esetenként nagyobb volt az optimálisnál. Erre utal a vas kioldódásának növekedése a kiindulási állapothoz képest. Ugyancsak

a laboratóriumi kísérleti lehetőségek korlátjai miatt az olvadékon belüli keveredés és hőmérséklet-eloszlás nem volt egyenletes. Félüzemi és üzemi körülmények között a rendszer termikus viselkedését sokkal jobban kézben lehet tartani.

Összefoglalás

Cikkünkben beszámoltunk az MTA KK AKKL-ben végzett plazmatechnológias laboratóriumi kísérletekről, amelynek keretében a szakirodalomból szerzett ismeretekre alapozva vizsgáltuk a dunaújvárosi acélmű szállóporainak és a tüzi-horganyzó iszapjainak különböző adalékanyagokkal történő üvegesítését. Tanulmányoztuk a nehézfémek viselkedését az olvasztás során és meghatároztuk az üveges termék kioldhatóságát. Főbb megállapításaink – melyek a szakirodalomban található következtetésekkel egybecsengenek – az alábbiak:

– A vizsgált kohászati hulladékok oxidáló körülmények között csak üvegesítést elősegítő adalékanyagok jelenlétében alakíthatók át megfelelő kioldási sajátságokkal rendelkező céltermékké.

– Az adott hulladékok ártalmatlanítása megoldható azok redukáló körülmények közötti kezelésével is. Ekkor a veszélyes nehézfémek elillannak az olvadékból, és az annak megszilárdulásakor képződő termék már nem

veszélyes a környezetre. A gázfázissal távozó fémek – kondenzáltatás után – oxidként kinyerhetők.

– A Dunaferrel évente képződő 30000 t acélműi szállópor és 300 t horganyzó iszap együttes kezelésére és értékes termékké történő átalakítására egy ilyen redukáló olvasztásos technológia látszik célszerűnek.

Kutatásainkhoz az OTKA, a T032272 sz. szerződésben rögzített anyagi támogatással járult hozzá.

Irodalom

- [1] Spink et al.: US Patent, No. 5,028,410
- [2] Psciella, P. – Crisucci, S. – Karamanov, A. – Pelino, M.: Waste Management 21 (2001) 1-9.
- [3] Pelino, M.: Waste Management 20 (2000) 561-568.
- [4] Barbieri, L. – Bonamartini, A. C. – Lancellotti, I.: Journal of the European Ceramic Society 20 (2000) 2477-283.
- [5] Ionescu, D. – Meadowcroft, T. R. – Barr, P. V.: Canadian Metallurgical Quarterly 36(4) (1997) 269-281.
- [6] Haugsten, K. E. – Gustavson, B.: Waste Management 20 (2000) 167-176.
- [7] Sheng, J. – Luo, S. – Tang, B.: Waste Management 19 (1999) 401-407.
- [8] Bernard, S. – Fauchais, P. – Jarrige, J. – Lecompte, J. P. – Pateyron, B.: Proc. ISPC 15, Vol. V. GREMI/CNRS Orleans, 2001, pp. 2029-2035.
- [9] Frugier, P. – Girols, C. – Megy, S. – Vandensteendam, C. – Ershov-Pavlov, E. A. – Baronnet, J. M.: Plasma Chemistry and Plasma Processing 20, No.1 (2000) 95-102.
- [10] Cerqueira, N. – Ghiloufi, I. – Vandensendam, C. – Baronnet, J. M.: Proc. ISPC 15, Vol. II. Orléans, 2001. p. 605-611.
- [11] Eriksson, S. és tsai.: Plasma Technology in Metallurgical Processing, Iron and Steel Soc. 1987
- [12] <http://www.tetronics.com/pdffiles/steeldust.pdf>
- [13] Roth, G. – Weisenburger, S.: Nuclear Engineering and Design 202 (2000) 197-207.
- [14] Szente, R. N. – Bender, O. W. – Schroeter, R. A. – Garcia, M. G. – Barbosa, L.: Proc. ISPC 14, Vol. V. IPP AS CR Prague, 1999, pp. 2371-2376.
- [15] Keegel, Jr.: US Patent 5,667,553

5. táblázat

Az üvegesítési kísérletek során kapott termékek ammónium-acetátos kioldásának eredményei

Kísérlet száma	Koncentráció a kioldás után (mg l ⁻¹)			
	Fe	Zn	Cd	Mn
1	5,3	879,00	0,080	2,40
2	3,6	573,90	0,085	18,15
3	4,5	2,55	< 0,01	0,07
4	187,3	49,25	0,057	15,10
5	126,6	14,79	0,070	3,50
6	236,3	315,00	< 0,01	3,10
7	3,8	3,42	< 0,01	0,03
8	239,8	63,94	0,32	21,65
9	203,5	159,90	< 0,01	15,20
10	129,9	61,94	< 0,01	0,91
11	99,8	59,14	< 0,01	0,72
12	971,1	32,45	0,056	17,00
13	155,2	5,27	< 0,01	1,50
14	587,0	140,60	< 0,01	5,50
15	29,0	0,44	0,07	0,1
Ivóvíz max.ért.	0,3	1,00	0,005	0,10

A „véletlen-lézer” hőmérséklet függvényében változtatja színét. A firenzei egyetem kutatói lézermédiumot hoztak létre üvegporból, folyadékkristályból és egy fluoreszkáló festékből (ahogyan egy festéklézert szokás), amely színét (értsd: a gerjesztés hatására kibocsátott elektromágneses sugárzás hullámhosszúságát) a hőmérséklet függvényében változtatja.

Egy lézer általában két egymással szembeállított tükrökből (nyitó és záró) és a közöttük lévő aktív médiumból áll. Az új lézerben a fényerősítés jelensége a koronggá sajtolt üvegporból jön létre. Az aktív médium szerepét a folyékony kristályban oldott fluoreszkáló festék veszi át. Klasszikus értelemben vett rezonátorra nincs szükség. Az anyag a fényt különböző irányban szórja.

☞ <http://www.stp-gateway.de>

Ferromagnetizmus nanohuzalokban.

Egy nemzetközi fizikuscsoport ferromagnetizmust mutatott ki nanohuzalokban, amit azok véges hosszával és jelentős energia-anizotrópiájával magyaráznak.

A kutatók önszerveződő növekedés útján egyedi kobaltatomokból láncot hoztak létre. Az atomok, pontosan definiált körülmények között egy kristály felületén nanoszerkezetű mintázatot hoztak létre, amelynek szerkezete a kísérleti körülményekkel befolyásolható. Az ilyen kicsi tárgyak vizsgálatához szükséges pontosság elérése érdekében a kobaltatomokból álló láncot szabályosan lépcsőzött platinafelületen, felgőzöléssel hozták létre. A „platina-lépcsők” szabályos „öntőformaként” viselkednek az egydimenziós atomlánc szempontjából.

A kutatók megállapították, hogy az egydimenziós kobalthuzal a szilárdtest vagy vékonyréteg anyaggal összehasonlítva nagyobb lokális mágneses nyomtérű és mágnesesen anizotróp.

☞ <http://www.stp-gateway.de>

Nanoacél tartós épületekben. Az új módszerrel előállított ötvözetek üvegszerű szerkezetűek. A kb. 50 nm átmérőjű acélpórnagy hőmérsékleten más fémekkel kötést hoz létre, egy tömör réteget alkotva felületükön. Az eljárás során erős

atomos kötés jön létre az anyagok között, így kemény szerkezet alakul ki.

A hagyományos acélok szilárdsága a legjobb esetben is legfeljebb 10%-a az elméleti (ideális) szilárdságnak. Az új módszer szerinti a 40–45%-ot is elérheti. A nanotartományban a korróziós ellenállás jobb, mert a korrodáló anyagnak nehéz „kötési helyeket” találnia. A vizsgálatok szerint a nanoacél-bevonat keménysége 30%-kal nagyobb a hagyományoséhoz képest, emellett hajlíthatósága még mindig jó.

☞ <http://www.stp-gateway.de>

Funkcionális felületi réteg képzése kerámián.

Kerámiákat gyakran felületi réteggel látnak el meghatározott funkció vagy felületvédelem érdekében. A rétegek vegyi összetétele általában különbözik az alapanyagétól. A funkcionális felületi réteg előállításának ismertetett eljárása szerint a vegyi összetétel a hely függvényében változik. A kerámiapor polimer siklató és/vagy kötőanyagához kicsiny mennyiségű adalékot kevernek.

A kerámiatest hőkezelésekor játszódik le az adalék kontrollált fázisátalakulása. Az ezt követő szintereléskor ezek stabilizálódnak, a felületen megváltoztatják a vegyi összetételt, így hozva létre a funkcionális réteget. A megoldás számos kerámianyag esetén alkalmazható.

☞ <http://www.stp-gateway.de>

Konténer nagyságú berendezés energiává alakítja a szemetet.

A dél-afrikai Fokvárosban a jövőben a szennyvíztisztítói iszapot és a szemetet villanyárammá, fűtőanyaggá és téglává kívánják átalakítani. E célra az amerikai Solid Waste Technologies és a Bahamákon bejegyzett biotechnikai Kwipower vállalat vegyesvállalatot alapított. A beruházás kereken 99,2 millió Euro lesz. A technológiát a Kwipower adja, amely 1996 óta innovatív és költséghatékony technológiák kifejlesztésére és a tiszta, alternatív fűtőanyagok termelésére szakosodott. Ez már Angliában, az USA-ban, Kanadában és Izraelben áttörést jelentett, mivel a „zöld villanyáram” és az alkoholos fűtőanyagok termelése egy szállítható, konténer nagyságú berendezésben történik.

Kiindulási termék lehet a szennyvíziszap és a szeméten kívül a gépkocsi gumibroncs is. A konvertálásnál biogáz keletkezik, amelyet dízel-generátorokban vagy mikroturbinákban, mint üzemanyagot használnak fel áramtermelésre. A hamu mellékterméket összesajtoltják és könnyű fajsúlyú téglákká formálják, amelyek olcsó házak építéséhez használhatók. A termelt fűtőanyagokat 95-ös oktánszámú ólommentes benzinné dolgozzák fel. A berendezést, amelynek 2002 áprilisától kell üzemelnie, szemétkerakóhelyen állítják fel, hogy elkerüljék a hosszú szállítási utakat.

☞ *Erzmetall*, 55. (2002) Nr.3. 146–150.

A gallium-nitrid le fogja váltani a szilíciumot.

Az ún. vegyület-félvezetőkkel az aacheni Aixtron AG eddig nagyon eredményes volt. A gallium-nitridből álló vegyület-félvezetők teljesen új lehetőségeket adtak a megvilágítási technikának. Az aacheniek most a nagyteljesítményű és a nagyfrekvenciás technikában alkalmazható hasonló fejlesztést akarnak elindítani. Az egyedülálló tulajdonságok alapján gallium-nitridből álló elektronikus építőelemek állíthatók elő, amelyek nagy hőmérsékleten, nagy frekvenciákon, valamint nagy villamos áramok és feszültségek mellett is megbízhatóan működnek. Sok ilyen jövőbeli követelményt a szilícium nem tud teljesíteni. Az ipar – így tájékoztatott az Aixtron – nagy érdeklődést mutat az új gallium-nitrid félvezetők iránt. Az Aixtron és az Észak-Rajna-vesztfáliai tartomány munkaügyi és szociális minisztériuma közösen egy millió Eurót biztosít a kutatási kooperációs program számára, amelyet az RWTH Aachen (egyetem), a Jülich Intézet és az Aixtron állított össze.

☞ *Erzmetall*, 55. (2002) Nr.3. 146–150.

Új eljárás nanoanyagú elektróda előállítására. Amerikai kutatók új módszert dolgoztak ki nanoanyagok előállítására. Az ötvözet mechanikus őrlése helyett a kémiai diszpergálást választották. Az új módszer segítségével egyszerűbben és gyorsabban lehet létrehozni a lítium-ion akkumulátorokat.

☞ <http://www.stp-gateway.de>

Új koncepció az autógyártás szerkezeti anyagai terén: ULSAB-AVC (UltraLight Steel Auto Body - Advanced Vehicle Concepts)

Az ULSAB-AVC program új gyártási törekvés, amely új acélok gyártását célozza meg a 21. század autógyártásában megfogalmazódó fokozott biztonsági, költségtakarékossági és környezetvédelmi szempontjaira válaszolva.

Az ULSAB-AVC program egyben a legnagyobb acéllemezgyártókból szerveződött konzorcium legújabb közös kezdeményezése, amely a jövő autogenerációihoz kívánja biztosítani az optimális acélfajtákat. A program fő szerveződési irányai:

- új acélok alkalmazása,
- korszerű gyártástechnológia és
- innovatív tervezési koncepció.

Az ULSAB-AVC konzorcium az USA Michigan állambeli Troy-ban alakult meg.

A program néhány főbb jellemzőjét az 1. táblázat tartalmazza, összefüggésrendszerét az 1. ábra szemlélteti, az első kísérleti autót pedig a 2. ábra mutatja.

Az ULSAB-AVC programhoz felhasználandó szerkezeti acélok

Az anyagválasztási koncepcióban egyedülálló módon ötvöződik a össztömegcsökkentésre való törekvés az acélok hagyományos előnyével, az olcsósággal és a gazdasági hatékonysággal. Az ULSAB-AVC program szerkezeti anyagai között a legfontosabb szerepet a hagyományos nö-

velt szilárdságú acélok (CHSS - conventional high strength steels), ill. az új típusú, növelt szilárdságú acélok (AHSS - advanced high strength steels) kapják. Ebbe a családba tartoznak kettős, a többes és a komplex fázisú, valamint a martenzites acélok. A szerkezeti acéloknak a gyártásban való felhasználás szerinti megoszlását a 3. ábra mutatja. Az ULSAB-AVC program 1998-ban kezdődött el, és a szóban forgó acélok 2004-re minden tekintetben rendelkezésre fognak állni.

Az angol nyelvű szakirodalomban megadott acéljelölések magyarázatát a 2. táblázat tartalmazza.

Az itt bemutatott acélok leglényesebb jellemzői a szilárdság és az alakíthatóság. A különféle alkatrészek mind a lemezvastagság szerint, mind pedig az adott acélcsoporton belül szilárdság szerint is összetettek lehetnek, amint a 4. ábrán látható keréktárcsa is szemlélteti.

Az „ultralight” programok továbbfejlesztése nem áll meg: már elindult az ULSAC



2. ábra. Az első kísérleti autó

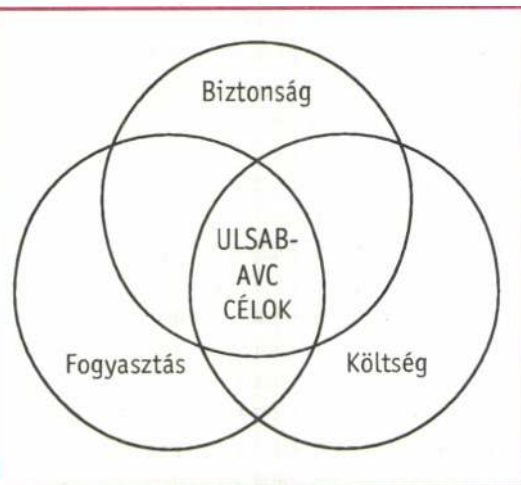
(UltraLight Steel Auto Closure) program, amely az ajtók és más nyitható elemek 40%-os tömegcsökkentést tűzte ki célul, ill. az ULSAS (UltraLight Steel Auto Suspension) program, amely 34%-os tömegcsökkenést, és az alumínium alkatrészekhez képest 30%-os költségcsökkentést céltzott meg.

☞ <http://www.ulsab-avc.org/>

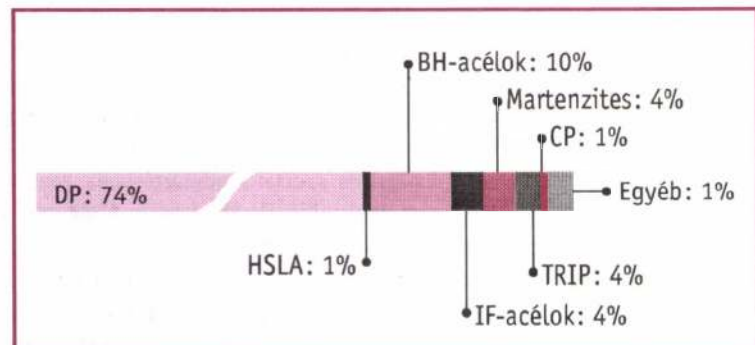
✎ Dobránszky János

1. táblázat

Biztonsági potenciál	*****
Gyártási költség (225 ezer db / év)	9200 - 10200 USD
Fogyasztás	4,4 liter / 100 km benzín
Fogyasztás	3,2 liter / 100 km gázolaj
Össztömeg	930 - 1030 kg



1. ábra. A program fő jellemzői



3. ábra.



4. ábra.

2. táblázat

Hagyományos acélok (CHSS)

Mild = Mild steel - Lágyacél
 IF = Interstitial-free - interstíciós ötvözőtől mentes acél
 IS = Isotropic - izotrop acél
 BH = Bake hardenable - lakkbeégetéskor keményedő acél
 CMn = Carbon-manganeze - C-Mn-acél
 HSLA = High strength, low alloy - mikroötvözött acél

Új típusú acélok (AHSS)

DP = Dual phase - kettős fázisú acél
 CP = Complex phase - komplex fázisú acél
 TRIP = Transformation-induced plasticity - átalakulás okozta képlékenységet mutató acél
 Mart = Martensitic - martenzites acél
 MF = multiphase - többes fázisú acél



Egyesületi hírmondó

Rovatvezető:
dr. Fauszt Anna

A küldöttgyűlés helyszíne: Salgótarján

Hazánk északi határvidékén a Karancs, a Medves és a Cserhát hegységek érintkezésénél fekvő, a 19. század közepén még kis faluként ismert Salgótarjánban alakult ki hazánk egyik jelentős bányászati, ipari, kereskedelmi központja. A település idén ünnepli városossá nyilvánításának 80. évfordulóját, ezért is került sor ott 91. küldöttgyűlésünkre.

A város területe már több ezer éve lakott, amiről több rézkori, bronzkori és vaskori leletanyag tanúskodik. Honfoglaló elődeink itt is megtelepedtek és a város neve ma is őrzi a Tarján törzs nevét.

A város környékén a szén kitermelése 1848-ban kezdődött meg Inaszó-pusztá környékén a Mária-tárókkal. Salgótarján északi részén 1860-ban nyíltak meg az első tárók, és 1861-ben hozták létre a „Szent István Kőszénbánya Társulat”-ot.

A vasútépítést Pest–Salgótarján között 1866-ban kezdték meg. A vasút Pest–Hatvan–Salgótarján közti szakaszát 1867. május 17-én nyitották meg és folytatták építését tovább észak felé. Ezt a vasutat a kormány megvásárolta és ez lett 1868-ban a MÁV első vonala.

A megye területén több kisebb bányatársulat kezdte meg ezeitől működését, amelyek 1868-ban létrehozták a Salgótarjáni Kőszénbánya Részvénytársaságot és megkezdődött a nagyüzemi szénbányászat.

Kiemelkedő jelentőségű volt a Salgótarjáni Vasfinomító Társulat megalakulása 1868-ban, amely a kohászat megtelepedését jelentette a városban. A vállalat tevékenységének kezdetén a felsőbb Gömör megyei kisebb vasgyártók nyersvasának acéllá való feldolgozását végezte, illetve melegen hengerelt vasárúkat gyártott. A termelés bővülése illetve a Gömör megyei vas- és acélgyártókkal való érdekközösség vezetett 1881-ben a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. létrehozására.

Az ipartelepítéssel egyidőben a termelő üzemek közelében kolóniákat hoztak létre a munkásaik és alkalmazottaik részére lakásokkal, üzletekkel, kulturális és sportlétesítményekkel, iskolával.

A már nagyközség, a dualizmus időszakában felduzzadt la-

kosság és a megnövekedett funkciók miatt, otthont adott járási szintű hivataloknak is: járásbírószék, adóhivatal, főszolgabírószék. Trianon után a jelentősen tovább szaporodott lakosság miatt is új hivatalokat kellett befogadnia, és mivel exponált helyet fogalt el itt az ipar, a kereskedelem, jogilag is várossá vált 1922. január 27-én.

Az „új” város egyik legelső lépése volt az egységes városfejlesztési tervezés megindítása. Állami támogatással megkezdtek egy új lakótelep építését, ahol a lakások felé a szerveződő tisztviselői kar számára tartották fenn.

A városnak több elemi iskolája és üzemi ipariskolája volt, a gimnáziumi oktatást 1923-ban indították be. Sok közintézmény épült, egyre több utcára került szilárd burkolat és megkezdődött a vezetékes ivóvízellátás, illetve csatornahálózat kiépítése.

A II. világháború miatt a sok szép városfejlesztési terv

nem valósulhatott meg, az ország újjáépítése után 1950-től volt lehetőség állami lakásépítkezésekre.

A város politikai-gazdasági súlyának növekedése jelentős lökést kapott, amikor 1950-ben megyeszékhely lett.

1958–60-ban döntött a város vezetése úgy, hogy hozzá kell kezdeni a legöregebb, lelakott épületek bontásához, és az így felszabaduló területeken a kor színvonalának megfelelő lakó- és középületeket kell felépíteni. Ezt egy hosszú távú, 15 éves több lépcsőből álló tervben rögzítették.

Az utóbbi évtizedben történt politikai és gazdasági változások következtében jelentős változások történtek Salgótarjánban (Nógrád megyében) is. A szénbányászat 1986-ban még megünneplélte a nógrádi szénbányászok 125 éves jubileumát, s 10 évvel később már csak egyetlen kis külszíni bányában folyik széntermelés. A majdnem 135 éves salgótarjáni kohászat is jelentős átalakulásokon ment át: a korábbi nagyüzem jelentős „fogyáson” ment át. Termelése ma is a teljes korábbi árúválasztékot kínálja, a mennyiség és ezzel összhangban a dolgozók létszáma jelentősen lecsökkent.

✍ Liptay Péter



Bányamúzeum a föld alatt

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 91. küldöttgyűlése

SALGÓTARJÁN, 2002. ÁPRILIS 27.

Napirend

- Himnusz
- Elnöki megnyitó
- 80 éves Salgótarján városa
- A környezetgazdálkodás aktuális kérdései különös tekintettel Magyarország európai uniós csatlakozására
- Főtitkári beszámoló, közhasznúsági jelentés
- Az ellenőrző bizottság beszámolója
- Hozzászólások, indítványok
- Kötvetések átadása
- Határozatok
- Bányász- és kohászhimnusz

A küldöttgyűlés a Nemzeti Család- és Szociálpolitikai Intézet előadótermében fél 11-kor vette kezdetét. Az elnökségben helyet foglalt: *dr. Tolnay Lajos* elnök, *Pusztai Béla*, Salgótarján polgármestere, *dr. Illés Zoltán*, az Országgyűlés Környezetvédelmi Bizottságának elnöke, *dr. Szabó József* alelnök, *Kovácsics Árpád* főtitkár, *dr. Lengyel Károly* főtitkárhelyettes, *dr. Tardy Pál* exelnök, *dr. Gagyai Pálffy András* ügyvezető igazgató.

Dr. Tolnay Lajos, az OMBKE elnöke

Nagy tisztelettel köszöntöm az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 91. küldöttgyűlésének résztvevőit: az egyesület tagságának küldötteit, ezen belül megkülönböztetett tisztelettel a tiszteleti tagjainkat, a pártoló tagjainkat és meghívott kedves vendégeinket.

Külön is köszöntöm Salgótarján város polgármesterét, Pusztai Bélát, aki Salgótarján várossá nyilvánításának 80. évfordulóján helyt adott küldöttgyűlésünknek. Köszöntöm őt abból az alkalomból is, hogy az alakuló országgyűlésbe képviselőként megválasztották, és gratulálok hozzá.



selőként megválasztották, és gratulálok hozzá.

Köszöntöm *dr. Illés Zoltán* okl. vegyész-mérnököt, környezetvédelmi szakértőt, az előző parlamenti ciklus országgyűlése Környezetvédelmi Bizottságának elnökét, aki meghívásunkat elfogadva szakmai előadást tart. Őt is köszöntöm abból az alkalomból, hogy az új országgyűlésbe képviselőként megválasztották, és neki is gratulálok.

Kiemelt figyelemmel köszöntöm egyesületünk salgótarjáni hely szervezetének jelen lévő tagjait, akik nagy lelkesedéssel, aktivitással tevékenykedtek a mai küldöttgyűlés megszervezésében, köszönöm munkájukat.

Megállapítom, hogy a küldöttgyűlésen megjelent 261 fő. Az egyesület szavazati joggal rendelkező küldötteinek száma: 229 fő. A jelenléti íven regisztráltatta magát 202 küldött, vagyis a küldöttek 88,2 százaléka. Tehát a küldöttgyűlés határozatképes.

A szavazatszám-láló bizottság vezetőjének javaslom *Vajda István* okl. bányamérnököt, tagjainak: *Hajnáczky Tamás* okl. bányamérnököt és *dr. Sziklavári János* okl. kohómérnököt. A határozatszóvegező bizottság elnökének javaslom *dr. Dúl Jenő* okl. kohómérnököt, tagjainak

Liptay Péter okl. kohómérnököt, *Lóránt Miklós* okl. bányamérnököt, *dr. Tóth István* okl. bányamérnök, tiszteleti tagot, *Hajnal János* okl. kohómérnököt és *dr. Meidl Antalné* okl. bányamérnököt. Jegyzőkönyvvezetőnek felkérem *Dallos Ferencné* okl. gépészmérnököt, a jegyzőkönyv hitelesítőinek *Tasnády Tamás* okl. bányamérnököt és *dr. Csirikusz József* okl. kohómérnököt.

A küldöttgyűlés a tisztségviselőkre tett javaslatokat egyhangúlag, ellenszavazat és tartózkodás nélkül jóváhagyta. Ugyancsak jóváhagyta az írásban kiküldött napirendet.

Hagyományainkhoz híven szomorú kötelességünknek teszünk eleget, amikor tisztelettel megemlékezünk az előző küldöttgyűlés óta eltávozott tagtársainkról. Minden név, amely el fog hangzani, a jelenlévők régi barátját, egyetemi társát, a közösen végzett munka emlékét jelenti. Kérem, állva tisztelegjünk elhunyt tagtársaink emléke előtt, kívánva utolsó jó szerencsét!

Az elhunytak névsorát *dr. Gagyai Pálffy András* ügyvezető igazgató olvasta fel. A jelenlévők a bányászhimnusz harangjátéka mellett néma felállással emlékeztek.



Az 2001. november 8-i küldöttgyűlés óta elhunyt tagtársaink

Böle Károly	okl. bányamérnök	Őri Viktor	okl. fizikus
Börzsei Zoltán	okl. bányamérnök	Paizs József	okl. bányamérnök
Dr. Csíky Gábor	okl. geológus	Prommer Márton	technikus, vágár
Csurgay Ferenc	okl. gépészmérnök	Ráczkövi Béla	gépipari technikus
Csutkay Jenő	okl. erdőmérnök	Rigó István	okl. kohómérnök
Farkas László	kohásztechnikus	Schalkhammer Antal	okl. bányam., mérnökközgazdász
Jolsvai Arthur	bányagép technikus	Solti Károly	okl. olajmérnök
Dr. Kecskés József	bányatechnikus, jogász	Stehlik László	kohásztechnikus
Kolsovsky Rudolf	okl. bányamérnök	Szili Ferenc	okl. bányamérnök
Králik István	okl. bányagépész mérnök	Szy Géza	okl. kohómérnök
Kurucz István	okl. bányamérnök	Dr. Takács Pál	okl. vegyész
vitész Maróthy Géza	okl. vegyész mérnök, hadmérnök	Tóth Zoltán	okl. olajmérnök
Molnár János	okl. kohómérnök	Török Frigyes	okl. kohómérnök, tiszteleti tag
Mórocz Lajos	vasöntő kohász	Vincze József	okl. bányamérnök
Nyizsnyánszky Tibor	okl. kohómérnök	Dr. Zakó Vilmos	okl. közgazdász

Ebben az évben ünnepli egyesületünk 110-ik évfordulóját, erről majd később szeretnék néhány gondolatot elmondani. Ugyancsak ez évben ünnepli Salgótarján városát nyilvánításának 80. évfordulóját. Ez a vidék a magyar ipartörténet fontos területe, hiszen a hazai bányászat és kohászat egyik legjelentősebb bázisa volt az elmúlt évtizedekben. Felkérem a polgármester urat az előadásának megtartására.

Pusztai Béla, Salgótarján polgármestere

Salgótarján megyei jogú város önkormányzata nevében tisztelettel köszöntöm önöket. Egy olyan város polgármestereként tehetem meg a köszöntést, amely közvetlenül és szorosan kötődik a bányászokhoz és az erre épült ipari tevékenységekhez.

750 éve említették elődtelepüléseinket először dokumentumban, és 80 éve vagyunk város. A 19. század közepén indult meg a bányászat. A gazdasági bázis erősödésével az egykori kis faluból a megye legjelentősebb települése lett.

Volt egy világgpiaci jelentőségű időszak, majd az 1980-as évek második felétől választ kellett adni a világgpiaci kihívásra.

A város fejlődése törést szenvedett, és a gazdasági bázis megrendült. Mindez nagy munkanélküliséget eredményezett.

1994 és 1996 között sikerült megállítani a leépülést, újra fejlődési pályára állítani városunkat, térségünket. Ez szorosan összekapcsolódott a magyar gazdasági fejlődéssel. 1996-tól napjainkig a város területén működő gazdálkodó egységek már meg tudták duplázni értékesítésüket. Az egy főre jutó személyi jövedelemadó is megkétszereződött. A beruházásokat is meg tudtuk duplázni.

A meghatározó városi vállalatok ma is az acélgár, a tűzhelygár, az üveggár és melléjük jött újként az üveggypotgyár. Aki Hatvan felől érkezett a városba, az láthatta az ipari parkot, amelyben új tevékenységeket művelő vállalatok dolgoznak. Egy japán cég autóablak-emelő, ablaktörő motorokat gyárt, és éppen a napokban állapodtunk meg egy olasz céggel, amely hangszórókat fog gyártani. Megállapodásainkkal 1000 fölötti új munkahelyet teremtünk.

Fontos az infrastruktúránk fejlesztése is. Az elmúlt évben kezdtünk hozzá egy igen jelentős szennyvízprogram végrehajtásához. Három környéki településsel fogtunk össze ahhoz, hogy megfeleljünk az Európai Unió követelményeinek. Nagyon oda kell figyelni arra, nehogy még egyszer elkövessük azt a hibát, hogy egyoldalúan csak ipari város legyünk. Ki kell használni azt, hogy határátkelőhely vagyunk. A gyönyörű természeti környezet kínálja magát, hogy a turizmusban rejlő lehetőségekkel jobban

éljünk. Európában két olyan bányamúzeum van, ahol a bányászok természetes környezetét lehet megnézni, és Salgótarjánban van az egyik. Rendkívül büszkék vagyunk arra, hogy 1996 óta az üzleti szolgáltatások fejlődése akkora ütemű a városban, hogy a 150 magyarországi kistérség közül az első helyen vagyunk.

A jubileum alkalmából úgy kell visszatekinteni a múltra, hogy mindaz az érték, ami felhalmozódott, adjon nekünk erőt a következő időszak tennivalóihoz.

Dr. Tolnay Lajos

Megköszönöm Pusztai Béla előadását, és kérem, fogadja el az OMBKE ajándékát: két könyvet, egy-egy fokost, jubileumi korsót és kohásznyakkendőt.

Most hagyományainkhoz kapcsolódóan egy szakmai előadás következik. Ahhoz hogy kohászok, bányászok legyen Magyarországon 10 év múlva is, be kell tartanunk az Európai Unió nagyon szigorú környezetvédelmi előírásait.

A Miskolci Egyetem bányamérnöki karán jelenleg is kiemelt súllyal képeznek környezetvédelmi szakembereket, és éppen az elmúlt hetekben választmányunk újra felállította a környezetvédelem kérdéseivel foglalkozó szaktanácsot.

Átadom a szót dr. Illés Zoltánnak, aki a környezetvédelem hazai és európai problémáit átfogóan ismeri.

**Dr. Illés Zoltán, az Országgyűlés
Környezetvédelmi Bizottságának
elnöke**

A még hivatalban lévő régi Országgyűlés Környezetvédelmi Bizottságának elnöként fogadtam el a meghívást, és vagyok itt.

Ezt az egyesületet 110 évvel ezelőtt, 1892-ben Selmecbányán hozták létre. Az egyesületük történelme szorosan kötődik a Kárpát-medence elmúlt száz évének történelméhez. Mint hallottam, az egyesület különös súlyt fektet a határon túl élő magyarokkal való kapcsolattartásra és az európai uniós csatlakozásra.

A környezet- és természetvédelem az, ami mindnyájunkat összeköt, és mindnyájunkra hat. Az én véleményem szerint a környezet- és természetvédelmi elvárásokat nem azért kell betartani, hogy tönkre tegyünk ilyen vagy olyan ipari ágazatokat vagy alágazatokat, hanem azért, hogy megtaláljuk azt a kényes egyensúlyt, ahol a gazdasági és a környezetvédelmi érdekek is érvényesülnek.

A következő kormányzati ciklusban teljes jogú tagjaivá válunk az Európai Uniónak. Az már látható, hogy az Európai Unióban a környezet- és természetvédelem ügye magasabb szinten jelent meg az elmúlt 10–15 évben. Miért? Mert rájöttek, hogy csak akkor lehet a nemzetgazdaság életképes, csak akkor lehet a lakosság egészséges, ha a környezet- és természetvédelmi szempontokat a gazdasági döntéshozatal folyamatában, az előkészítéstől egészen a végrehajtásig, figyelembe veszik. Arra is rájöttek, hogy a piaci versenynek eleme a környezetvédelem. Mikor már nem lehet az anyagtakarékossággal, a marketinggel, akkor lehet a környezetvédelemmel egymást kiszorítani. Azt mondják, hogy ilyen és ilyen beruházásokat kell fogantatni, és akinek nincsenek meg a főlhalmozott eszközei, az kiszorul. Ezért a megszületett törvényeken túl szükség van kormányrendeletekre, miniszteri rendeletekre és végrehajtási utasításokra.

Nagyon sokan ebben a hazában azt gondoltuk, hogy az Európai Unió nem fogja lezárni a környezetvédelmi fejezetet, hiszen a szakértői becslések szerint 2800–3000 milliárd forint kellene ahhoz, hogy egy közepesen fejlett nyugat-európai ország környezeti állapotát elérjük. A

mindenkori magyar kormány évente 50 milliárd forint körüli összeget biztosított környezet- és természetvédelem céljára. Így még 20 év múlva sem tudnánk teljes jogú tagjai lenni az EU-nak, hiszen nem tudnánk megfelelni az elvárásoknak.

Teljes jogú tagságunk elérése után azonban Magyarország az EU-tól évente normatív módon körülbelül 250 milliárd forintot fog kapni, ami azt jelenti, hogy megötszöröződik a környezetvédelmi költségvetés.

A környezet- és természetvédelem területén körülbelül 500–600 fővel kell növelni az államigazgatásban dolgozók létszámát, ugyanis az elmúlt években nagymértékben megnövekedtek a környezetvédelemmel kapcsolatos jogszabályok, többek között az európai uniós csatlakozás miatt is.

A gazdaság és a környezetvédelem, a szociálpolitika és a munkahelyteremtés össze kell hogy kapcsolódjon. Csak ebben az esetben tudunk megfelelni azoknak a kihívásoknak, amelyek környezetvédelmi szempontból jelentkeznek, másrészt így tudjuk becsatolni azt a pénzt, amelyet az önök szakterületein, a bányászatban és a kohászatban a környezetvédelem igényel.

Dr. Tolnay Lajos

Szeretném megköszönni az előadást. Nagyon fontos gondolatokat hallhattunk. Egy felmérést végeztek ezelőtt körülbelül egy fél évvel, és megállapították, hogy mintegy 50 milliárd forintnyi környezetvédelmi beruházásra van szükség a bányászatban és a kohászatban. Szakmáink saját erőből nem képesek ezt a feladatot megoldani. Ehhez jelentős állami, európai uniós támogatás szükséges.

Dr. Illés Zoltán is ugyanolyan ajándékot kapott, mint az előző előadó.

Most a főtítkárunké a szó, aki a beszámolóját fogja kiegészíteni.

Kovacsics Árpád főtítkár

Közel hat hónappal ezelőtt találkoztunk ugyanilyen körben, és akkor értékeltük a 2001. év tevékenységét, az egyesület munkáját. A közhasznú egyesületekkel szemben támasztott törvényi követelmény miatt 2002-től áttérünk a tavaszi küldöttgyűlésre, ugyanis ekkor kell az

előző év gazdasági értékelését elvégeznünk.

Az idén 110 éves megalapítását ünneplő egyesület választmánya arról számolhat be a tagságnak, hogy egyesületünk 2001-ben a közhasznú társadalmi egyesületekről szóló törvény és az alapszabályban meghatározott feltételek szerint működött. A megtett intézkedések eredményeképpen sikerült konszolidálni az egyesület gazdálkodását. Ez az eredmény a helyi szervezetek, szakosztályok és az ügyvezetés jó együttműködésének és a meghatározott gazdasági követelmények nagyon határozott és következetes betartásának a következménye.

A 2001. évi gazdálkodásról szóló kimutatásokban a vállalkozási tevékenység nulla értékkel szerepel. Ez valójában nem azt jelenti, hogy erre vonatkozóan semiféle tevékenység nem folyt egyesületünkben, hanem a tevékenységek minősítéséből fakadnak ezek a változások. Hiszen az eredményt hozó rendezvények, egyesületi kiadványok is közhasznú tevékenységnek minősíthetők.

Fontos kérdés – és azt gondolom, a 2001. évet érdemben most tudjuk értékelni – a tagnyilvántartás, illetve a taglétszám alakulása. 2000-ben 3951 tagunk volt. Nagyon határozott választmányi döntés született az év során arra vonatkozóan, hogy a nem fizető tagtársak nem lesznek 2002-től tagjaink. Most jelenthetem, hogy a jelenlegi taglétszámunk 3597 fő. Az egyetemi osztály szervező munkáját dicséri, hogy 2001-ben az egyetemi hallgató tagok száma megkétszereződött. Köszönjük az egyetemi osztály munkáját.

Az egyesület vezetői az elmúlt évben sok pártoló céget személyesen is felkerestek és sikerült a korábbi megállapodásokat megújítani. Pártoló tagjainknak megköszönve eddigi támogatásaikat kérjük, hogy továbbra is segítsék céljaink megvalósulását. Szeretnék összefoglalóan egy-egy közhasznú eseményt is kiemelni az elmúlt év tevékenységéből, a törvény szerint ez feladatunk is.

Az elmúlt évben több mint 50 nagyobb szabású rendezvényt tartottunk. Ezek közül kiemelném a tatabányai bányász-kohász-erdész találkozót, az öntőnapot, a vaskohászati konferenciát. Kiadványaink közül kiemelendő a Magyar bányászat története III. kötete és az Öntészeti zsebkönyv. Megindult az interne-





Dr. Mezei József hozzászólása

tes honlapunk is. A bányászati és kohászati lapok rendszeresen megjelentek mind a három szakmacsoportban.

Véleményünk és határozott álláspontunk, hogy megoldódott az egyesületi központ és a klub kérdése azzal, hogy egy helyre a Fő utcába telepítettük az összes létesítményünket.

A szakmai érdekképviselő ügyét szolgálta a bányászforum tevékenysége.

Széles körű szakmatörténeti munka folyt a szakbizottságokban. Tovább erősítettük a határon kívüli magyar szakemberekkel a kapcsolatot; részt vettünk a selmeci szalamanderünnepségen és Kolozsváron a Debreceni Márton emlékünnepségen.

A jövőre nézve választmányunk a következő feladatokat határozta meg:

- a pénzügyi egyensúly helyreállítását követően szeretnénk nagyobb súllyal foglalkozni az egyesület alapvető céljaival, a szakmainkat érintő kérdésekkel;
- a 90. küldöttgyűlés határozatával összhangban továbbra is erőfeszítéseket kell tenni annak érdekében, hogy a bányászati és kohászati szakmai rendezvények ismét mind nagyobb számban az egyesület keretében kerüljenek megrendezésre;
- egyesületünknek, élve kiadói jogával, továbbra is keresnie kell a lapok megjelenési költségei csökkentésének a lehetőségét, a két hete elfogadott 2002. évi költségvetésben is ez kiemelt fontosságú;

- ez évben is keresni kell a pártoló tagvállalati kapcsolatrendszernek a bővítését.

Tisztelettel kérem önöket, hogy a 2001. évről szóló közhasznúsági jelentést, továbbá a 90. küldöttgyűlésen elhangzott indítványokról szóló tájékoztatót legyenek kedvesek elfogadni.

Dr. Tolnay Lajos

Most felkérem dr. Mezei József urat, az ellenőrző bizottság tagját, hogy a bizottság jelentését – Molnár István elnök betegsége miatt – olvassa fel.

Dr. Mezei József

Az ellenőrző bizottság az OMBKE munkáját a 90. küldöttgyűlés óta az alapszabályban és az ügyrendben foglaltak szerint figyelemmel kísérte. Ellenőrzéseinek mindenkor megkapta azokat az írásos és szóbeli tájékoztatásokat, amelyek alapján megítélhető az egyesület tevékenysége. A bizottság több fontos területet részletesebben is megvizsgált, különösen a számviteli politikával, a tervezéssel, a bányászati és kohászati lapok készítésének felülvizsgálatával, a tagdíj-fizetésekkel, a szponzorálás rendjével, a rendezvények elszámolásával, illetve az OMBKE-klub hasznosításával foglalkozott, és észrevételeiről emlékeztetőben tájékoztatta az ügyvezetést.

Az ellenőrző bizottság a 2001. évi gazdálkodásról készült jelentés alapján elemezte az egyesület vagyoni, pénzügyi és jövedelmi helyzetét. Megállapítható, hogy az egyesület a kitűzött célok alapján eredményes gazdálkodást folytatott. Nevezetesen a mérlegbeszámoló az egyesület 2001. évi gazdálkodásáról megfelelő képet ad. Az egyesület gazdálkodását tükröző legfontosabb adatok:

- a mérleg főösszege 32 436 000 Ft,
- a mérleg szerinti eredmény 99 000 Ft.

Megállapítható volt, hogy az egyesületnek az 1999-ben keletkezett veszteséges gazdálkodását a megszorító intézkedésekkel sikerült megállítania.

Az egyesület az év során minden köztartozását rendezte, és nincs határidőn túli kifizetetlen számlája.

Az ellenőrző bizottság – megvizsgálva a 90. küldöttgyűlés határozatainak végrehajtását és megismerve azokat a feladatokat, amelyek az egyesület küldeté-

sének további eredményes végzése érdekében szükségesek – az alábbiakra hívja fel az egyesület figyelmét:

- a küldöttgyűlés jóváhagyása alapján is szükséges a lapmegjelentetés költségeinek csökkentésére irányuló intézkedések megtétele,
- további lépéseket kell tenni annak érdekében, hogy a szakmai rendezvények, konferenciák házigazdája az egyesület legyen,
- az egyesületi klub bérbeadására tett eredménytelen kísérletek után a hasznosítás – beleértve az eladást is – érdekében további hatékony lépéseket kell tenni,
- a tagdíjfizetési fegyelem szem előtt tartásával a tagság megtartását fontos szempontnak kell tekinteni,
- az egyesület eredményes és kiegyensúlyozott gazdálkodásának további javítása érdekében szükséges a jogi tagvállalatokkal a rendszeres kapcsolat tartása, a szerződések megújítása, az egyesületet támogató társaságokkal az együttműködések fokozása,
- az egyesületnek a pártoló tagvállalatokkal együttműködve szorgalmaznia kell szakmaink érdekeinek képviseletét.

Az ellenőrző bizottság megállapította, hogy az egyesület a tevékenységét a közhasznú célok megvalósítása érdekében, a közhasznú társadalmi szervezetekre érvényes törvényeknek megfelelően végezte. Éppen ezért az ellenőrző bizottság a közhasznúsági jelentést, a 2001. évi gazdálkodásról készült jelentést és a főtárgyi beszámolót a küldöttgyűlésnek elfogadásra javasolja.

Dr. Tolnay Lajos

Most a hozzászólások, indítványok következnek. Két tagtársunk már előre jelentkezett hozzászólásra. Először szót adok Kovácsné Bircher Erzsébetnek, a soproni Bányászati Múzeum igazgatójának, aki a soproni bányász-kohász-erdész találkozó szervezőbizottságának is elnöke.

Kovácsné Bircher Erzsébet

Nagyon örültünk, amikor kiderült, hogy Sopronba kerül a találkozó, egy a bányászat szempontjából nagyon jelentős városba látogatnak el, aminek szimbolikus jelentősége is van. A szervezőbizottság

nagyon nagy létszámú, és meglehetősen jól működik. Különösen fontos, hogy az előző két találkozó főrendezői ott vannak közöttünk. Nagyon szépen köszönöm, hogy az OMBKE vezetése mellénk állt, az ügyvezető igazgató úr és a kollégák nagyon sokat segítenek a munkában.

Jelenleg 400-nál több jelentkezőnk van, be is fizették a részvételi díjat. Rendszerben van teljesen a találkozó kulturális programja, összeállt a tudományos konferencia programja is. Azt gondolom, hogy mindent megpróbáltunk a legnagyobb gondossággal elintézni, ami ahhoz szükséges, hogy az a várhatóan 1000-1200 ember, aki május 24. és 26. között Sopronba látogat, ott nagyon jól érezze magát.

Ez a város egyébként még egy gesztust tett. Ugyanabban az időben, amikor a bányász-kohász-erdész találkozót tartjuk, lesz a város főterén egy borfesztivál.

Dr. Horn János

Köszönet és dicséret illeti a 2000. október 7-i tisztújító küldöttgyűlés résztvevőit, hogy egy kiváló egyesületi vezetést választottak. Az új vezetés bátran nyúlt a nem könnyű és népszerű személyi kérdésekhez. Tizenöt hónap alatt megfordította a csődhelyzet felé menetelő, de bátran merem mondani inkább rohanó egyesületet és a beszámolókat már nyereséges gazdálkodásról adnak számat. Éppen ezért kérem a küldöttgyűlést, hogy határozatban ismerje el az egyesület vezetésének, az ügyvezetésnek és a központnak a munkáját.

Írásban több határozati javaslatot terjesztettem elő. Bízom abban, hogy küldött-társaim azokat támogatni fogják. Az egyesületi szobák ajtajára elhelyezendő táblákkal kapcsolatos javaslatomat az alábbiakban szeretném kiegészíteni. Javaslatom szerint a szobákat, termeket a XX. század, szakmaikkal kapcsolatos kiemelkedő személyeiről kellene elnevezni (Faller, Zambó, Gyulay, Papp stb.). Javaslatom elfogadása esetén két tábla elkészítésének az árát, azaz 10 ezer forintot erre a célra ezennel felajánlok.

Puza Ferenc

Szánjunk három percet arra, hogy megemlékezzünk arról, hogy szép nevű egyesületünk, az Országos Magyar Bányászati



és Kohászati Egyesület 110 éves. Nagyon kevés egyesület mondhatja ezt el magáról. A mai műszaki-tudományos egyesületek közül a Magyarhoni Földtani Társulat régebbi egyesületünkénél, 1848-as alapítású. Még a 19. század elején megindult a magyar nemzeti mozgalom a mi szakmánkban is. A szabadságharc leverése ennek határt szabott. A kiegyezés után a mozgalom ismét megindult. 1868-ban Péch Antal, aki a szabadságharcból visszatért és minisztériumi fogalmazóként, illetve osztálytanácsosként működött, saját költségén megindította a Bányászati és Kohászati Lapokat. Volt egy másik előzménye is az egyesületünknek: a Bányászati és Kohászati Irodalom Pártoló Egylet. 1892. június 27-én ez az egylet tartott közgyűlést azzal a beharangozással, hogy megpróbálják megalakítani ismét az országos egyesületet. Soltz Vilmos, az Akadémia akkori igazgatója és egyben a Bányászati és Kohászati Irodalom Pártoló Egyletnek az elnöke föltette a kérdést, kívánják-e a jelenlévők, hogy megalakuljon a Bányászati és Kohászati Egyesület. 1892. június 27-én adták át az Akadémiának az új erdészeti palotáját, és ennek avatására megjelent Wekerle Sándor pénzügyminiszter és a földművelésügyi miniszter is, akik egyben alkalmat adtak, hogy ez az egyesület megalakuljon. Minek köszönhető az, hogy egyesületünk ilyen hosszú életet élt és reméljük, hogy még beláthatatlan ideig élni fog? Talán azzal az egyetlen szóval indokolható, hogy politi-

kamentes volt, képviselve a szakmaink érdekeit az ország vezetése felé.

Dr. Tóth István

Két témában szeretnék javaslatot tenni. Az egyik a kiosztott határozati javaslatok 4. pontja és ugyanakkor két bányamérnök és két kohómérnök kollégának az indítványa a december 4-vel kapcsolatosan. Az első Borbála-napi ünnepséget 1990. december 4-én a bányászati szakosztály budapesti helyi szervezete szervezte meg Budapesten, a Sziklakápolnában. A hivatalos állami ünnepség 1991-ben a városmajori templomban volt, amelyen már a kohászok is részt vettek, és amelyet a köztársasági elnök is megtisztelt. Az ünnepség ma már kicsit más irányt kapott. Szerintem vissza kell mindenképpen állítani az eredeti formát, de azt is, hogy a Szent Borbála-emlékérmet csak ezen a napon lehessen kiadni, és csak egyesületi tagoknak.

Azt tartanám jónak, ha ezt az ünnepséget a továbbiakban az egyesület maga szervezné meg.

A másik dolog, hogy határozati javaslatként elfogadásra kerüljön a tisztújítás időpontja. Az alapszabály szerint háromévenként kell tisztújító küldöttgyűlést tartani. A közhasznú egyesület előző évi tevékenységéről szóló beszámolót május végéig jóvá kell hagyni. Úgy gondolom, hogy nem feltétlenül kellene a jövő év tavaszán megtartásra kerülő küldöttgyűlésen már tisztújítással foglalkozni, mert akkor még csak két és fél év telik el az előző tisztújító küldöttgyűlés óta. Ezért javaslom, hogy a küldöttgyűlés határozzon most arról, hogy 2004 tavaszán legyen a soron következő tisztújítás.

Dr. Zoltai Ákos

A Magyar Bányászati Szövetség nevében tisztelettel köszöntöm az OMBKE valamennyi tagját és a jelen lévő küldötteket. Engedjék meg, hogy néhány gondolatot elmondjak az imént elhangzottakkal kapcsolatban, megerősítvén azt, hogy valóban az OMBKE kezdeményezte a Borbála-nap visszaállítását, és a kitüntetést is.

1993-ban adták át első ízben ezt az érmet miniszteri kitüntetésként, a jogi része azonban nem került rendezésre. 1997. november 29-én került közzététel-

re a Szent Borbála-érem miniszteri kitüntetéséről szóló rendelkezés dr. Fazakas Szabolcs miniszter aláírásával, és ez rendezte azt, hogy milyen feltételrendszerben adományozható ez a kitüntetés és kiknek. Azt tartalmazza ez a rendelkezés, hogy nem egyesületi munkáért ítéljük ezt a kitüntetés oda, hanem szakmai munkáért. Ezért hosszú évek óta az a gyakorlat alakult ki, hogy a vállalkozásoknál dolgozó szakemberek kitüntetései közös aláírású levéllel kerültek a miniszter elé javaslatként. Tehát az OMBKE, a Bányászati és Energiaipari Dolgozók Szakszervezeti Szövetsége és a vállalati vezetés közösen ajánlja a kitüntetettet.

A korábbi 50-es keret időközben 20-ra mérséklődött, változatlan maradt az odaítélés előkészítése és felelőssége. A szakma összefogását jelenti az, hogyha ezt a továbbiakban is hasonló módon tudjuk rendezni.

Bejelentem még, hogy az OMBKE-vel, a BDSZ-szel, a Gazdasági Minisztériummal közösen idén az országos bányásznap ünnepséget augusztus végén, a Mátrai Erőmű Rt.-nél rendezzük.

Dr. Tolnay Lajos

Köszönöm a Bányászati Szövetség főtítkárnak jókívánságait és természetesen véleményét is meghallgattuk. Egyeztetni fogunk az érdekeltekkel és végül az állami szervekkel is, de én úgy gondolom, hogy a szakmaink képviselőinek túlnyomó többsége – az én eddigi információim szerint – ezt a javaslatot támogatja. Mindent megteszünk annak érdekében, hogy konszenzussal, de ezt a javaslatot végrehajthassuk.

Sztermen Gusztáv

Engedjék meg, hogy a Magyar Mérnöki Kamara Szilárdásvány-bányászati Tagozatának alelnökeként szóljak egy pár szót és egyúttal tolmácsoljam a tagozat elnökének, Gádori Vilmos úrnak, az elnökségnek és a kamara minden tagjának az üdvözlését és jó kívánságait.

A Szilárdásvány-bányászati Tagozat a Mérnöki Kamara tagtagozataként korántsem tekint vissza olyan dicső hagyományra, mint a 110 éves OMBKE, de nyilván tagjaink is jórészt tagjai az OMBKE-nek. Annak ellenére, hogy ilyen dicső múlttal nem rendelkezik a kamarai tevé-

kenység, mégis a szakmában és a mérnöktársadalomban helye van ennek a mozgalomnak, illetve ennek a, szervezett keretek között folytatott tevékenységnek, hiszen a bányászati szerkezetátalakítás miatt egyre többen vagyunk kénytelenek egyéni munkavállalóként, tervezőként, szakértőként keresni meg kenyérünket. Egyre több kolléga van kitéve annak, hogy a magántulajdonon alapuló bányászkozásban megrendelőkkel szemben lépjen fel és a megrendelők igényeit próbálja meg törvényes megbízások keretében kielégíteni. A kamara arra törekszik, hogy folyamatosan és minden részletkérdésben megegyezésre, illetve együttműködésre kerüljön sor a szakma különféle állami és társadalmi szervezeteivel, így a Gazdasági Minisztériummal, a SZÉSZEK-kel, a Bányászati Hivatallal és a szakmai szervezetekkel, a Magyar Bányászati Szövetséggel, OMBKE-vel és más egyéb társadalmi szervezetekkel. Nagyon sok tevékenységünk a törvények és rendeletek megalkotásának folyamatában a véleményezésre, a véleményadásra, a kezdeményezésre vonatkozik. Nagyon jó kapcsolatunk alakult ki a Miskolci Egyetem Földtudományi Karának dolgozóival is. A közgyűlés munkájához további sikereket kívánunk, és felajánljuk ezúton is a további együttműködést.

Dr. Tolnay Lajos

Köszönöm szépen a Mérnök Kamara Szilárdásvány-bányászati Tagozatának jókívánságait. Szívesen vesszük az együttműködési készséget és természetesen élni fogunk vele.

Az elmúlt évi munka beszámolóját, főtítkári beszámolóját, közhasznúsági jelentését és az ellenőrző bizottság jelentését szavazásra teszem föl.

Megállapítom, hogy küldöttgyűlésünk egyhangúan elfogadta az elmúlt évről szóló beszámolót és a közhasznúsági jelentést.

S Z Ü N E T

Dr. Tolnay Lajos

Az OMBKE választmánya javasolja a küldöttgyűlésnek, hogy dr. Simon Kálmán okl. bányamérnököt, okl. külgazdasági mérnököt, Hangyál János okl. olajmérnököt, Lantos István okl. kohómérnököt és

Benke István okl. bányamérnököt, akik az egyesület céljainak megvalósításáért, hagyományainak ápolásáért, a szakmaink fejlesztése terén végzett több évtizedes munkájukkal, a tagság többsége előtt elismerést és nagybecsülést szereztek, az egyesület tiszteleti tagjává válassza.

Dr. Simon Kálmán

a magyar bányászati tudományok közismert vezető, évtizedekig egyik meghatározó személyisége.



1942-ben Sopronban szerzett bányamérnöki oklevelet, okl. külgazdasági szakmérnök. Mérnöki tevékenységét a Mávag Borsodi Bányauzemében kezdte, majd Tatabányán üzemvezető, Oroszlányban főmérnök. 1951-57 között a Bánya és Energiaügyi Minisztériumban főosztályvezető, majd a Középdunántúli Szénbányáknál műszaki vezető, a Bányászati Kutató Intézetben osztályvezető, a Nehézipari Minisztériumban műszaki osztályvezető. 1968-78 között az OMF főosztályvezetője, 1979-84 között a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet vezérigazgatója.

A műszaki tudományok doktora. A Magyar Tudományos Akadémia több bizottságának volt tagja és albizottságok elnöke. Számtalan publikációja jelent meg és rendszeres előadója volt a hazai és külföldi konferenciáknak.

Az egyesületnek 51 éve tagja. Több funkciót is betöltött: az OMBKE budapesti helyi szervezetének elnöke és alelnök is volt. Nagy szerepe van az OMBKE és az ETE közötti kapcsolatok ápolásában.

Egyesületi kitüntetései: Wahlner Aladár- (1979), és Söltz Vilmos- (1991 és 2001) emlékéremek.

Hangyál János a hazai szénhidrogén-termelés és kutatás, valamint a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály egyik meghatározó személyisége.

1957-ben szerzett olajmérnöki diplomát a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen. Szakmai munkáját a Nagyalföldi Kőolaj és Földgáztermelő Vállalat különböző egységeinél kezdte, ahol vezető beosztásokat töltött be. Az ő tevékenysége alatt lett a hazai kőolaj- és földgázbányászatban meghatározó az alföldi ter-

melés. Az OKGT-ben a termelési főosztály vezetőjeként, majd kutatási igazgatóként az egész ország kőolaj és földgáztermelését, majd kutatását irányította.

49 éve egyesületi tag. Szervezésével alakult meg az orosházi helyi szervezet, majd az alföldi termelési helyi szervezet. Mint ipari vezető nagymértékben támogatta az egyesület munkáját. 1975-94 között a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály elnöke, 1994-97 között az egyesület alelnöke volt.

Egyesületi kitüntetései: z. Zorkóczy Samu-emlékérem (1989), Sóltz Vilmos-emlékérem (1993).

Lantos István 1965-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen. Ipari szakmai tevékenységét a Motoröntvénygyárban, a Ganz-Mávag-ban, a KGYV-ben, a Kogéptervben és a Ferroglobus TEK vállalatnál végezte tervező, főtervező, osztályvezető, főosztályvezető beosztásokban.

Több hazai és külföldi szakcikk szerzője. Két cikkéért a BKL nívódíját kapta. Az Öntészet,

a Vaskohászat és a Fémkohászat c. műszaki értelmező szótárak társszerzője, illetve társszerkesztője, az Öntészeti zsebkönyv 4. kötetének társszerzője.

Az egyesületnek 42 éve aktív tagja, a KGYV helyi szervezetének alapító titkára. Több egyesületi bizottságnak volt tagja. A vaskohászati, majd az öntészeti szakosztály vezetőségi tagja. A szótárbizottság első vezetője volt.

Egyesületi kitüntetései: Péch Antal-emlékérem (1989), Debreczeni Márton-emlékérem (2000).

Benke István a magyar bányászattörténet-írás egyik legnagyobb egyénisége.

1957-ben szerezte meg a bányamérnöki oklevelét Miskolcon, a Nehézipari Műszaki Egyetemen. Mintegy négy évtizedig tevékenykedett az ásványbányászat (OÉÁ) és az aknamélyítés (BAV) területén.

Több évig igazgatta a rudabányai Érc és Ásványbányászati Múzeumot és négy évig volt a központi Bányászati Múzeum Alapítvány kuratóriumának elnöke. Több cikkben örökítette meg a bányásztagy-

mányokat, az érc- és ásványbányászat jeles eseményeit. Néhány csodálatos makett, türelemműveg dicséri keze munkáját múzeumaikban.

Telkibánya ipartörténeti emlékeinek legjobb ismerőjeként rendszeresen fejleszti a telkibányai múzeumot. Fő műve A magyar bányászat évezredes története három kötete, melynek főszerkesztője és több fejezetének írója volt.

48 éve egyesületi tag. Ma is jelentős szerepet vállal az egyesületi életben. Több mint 10 éve az OMBKE bányászat-történeti bizottság vezetője.

Kérem a küldöttgyűlést, hogy a választmány előterjesztésével értsen egyet.

Megállapítom, hogy a küldöttgyűlés egyhangúan, ellenszavazat és tartózkodás nélkül megszavazta az előterjesztett személyeket. Felkérem az új tiszteleti tagokat, hogy vegyék át a tiszteleti tagsággal járó gyűrűt és oklevelet.

Most a kiemelkedő egyesületi munkáért, a szakosztályok javaslatai alapján, a kitüntetések átadására kerül sor.

Dr. Tolnay Lajos elnök átadta a kitüntetéseket.

Felkérem dr. Dúl Jenőt, a határozat szövegező bizottság elnökét, hogy olvassa fel a határozati javaslatokat.

Dr. Dúl Jenő

A határozatszövegező bizottság a benyújtott javaslatok, valamint a küldöttgyűlésen elhangzottak alapján a következő határozat elfogadását javasolja: A főtítkári írásos és szóbeli beszámolója, az ellenőrző bizottság jelentése, valamint az indítványok, hozzászólások alapján az OMBKE 91. küldöttgyűlése a következő határozatokat hozta:

1. A küldöttgyűlés elfogadja az OMBKE 2001. évről szóló közhasznúsági jelentését, a főtítkári beszámolót és az ellenőrző bizottság jelentését.

2. A küldöttgyűlés elfogadja a 90. küldöttgyűlésen elhangzott indítványok végrehajtásáról szóló választmányi jelentést.

3. A küldöttgyűlés a főtítkári beszá-



moló és az ellenőrző bizottsági jelentés alapján továbbra is aktuálisnak és szükségesnek tartja a 90. küldöttgyűlés határozatainak végrehajtását. Nevezetesen:

a. az egyesület, a szakosztályok és a helyi szervezetek tisztségviselői helyezzenek fokozott súlyt arra, hogy a szakmai rendezvények, konferenciák újból az egyesület keretei között valósuljanak meg

b. az egyesület a pártoló tagvállalatokkal összefogva továbbra is keresse a lehetőségeket arra, hogy a bányászat és kohászati szakma érdekei mind a közvélemény előtt, mind az állami döntések előkészítése során megfelelő képviselőt kapjanak

c. továbbra is keresni kell a lapmegjelentési költségek csökkentési lehetőségeit, a választmány és az ügyvezetés a szükséges intézkedéseket tegye meg.

4. A küldöttgyűlés december 4-ét, Szent Borbála napját az egyesületünk által képviselt szakmák, a bányászok és a kohászok közös napjának tekinti. A Szent Borbála központi állami ünnepséget az egyesület szervezze. A küldöttgyűlés megbízza az egyesület vezetőit, hogy az illetékes érdekvédelmi, érdekképviseleti szervezetekkel egyeztetve az állami szerveknél járjanak el a közös bányász- és kohásznap ügyében, valamint abban, hogy a Szent Borbála-emlékérem csak ezen a napon legyen adományozható azon bányászoknak és kohászoknak, akik kiemelkedő szakmai tevékenységükön túlmenően, szakmai múltunk és hagyományaink ápolásában, szakembereink összefogásában, szakmáink elismertetésében, szakmáink színvonalának emelésében kiemelkedő szerepet vállalnak.

5. A küldöttgyűlés felhatalmazza az egyesület elnökét, hogy a választmányi ügyvezetés bevonásával, független értékbéslés alapján döntsön az egyesület tulajdonában lévő, Budapest, Múzeum körúti ingatlan hasznosításáról, értékesítéséről.

6. A küldöttgyűlés elismerését fejezi ki az ügyvezetésnek az egyesület eredményes gazdálkodása érdekében megtett intézkedéseiről.

7. A Fő utcai helyiségeket az egyesület kiemelkedő személyiségeiről kell elnevezni és táblával jelölni.

8. A küldöttgyűlés elfogadja, hogy a következő tisztújításra 2004 tavaszán kerüljön sor.

Dr. Tolnay Lajos

Megkérdezem, hogy van-e az előterjesztett határozati javaslat szövegéhez módosító, kiegészítő javaslat. ... Nincs.

Megállapítom, hogy a határozati javaslatokat a küldöttgyűlés ellenszavazat és tartózkodás nélkül egyhangúlag elfogadta.

A küldöttgyűlés zárásaként néhány mondatban szeretnék megemlékezni egyesületünk megalakulásának 110 éves évfordulójáról, és kitérni néhány aktuális feladatunkra.

Ez év június 27-én 110 éve annak, hogy elődeink Selmezbányán megalapították az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületet. A 19. század közepétől, de főleg a kiegyezés után Selmezbányán, ahol a bányászati, kohászati

ti tudományok művelői a legnagyobb számban éltek, többször fölmerült a bányász, kohász szakmát átölelő, országos szakmai-tudományos egyesület megalapításának gondolata. Kerpely Antal a 135 évvel ezelőtt Péch Antal által alapított Bányászati és Kohászati Lapok 1880-ban megjelent egyik számában írta a következőket: „az egyesület jól szervezett testület lenne, mely működése által a kormány és a nagyközönség tiszteletét kivívni képes. Döntő vagy legalább módosító befolyást gyakorolhat mindazon közigazgatási, vagy nemzetközi intézkedésekre, amelyek a testület által képviselt iparágakra vonatkoznak. Bányászatunk, vas- és fémkohászatunk egészen más lábon állna, ha érdekei fölött örökös oly egyesülettel dicsekedhetnénk. Egyesüljünk tehát, hogy ismét egy lépést

tegyünk előre a művelődés terén, hogy szavazatunknak és szavunknak nyomatékot szerezzünk az európai művelt iparnépek koncertjében.”

Több évig tartó előkészítés, vita után 1892. június 27-én a Selmezbányai Akadémia új épületének átadásakor alakult meg az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, amely hivatalos lapjául átvette az akkor Selmezbányán szerkesztett Bányászati és Kohászati Lapokat. Az 582 taggal alakult egyesületen belül rövidesen sorra alakultak meg a vidéki szakosztályok, amelyek szilárd alapját teremtették meg az egyesületi életnek. Így például a Salgótarjáni Szervezet, melynek jelenleg vendégei vagyunk 1894-ben, vagyis 108 évvel ezelőtt alakult meg. Az egyesület alapító ülésén Soltz Vilmos ügyvezető alelnök a követ-

Az OMBKE 91. küldöttgyűlésének kitüntetettjei

Debreczeni Márton-emlékérem

- Dr. Csák József okl. kohómérnök, címzetes egyetemi docens

Péch Antal-emlékérem

- Dr. Horn János okl. olajmérnök, okl. gazdasági mérnök, okl. szakközgazda
- Dr. Tóth Lajos Attila okl. kohómérnök

Kerpely Antal-emlékérem

- Dr. Horváth Ákos okl. kohómérnök, minőségbiztosítási szakmérnök, tanszékvezető c. főiskolai docens
- Dr. Sándor József okl. kohómérnök, a Magyar Öntészeti Szövetség elnöke
- Dr. Sohajda József okl. kohómérnök, az öntészeti szakosztály elnöke
- Zsámbók Elemér okl. kohómérnök, acélgyári szakmérnök

Z. Zorkóczy Samu-emlékérem

- Jánosi Miklós okl. kohómérnök
- Kuzsmiczky Sándor okl. bányagépészmérnök, okl. hegesztő szakmérnök
- Dr. Pataki Attila okl. bányageológus mérnök

Zsigmond Vilmos-emlékérem

- Horváth Róbert okl. bányamérnök

Christoph Traugott Delius-emlékérem

- Benkovics István okl. bányamérnök

OMBKE Egyesületi Munkáért nagy plakett

- Mátrai Erőmű Részvénytársaság
- MAL Magyar Alumínium Termelő és Kereskedelmi Rt.

OMBKE Egyesületi Munkáért plakett

- Valaska József, a Mátrai Erőmű Rt. elnöke
- Dr. Sillinger Nándor, a MAL Rt vezérigazgatója
- Bíró Lajos okl. bányamérnök
- Csutak István okl. kohómérnök, a mosonmagyaróvári helyi szervezet titkára
- Józsa Róbert okl. kohómérnök
- Dr. Klug Ottó okl. vegyész mérnök, az egyesület könyvtárosa
- Dr. Simon Sándorné okl. kohómérnök, a diósgyőri helyi szervezet titkára
- Tóth Zoltán okl. olajipari technikus, a dunántúli helyi szervezet tagja
- Töröcsik István okl. bányamérnök, a salgótarjáni helyi szervezet titkára
- Veres Imre okl. közgazdász, a rudabányai helyi szervezet elnöke

OMBKE Egyesületi Munkáért oklevél

- Balázs László okl. bányamérnök
- Bertók Péter okl. bányamérnök
- Béressy Sándor bányatechnikus
- Boda Sándorné okl. bányageológus mérnök
- Csics Gyula tanár
- Erős András okl. kohómérnök
- Hegedűs Lajos okl. bányagépészmérnök
- Hídeg József okl. bányamérnök
- Jáger Zoltán bányamérnök-hallgató
- Juhász András okl. gépészmérnök
- Nagy Sándor okl. olajmérnök
- Németh János okl. bányamérnök
- Radics Barnabás főiskolai hallgató
- Rákosi László kohómérnök-hallgató
- Varga László okl. kohómérnök, doktorandusz

kezőkben foglalta össze egyesületünk célját: „Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület neve alatt kezdjen azon nehéz munkába, amelynek célja a magyar bányászat és kohászat felvirágoztatása, a magyar szakirodalom fejlesztése és e tényezők által a magyar állam konszolidációjának előmozdítása.”

Az eltelt 110 év alatt egyesületünk

alapvető céljai, a szakmai érdekvédelem, a magyar ipar szolgálata és védelme, a magyar szaknyelv ápolása, a szakmai oktatás fejlesztése, a közös szakmai álláspont kialakítása, hagyományaink ápolása stb., szinte változatlanok maradtak. A szakmáink összefogására és a magyar gazdaságra vonatkozó több mint 100 éves gondolatok ma is aktuálisak. A tör-

ténelem viharai során kialakult geopolitikai helyzetben azonban az akkor elképzelt feladatokhoz két újabb feladat társul. Az egyik a magyarságunkból fakad, hogy a trianoni Magyarországon kívül rekedt magyar szakemberekkel ápoljuk a kapcsolatunkat. Azt gondolom, hogy ezen a területen még nagyon sok a tennivalónk. És van egy másik feladatunk:

Egyesületi tagságukért Sóltz Vilmos- emlékéremmel kitüntetett tagtársaink

Sóltz Vilmos „60 éves egyesületi tagságért” emlékérem

Bányászati szakosztály

Pohl Károly okl. bányam.

Kőolaj-, földgáz és vízbányászati szakosztály

Kassai Lajos okl. bányam.,
tiszteleti tag

Sóltz Vilmos „50 éves egyesületi tagságért” emlékérem

Bányászati szakosztály

Bakos Péter okl. bányam.
Dr. Bocsi Ottó okl. bányam.
Fiskál Lőrinc okl. b.gépészm.
Lohrmann Keresztély okl. bányam.
Markó Imre okl. bányam.
Máthé József okl. bányam.
Menyháth László okl. bányam.
Nagy Lajos okl. bányam.
Dr. Nagy Sándor okl. bányam.
Papp János okl. bányam.
Pálfy Gábor okl. bányam.
Dr. Perschi Ottó okl. bányam.
Sonkoly István okl. bányam.
Sült Tibor okl. bányam.
Dr. Szádeczky-Kardoss Gyula okl. bányam.
Szonntag József okl. bányam.
Dr. Tamásy István okl. bányam.,
tiszteleti tag
Dr. Tompos Endre okl. bányam.
Turcsányi Mihály okl. bányam.
Dr. Vékény Henrik okl. bányam.

Kőolaj-, földgáz és vízbányászati szakosztály

Turkovich György okl. bányam.

Fémkohászati szakosztály

Egerszegi János okl. km.,
tiszteleti tag
Horváth György okl. km.

Öntészeti szakosztály

Szilágyi Imre okl. gépészm.
Weingartner Pál üzemmérnök

Egyetemi Osztály

Dr. Bognár János okl. bányam.
Dr. Tarján Iván okl. b.gépészm.,
tiszteleti tag

Sóltz Vilmos „40 éves egyesületi tagságért” emlékérem

Bányászati szakosztály

Bérces Józsefné okl. földmérő
mérnök
Czene Géza okl. bányam.
Eck Ferenc okl. bányagépész
mémők
Gerber György okl. bányam.
Hermann György okl. bányam.
Horváth Sándor közgazdász
bányatechnikus
Jáger Ferenc okl. bányam.
Kálmán Lajosné okl. bányam.
Kovács Béla okl. gépészm.,
gazd.m.
Dr. Krisztián Béla okl. gépészm.,
egy.doc.
Mátraí Árpád okl. bányam.
Mendly Lajos okl. földmérő
mérnök

Mérai Károly okl. bányam.
Novák Sándor okl. földmérő
mérnök
Nyerges Andor okl. bányam.

Örvényesi Ferenc okl. bányamérő
mérnök

Podhorányi László okl. bányam.
Radoszta István okl. bányam.
Sasvári Imre okl. bányam.
Szakál Antal okl. bányam.
Takács József okl. bányam.
Tasnádi Tamás okl. bányam.
Tátrai József gépésztechnikus

Dr. Varga József okl. bányagépész
mérnök
Véber Ferenc okl. bányam.
Vincze József okl. bányam.
Zachár Gyula okl. földmérő
mérnök
Dr. Zsákay János okl. bányam.

Kőolaj-, földgáz és vízbányászati szakosztály

Cseri Tivadar okl. olajmérnök
Dr. Juhász József okl. mérnök,
geológus

Vaskohászati szakosztály

Andrási Miklós kohásztechnikus
Baranyai Róbert okl. gépészm.
Csépanyi Sándor okl. kohómérnök
Erdősi András okl. gépészm.
Dr. Dutkó Lajos okl. kohómérnök
Dr. Farkas Sándor okl. kohómérnök
Id. Hevesi Imre okl. kohómérnök
Korponay Gyula okl. kohómérnök
Monostory László okl. vegyészm.,
közg.
Proksa Ferenc okl. kohómérnök
Rédei András okl. kohómérnök
Szijjgyártó István okl. gépészm.
Wunderlich János okl. gépészm.

Fémkohászati szakosztály

Héjjas Mátyás okl. kohómérnök
Jakab István okl. kohómérnök
Kozár László okl. vegyészm.
Sas István gépésztechnikus

Öntészeti szakosztály

Árkovits Elemér okl. kohómérnök
Schlanger András okl. gépészm.
Id. Virág Ferenc öntőtechnikus
Wodelák Béla gépésztechnikus

Egyetemi Osztály

Dr. Vőneky György okl. bányagépész
mérnök



az előrehaladás és korszerűsítés jegyében az Európai Unióhoz való csatlakozás útjának egyengetése.

Ha áttekintjük egyesületünk 110 évét, büszkén állíthatjuk, hogy ez idő alatt tagságunk számos, nemzetközi szinten is élen járó műszaki és tudományos eredménynek volt megteremtője, bányák, kohók egész sorának színvonalas üzemeltetője, és sikerült megőrizni szakmaiságát, szakmai összetartozását, a selmeci hagyományokat a történelem viharai között is. Ez év szeptember 13-án együtt fogunk ünnepelni Selmechányán a szlovák és lengyel testvéregyesületekkel, akik szintén vallják, hogy Selmec a közös gyökér, a közös alma mater. Remélhetőleg mi magyarok nagy létszámmal veszünk részt a hagyományos selmeci szalamanderünnepségen, ahol szeretnénk megmutatni, hogy megbecsüljük szakmatörténeti múltunkat.

Talán nem minden tagtársunk előtt ismert, hogy ez alkalommal felavatjuk a selmechányai Óvár udvarán a korábban megrongálódott, részben elpusztított és a város főteréről 1933-ban eltávolított honvédszobrot, amelyet 1898-ban emeltek egyéni adakozásból, és amelyet egyesületünk választmánya tagjainak személyes anyagi hozzájárulásával állítottunk helyre.

A globalizálódó világban szakmaink és egyesületünk jövőjét, nem csak nemzeti hagyományaink részeként értékelhető hagyományaink megőrzése és ápolása,

hanem a felgyorsult műszaki, technikai fejlődéssel való együtt haladás jelenti. Egyesületünkön belül tehát a korábbinál fokozottabb súlyt kell helyezni a korszerű szakmaiságra, de ezt csak akkor tehetjük meg, ha egyensúlyba hozott gazdálkodásunkat továbbra is egyensúlyban tudjuk tartani, ezért mindent meg kell tennünk a pártoló tagjaink, szponzoraink, támogató vállalataink megnyerésére.

Tudomásul kell vennünk azt is, hogy ma egész más a magyar gazdaság és a világgazdaság szerkezete mint volt 110 évvel ezelőtt. Szakmaink nem képezhetik – legalábbis Európa kontinentális részén biztos, hogy nem – azt a súlyt, amelyet képviselhetek 110 évvel ezelőtt, ezért az a feladatunk, hogy haladjunk a világ folyamataival együtt. Biztosak vagyunk abban, hogy Salgótarjában is, és az országban is, szakmainkra szükség lesz a jövőben is, de csak akkor, ha korszerű technológiákat alkalmazunk, megfelelő munka- és életkörülményeket biztosítunk az itt dolgozóknak és odafigyelünk a környezetre. Az OMBKE feladata ma is ugyanaz, mint 110 évvel ezelőtt, hogy a tudomány, a műszaki fejlődés új eredményeit megismerjük és megismertessük.

Szeretném még megemlíteni a bányász-kohász nap megünneplésének a kérdését. Nagyon örülök annak, hogy küldöttgyűlésünk lényegében vita nélkül egyetértett ezzel az előterjesztéssel és mindent meg kell tennünk, hogy széle-

sebb körben, a Bányászati Szövetséggel, szakszervezettel egyeztetve, próbáljuk ennek az ünnepnek visszaadni a rangját.

Végezetül köszönöm azokat az elismert szavakat, amelyek a vezetőség munkájával kapcsolatban elhangzottak. Azt ígérhetem, hogy támaszkodva nagy múltú egyesületünk tagságára, a jövőnk iránti elkötelezettségben fogjuk tovább végezni a munkánkat. Bízom abban, hogy mindig lesz olyan város Magyarországon, amely vállalni fogja a kohász- és bányász-hagyományokat, otthont ad nekünk, hogy a küldöttgyűléseinket színvonalasan meg tudjuk szervezni.

Szeretném megköszönni a szervezőknek, a mai – most már nyugodtan mondhatom, hogy sikeres – küldöttgyűlés szervezését. Külön köszönöm a salgótarjáni helyi szervezetnek és vezetőinek, név szerint *Józsa Sándor, Liptay Péter, Törőcsik István* és *Vajda István* munkáját. Köszönöm a Salgótarjáni Önkormányzat és a Nógrádszén Kft. támogatását.

A küldöttgyűlés a bányász- és a kohász-himnusz eléneklésével zárult.



Közhasznúsági jelentés

Az 1892-ben Selmechányán alapított Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 2001-ben a közhasznú társadalmi egyesületekről szóló törvény és az alapszabályban meghatározott szabályok szerint működött.

- Címe: 1027 Budapest, Fő u. 68.
- Telefon/fax: 201-7337
- Bírósági bejegyzésének száma: 13.PK.60.434/1989/16
- A közhasznúság bírói végzésének száma: 416/ 1999. március 10.

A közhasznú tevékenysége a következőkre terjed ki:

- tudományos tevékenység, kutatás,
- nevelés és oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés,
- szakmai kulturális tevékenység,
- műemlékvédelem,
- környezetvédelem,
- határon túli magyarsággal kapcsolatos tevékenység,

- euroatlanti integráció elősegítése.

A könyvelés módja: kettős könyvvitel.

A 2001. évről szóló közhasznú egyszerűsített éves beszámolóját Boza István könyvvizsgáló elfogadó nyilatkozattal látta el, mely szerint:

„A könyvvizsgálat során az Egyesület közhasznú egyszerűsített éves beszámolóját, annak részeit és tételeit, azok könyvelési és bizonylati alátámasztását az érvényes nemzeti könyvvizsgálati standardokban foglaltak szerint felülvizsgáltam, és ennek alapján elegendő és megfelelő bizonyosságot szereztem arról, hogy a közhasznú egyszerűsített éves beszámoló a számviteli törvényben foglaltak és az általános számviteli elvek szerint készítették el. A közhasznú egyszerűsített éves beszámoló az Egyesület vagyoni, pénzügyi és jövedelmi helyzetéről megbízható és valós képet ad. A közhasznúsági jelentés a közhasznú egyszerűsített éves beszámoló adataival összhangban van.”

A. Számviteli beszámoló

Az OMBKE, mint kettős könyvvitelt vezető közhasznú társadalmi egyesület beszámolójának 2001. évi mérlege a következő:

A tétel megnevezése	adatok ezer forintban	
	Előző év 2000	Tárgyév 2001
1. A. Befektetett eszközök (2. - 5. sorok)	18 301	17 781
2. I. Immateriális javak	-	70
3. II. Tárgyi eszközök	13 285	12 695
4. III. Befektetett pénzügyi eszközök	-	-
5. IV. Befektetett eszközök értékhelyesbítése	5 016	5 016
6. B. Forgóeszközök (7. - 10. sorok)	9 698	14 344
7. I. Készletek	180	398
8. II. Követelések	1 061	1 650
9. III. Értékpapírok	-	-
10. IV. Pénzeszközök	8 475	12 296
11. C. Aktív időbeli elhatárolások	-	311
12. ESZKÖZÖK (AKTÍVÁK) ÖSSZESEN (1. + 6. + 11. sorok)	27 999	32 436
13. D. Saját tőke	19 585	19 684
14. I. Induló tőke	-	-
15. II. Tőkeváltozás/ Eredmény	23 406	14 569
16. III. Lektötött tartalék	-	-
17. IV. Értékelési tartalék	5 016	5 016
18. V. Tárgyévi eredmény közhasznú tevékenységből	- 8 837	99
19. VI. Tárgyévi eredmény vállalkozási tevékenységből	-	-
20. E. Céltartalék	-	-
21. F. Kötelezettségek (22. - 23. sorok)	3 847	8 382
22. I. Hosszú lejáratú kötelezettségek	-	-
23. II. Rövid lejáratú kötelezettségek	3 847	8 382
24. G. Passzív időbeli elhatárolások	4 567	4 370
25. FORRÁSOK (PASSZÍVÁK) ÖSSZESEN (13. + 20. + 21. + 24. sorok)	27 999	32 436

EREDMÉNYKIMUTATÁS

A tétel megnevezése	adatok ezer forintban	
	Előző év 2000	Tárgyév 2001
1. A. Összes közhasznú tevékenység bevétele (1.+2.+3.+4.+5.)	52733	83 814
2. 1. Közhasznú célú működésre kapott támogatás	1 928	5 016
3. a.) alapítótól	-	-
4. b.) központi költségvetéstől	-	-
5. c.) helyi önkormányzattól	-	-
6. d.) egyéb, ebből 1% SZJA: 2 023	1 928	5 016
7. 2. Pályázati úton elnyert támogatás	3 175	8 350
8. 3. Közhasznú tevékenységből származó bevétel	29 112	49 290
9. 4. Tagdíjból származó bevétel	13 750	17 983
10. 5. Egyéb bevétel	4 768	3 175
11. B. Vállalkozási tevékenység bevétele	20 549	-
12. C. ÖSSZES BEVÉTEL (A.+B.)	73 282	83 814
13. D. Közhasznú tevékenység ráfordításai (1.+2.+3.+4.+5.+6.)	51 165	83 715

A tétel megnevezése	Előző év 2000	Tárgyév 2001
14. 1. Anyagjellegű ráfordítások	3 991	3 611
15. 2. Személyi jellegű ráfordítások	13 984	23 628
16. 3. Értékcsökkenési leírás	745	766
17. 4. Egyéb ráfordítások	32 445	55 710
18. 5. Pénzügyi műveletek ráfordításai	-	-
19. 6. Rendkívüli ráfordítások	-	-
20. E. Vállalkozási tevékenység ráfordításai	30.954	-
21. F. ÖSSZES RÁFORDÍTÁS (D.+E.)	82 119	83 715
22. G. ADÓZÁS ELŐTTI EREDMÉNY (C.-F.)	- 8 839	99
23. H. Adófizetési kötelezettség	0	0
24. I. Tárgyévi közhasznú eredmény (G.-H.)	- 8 839	99

TÁJÉKOZTATÓ ADATOK

adatok ezer forintban	
A. Személyi jellegű ráfordítások	23 628
1. Bérköltség	8 896
ebből: - megbízási díjak	171
- tiszteletdíjak	-
2. Személyi jellegű egyéb kifizetések	11 669
3. Bérjárulékok	2 892
B. Az egyesület által nyújtott támogatások	0

A személyi jellegű ráfordítások tartalmazzák a rendezvényekkel kapcsolatban felmerült szállás és ellátás költségeit, melyek 2001. évben reprezentációnak minősülnek.

B. Kapott támogatások

Támogató megnevezése, Támogatott cél	Támogatás összege		Változás	
	előző évi	tárgyévi	%	eFt
Központi költségvetési szerv közhasznú cél	4 000	4 000		
Elkülönített állami pénzalap közhasznú cél	3 175	4 075	28.3	900
Helyi önkormányzat és szervei				
Kisebbségi települési önkormányzat				
Települési önkorm. társulása				
Egyéni vállalkozó				
Jogi személyiségű gazd. társaság közhasznú cél	1 180	2 993	53.6	1 813
Közhasznú szervezet				
SZJA 1%-a (APEH) közhasznú cél	1 928	2 023	4.9	95
Egyéb közhasznú cél	1 500	450	-70	-1050
Összesen	7 783	13 541	74.0	5 758

C. A vagyon felhasználása

adatok ezer forintban			
Megnevezés	2000	2001	Változás
Induló tőke	-	-	-
Tőkeváltozás	14 569	14 668	99
Tőkeváltozás csökkenésére ható tényezők	- 8 837	99	8 936



Az egyesület vagyona a tárgyevi tevékenység eredményével nőtt. A tárgyi eszközállomány bruttó értéke 246.4 eFt-tal növekedett.

D. Befektetett pénzügyi eszközök

Befektetett pénzügyi eszköz 2001-ben nem volt.

E. Juttatások

Az egyesület 2001-ben egyesületi vezető tisztségviselőknek (választmányi tagoknak) összesen 209 eFt költségtérítést nyújtott,

mely egyesületi ügyek intézését szolgáló kiküldetési, közlekedési költségek térítését jelentette. Más juttatást az egyesület nem nyújtott.

F. Közhasznú tevékenység

Az OMBKE által 2001-ben végzett közhasznú tevékenységet az egyesület 90. és 91. küldöttgyűlésének főtárgyi beszámolója tartalmazza.

Dr. Gagy Pálffy András

ügyvezető igazgató

Köszöntjük szakosztályaink kitüntetettjeit!

PÉCH ANTAL-*emlékérem*

Dr. Tóth Lajos Attila okl. kohómérnök, az egyesületnek 36 éve tagja. Az egyetemi osztály vezetőségi tagja. 1968 óta dolgozik a Miskolci Egyetem Vaskohászati Tanszékén, ahol 1995 óta tanszékvezető.

Számos hazai és nemzetközi konferencián adott számot tudományos, szakmai munkásságáról. Egy sor tudományos szakmai publikációja jelent meg, többek között az egyesület szaklapjaiban is.

Évtizedek óta tevékenykedik az OMBKE egyetemi osztályának vezetőségében. Az egyetemi osztály összekötőjeként egyben a vaskohászati szakosztály vezetőségének is tagja, ahol több évig a metalurgiai szakcsoport titkára is volt.

Segíti a kohómérnök-hallgatók bekapcsolódását az egyesületi munkába.

1966-ban Egyesületi Munkáért plakett kitüntetésben részesült.



nyűfém-műben kezdte, később a Fémipari Kutató Intézet tudományos főmunkatársa. 1975-től az Aluterv tervezőjeként a KÖFÉM és a KÖBAL állami nagyberuházások tervezési feladataival foglalkozott. 1980-1983-ig az Aluterv-FKI műszaki igazgatóhelyettese, majd a Félgyártmánygyártási és Színesfémkohászati Tervező Iroda vezetője.

Számos szakcikk és tanulmány, kutatási zárójelentés szerzője.

A műszaki tudományok kandidátusa (1968), a Ph.D fokozat birtokosa, címzetes egyetemi docens (1988). Az ICSOBA Magyar Nemzeti Bizottsága elnökségében és a Veszprémi Akadémiai Munkabizottságban tevékenykedik.

KERPELY ANTAL-*emlékérem*

Dr. Horváth Ákos okl. kohómérnök, minőségbiztosítási szakmérnök, tanszékvezető c. főiskolai docens, az egyesületnek 36 éve tagja.

1967-ben szerezte kohómérnöki okleve-



lét a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen. Egyetemi doktor (1986). Munkahelye a Dunaferr Dunai Vasmű, ahol számos fontos munkakört töltött be. Az Acélművekben főtechnológus, minőségbiztosítási és technológiai fejlesztési főmérnök, műszaki technológiai főmérnök. Nevéhez több acélgári fejlesztés kötődik.

Kiemelkedő az oktatási tevékenysége. Több szakcikket, főiskolai jegyzetet írt. Öt éve oktatja a minőségbiztosítási és hengerlési tárgyakat a Dunaújvárosi Főiskolán. A Miskolci Egyetemen az államvizsga-bizottság tagja.

Hosszú évek óta az OMBKE dunaújvárosi helyi szervezet vezetőségének tagja.

Dr. Sándor József okl. kohómérnök, az egyesületnek 36 éve tagja. Az OMBKE választmányának tagja.

1973-ban szerzett kohómérnöki oklevelet a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen. Műszaki doktor (1988).

Szakmai munkásságát a Vasipari Kutató Intézetben kezdte, ahol betanított munkástól kezdve, műszaki ügyintéző, majd tudomá-

nyos munkatárs, később csoportvezető, a fémöntészeti osztály vezetője. Később a Fémöntészeti Kutató-Fejlesztő Gazdasági Társaság ügyvezető igazgatója lett. 1989-től a Program Rt. Fémöntődéjét vezető.

A Fémalk Kft. ügyvezető igazgatója, a Magyar Öntészeti Szövetség elnöke.

Részt vett több öntészeti technológiai berendezés kifejlesztésében. Kutatási-fejlesztési eredményeiről több hazai és nemzetközi kongresszuson számolt be. Rendszeresen megjelentek szakcikkei hazai és külföldi szakfolyóiratokban, az egyesület szaklapjaiban. Társ szerzője az „Öntvények gyártástechnológiája” c. könyvnek

Az öntészeti szakosztálynak titkárhelyettese, majd két cikluson keresztül titkára volt.

Dr. Sohajda József okl. kohómérnök, az egyesületnek 27 éve tagja. Az OMBKE választmányának tagja.

1978-ban szerzett öntömérnöki oklevelet a Nehézipari Műszaki Egyetemen,



DEBRECZENI MÁRTON-*emlékérem*

Dr. Csák József okl. kohómérnök, címzetes egyetemi docens az egyesületnek 47 éve tagja, a fémkohászati szakosztály vezetőségének hosszú évek óta tagja. 1958-ban szerzett kohómérnöki diplomát a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen. Szakmai pályafutását a Székesfehérvári Köny-

majd ugyanitt 1985-ben gazdasági mérnöki diplomát szerzett. Egyetemi doktor (1986).

Mérnöki tevékenységét az NME Öntészeti Tanszékén kezdte, 1980-tól a Csepel Művek Vas- és Acélöntödéjében illetve annak jogutódjaiban dolgozik. Jelenleg az öntöde ügyvezető igazgatója.

Szakmai tevékenységéről számos publikációt jelentetett meg hazai és külföldi szaklapokban. Számos előadást tartott szakmai konferenciákon és egyéb szakmai rendezvényeken.

Tagja volt az egyetemi osztály vezetőségének. A csepeli helyi szervezetnél szervező titkár, titkár, majd elnök volt. Elnökségi tagja, majd elnöke volt a



MTESZ csepeli szervezetének. Alapító titkára a vasöntő szakcsoportnak. Az öntészeti szakosztálynak 1982-től vezetőségi tagja, majd alelnöke, jelenleg elnöke.

Egyesületi kitüntetése: Sóltz Vilmos- emlékérem (1991).

Zsámbok Elemér okl. kohómérnök, acélgári szakmérnök, az egyesületnek 45 éve tagja.

A Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen 1953-ban szerzett acélgártó szakmérnöki oklevelet.

A Rimamurány Salgótarjáni Rt. Ózdi Acélművekben 1935-től öntészellenőr, elektro- és SM-acélgártó beosztásban dolgozott. 1952-ben a Dunai Vasműben



részt vett az acélmű építésének, szerelésének irányításában. Ezt követően üzemvezetői, metallurgiai, majd minőségellenőrzési osztályvezetői munkakörben dolgozott, majd 1968-ban a minőségellenőrzési és anyagvizsgáló főosztály vezetőjévé nevezték ki.

Felelős szerkesztője, később olvasó szerkesztője volt a Dunai Vasmű Műszaki-Gazdasági Közleményeinek. Több évig volt tagja a BKL Kohászat szerkesztőbizottságának.

Vezető szerepet vállalt a Dunai Vasmű gyártörténeti kiállításának és gyűjteményének létrehozásában, majd az üzemi és gyártörténeti könyvek megírásában, szerkesztésében.

A dunaújvárosi helyi szervezetnek négy évtizeden át vezetőségi tagja volt.

Egyesületi kitüntetése: Sóltz Vilmos- emlékérem (1997).

EGYESÜLETI MUNKÁÉRT OMBKE PLAKETT



Dr. Sillinger Nándor, a MAL Rt vezérigazgatója



Csutak István okl. kohómérnök, a mosonmagyaróvári helyi szervezet titkára



Józsa Róbert okl. kohómérnök, a dunaújvárosi helyi szervezet tagja



Dr. Klug Ottó okl. vegyész- mérnök, az egyesület könyvtárosa



Dr. Simon Sándorné okl. kohómérnök, a diósgyőri helyi szervezet titkára

KIEMELKEDŐ EGYESÜLETI MUNKÁÉRT OKLEVÉL



Erős András okl. km., a tatabányai helyi szervezet titkára

Radics Barnabás főiskolai hallgató, a Dunaújvárosi Főiskola Diákegyletének elnöke

Rákosi László kohómérnök- hallgató, az egyetemi osztály tagja

Varga László okl. kohómérnök, doktorandusz, az egyetemi osztály tagja

Sóltz Vilmos-emlékéremmel kitüntetett tagtársaink

50 éves
egyesületi
tagságért



Egerszegi János
okl. kohómérnök,
tiszteleti tag



Horváth György
okl. kohómérnök



Szilágyi Imre
okl. gépészmérnök



Weingartner Pál
Üzemmérnök

40 éves
egyesületi
tagságért



Andrási Miklós
kohásztechnikus



Árkovits Elemér
okl. kohómérnök



Baranyai Róbert
okl. gépészmérnök



Csépanyi Sándor
okl. kohómérnök



Erdősi András
okl. gépészmérnök



Dr. Dutkó Lajos
okl. kohómérnök



Dr. Farkas Sándor
okl. kohómérnök



Héjjas Mátyás
okl. kohómérnök



Id. Hevesi Imre
okl. kohómérnök



Jakab István
okl. kohómérnök



Korponay Gyula
okl. kohómérnök



Kozár László
okl. vegyészmérnök



Monostory László
okl. vegy.m., közg.



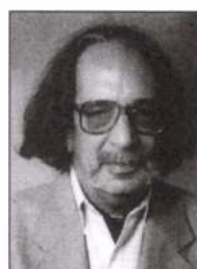
Proksa Ferenc
okl. kohómérnök



Rédei András
okl. kohómérnök



Sas István
gépésztechnikus



Schlanger András
okl. gépészmérnök



Szigyártó István
okl. gépészmérnök



Id. Virág Ferenc
öntőtechnikus



Wodelák Béla
gépésztechnikus



Wunderlich János
okl. gépészmérnök

Az OMBKE választmányának áprilisi ülése

Egyesületünk választmányának április 16-án Budapesten, az OMBKE tanácsstermében tartott ülését *dr. Tolnay Lajos* elnök vezette. Megállapította, hogy az ülés határozatképes. Megnyitójában elmondta, hogy az ülés az április 27-én Salgótarjában sorra kerülő 91. küldöttgyűlés előkészítését szolgálja. Salgótarján most ünneplő várossá nyilvánításának 80. évfordulóját és ezen alkalommal vendégül látja a város történelmében meghatározó szereppel bíró bányász- és kohászakma képviselőit.

A korábbi évek gyakorlatával ellentétben idén áttérünk a küldöttgyűlések tavaszi megrendezésére. Erre elsősorban a közhasznú egyesületekkel szemben támasztott törvényi követelmények miatt van szükség, mivel az előző gazdasági évről szóló közhasznúsági jelentést a küldöttgyűlésnek kell jóváhagynia.

Korábban a választmány sokszor foglalkozott a gazdálkodás kérdéseivel. Mivel a napirendre kerülő témák írásos beszámolóiból kitűnik, hogy az egyesület gazdálkodása visszazökkent a normális kerékvágásba, szeretnénk a jövőben azt a gyakorlatot követni, hogy a választmány évente lehetőleg csak egy alkalommal - a küldöttgyűlést megelőzően - foglalkozzon átfogóan az egyesület gazdálkodásával. A többi ülésünkön az egyesület alapvető céljaival, szakmai kérdésekkel kell foglalkozunk.

Napirend

1. Beszámoló a 2001. évi gazdálkodás eredményéről. Közhasznúsági jelentés
Előterjesztő: *Dr. Gagyai Pálffy András* ügyvezető igazgató
Felkért hozzászólók: *Boza István* könyvvizsgáló, *Molnár István*, az ellenőrző bizottság elnöke
2. Javaslat a 2002. évi pénzügyi tervre.
Előterjesztő: *Kovacsics Árpád* főtitkár
3. Javaslat a 2002. évi küldöttgyűlésen átadandó kitüntetésekre.
Előterjesztő: *Kovács Loránd*, az érembizottság vezetője
Felkért hozzászóló: *Horváth Csaba*, a tiszteleti tagok tanácsának elnöke
4. A 90. küldöttgyűlésen felvetett indítványok végrehajtása
Előterjesztő: *Kovacsics Árpád* főtitkár
5. A környezetvédelmi és hulladékgaz-

dálkodási választmányi bizottság vezetőinek jóváhagyása.

Előterjesztő: *dr. Tolnay Lajos* elnök

6. Egyebek

7. Tájékoztató az „Európai vas útja” nemzetközi szervezettel való együttműködésről.

Előadó: *Laár Tibor* tiszteleti tag

ad.1.

Dr. Gagyai Pálffy András az írásban előre kiadott közhasznúsági jelentést (mérleg) és a 2001.évi gazdálkodásról szóló jelentést a következőkkel egészítette ki:

- Sikerült az évet közel „nullszaldósan” zárni, de még mindig vannak a korábbi elkötelezettségből eredő ún. „belső adósságaink”, melyre a jövőben forrásokat kell keresni.

- Az év közben megjelent rendeletek szigorították a reprezentációs kiadásokkal kapcsolatos előírásokat. A jövőben reprezentációval járó rendezvényekről jelenléti ívet kell vezetni.

- Az egyesület adminisztrációs és ügyintézési tevékenységéhez nincs megfelelő eszköz- és szoftverháttér.

- Az egyesületi központ bevételeinél azért nem szerepelnek szponzori adományok, mivel minden jogi tag befizetését az illetékes szakosztálynál tüntettük fel.

Boza István könyvvizsgáló: A könyvvizsgálói jelentést a választmány tagjai megkapták. A jelentés megállapítja, hogy az OMBKE a 2001. évi tevékenységéről szóló éves beszámolót a számviteli törvényben foglaltak és az általános számviteli elvek szerint készítették el. Az OMBKE mérleg szerinti eredménye pozitív: 99 000 forint.

A közreadott mérleg 2001-ben nem tartalmaz vállalkozási tevékenységből származó bevételt. Ez annak tudható be, hogy az ügyvezetés felülvizsgálta az egyesület tevékenységeit és azok mind közhasznú tevékenységnek voltak minősíthetők (ilyenek pl. az egyesületi lapok, konferenciák stb.). A 2001-ben a reprezentációs költségekre a könyvelés részletes kimutatást készített és ezek alapján a reprezentációs adó mértéke csökkenthető volt.

A mérlegben szerepel 5 016 E forint értékben ún. értékhelyesbítés. Ez a 2000. évi mérlegben is szerepelt, mint az

egyesület tulajdonában lévő műalkotások, régi bútorok becsült értéke. A mérlegben beállított érték elfogadható.

Továbbra is jelentős többletmunkával lehet a tervezett költségadatokat összevetni a számviteli rendszer által szolgáltatott adatokkal.

Molnár István, az ellenőrző bizottság elnöke: Az bizottság év közben rendszeresen és folyamatosan tárgyalta és vizsgálta az egyesület gazdálkodásával kapcsolatos ügyeket. A beszámolót és a közhasznúsági jelentést a bizottság elfogadásra javasolja.

A témához *Katkó Károly* és *dr. Takács István* szólt hozzá.

A jelenlévők egyhangú szavazással elfogadták az előző évi gazdálkodásáról szóló, illetve a közhasznúsági jelentést, és javasolják azokat a 91. küldöttgyűlés elé terjeszteni (V. 3/2002 sz. határozat).

ad. 2.

Az egyesület 2002. évi pénzügyi tervére vonatkozó javaslatot írásban megkapták a választmányi tagok. A terv készítése során minimális célkitűzésként azt irányoztuk elő, hogy az éves pénzügyi egyenleg az előző évhez képest ne romoljon, tehát a 2002. évi költségek ne haladják meg az árbevételt.

Az egyéni tagdíjakból befolyó bevétel tervezésénél a választmány által meghatározott tagdíjakat vettük figyelembe, valamint a felülvizsgált taglétszámot.

A fedezetlen közös, központi költség 15 000 E Ft, amit a szakosztályok között létszámarányosan osztottunk fel. Az egyetemi osztályt a közös költségekből a korábbi megállapodások alapján csak a befizetett tagdíj 40%-áig lehet terhelni.

A szakosztályokra lebontott pénzügyi terv szakosztályonként is nullszaldós. Célszerű lenne azonban pozitív eredménnyel zárni, hogy az egyesület tartalékot tudjon képezni.

Az egyesületi lapok megjelentetése az év közbeni bevételek függvénye.

Továbbra is megoldatlan kérdés az egyelőre csak terheket jelentő Múzeum krt.-i ingatlan hasznosítása.

Katkó Károly: Az előzetesen leadott szakosztályi tervszámokat módosítani kell. A BKL Kohászathoz való hozzájárulásnál 322 E Ft helyett 1 864 E Ft, az



egyéb költségeknél pedig 2 125 E Ft helyett 583 E Ft írható. Az öntészeti szakosztály által a korábbi években hozott többletárbevételek ügyében az egyeztetés az ügyvezetéssel megtörtént, a korrekciókat átvezették és rögzítették.

Ősz Árpád: Határozzuk meg előre, hogy a tagdíjak hány százaléka illeti meg a szakosztályt és az milyen célra használható fel.

Dr. Gagy Pálffy András: Minden szakosztálynak mások a lehetőségei az egyéni és a jogi tagdíjak arányát illetően, illetve a támogató vállalatok más és más arányban adnak támogatást működésre és lapokra. Ezért a terv a korábbi évekhez képest rugalmasabb: abból indult ki, hogy a központi költségekhez való hozzájáruláson felüli szakosztályi bevételekről döntsön a szakosztály.

Balázs László: Nem támogatja a Múzeum krt-i ingatlan értékesítését.

A jelenlévők az OKBKE 2002 évi pénzügyi tervét és a gazdálkodás feltételeit egyhangúlag elfogadták (V. 4/2002 sz. határozat).

ad. 3.

Kovács Loránd: az érembizottság javaslatait az írásos anyag tartalmazza. A bizottság javasolja, hogy az előzetesen jóváhagyott 10 egyesületi érmen túl **Zsámbok Elemér** és **Jánosi Miklós** okl. kohómérnökök – akiket a szakosztályok eredetileg tiszteleti tagságra javasoltak – kapjanak egyesületi érmet. Az éremben részesítendőik száma így összesen 12 fő.

A választmány a bizottság által előterjesztett kiegészítő javaslatokat változtatás nélkül jóváhagyta (V. 5/2002 sz. határozat).

Kovacsics Árpád: elkészült az OMBKE fennállása óta egyesületi kiegészítésben részesült tagok nyilvántartása. Ezt a dokumentumot a könyvtárban hozzáférhetővé kell tenni az érdeklődők részére.

ad. 4.

A 90. küldöttgyűlés határozatainak végrehajtásáról írásos anyag készült, aminek a küldöttgyűlés elé terjesztését a választmány egyhangúlag javasolja (V. 6/2002 sz. határozat).

ad. 5.

Az előzetes megbeszélések alapján világossá vált, hogy sok esetben igen eltérőek a bányászat és a kohászat szakmai

problémái, ezért célszerű, ha a bizottság vezetésében mindkét szakma képviselve van.

Dr. Tolnay Lajos a bizottság elnökének **dr. Böhm József** okl. bányamérnököt, míg társelnöknek **Szombatfalvy Rudolf** okl. kohómérnököt – aki egyúttal a MTE SZ Környezetvédelmi Bizottságának is tagja – javasolja.

A bizottságtól nemcsak azt várjuk, hogy az egyesület szakmáit érintő környezetvédelmi kérdésekben alakítsa ki álláspontját és koordinálja az ügyeket, képviselje egyesületünket, hanem a Miskolci Egyetemen végzett ilyen szakirányú hallgatókat minél nagyobb arányban igyekezzen az egyesületi életbe bevonni. Kezdje meg a szervezést egy környezetvédelmi egyesületi szakcsoport létrehozására.

A választmány egyhangúlag elfogadta **dr. Tolnay Lajos** előterjesztését (V. 7/2002 sz. határozat).

ad. 6.

• **Dr. Lengyel Károly:** Selmezbánya főterén 1898-ban emeltek magánadományokból egy honvédszobrot. Ezt a két világháború között megrongálták. Jelenleg az Óvár udvarán van. A szobor helyreállítása után az egyik kegyhely lehetne az Óvár. A szobor 230 E Ft + ÁFA költséggel állítható helyre. A helyreállítás költségeit vagy pártoló tagvállalatoktól, vagy az egyesület tagjainak felajánlásaiból lehetne fedezni.

Dr. Tolnay Lajos javasolta, hogy a választmány tagjai egyéni pénzfelajánlással járuljanak hozzá a szobor felújításához.

A választmány tagjai egyhangúán elfogadták a javaslatot (V. 8/2002 sz. határozat).

• **Dr. Tolnay Lajos** javasolta a Szent Borbála-nap egységes (közös) bányász-kohász megünneplését. A hozzászólók: **Kovács Loránd**, **Csaszlava Jenő**, **dr. Tardy Pál**, **Hermann György**, **dr. Sohajda József**, **dr. Tóth István** egyetértettek a javaslatral, hisz a Borbála-nap eredetileg bányász-kohász ünnepnek indult. Vissza kell állítani az eredeti koncepciónak megfelelő ünneplést.

• **Dr. Sohajda József:** 2002-ben lesz az öntészeti szakosztály ötven éves. Szeptemberben tartják az ünnepséget az Öntödei Múzeumban.

• **Dr. Lengyel Károly:** április 28-án nyílik

Selmezbányán az Öntödei Múzeum vendéghiállítására.

ad. 7.

Az előadást írásban megkapták a választmányi tagok.

Készült a **dr. Gagy Pálffy András** által összeállított jegyzőkönyv alapján

Az OMBKE választmányának határozatai (2002. április 6.)

V. 3/2002 sz. határozat:

A választmány az ellenőrző bizottság és a könyvvizsgáló véleményét is meghallgatva elfogadta az OMBKE 2001. évi gazdálkodásáról szóló jelentést. Elfogadta a számviteli beszámolót és az eredményki-mutatást a következők szerint:

- a mérleg főösszege:	32 436 E Ft
- bevételek:	83 814 E Ft
- kiadások:	83 715 E Ft
- adózott eredmény:	99 E Ft

A választmány a közhasznúsági jelentést a küldöttgyűlésnek elfogadásra javasolja.

A választmány igazoltnak látja az előző évben meghozott intézkedések indokoltságát, melyekkel sikerült a korábbi veszteséges gazdálkodást 2001. évben megállítani és a pénzügyi egyensúlyt megeremteni.

Az ellenőrző bizottság és a könyvvizsgáló által tett észrevételeket figyelembe véve az ügyvezetés a szükséges intézkedéseket tegye meg.

V. 4/2002 sz. határozat:

A választmány jóváhagyja a főtitkár által beterjesztett pénzügyi tervet, mely szerint 2002-ben a kiadások a bevételekkel egyensúlyban kell maradjanak.

A választmány jóváhagyja az éves terv mellékletét képező „Az éves terv készítésének alapjai és végrehajtásának feltételei” című dokumentumban foglaltakat. Az OMBKE élve kiadói jogával, keresse az egyesületi lapok megjelentetési költségeinek csökkentési lehetőségeit.

A 90. küldöttgyűlés határozatával összhangban a szakmai rendezvényeket

ismét egyesületi szervezési keretek közé kell terelni.

Továbbra is keresni kell további pártoló tagok bevonását.

Az egyesület vezetői a szakosztályok vezetőivel együttműködve keressenek forrást a kb. 3 millió forintos tartalékalap képzéséhez.

Az egyesület működéséhez szükséges gépi eszközök biztosítása a központ költségvetésén belül elsődleges helyet kell kapjon.

A választmány felhatalmazza az elnököt, hogy a Múzeum krt-i ingatlan legcélszerűbb hasznosítására vonatkozó döntést a választmányi ügyvezetőség véleménye alapján hozza meg.

Az éves terv készítésének alapjai és végrehajtásának feltételei:

1. 2002-ben a tagdíj 4800 Ft/fő, nyugdíjasoknak 2400 Ft/fő. A diákok és a 70 év felettek 500 Ft-os regisztrációs díjat fizetnek. A szakosztályoknak, illetve a helyi szervezeteknek a tagdíjak teljes körű befizetésére kell törekedni.
2. A befolyó egyéni tagdíjak 20%-a a szakosztályok működési költségeire fordítandó. Ezen költségeknek maximum 50%-a fordítható reprezentációra.
3. A megtervezett központi költségeknek azon részét, melyre a közös bevételek nem nyújtanak fedezetet, a szakosztályok között létszámarányosan osztjuk szét. Az egyetemi osztály az egyéni tagdíjak 40%-ával járul hozzá a központi költségekhez.
4. A központi költségek és a lapmegjelentetéshez való hozzájárulás feletti szakosztályi bevételeket a szakosztályok saját döntésük alapján fordítják működési, lapmegjelentetési és egyéb célokra.

5. Az Egyesület nevével megrendezett konferenciák, rendezvények esetében az Egyesület elvárható minimális részesedése: fizető résztvevőnként 1000 Ft + a részvételi díj 5%-a. (A rendezvények jellegétől függően esetenként kell megállapítani.)

6. Az Egyesület által elvállalt tanulmánykészítés, kiadványok, egyéb vállalkozási tevékenység esetében legalább 10% -os haszonkulccsal kell számolni.

7. Az Egyesület tevékeny részvételével megrendezett konferenciák és egyéb részvételi díjas rendezvények esetében az Egyesületnél felmerülő növekmény költségeket közvetlenül a rendezvényekre kell elszámolni.

8. Az Egyesület által kezelt nem egyesületi pénzügyi alapok esetében a kezelési díj a forgalom (bevételek és kiadások összege) 5%-a, de évente legalább 50 ezer Ft.

9. Az Egyesület alkalmazottainál 2002 évben 10%-os béremelésre került sor.

10. A BKL lapok olyan terjedelemben jelenhetnek meg, amennyire a szakosztályok által biztosított pénzügyi fedezet rendelkezésre áll, de legkevesebb 6-6 szám.

11. Fel kell mérni a jogi tagságra illetve szponzorálásra figyelembe vehető további potenciális partnereket, azokat a szakosztályok fel kell keressék.

12. Gondoskodni kell arról, hogy a bányász és kohász szakmát érintő rendezvények minél nagyobb hányadban ismét az OMBKE keretein belül legyenek megszervezve.

V. 5/2002 sz. határozat:

A választmány jóváhagyja az érembizottság előterjesztését és javasolja, hogy a

91. küldöttgyűlés négy egyesületi tagot (dr. Simon Kálmán, Hangyál János, Lantos István, Benke István) válasszon meg tiszteleti tagnak.

A választmány elfogadja az érembizottság javaslatát, hogy az előzetesen jóváhagyott 10 egyesületi érmen túl Zsámbok Elemér és Jánosi Miklós okl. kohómérnökök is – akiket a szakosztályok eredetileg tiszteleti tagságra javasoltak – kapjanak egyesületi érmet. Az éremben részesítendőkhöz száma így összesen 12 fő. A választmány a további kitüntetési javaslatokat változtatás nélkül jóváhagyja.

V. 6/2002 sz. határozat:

A választmány jóváhagyja a főttkár által előterjesztett, a 90. küldöttgyűlésen előterjesztett indítványok végrehajtását ismertető beszámolót, melyről a küldöttgyűlést tájékoztatni kell.

V. 7/2002 sz. határozat:

A választmány elfogadva dr. Tolnay Lajos elnök előterjesztését, a környezetvédelmi és hulladékgazdálkodási választmányi bizottság elnökének dr. Böhm József okl. bányamérnököt, társelnöknek Szombatfalvy Rudolf okl. kohómérnököt bízza meg.

V. 8/2002 sz. határozat:

Az OMBKE vállalja a selmebányai honvédszobor felújításának költségeit. A választmány tagjai az egyesület 110 éves évfordulója alkalmával egyéni hozzájárulással vállalják a költségeket és szeptember 13-án ünnepélyes keretek között adják át a városnak. A szobor talapzatára kerüljön felírásra, hogy: „Felújítva a 110 évvel ezelőtt Selmebányán alapított Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület választmányi tagjainak adományából – 2002”.

A BKL Kohászat támogatói:

FÉMALK Kft.

Magyar Öntészeti Szövetség

MAL Rt.

RDX-REDEX Kft.

Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés



80 éves lett

Dr. h. c. Vorsatz Brúnó aranydiplomás kohómérnök 1922-ben Budapesten született és itt járt elemi iskolába. 1932-ben beiratkozott a soproni Állami Széchenyi István Reál-gimnáziumba. 1933-ban Budapestre költözött, és beiratkozott a II. ker. Királyi Katholikus Egyetemi Gimnáziumba. Itt tett 1940-ben érettségi vizsgát jeles eredménnyel.



1940-ben beiratkozott a Műszaki Egyetem soproni Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karának kohómérnöki tagozatára, ahol 1945-ig tanult.

1945. szeptember 1-jével alkalmazást nyert mint gyakornok a Kohómérnöki Kar Elemző Vegytani Tanszékén. 1950-ben adjunktusnak nevezték ki.

1950 őszén meghívást kapott a Budapesti Műszaki Egyetemen akkor alakuló MTA Központi Fizikai Kutatóintézetbe, és ott dolgozott 1973-ig, mint önálló kutató ill. osztályvezető helyettes. Kutatási területe a színképelemzés és a neutronaktivációs elemzés volt. Több eljárására magyar és külföldi szabadalmakat kapott, és két szabadalma az iparban is alkalmazást nyert. A Dunai Vasműben évekig alkalmazott oxigénmeghatározó eljárása szabadalmára intézeti I. díjat nyert.

1951-től 1959-ig külső munkatársként a Magyar Acélcsőgyár színképelemző laboratóriumát vezette. 1959-től 1962-ig a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem szerves kémiai tanszékén az általános kémia és fizikai kémia tárgyakat oktatta, mint meghívott előadó. 1968-ban a Nemzetközi Atomerő Ügynökség alkalmazásában a grenoble-i Atomkutató Intézetben dolgozott, mint vendégkutató.

1973-ban megpályázta a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Szerves és Elemző Kémiai Tanszékére kiírt egyetemi tanár állást, melyet meg is kapott, egyúttal tanszékvezetői megbízást is nyert. 1976-tól hat éven keresztül a Kohómérnöki Kar dékánja volt.

A szerves kémia, az elemző kémia,

a különleges anyagok és vizsgálatok c. tárgyakat oktatta, több egyetemi jegyzetet, magyar és idegennyelvű könyvet ill. könyvrészletet írt, 135 szakcikke jelent meg, többségükben idegen nyelven. Számos szakmai előadást tartott itthon és külföldön.

1986-ban ment nyugdíjba, 1987-től – megszüntéig – a Vasipari Kutató Intézet tanácsadója volt. 1969-től a Budapesti Műszaki Egyetemen szakmérnökhallgatók számára a Korróziós vizsgálati módszerek c. tárgyat oktatta.

1988 óta a Nemzeti Akkreditáló Testület szakértője.

70 éves lett

Dr. Szili Sándor okleveles gépészmérnök, műszaki egyetemi doktor Budapesten, 1932. április 29-én született munkáscsalád gyermekeként. 1951-ben érettségizett a Könyves Kálmán Gimnáziumban. 1957-ben öntészeti gépészmérnöki oklevelet szerzett Moszkvában, amelyet a Budapesti Műszaki Egyetemen gépészmérnöki (gépgyártástechnológiai) oklevélként honosítottak 1960-ban. 1962-ben a



BME-n két éves atomtechnikai tanfolyamot végzett. 1979-ben a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen doktori oklevelet szerzett.

A gépészmérnöki oklevél megszerzése után öt éven belül többször változtatott munkahelyet, így dolgozott a Soroksári Vasöntödében, a Szerszámgyépjelöltő Intézetben és az Angyalföldi Hajógyárban. 1963-tól 1971-ig a Gépipari Technológiai Intézetben mint technológus, 1971 és 1991 között a Magyar Tudományos Akadémia Izotópos Intézetében, mint tudományos munkatárs tevékenykedett. 1991-től nyugdíjas.

Aktív tevékenységének utolsó 20 évében a radioizotópok alkalmazásával foglalkozott. Feladata volt a radioizotópos módszerek kidolgozása és azok alkalmazása a kohászati és gépészeti kutatások-

hoz, vizsgálatokhoz. A külföldi és a magyar szakirodalomban megjelent cikkeinek száma meghaladja a 30-at.

Az OMBKE-nek 1958 óta tagja. A 40 éves egyesületi tagságért Sóltz Vilmos emlékérmeket kapott.

Kocsis István okl. kohómérnök 1932. június 15-én született a Szolnokhoz közeli Cibakházán. Szolnokon érettségizett 1950-ben a Versey Ferenc Gimnáziumban. Egy évi munka után a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen tanult, ahol 1956-ban szerzett metallurgus kohómérnöki oklevelet.



Szakmai munkáját a Metallokémia Vállalatnál kezdte, amely színesfémkohászattal, hulladékok feldolgozásával, fém-tartalmú termékek előállításával foglalkozott. Volt gyakornok, művezető, technológus, osztályvezető.

1963-tól a Fémötvöző Vállalat főmérnöke volt, amely szintén színesfém-hulladékok feldolgozásával és ötvözetek gyártásával foglalkozott.

1964-től a Csepel Műveknél középírányítóként a színesfémkohászati vállalatok termelési, majd fejlesztési feladataival foglalkozott.

1970-től 1993-ig, nyugdíjazásáig a Pénzügyminisztériumban főmérnöki beosztásban foglalkozott az Állami Pénzverő, a Pénzjegynyomda, a Nemesfémvizsgáló és Hitelesítő Intézet felügyeleti hatáskörbe tartozó műszaki, fejlesztési és gazdálkodási feladataival. Szakmailag ez a pénzverés, a nemesfémipar, a nemesfém-gazdálkodás, a bankjegyek és egyéb nyomdai termékek gyártását ölelte fel. Különösen ez utóbbiak új ismeretek megszerzését igényelték. Ezt segítette elő egy felső- és két középfokú nyelvvizsgálóval is. Szakmai munkájának elismerését Kiváló Dolgozó cím, elismerő oklevél és minisztériumi tanácsosi cím mutatja.

Jubiláló tagtársainknak további tevékeny éveket, jó egészséget és sok sikert kívánunk!

A magyar térképészet nagyjai

Ezzel a címmel jelent meg 2001 végén az Országos Széchényi Könyvtár és az Osiris Kiadó gondozásában egy könyv, amely mind szerkesztésében, mind nyomdai kivitelében remek műnek tekinthető.

A könyv az 1998. december 14-én „A gondolatoktól a megvalósulásig” címmel Lipszky János munkásságával, majd 2000. március 23-án „A haza szeretete hajt minket előre” címmel Mikoviny Sámuel tevékenységével foglalkozó tudományos emlékülésen elhangzott előadásokat tartalmazza. Az előszóban dr. Klinghammer István, az ELTE rektora, a Térképtudományi Tanszék vezetője méltatja a térképészet két géniuszát.

A következőkben a Mikoviny-emlékülés és kiállítás anyagát ismertetem. Mikovinyi közelebb áll az OMBKE-hez, amely 1950. szeptember 20-án tartott közgyűlésén emlékermet alapított: „Mikoviny Sámuel, a selmecbányai Bányatisztképző Iskola első tanára, kimagasló műszaki-tudományos és oktatói tevékenységével, valamint sok, nagy jelentőségű mérnöki alkotás létrehozásával szerzett érdemet”.

Az egyesület a fentiek szerint azon tagjait tünteti ki Mikoviny Sámuel-emlékéremmel, akik a tudományos és technikatörténeti kutatómunka, az oktatói

tevékenység ill. a kutatás és a tudomány szervezése terén kiemelkedő tevékenységet végeztek.

Az emlékülésen a következő előadások hangzottak el:

- *Bartha János* (egyetemi tanár, Debreceni Egyetem): Magyarország a 18. század első felében
- *Mélykúti Gábor* (egyetemi docens, BME): Földmérés és térképészet a 18. században
- *Vinkovics Márta* (egyetemi docens, ELTE): Mikoviny Sámuel tudomány-szemlélete
- *Reisz T. Csaba* (történész-levéltáros, Digitális Könyvtár és Multimédia Kht.): Mikoviny Sámuel udvari kamarai mérnök
- *Török Enikő* (könyvtáros, OSZK): Mikoviny Sámuel megyetérképei
- *Németh József* (egyetemi docens, BME): Mérnöki szerepek és lehetőségek a 18. században
- *Sváb János* (professor emeritus, BME): Egy 18. század eleji magyar polihisztor
- *Bartha Lajos* (ny. könyvtáros, Magyar Földrajzi Társaság): Mikoviny Sámuel asztrogeodéziai méréseiről
- *Deák Antal András* (muzeológus, Ma-

gyar Környezetvédelmi és Vízügyi Múzeum): A vízrendező Mikoviny

- *Czigány István* (hadtörténész, Hadtörténeti Intézet és Múzeum): Hadmérnökök és haditérképészet a Magyar Királyságban a 17. század végén és a 18. század első felében

- *Zsámboki László* (tudománytörténész, a Miskolci Egyetem Központi Könyvtára): Mikoviny Sámuel és a magyar műszaki felsőoktatás megszületése

- *Csath Béla* (ny. bányamérnök): Mikoviny Sámuel selmecbányai vízgazdálkodási munkálatai (Az előadás az MFT Mikoviny Sámuel emlékülésén hangzott el március 30-án.)

Az előadások végén rövid német nyelvű összefoglaló található, az anyaghoz tartozó bőséges irodalommal.

A második emlékülés alkalmából az Országos Széchényi Könyvtár és a Hadtörténeti Múzeum kiállításon mutatta be a Mikoviny életével kapcsolatos eseményeket a következő témakörökben: a térképész, a mérnök, a vízrendező, a selmeci tanár és az alsó-magyarországi királyi bányavárosok mérnöke, a hadmérnök, a rézmetsző és művész. A könyv utolsó oldalain a Mikoviny tevékenységével kapcsolatos képek, térképek, metszetek láthatók.

✎ Csath Béla

Szakmai nap a HUNGEXPO-n

Az INDUSTRIA 2002. Nemzetközi Ipari Szakkiállításához kapcsolódóan az OMBKE május 29-én a Budapesti Vásárcsopont médiatermében szakmai konferenciát tartott A magyar bányászat és kohászat az EU csatlakozás előtt címmel. A sikeres szakmai napon szakmáink vezető személyiségei a szakmáinkat érintő legaktuálisabb kérdésekről mintegy 90 fős hallgatóság előtt adtak átfogó tájékoztatást:

- *Tóth László*, a magyar vas és acélipari egyesülés elnöke, a Dunaerr Rt. vezérigazgatója: A magyar vaskohászat és a

Dunaferr Rt. helyzete és lehetőségei címmel,

- *Dr. Malárics Viktor*, a Magyar Bányászati Hivatal elnöke:

A magyar bányászat helyzete 2002-ben címmel,

- *Dr. Sándor József*, a Magyar Öntészeti Szövetség elnöke: Az öntészet, mint a kohászati iparág dinamikus fejlődő területe címmel

tartottak igen magas színvonalú előadást.

A szakmai előadások hallgatósága ingyenes belépő birtokában megtekintette az INDUSTRIA 2002 kiállítást, ahol a bányászati és kohászati szakmát a Fémfeldolgozás és geotechnológia szakágazat keretében 59 kiállító képviselte.

✎ G. P. A.

Kiállítási díjak

Az INDUSTRIA magyar és külföldi kiállítói 2002-ben is pályázhattak a nagy presztízsértéket jelentő Industria Nagydíj elnyerésére. Az idén a pályázatokat elbíráló MTESZ zsűri öt pályázónak adott INDUSTRIA Nagydíjat, és négyen nyertek Különdíjat.

A 2002. ÉVI INDUSTRIA KÜLÖNDÍJAK Fémfeldolgozás:

Dunaferr Acélművek Kft. (F pav 203/a) Lézer és mikroplazma vágásra alkalmas lemezek gyártásának fejlesztése

INDUSTRIA EXPORT DÍJAK

II. KATEGÓRIA, 1-5 Mrd HUF

FÉMALK Kft.

Budapest



Szy Géza (1922–2002)



2002. február 20-án, életének 80. évében távozott közülünk Szy Géza okl. kohómérnök. Március 20-án, Budapesten, a Szent Gellért templomban kísérték utolsó útjára barátai, kollégái, ismerősei.

A halál mozgalmas életet zárt le. 1922-ben született Dombóváron. Édesapja erdómérnök volt, és egyik fűtestvére is erdómérnöknek tanult. Sopronban végezte egyetemi tanulmányait, 1940 és 1944 között, és ott szerzett kohómérnöki diplomát. Első munkahelye az Acélöntő és Csögyár volt, ahol hamarosan főtechnológus, később a gyár főmérnöke lett. Jó műszaki felkészültség és az újra való törekvés jellemezte. A nevéhez fűződik a vízüveges magkészítés üzemszerű bevezetése és hazai elterjesztésének elősegítése, valamint az ötvözött acélgyártás bevezetése az Acélöntő és Csögyárban.

1963-ban, az Öntödei Vállalat megalakulása-kor, áthelyezték a vállalat központjába, műszaki főosztályvezetőként. Három hónap elteltével a vállalat műszaki igazgatója lett. Igazgatósága alatt megszervezte az országos kiterjedésű nagyvállalat műszaki, fejlesztési tevékenységét és a beruházások irányítását. Ez idő alatt folyt az ország akkor legnagyobb beruházása, a Soroksári Vasöntöde első nagy rekonstrukciója.

1968-ban visszakérült az Acélöntő és Csögyárba, ahol főmérnökként dolgozott tovább. A nevéhez fűződik a kerámikus formázás üzemszerű bevezetése az Acélöntő és Csögyárban, a Danuvia hidraulika programja öntvénygyártási kísérleteinek a megkezdése és sok más jelentős műszaki tevékenység.

1976-ban az Ipari Szerelvény és Gépgyárba került, ahol az öntvénygyártási problémák megoldása lett a feladata. Az Ipari Szerelvény és

Gépgyár gyöngyösi öntödéjében a gömbrágitós öntvénygyártás bevezetése a tevékenységéhez fűződik. Tanácsadóként dolgozott a VEGYÉPSZER Vállalatnál is, az erősen ötvözött acélöntvények gyártási problémáinak megoldásában.

Nyugdíjazása után is tovább dolgozott. A Vasipari Kutató és Fejlesztő Vállalatnál szakértőként tevékenykedett és egészen élete utolsó szakaszáig nem szűnt meg az öntészeti problémák megoldásával foglalkozó tevékenysége.

Szy Géza kollégánk igazi mérnökember volt. A tervezőasztalon történő elképzelésektől, tervek-től az üzemi kísérleteken át, az öntödei termelésben való alkalmazásig végigkísérte az öntészeti problémákat, azok megoldását, megvalósulását. Szerette a szakmáját, az öntöde levegőjét, üzemi zajját.

Az OMBKE-nek 1953 óta volt tagja. Aktívan részt vett az egyesületi életben, számos munkabizottságban és szakcsoportban dolgozott, hasznosítva műszaki tudását és nagy tapasztalatát. Becsülte a jó szakmai meglátású, munkát szerető kollégáit, időseket és fiatalokat egyaránt. Életének utolsó néhány évében az öntészeti szakosztály budapesti helyi szervezetében tevékenykedett.

Munkájáért számos elismerést, kitüntetést kapott. Így 1976-ban a Kohászat Kiváló Dolgozója kitüntetést, 1979-ben Péch Antal-emlékérmeket kapott az egyesületi munkájáért, 1993-ban Sóltz Vilmos-emlékérmeket az egyesülethez való 40 éves hűségéért.

Tevékenységére, emberségére emlékezni fogunk!

Az öntészeti szakosztály nevében búcsúzunk Tőle, „Utolsó Jó szerencsét!” kívánva.

☞ **Katkó Károly**

FROM THE CONTENT

Mrs. Szentimrey-Harrach O. – Harrach W.: Brazil's Mining and Metallurgical Industry 140

Brazil is the economic dynamo of South America. Considering its mineral resources it is one of the richest countries of the world. Among the export goods of Brazil the iron ore, the steel and the aluminium are the top materials. Because of the long drought coming upon the region during the 20th century's last decade, the country's power supply has suffered hardly, and the problems arisen could not be eliminated totally to this day.

Key words: strategic materials, mineralogical resources, iron ore, steel supply, aluminium supply, hydropower, foreign trade

Károly Z. – Mohai L. – Szépvölgyi J. - Hári L. - Varjas P. - Zsámbok D.: The Investigation of Iron Metallurgy's Wastes' Vitrification in Thermic Plasmas 145

The dusts and mud produced as by-products of the steel metallurgy and the mud of the dip coating mean serious hazard because their water soluble heavy metal content. The authors give a survey about the international trend of the hazardous wastes' processing and utilization. They reported about the results of their own tests performed to vitrify hazardous wastes by plasma technology.

Key words: hazardous wastes, iron ore dust, iron ore processing mud, dip coating mud, plasmathermic vitrification, waste deposits, tailing management

Szalamenderünnepség Selmecbányán

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület hagyományosan részt vesz a 2002. szeptember 13-án 19 órakor megrendezendő szalamenderünnepségen, Selmecbányán.

A selmecbányai ünnepségekre az egyesület több helyi szervezete (borsodi, tapolcai, bakonyi, tatabányai, kecskeméti, dunaújvárosi szervezetek és az egyetemi osztály) szervez csoportos utazást. Elegendő létszámú jelentkezés esetén az OMBKE Budapestről is indít autóbust.

A budapesti csoport előzetesen tervezett programja:

Szeptember 13. péntek

- 6.30** Indulás Budapestről a MTESZ székház (II. ker. Fő u. 68.) elől
- 10.00** Az OMBKE adakozásából felújított selmecbányai honvédszobor ünnepélyes átadása. Az Óvár és a Leányvár megtekintése.
- 12.00** A selmecbányai professzorok sírjának megkoszorúzása
- 13.00** Ebéd
- 15.00** Az akadémia meglátogatása. Megemlékezés az egyesület alapításáról.
- 16.00** Szabad program (ajánlott program a budapesti Öntödei Múzeum vendégkiállításának megtekintése, amely válogatás a 19. század második felében virágkorát élő vasöntészet művészi igénnyel megformázott öntöttvas kályhák, dísz tárgyak építészeti elemeiből).
- 17.30** Vacsora
- 19.00** Szalamenderfelvonulás
- 21.30** Indulás a szálláshelyre
- 22.00** Érkezés a szálláshelyre
Baráti beszélgetés zsíroskenyér és sör mellett.
A szállás kétszobás panzióban, fürdőszobás szobákban.

Szeptember 14. szombat

- 7.30** Reggeli a szálláshelyen
- 8.00** Kirándulás (Besztercebánya, Zólyom, Alsósztrégova – Madách Múzeum, Ipolytarnóc – Ősleletek, Hollókő). Közben 13.00-kor ebéd.
Érkezés Budapestre a MTESZ székház elé kb. 21 órakor

A részvételi díj legalább negyven fő jelentkezése esetén 12.000 Ft/fő, mely magában foglalja a szállás, étkezés, belépők költségeit. Negyvennél kevesebb jelentkező esetén mikrobuszok indítására van mód, a részvételi díj 14.500 Ft/fő.

Jelentkezési határidő 2002. július 20.

Jó szerencsét!

dr. Gagyi Pálffy András
ügyvezető igazgató

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

Kohászat

Vaskohászat

Öntészet

Fémkohászat

Jövők anyagai, technológiái

Egyesületi hírmondó

135. évfolyam

6–7. szám

2002. június–július



Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület lapja.

Alapította Péch Antal 1868-ban.

Anyagtudomány

- 173** Prohászka János
Néhány gondolat az anyag-
tudomány jelenlegi helyzetéről

Vaskohászat

- 178** Tardy Pál
Az acélpár ciklikus válságai:
okok, fejlemények és hazai
következmények
- 184** Takács István
XIV. országos nyersvas- és
acélgyártó konferencia

Öntészet

- 195** Varga László – Dúl Jenő
A lemezgrafitos öntöttvas vissza-
maradó öntési feszültségének
csökkentési lehetőségei

Fémkohászat

- 207** Lester A. D. Chin
2000 utáni elképzelések a Bayer-
eljárás jövőjéről
- 213** Kovács István – Klug Ottó
30 éves a Magyar Alumíniumipari
Múzeum

Jövőnk anyagai...

- 219** Boross Péter – Kálazi Zoltán
A lézeres diszpergálás során fellépő
jelenségek néhány elméleti
vonatkozása

Egyesületi hírmondó

- 227** III. bányász–kohász–erdész
találkozó
- 229** A fémkohászati szakosztály
vezetői ülése
- 230** Köszöntés
- 231** Tudományos szakmai nap és baráti
találkozó Mosonmagyaróváron
- 233** Tanácskozás Torockón a kultúr-
turizmusról

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

**Prohászka J.: Some Ideas on the
Recent Developments in the Materials
Science 173**

**Tardy P.: The Cyclic Criseses of the Steel
Industry: Causes, Developments and the
Consequences in Hungary 178**

The crises recurring in cycles of the steel industry put the companies of this branch from time to time in a difficult situation. The author shows the main attributes of these and the possibilities to manage them (incl. the steps made by the state), than he touches upon the home consequences of the crises and upon the governmental and company tasks resulting from these as well.

Key Words: economy's crises, steel industry, crisis management, steel market, world economy

**Takács L.: The 14th Hungarian Iron and
Steelmaking Conference 184**

The local organization of the Hungarian Miners and Metallurgists in Dunaujváros arranged with the support of the Dunaferr Dunai Vasmű Co. and its companies, and the IZOFER Ceramics Co. Ltd. and the Frekvencia Co. Ltd as well the 14th Hungarian Iron and Steelmaking Conference in Balatonszéplak. The chairman of the program was Mr. Tóth László, the president of the Association of the Hungarian Iron and Steel Industry. The protector was Dr. Michelberger Pál member of the Hungarian Academy of Sciences.

Key Words: Scientific conferences, steel industry, iron industry, industrial meetings, Hungarian steel industry

**Varga L. – Dúl J.: Possibilities to De-
crease the Residual Casting Stress of
the Lamellar Gray Iron Casting ... 195**

The residual casting stress of the gray iron casting influences the casting's characteristics, set limits to their usability. The increase of the saturation index (significant to the chemical composition), the nuclei forming factor (determined by the thermal analysis) and of the remaining deformation capacity

(measured by the bending test) decreases the residual casting stress.

Key Words: residual casting stress, saturation index, chemical analysis, forming factor, thermal analysis, deformation capacity

**Lester A. D. Chin: Ideas Concerning the
Bayer Process after 2000 207**

The paper shows the short history of the Bayer Alumina Process, its technological progress and the possibilities of development as well. The main causes of the development are explained: the decreased bauxite quality and the increased requirements of the consumers

Key Words: Bayer process, alumina quality, bauxite quality, red mud, green liquor, filtering process, environmental protection

**Mrs Kovács Istváné - Klug O.: The 30th
Anniversary of the Museum of
Hungarian Aluminium Industry ... 213**

Survey of the institution, development and successes of the museum. The paper gives also a short description of the publication activities performed by the members.

Key Words: aluminium history, Hungarian nonferrous metal industry, research work, publications in the aluminium sector

**Boross P. - Kálazi Z.: Some Theoretical
Aspects of the Phenomena during the
Laser Dispersing 219**

The laser dispersing technics are used in the industrial and research activities more and more. The experimental parameters of the laser quenching and laser cladding and therefore the possibility of the reproduction can be kept in hand without any problems. At the same time are several parameters of the processes of laser particle injection (alloying and introducing of hardening particles) unknown and the reproducibility is not satisfactory. The investigation of these processes is very important.

Key Words: Laser dispersing, laser cladding, laser quenching, laser particle injection, alloying

PROHÁSZKA JÁNOS

Néhány gondolat az anyagtudomány jelenlegi helyzetéről

Az anyagtudományról írni általános cikket nem könnyű, mert a tudományoknak ez az ága – sok máséhoz hasonlóan – szinte korlátlan, és ezért meghatározása is nehéz. Számos magyar és idegen nyelvű lexikonban való keresés után a Magyar Nagylexikon 2. kötetében találtam értelmezést „anyagtudomány (műsz)” címszó alatt. Ez a mintegy másfél hasábnyi leírás több, kristályos és amorf anyagra vonatkozó megjegyzést is tartalmaz. Amikor egy cikk írásáról van szó, akkor tömörebb és áttekinthetőbb meghatározást kellene találni. Mivel más, az anyagtudománynak általánosabb és rövidebb megfogalmazás meghatározását nem találtam, megkíséreltem a M. B. Bever szerkesztette Encyclopedia of Materials Science and Engineering (Pergamon Press, 1986) nyolckötetes műnek a fő-

szerkesztő által mintegy 11 oldalon írt bevezetőjéből ki-hámozni valamilyen általános meghatározást. Az első mondat nyersfordításban így hangzik: „az anyagtudomány és a mérnöki ismeretanyag az anyagok alapvető természetével és azok gyakorlati használatával foglalkozik”. Ez ugyan sokat is mond meg keveset is. Ezért kellett Bevernek több oldalon keresztül leírni, hogy mit tartalmaz az említett mű.

Természetesen a definíció, valaminek a pontos meghatározása nem könnyű. A rövid, néhány szavas meghatározásba szinte minden beleérthető, ha pedig hosszú, akkor egyre nagyobb a veszélye annak, hogy bizonyos jellegzetességek kimaradnak. Ennek ellenére – úgy vélem – minden szerzőnek meg kell fogalmaznia röviden is írásának tárgyát.

Bevezetés

Az anyagtudomány rendkívül széles ismeretanyagot foglal össze, mely számos más tudományterülettel olyan szoros kapcsolatban áll, hogy gyakorlatilag nem is lehet a kapcsolódó területektől egyértelműen elválasztani. Csak utalni kell arra, hogy az utóbbi időben piacra került anyagtipusok kidolgozása, minősítése, felhasználásához kapcsolódó összetett tevékenységről nehéz eldönteni, hogy azok a kémiához, a fizikához, vagy a mérnöki tudományokhoz tartoznak-e. Úgy vélem, hogy ezért nincs is az ilyen kérdések felvetésének értelme. Nincsen azért, mert a társadalom mai törekvéseinek eléréséhez nem is lehet szétválasztani azokat a bonyolult feladatokat, melyek elérése érdekében számos tudományterület művelőinek jól szervezett együttműködésére van

szükség. Csak példaként említem, hogy a kis fogyasztású autók kifejlesztésére az USA-ban több állami és vállalati kutatóintézet fogott össze néhány egyetemmel, a kitűzött cél elérése érdekében. Ugyanerre a területre esik a több mint 1300 °C hőmérsékleten működő gázturbinák lapátjainak a kidolgozása.

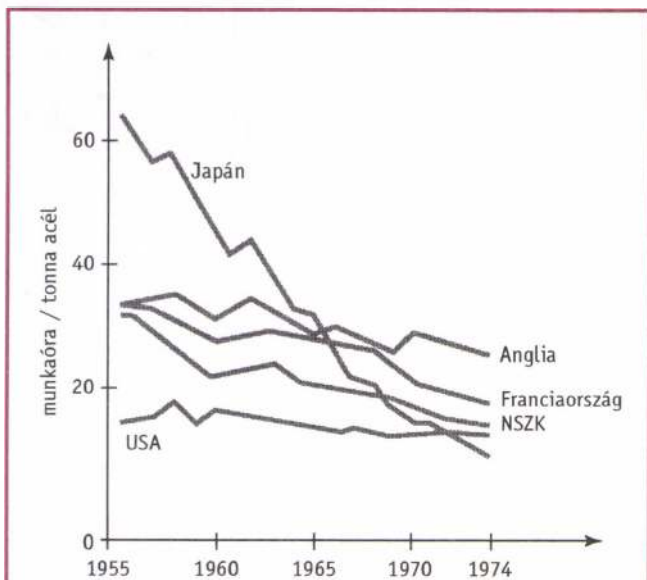
Az anyagtudományi oktatás és kutatás

A Kohászat c. lap olvasóit – úgy vélem – az anyagtudományi területről elsősorban az érdekli, ami a saját tevékenységével, a fémek és ötvözetek szerkezetével, előállításával, azok megmunkálásával és tulajdonságaival kapcsolatos. Ennek az érvelésnek az alapján röviden úgy fogalmazhatunk, „hogy az anyagtudomány (ezen részén) mindazon ismereteknek az összessége, mely a fémek és ötvözetek szerkezetére, tulajdonságaira, megmunkálásainak elméletére és gyakorlatára vonatkozik”. Ebbe az ismeretanyag-halmazba természetesen beletartozik minden olyan tudás és tapasztalat, amely évezredek alatt

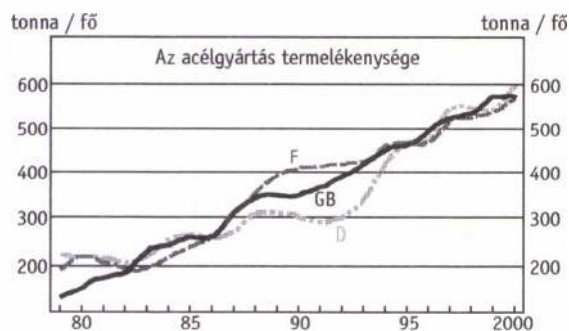
a társadalomban felhalmozódott, és általában véve a fémek anyagokra vonatkozik.

A korábban élt emberek tapasztalata, gyakorlatai és folyamatosan bővülő hagyományai nélkül a mai – gyakran talán túlzottan tartott, és tudományosan is megalapozott – ismeretanyag nem jöhetett volna létre. A korábbi ismeretanyagának a jelenlegivel való szoros kapcsolatát nem lehet eléggé hangsúlyozni, mert sok esetben még ma is gyártanak olyan termékeket, melyeknek az előállítására a tapasztalat eredménye, és tudományos értelmezésük, valamint az egyes technológiai folyamataik során végbemenő szerkezet- és tulajdonságváltozások megértése a jövő feladata. Ezeknek a gondolatoknak az alapján a mai anyagtudomány helyzete olyan, hogy áttekinthetetlenül nagy mennyiségű ismeretanyagot mondhat magáénak. Ennek következtében számos olyan megválaszolatlan kérdést is tartalmaz, mely a mai kutatási célokban szerepel, és megoldásuk a szakterület művelőinek jelenlegi és jövőbeni feladatait képezi, beleértve mind a termelésben, mind a

Dr. Prohászka János okl. gépészmérnök, az MTA rendes tagja, lapunk szerkesztőbizottságának elnöke, az MTA Fémtechnológiai Kutatócsoport szellemi irányítója.



a.



b.

1. ábra. A tömegesegységnyi acél termeléséhez szükséges munkaidő változása néhány, gazdaságilag fejlett ország acéliparában (a), valamint a termelékenység alakulása Németország (D), Franciaország (F) és Anglia (UK) acéliparában

kutatásban tevékenykedők feladatait is.

A tudományterület mai helyzetének egyik jellemzője az, hogy minden országban egyetemi szinten oktatják az anyag-tudományt. Kivétel nélkül mindenhol nagy figyelmet fordítanak az anyagtudományi kutatásokra és fejlesztésekre: ez a figyelem számos országban állami és vállalati kutatóintézetek létezésében és tevékenységében is testet ölt. Ennek a tevékenységnek kettős célkitűzése van. Az egyik az, hogy a felsőoktatásban dolgozók (az esetek többségében) főleg az ismeretanyag-bővítésre szolgáló (általában alapkutatásnak nevezett) tevékenységet folytassanak. A tevékenységnek a másik része, amelyet a kutatóintézetekben végeznek, mind az alapismeretek megszerzésére, mind pedig egyértelműen meghatározott célú termék előállítására – beleértve a jelenlegi technológiai folyamatok jobbi-

tását, a teljesen új, a korábbinál korszerűbb, nagyobb termelékenységgű eljárások, ill. a jobb minőségű termék előállításának kifejlesztését is – irányul.

Az egyetemek és a kutatóintézetek alapkutatási eredményei közlésre kerülnek az egyre gyarapodó szaksajtóban. Az alapkutatások meghatározott céljainak felsorolása lehetetlen. Ezek eredményei megtalálhatók a nemzetközileg elismert folyóiratokban, mint pl. az Acta Materialia (évente 20 füzetben) vagy a Metallurgical and Materials Transactions-ben, mely havonta jelenik meg. Ezek szinte áttekinthetetlen mennyiségű kutatási eredményt közölnek. Jellemző a terjedelmükre, hogy az Acta Mate-

rialia 2002. áprilisi száma 375 oldalon 32 cikket közöl, összesen olyan terjedelemben, mely sok esetben meghaladja az egyetemi tankönyvek szokásos terjedelmét. A Transactions füzetei általában hasonló terjedelműek. Ebből képet lehet alkotni arról, hogy a fémekkel, ill. egyéb anyagokkal kapcsolatos anyagtudományi kutatások milyen óriási új ismeretanyagot közölnek.

A kutatóintézeti eredmények azonban, a kutatóintézeteket fenntartó gazdasági célú szervezetek szigorú gazdasági lektorálásán is keresztül mennek. A lektorálásnak ebben az esetben nem szakmai, tudományos céljai vannak, hanem a fenntartók gazdasági megfontolásaitól függ az eredmények engedélyezett nyilvánosságra hozása vagy titkosítása. Ez még az egyetemi kutatási eredményeknél is előfordul azokban az esetekben, ha a kutatást vala-

milyen gazdasági érdekelttségű intézmény megbízása alapján végzik. Az ilyen megbízásoknál az esetek többségében a megbízó a szerződésalkötéskor kiköti, hogy az eredmények közzétételéhez az ő engedélye szükséges. Ebből következik, hogy a szóban forgó kutatások eredményessége – és főleg gazdaságos értékelése – nagyobb a közöltekénél.

A kutatás eredményeinek hatása a termelésre

Még ritkábban kerülnek nyilvánosságra azok az eredmények, melyek a jobb, különösen az új termékek előállítását, azok gazdaságos termelését biztosító eljárásokra vonatkoznak. Mindez természetes, mert a mai, a gazdaságosságát első helyre emelő termelésben a haszon mennyisége határozza meg elsősorban a kutatási és fejlesztési tevékenységre fordítható összeget. Itt meg kell jegyezni azt a tényt is, hogy a kutatási és fejlesztési eredmények visszahatnak a fémek és ötvözetek termelésének mennyiségére. Az eredményes kutatások viszonylagosan csökkentik a felhasznált anyagmennyiséget és az előállításban résztvevők számát.

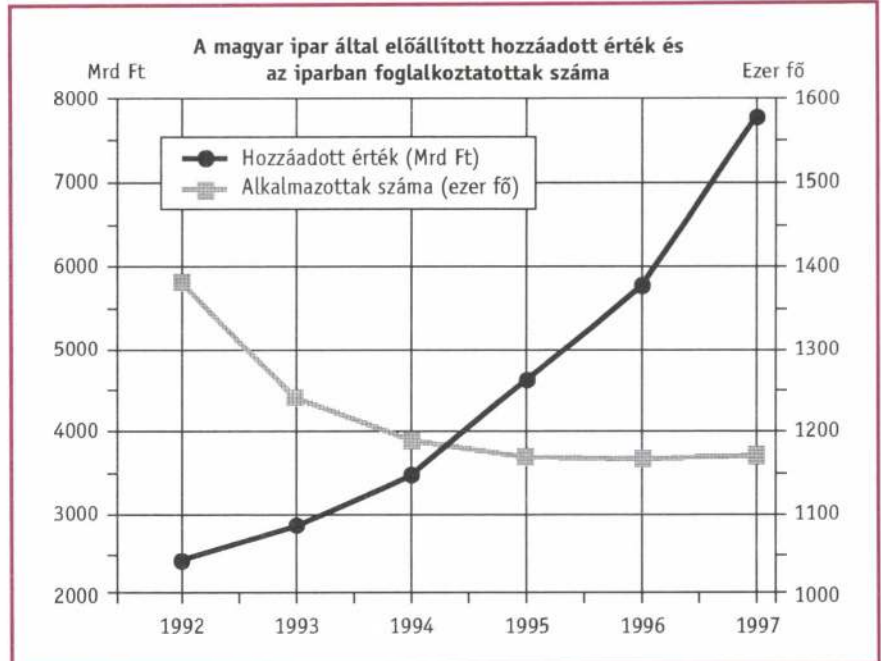
Ezzel kapcsolatban érdemes megjegyezni, hogy pl. „Magyarország acéltermelése 3,6-3,7 Mt volt évente (...) mely 2001-ben megközelítette a 2,0 Mt-t (...) A vaskohászati foglalkoztatott létszám folyamatosan csökken, 2001-ben már nem érte el országos szinten a 10 ezer főt sem. A csökkenés igen szembetűnő, ha figyelembe vesszük, hogy 1985-ben még közel 60 ezer ember dolgozott a magyar vaskohászati” [1]. Ebből az idézetből kiderül, hogy 1985. és 2001. között a termelés mintegy 45%-os csökkenése mellett a termelésben résztvevők száma közel 84%-kal csökkent.

Az idézet alátámasztására az 1. ábra azt szemlélteti [2, 9], hogy az 1955-1974. közötti 20 év alatt hogyan változott az egységnyi acéltermelésre jutó munkaóra, ill. az utóbbi 20 évben a termelékenység néhány fejlett ország acéliparában. Az acéliparnak ezt a jellegzetességét igazolja a 2. ábra is, mely a tényleges acéltermelés mennyiségének változásából levont következtetéseket szemlélteti [3]. A vastagon kihúzott vonal a teljes termelést, a szaggatott vonalak szélső pontjai pedig az adott időtartam termeléséből következtetett, és a 2000. évre becsült termelést mutatják. Az

előre jelzett és a tényleges termelésből sokan arra a következtetésre jutottak, hogy az acéltermelés válságban van. Úgy vélem, hogy ez nem az acélipar válságának a következménye, hanem annak a fejlődésnek tudható be, amelyet az anyagtudomány az acél minőségének a javításában elért [4]. Ugyanis az acéltermelés legnagyobb felhasználójának, a világ gépiparának a termelése (kisebb ingadozásokkal) állandóan nő.

Nem a kohászat válsága okozza az előrejelzéshez képest kisebb felhasználást, hanem az a tény, hogy a kohászati termékek minősége, beleértve az acél terhelhetőségét, egyre javul. Az ábrában közöltek az 1970–1985 közötti időszakra vonatkozó termelésre és becslésekre vonatkoznak. Ebben az időben dolgozták ki és vezették be a HSLA (high strength low alloy, vagyis a mikroötvözött) acélokat és a DP- (dual-phase, azaz kettősfázisú) acélokat is. Ezek járultak hozzá a gépek és a fémből készített szerkezetek nagymértékű súlycsökkentéséhez, amely megmutatkozott az acéltermelés viszonylagos csökkenésében.

De ez az anyagtudományi kutatások célja és eredménye, amellyel szembe kell nézni. Ugyanez megy végbe minden iparágban, így a gépiparban is, és ez abban nyilvánul meg, hogy pl. azonos mennyiségű személygépkocsihoz vagy más, nagy mennyiségű acélt felhasználó termék előállításához kevesebb, de nagyobb teherbírású acélra van szükség. Az egy főre jutó termelésnek a csökkenése nemcsak a



3. ábra. A fajlagos hozzáadott érték és az alkalmazotti létszám változása 1992–1997 között a magyar iparban

vaskohászat, hanem valamennyi termelési iparág jellemzője [5, 6]. Ezt szemlélteti a magyar ipar termelési eredményein keresztül a 3. ábra, amely összhangban van a fenti idézettel. Az egy főre jutó termelés növekedése az egész világgazdaságban kisebb-nagyobb ingadozásokkal hasonló jelleget mutat. Erre egy külföldi példát is szemléltet – a BAYER A. G. termelési adatairól – a 4. ábra [7].

Az utóbbiakat igazolja az a néhány tény is, hogy pl. a régi Erzsébet híd adatai szerint annak szélessége 18 m, fajlagos

teherbírása pedig 450 MPa volt, és szerkezetébe 11 170 tonna acélt építettek be. Az új Erzsébet híd szélessége 27 m, terhelhetősége 900 MPa, vagyis azt megkétszerezték, és szélességét 50%-kal növelték, ennek ellenére a beépített acél mennyisége mindössze 6300 tonna, alig fele a korábbinak [8]. Hasonló súlycsökkenési eredményeket mutatnak az új gépkocsi

csik a régiékkal szemben. Itt a súlycsökkentésnek üzemanyagfogyasztás-csökkentési hatásai is vannak. Meg kell azonban azt is említeni, hogy ezek az eredmények nem egyedül az acélok minőségének javításából erednek, mert közben a méretezési elvek és a mechanikai ismeretanyag bővülése is hozzájárult az ismertett adatok eléréséhez. A fentiek azt igazolják, hogy a kohászati anyagtudomány az utóbbi években rendkívül nagy sikereket ért el azzal, hogy a fém szerkezeti anyagok tulajdonságainak javítása révén hozzájárult a termékeiket felhasználó iparágak gazdaságosságához. Ennek köszönhető az is, hogy számos olyan termék, mint pl. a személygépkocsi, a magyar családok jelentős részének is birtokában van, holott ez fél évszázaddal korábban gyakorlatilag elérhetetlen volt a lakosság nagy részére. A két nagy, nemzetközileg is elismert folyóirat tartalma pedig azt igazolja, hogy a szakterület tudományos kutatása széleskörűen művelt az egész világon.

A nagyszámú új ismeretnek a folyamatos megjelenése azt mutatja, hogy a fém szerkezeti anyagok területe kifogyhatatlan az új ismeretek felvetődésében. Ennek oka az a tény, hogy minden anyag termodinamikai állapota nagyon egyszerűen változtatható, ami visszatükröződik a tulajdonságokban. Csak utalunk arra, hogy a hőkezelésnek, vagy a képlékenya-



2. ábra. A tényleges és a becsült acéltermelés diagramja 1960 és 2000 között

lakításnak a paramétereivel változnak a tulajdonságok. Az ötvözetek kémiai összetételének változása együtt jár a tulajdonságokéval, és ezt a hőkezeléssel és egyéb technológiai eljárásokkal szinte vég nélkül lehet változtatni. Az anyagtudomány áttekinthetetlen lehetőséget ad az újabb, gazdaságosabb és használhatóbb anyagok kutatására.

Az anyagtudomány jelenlegi helyzetét a világon az jellemzi, hogy a nagyvállalatok mindegyike sok kutatóval dolgozó intézetet tart fenn. Itt csak a General Electric és az Alcoa kutatóintézetekre hivatkozunk, melyek ezernél több főt foglalkoztatnak az új kutatási eredmények elérésének érdekében. Rá kell mutatni itt arra is, hogy a kapitalista vállalatok fő feladata a minél nagyobb haszon elérése. A kutatóintézetek segítik ezt a célt, és a kutatásra fordított befektetésnek a sokszorosa térül meg az új, jobb, gazdaságosabb termékek előállításával.

Az anyagtudomány általános helyzetének mérlegelésénél azt is meg kell említeni, amiről korábban már szó esett, hogy a kutatásnak nemcsak az ismeretszerzés, hanem a termelési eredmények fejlesztésének, a gazdaságosság javításának és nem utolsósorban a népesség életszínvonalának az emelése is célja. Ezek a jellemzők természetesen annál inkább megjelennek egy ország kutatásának támogatásában és eredményességében, minél többet képes a költségvetés az egyetemi

oktatásra, a kutatásra és a műszaki fejlesztésre fordítani. Ebből következik, hogy a gazdasági vezető hatalmak eredményességét nehéz összevetni a kutatásra és fejlesztésre sokkal kevesebbet áldozni képes országok eredményeivel. Az 5. ábra [8] az OECD országok kutatásra és fejlesztésre fordított támogatását mutatja USD-ban. Meg kell jegyezni, hogy jelenleg a hazai költségvetés a GDP-nek mintegy 1,5%-át fordítja az adott célra. Ha azonban megfontoljuk, hogy a hazai GDP elmarad az OECD országainak termelésétől, akkor derül ki igazán, hogy a hazai ráfordítás milyen mértékben marad el a gazdasági színvonalban is elérni kívánt országokétól. Mindez annak ellenére is igaz, hogy az utóbbi években jelentősen emelkedett a hazai K+F támogatás.

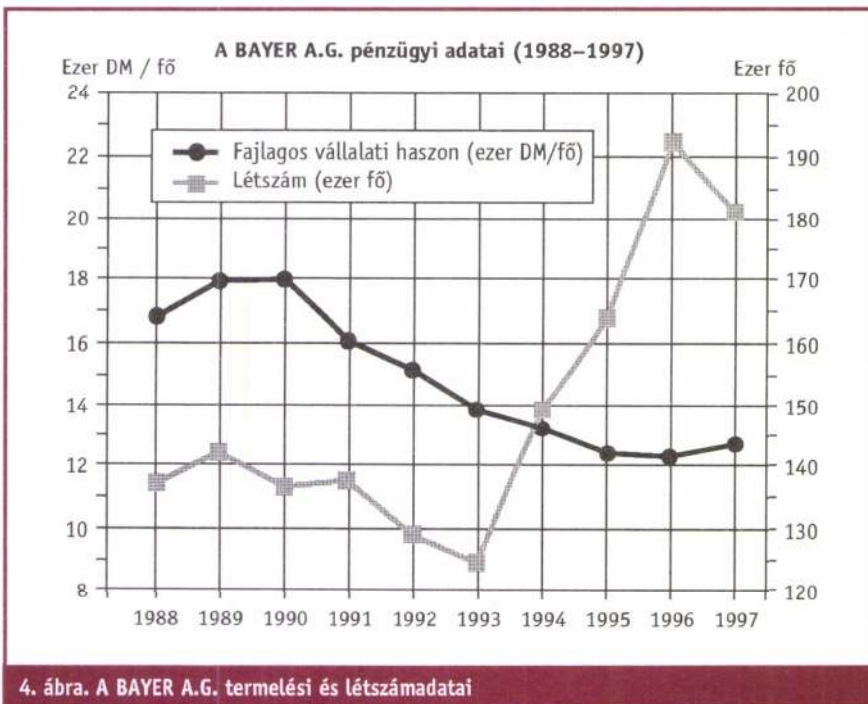
A tehetősebb országokban nemcsak a kutatói létszám nagyobb, de ez a számban is fölényben lévő gárda összehasonlíthatatlanul jobb feltételek mellett végezheti munkáját, összevetve a kevésbé tehető államok kutatóival. Eszközrendszere kiváló. Számos új eszköz éppen a kutatási célok jobb és korábban csak a korlátozottan megvalósítható mérések kiterjesztésére és egyszerűsítésére kerül kidolgozásra. Ilyen például az utóbbi években a piacra kerülő EBSD (Electron Backreflection Scattering Diffraction) feltét az elektronmikroszkópokra, melyek a Laue-féle hátsóreflexióis röntgendiffrakciós eljáráshoz hasonlóan a nagyon kis méretű

kristallitok orientációinak a meghatározására szolgál, ami korábban elérhetetlen volt. Ugyancsak irigylésre méltó a szakkönyvekkel való ellátottságuk. Ugyanez mondható el a szakfolyóiratokkal való ellátottságról is. Utoljára maradt, de talán a legfontosabb, a konferenciák és szakmai rendezvények egyszerű látogathatósága. Ezzel függ össze az is, hogy szakmai problémáikat könnyen és egyszerűen megvitathatják, mert egy-egy egyetemen, vagy kutatóintézetben számos olyan oktató, kutató van, akik hasonló feladaton dolgoznak. Az ilyen viták, megbeszélések pedig nagy segítséget adnak a kutatási eredmények színvonalasabb és gyorsabb kidolgozásához.

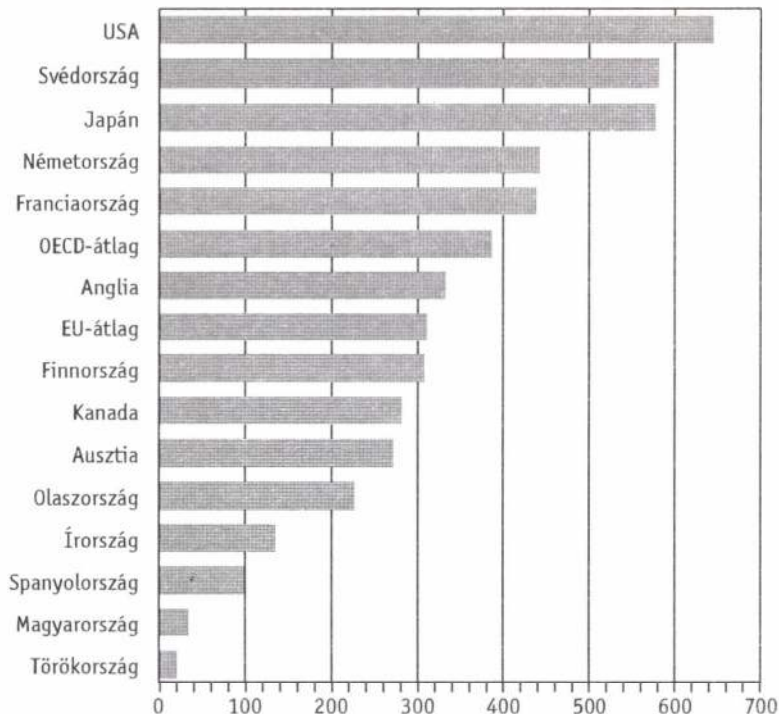
Az anyagtudományi kutatás hazai helyzete

A hazai helyzetre rányomja bélyegét a 10-15 évvel ezelőtti változásokkal járó bizonytalanság, mely az akkori magyar ipart és vele a kutatást és a műszaki fejlesztést is megviselte. Nemzetközileg elismert kutatási közösségek szűntek meg rövid idő alatt. A Vasipari-, a Fémipari-, a Technológiai Kutatóintézet, hogy csak e szakterület legismertebb, a minisztériumok alá tartozó szervezeteit említsük. Kutatási eszközeik jelentős részéből egy ideig küzdöttek a megsemmisülés ellen. Könyvtármányuk és kutatási eredményeiket tartalmazó értékes jelentéseik jelentős része megsemmisült. De így jártak a nagyvállalatok kebelében működő kutató-fejlesztő csoportok is. Gyakorlatilag az egész hazai, az anyagtudománynak e területére tartozó kutatás megszűnt. Kivételt az MTA által támogatott kutatóintézetek és kutatócsoportok megmaradása és átszervezése jelentett, majd a megszervezett Bay Zoltán Alapítvány kezdte el a működését.

Természetesen az egyetemi tanszékek megmaradtak, de kutatási lehetőségeik nagyon rossz körülmények közé kerültek. A tanszéki létszámok jelentősen csökkentek. Ez további nehézséget okozott azzal, hogy sok esetben tehetséges fiatalok hagyták ott az egyetemeket, mert fiatal szakemberekként könnyebben találtak munkahelyet az újonnan alapított és a külföldi vállalatok szervezeteiben. Gyakorlatilag a megnyírbált egyetemi közösségek mellett mindent újra kellett/kell kezdeni. Nehézségeik, beleértve az egyetemi tanszékeket, az MTA szervezeteit és a vál-



Az egy lakosra jutó K+F támogatás az OECD-országokban és az USA-ban (1992)



5. Az egy lakosra jutó K+F támogatás az OECD-országokban, USD-ban (1992)

latoknál működő fejlesztőcsoportokat, jelentősen megnöttek. Eszközrendszerük, néhány kivételtől eltekintve elavult. A tanszéki könyvtárak állománya alig nő. A nemzetközi szakfolyóiratok előfizetési lehetősége majdnem teljesen elapadt. Ilyen feltételek mellett jelent meg a Széchenyi-terv, és ad némi reményt a hazai kutatás talpra állításához és fejlődéséhez.

Ezzel gyakorlatilag egy általános helyzetképet be lehetne fejezni. Nem lenne, azonban helyes, ha nem mutatnák rá azokra a lehetőségekre, melyekkel – véleményem szerint – a hazai anyagtudományi kutatást kisebb szervezési intézkedéssel gyorsabb fejlődéshez és jobb lehetőségekhez lehetne segíteni. Úgy gondolom, hogy a lehetőségeinket nagyon hátráltatja úgy a személyi-, mint az eszköz-állomány szétaprózottsága. Mint említettem, a nagy hagyományú és jól ellátott intézményekkel rendelkező USA-ban is több intézmény közös munkáját szervezik meg a cél elérése érdekében. A hazai kutatási közösségek, a tanszékek, az MTA támogatott kutatóhelyeiben a kutatók száma és az eszközellátás meg sem közelíti a jól működtethető egységeket. Egyszerű, kisebb átszervezéssel létre lehetne hozni olyan egységeket, melyek sokkal

eredményesebben és jobb eszközellátottsággal lennének képesek feladataikat el látni. Csak példaként említjük meg, hogy korábban (60 éve) a Budapesti Műszaki Egyetemen összesen egy anyagvizsgáló laboratórium és egy gépműhely volt. Ma a laboratóriumok száma legalább három, a gépműhelyeké pedig ennél is több. Ezeknek az ellátottsága kritikán aluli. Van ugyan itt-ott egy-egy korszerű berendezés is, de ezek általános használhatósága korlátozott, amit meghatározó részben a segéderők száma, részben pedig a kutatók hozzáférhetősége. Ez a szétosztottság azal jár, hogy egyetlen egységet sem lehet korszerű eszközökkel ellátni az elaprózott támogatásokból. Az eszközök egyre jobban elavulnak, és kilátástalan a cseréjük. Ha újra egy gépműhelybe telepítenének minden szükséges megmunkálógépet, kihasználtsága jelentősen nőne, tevékenysége szervezettebbé válhatna, és az egyetemre jutó támogatásból célszerűen lehetne a beszerzéseket korszerűsíteni. Ma a mindenütt nehézségekkel küzdő egységek a számukra legfontosabb berendezés megszerzésére törekcszenek: ez természetes, de lehet, hogy néhány épülettel távolabb van olyan mérőeszköz, amellyel egy másik egység nehézségeit beruházás

nélkül meg lehetne oldani, fejleszteni lehetne az eszközállományt, és a mindenki számára elérhető eszközökkel sokat javulna az esélyegyenlőség a kutatásban. Meg kell említeni, hogy Bostonban a Harvard Egyetem és az MIT (Massachusetts Institut of Technology) laboratóriumai mindkét egyetem kutatói és hallgatói számára elérhetők.

Az említett elaprózottság jelenti azt, hogy a kutatás tervezésénél elsődleges szempontot jelent, hogy

(a) milyen mérőeszközök állnak rendelkezésre,

(b) milyen anyaghoz lehet jutni,

(c) az említettekkel lehet-e eredményt elérni, amelyet elismert nemzetközi folyóirat közlésre elfogad.

Ezek szerint az esetek túlnyomó többségében nem a hazai (sokszor nem is ismert) szükség és igény határozza meg a kutatási célt, hanem az említett feltételek. Ezeknek a hátrányos feltételeknek a megszüntetése, az erőforrások bővítése és a meglévők jobb hozzáférhetősége révén – hasonlóan egy olyan szervezéssel, mint amilyennel az MTA a kutatóintézetek ésszerű átcsoportosítását megtette – a kormány felügyelete alá tartozó intézményeknél is jelentősen növelhető lenne a hazai anyagtudományi kutatás színvonala és eredményessége.

Irodalom:

- [1] Marczis Gáborné – Verő B.: Miért jobb az acél, ha magyar? BKL Kohászat, 135 (2002) 1, pp 3–6.
- [2] Gold, R. G. – Sandall, W. R. – Cheplick, P. G. – Mc.Rae D. R.: Ironmaking and Steelmaking, 1 (1977) 10.
- [3] Sziklavári J.: Az acélipar válsága. Magyar Tudomány, (1994) 8, pp 896-912.
- [4] Prohászka J.: A kohászat válsága – vagy valami más? Észak-Magyarország, (1996) 12, pp 3-6.
- [5] Prohászka J.: A technológia jelentősége és jellegzetes vonásai, in: A technológia helyzete és jövője, MTA Budapest 2001.
- [6] Prohászka J.: A képlékenyalakítás szerepe a hengerelt áruk szilárdságának növelésében. Kohászat 118, (1985) 2, pp 49-55.
- [7] Bayer Annual Report 1997.
- [8] Európai tükrő, Budapest 1997. 7. p.
- [9] <http://www.issb.co.uk/picture%209.htm>

TARDY PÁL

Az acélipar ciklikus válságai: okok, fejlemények és hazai következmények

Az acélipari vállalatokat szerte a világon, időről időre nehéz helyzetbe hozzák a ciklikusan ismétlődő acélipari válságok. Ezek fő jellemzőit és kezelésüknek lehetőségeit (beleértve az állami intézkedéseket is) ismerteti a szerző, majd kitér a válságok hazai következményeire és az ezekből fakadó vállalati és állami feladatokra.

1. Bevezetés, előzmények

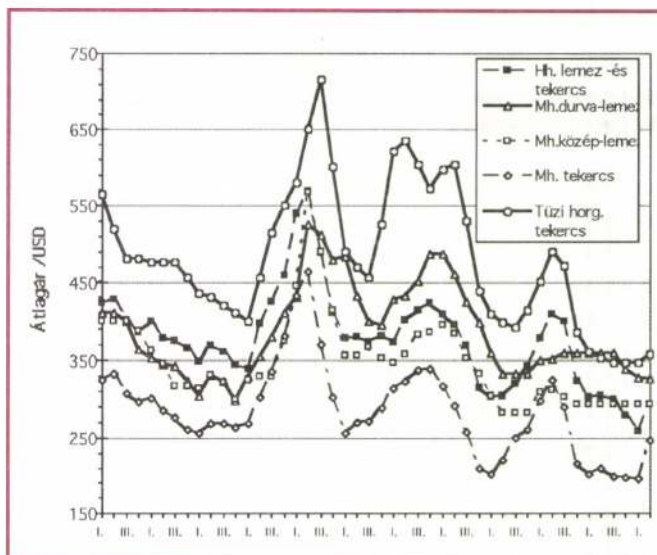
A világ gazdasága és acélipara a 70-es évek elejéig a korlátlan növekedés bővületében élt. A világháborút követő újjáépítés, majd az infrastruktúra erőteljes fejlesztése, a növekedésnek indult fogyasztás olyan hajtóerőt jelentett az acélfelhasználás növelésére, amelyet az acélipar nehezen tudott követni.

A gyártási lehetőségeket meghaladó igények miatt fellépő problémák kezelésére hozták létre 1952-ben az Európai Szén- és Acél Közösséget (Montánunió), amelyet ma is az egyesült Európa első kezdeményének tartanak. 50 év működés után ez év júliusában befejezte működését.

A világ acélipara a kapacitások és a termelés gyors növelésével reagált erre a piaci helyzetre: a termelés 1950 és 1973 között több, mint négyszeresére nőtt, a növekedés lényegében töretlen volt. Az acélfelhasználás ebben az időszakban gyorsabban nőtt, mint a GDP.

A 70-es évek elején ez a fejlődési modell kifulladt. Minden bizonnyal hozzájárult ehhez az első olaj(energia)válság is, amely rádöbbentette a fejlett világot a természeti erőforrások kimerülésének le-

Dr. Tardy Pál okl. kohómérnök, a műszaki tudomány doktora, a MVAE műszaki igazgatóhelyettese személyi adatait 2001/11–12. számunkban közzétettük.



1. ábra. A lemeztermékek Metal Bulletinben közölt nyugat-európai jegyzésárainak alakulása

hetőségére. Ettől kezdve egyrészt a hagyományos ágazatok is törekedtek anyag- és energiafelhasználásuk csökkentésére, másrészt rohamosan nőni kezdett a kis anyag- és energiaigényű szektorok (elektronika, szolgáltatások, stb.) súlya a gazdaságban. Az acélfelhasználás növekedési üteme csökkent, lassabbá vált a GDP növekedésénél, csökkent a fejlett gazdaságok acélintenzitása (az egységnyi GDP-re eső acélfelhasználás). A világ acélfelhasználása és acéltermelése ezután is nőtt ugyan, de sokkal kisebb ütemben és sokkal nagyobb, ismétlődő ingadozásokkal. Az acéltermelés 1950-

ben kb. 150 Mt, 1974-ben 700 Mt, jelenleg 850 Mt.

A korábbi növekedési modellhez szokott acélipar kapacitásnövelő beruházásai azonban még jó ideig mindenütt tovább folytak. Ennek eredményeként az 50-es évek elejével ellentétben már nem

hiány, hanem jelentős túlkínálat jelent meg az acélpiacokon. Európában ennek az új jelenségnek a kezelésére hozták létre az EUROFER-t.

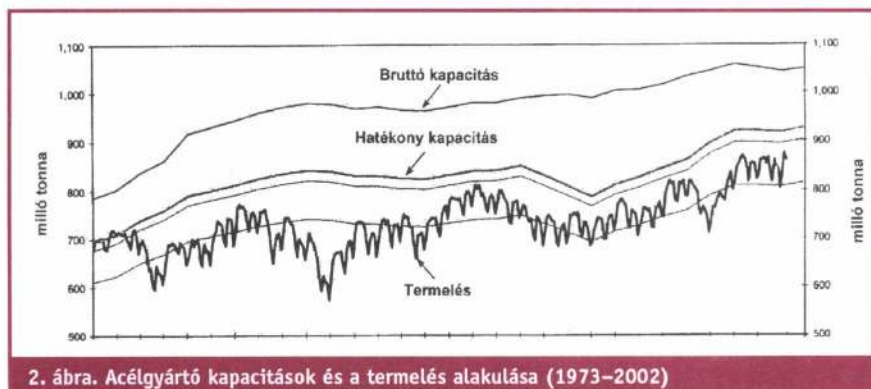
A ciklikus acélpiaci válságok kialakulásának feltételeit a túlkínálat lehetősége, a kihasználhatatlan kapacitások megjelenése teremtette meg. Jelenlegi problémáink gyökerei

tehát a 70-es évek közepére nyúlnak vissza. Dolgozatom célja, hogy rámutassak ezeknek az ismétlődő válságoknak a fő jellemzőire, hazai és nemzetközi következményeire, továbbá a belőlük eredő károk enyhítésére vagy elhárítására alkalmas stratégiákra, lehetőségekre.

2. Az acélpiaci válságok fő jellemzői

2.1. Az áresések

Az acélpiaci válságok leglátványosabb megjelenési formája az eladási árak drámai változása. Az 1. ábra lemeztermékekre mutatja be a Metal Bulletin jegyzé-



2. ábra. Acélgyártó kapacitások és a termelés alakulása (1973–2002)

si árának változását 1993–2000 között. Két jellegzetességet érdemes kiemelni:

- 1995 és 2001 között három ciklus zajlott le, egy-egy ciklus átlagos időtartama tehát 2 év volt,
- a három ciklus során mind a maximális, mind a minimális árak rendre csökkentek. Ezt a jelenséget „halálspirálnak” is nevezik, mert valóban számos vállalat halálát okozta. Ha az acéltipar nem tud kijönni ebből a halálspirálból, egyre újabb és újabb vállalatok kerülnek vészhelyzetbe.

Az árminimumok helyzetét a legkisebb költséggel termelő vállalatok költség-szintje határozza meg: amikor ezek is veszteségesek válnak, az árcsökkenés megáll (nincs, aki ennél is olcsóbban kínálja az acélt).

2.2. A termelés és a kapacitások alakulása

A nyersacéltermelés és az acélgyártó kapacitások nagysága a 70-es évek elején még összhangban volt, ezt követően azonban elszakadt egymástól. Okait a Bevezetőben elemeztük. A 2. ábrán jól látszik, hogy a termelés és a hatékony kapacitások eltérése még mindig nem nagy (néhány kiugró időszakot eltekintve), és ha csak a hatékony kapacitásokat tekintjük, kihasználásuk jónak (több, mint 90%) mondható. Az is látható azonban, hogy a bruttó kapacitás kb. 150 Mt-val nagyobb a hatékony kapacitásnál. Ez a többlet kapacitásállomány – ha az érdekek, vagy a piaci helyzet indokoltá teszi – működtethető és jelentős túlkínálat kialakulását okozhatja.

2.3. A kereslet és a kínálat összhangjának hiánya

A világ acélfelhasználásának nyersacél-egyenértékét és a tényleges nyersacél-termelést összehasonlítva megállapítha-

tó, hogy a termelés hol kisebb, hol nagyobb az igényeknél. Bár néhány hónapos eltérés szükségszerűen kialakul a termelés és az értékesítés átfutási idejéből, az árváltozások és a túltermelés időpontjai jól összefüggésbe hozhatók (3. ábra).

A kereslet és a kínálat ellentmondásait a raktárkészletek alakulása is befolyásolja. A 4. ábra alapján megállapítható, hogy a felhasználók – ésszerűen – akkor növelik a készleteiket, amikor az alacsony árak nőni kezdenek, míg a maximális áraknál igyekeznek csökkenteni

azokat. Valószínűleg ezt teszik a tökére erős kereskedők is, míg a kis tökeerejű felhasználók és kereskedők nem nagyon tudják kihasználni ezt a lehetőséget.

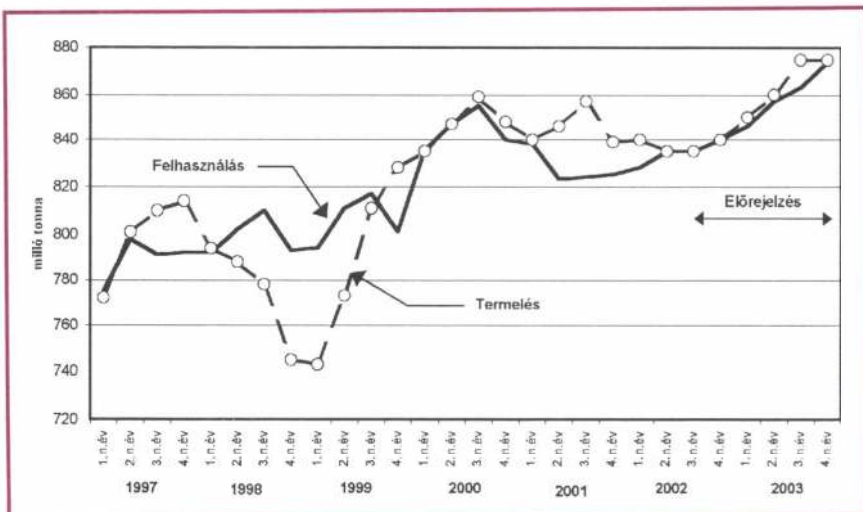
2.4. A ciklikus acéltipari válságok kialakulásának mechanizmusa

Fent leírtak tükrében az acéltipari válságok kialakulásának mechanizmusa a következő:

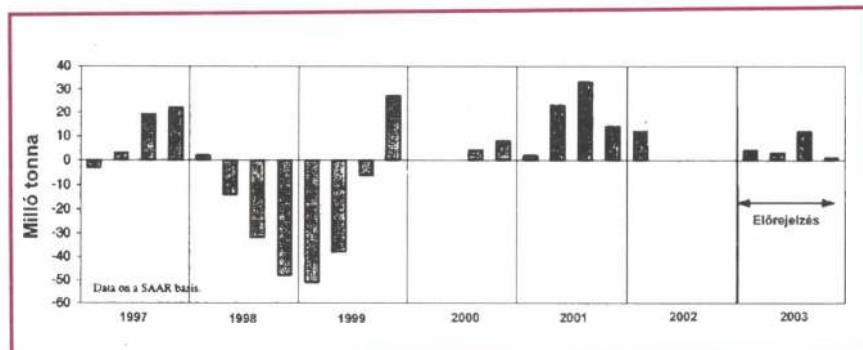
- az emelkedő árak a ténylegesnél nagyobb keresletet gerjesztenek (még olcsón szeretnének vásárolni),
- a termelés nő, miközben a szállítási idők és a raktárkészletek is nőnek,
- az import is megnövekszik,
- a raktárkészletek jelentősen megnövekednek (a látszólagos felhasználás sokkal nagyobb a ténylegesnél),
- a piac túltelítődik, a keresletet az árak csökkentésével próbálják meg fenntartani.

3. A ciklikus válságok kezelésének lehetőségei

A ciklikus acéltipari válságok kezelésére elvileg kétfajta lehetőség adódik:

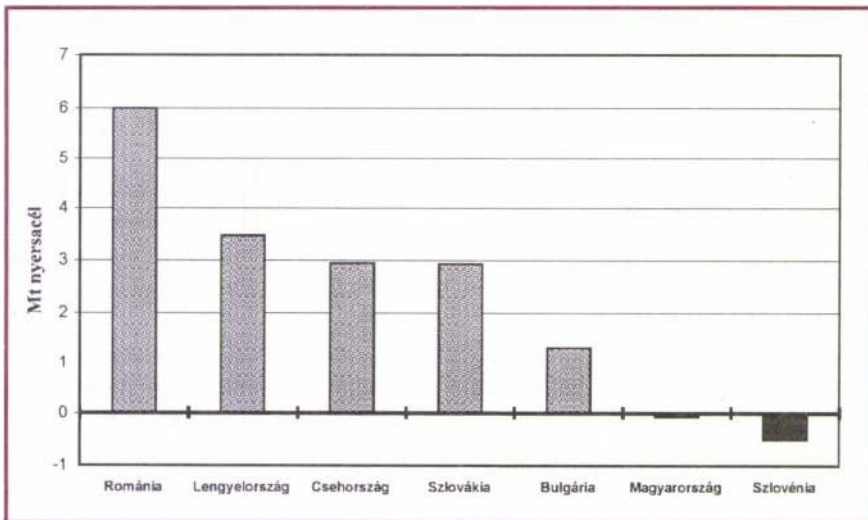


3. ábra. A nyersacéltermelés és a nyersacélra számított felhasználás alakulása

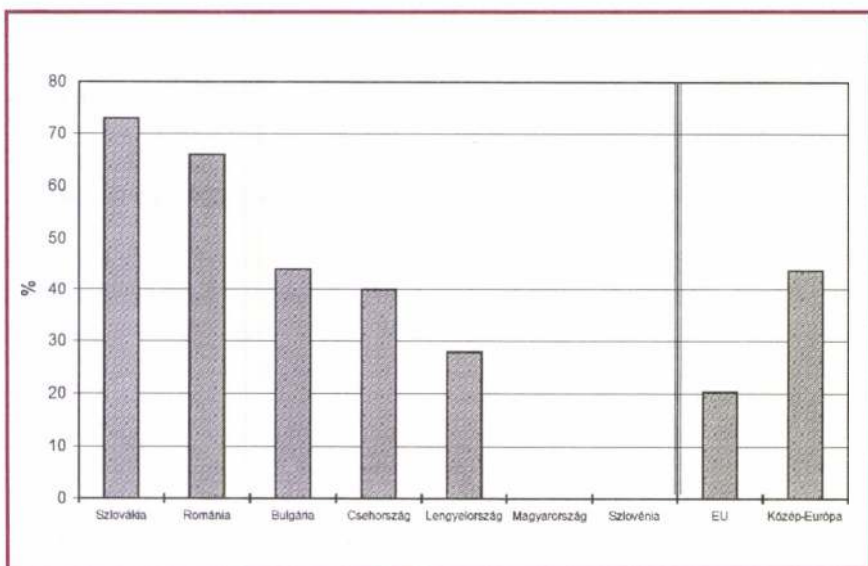


4. ábra. A termelés és a felhasználás különbsége





5. ábra. Nettó exportkapacitások Közép-Európában



6. ábra. Nettó exportkapacitások részaránya

- a végső ok (a felesleges kapacitások) csökkentése, ill. felszámolása,
- olyan vállalati, ill. piaci stratégiák kialakítása, amelyek korlátozzák a ciklikus válságok hatásait.

Ezeknek az elvi lehetőségeknek az elégtelensége esetén a tapasztalatok szerint gyakorlatilag minden kormány kész arra, hogy beavatkozzon acéliparavédelmében, így harmadik lehetőségként az állami támogatást/beavatkozást is figyelembe kell venni.

3.1. A felesleges kapacitások leépítése

Amint a 2. pontban leírtuk, ma kb. 200 Mt-ra tehető a tényleges termelést meghaladó nyersacélgyártó kapacitások nagysága. Becslések szerint ennek jelentős része (60–70%-a) elavult, nem működtethető hatékonyan tiszta piaci vi-

szonyok mellett. A gondot az okozza, hogy jelentős részüket különböző okoknál fogva mesterségesen, állami támogatást nyújtva mégis üzemeltetik, azaz mesterségesen tartják fenn a verseny- és életképességüket.

A probléma szemléltetésére bevezetem a nettó exportkapacitás fogalmát, amely az ország (régió) nyersacélgyártó kapacitásának és a nyersacélegyenértékben számított acélfelhasználásának (a felhasznált késztermék előállításához szükséges nyersacél mennyisége) a különbsége. Az előbbi adatok az OECD, az utóbbiak a Nemzetközi Vas- és Acél Intézet (IISI) adataiban érhetők el. Az 5. ábrán régióink országaira adjuk meg a nettó export kapacitás abszolút nagyságát és a teljes nyersacélkapacitáshoz viszonyított részarányukat (6. ábra). Mint látható, régióink nyersacélgyártó kapaci-

tása 43%-kal nagyobb a tényleges igényeknél. Szlovákia esetében ez az arány meghaladja a 70%-ot, míg Szlovénia és hazánk esetében a kapacitás kisebb az igényeknél.

A világ jelentős ipari országait áttekintve megállapítható, hogy régióinkhoz hasonló a nettó export kapacitások részaránya Japánban és Braziliában, míg Oroszországban és Ukrajnában az összkapacitás 2/3-áról van szó. Az EU-ban 20% ez az arány, míg az USA kapacitásai kisebbek az igényeknél (7. ábra).

2001-ben az USA kormányának kezdeményezésére az OECD indított átfogó munkát, amelyben valamennyi tagország részt vesz. Két bizottságot alakítottak:

- a kapacitásokkal foglalkozó bizottság, melynek feladata a kapacitások felmérése és azok csökkentése önkéntes vállalások alapján,
- a „fegyelmi” bizottság, amely azt vizsgálja, hogy a tagországok kormányai a tiltások ellenére milyen eszközökkel támogatják acéliparukat.

A két bizottság vizsgálatai alapján a „főtárgyalók” (magasrangú kormányképviselők) próbálnak megegyezni a végrehajtandó kapacitásleépítésekről és a támogatások megszüntetéséről.

Az ígéretesen megindult munkát igen erősen megzavarták az USA-kormányzat közismert piacvédelmi intézkedései.

A GM szakértőjeként módomban volt részt venni az említett bizottságok ülésein. Ennek alapján az a véleményem, hogy – miután az OECD kötelezően nem írhat elő semmit a kormányoknak – túl sok reményt nem szabad fűzni sem a kapacitások leépítését, sem a támogatások leállítását illetően. A tárgyalási jegyzőkönyvek szerint vállalt kapacitásleépítések zöme nem jelent tényleges leállítást, így inkább csak abban reménykedhetünk, hogy nem lesznek érdemleges kapacitásnövelő fejlesztések, így az egyre növekvő felhasználás mind közelebb kerül a gyártási lehetőségekhez.

3.2. Vállalati, piaci stratégiák

Az acélipari vállalatoknak az adott körülmények között fennmaradásuk érdekében ki kell alakítani azt a stratégiát, amelynek segítségével ismételten túl tudják élni az egyelőre elkerülhetetlennek látszó ciklikus acélpiacon válságokat. A világ acéliparában végbemenő folyamatokat, fejleményeket figyelve számos



ilyen stratégiát lehet azonosítani. Részletes elemzésük meghaladja ennek a publikációnak a kereteit, így csak röviden ismertetem a legfontosabbakat.

a. A termelési költségek erőteljes csökkentése

A ciklusok mélypontján a legolcsóbban termelő vállalatok költség szintje határozza meg az árszínvonalat. Az olcsón termelő vállalatok a piaci helyzet javulásával egyre növekvő profitra tehetnek szert.

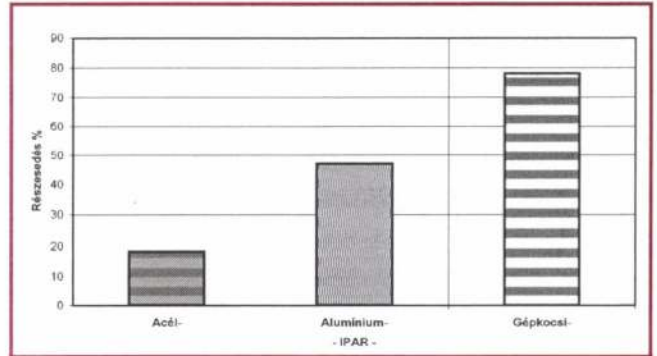
A termelési költségek csökkentési lehetőségeit az EU-ban működő vállalatok folyamatos költségelemzéssel tárják fel. A benchmarking módszereit alkalmazva technológiáinként, költségtételenként összehasonlítják saját költségeiket a felmérések alapján mértékadónak tekintett költség szinttel és így azonosítják a költségcsökkentés lehetőségeit. Ebben a szervezet és az irányítási rendszer fejlesztése mellett igen nagy szerepe van az

olyan műszaki fejlesztéseknek, amelyek pl. a fajlagos anyag- és energiafelhasználást csökkentik.

b. Az acélipar konszolidációja

A meghatározó piaci szereplők számának a csökkentése. Ebből a szempontból az acélipar messze elmaradt, pl. a járműipartól (az egyik legnagyobb felhasználó), vagy az elektronikai ipartól, de az alumíniumipartól is (8. ábra).

A nagy acélipari vállalatfúziók csak a közelmúltban indultak meg és a legnagyobb egység, a tavaly megalakult Arcelor termelése sem több a világtermelés 5%-ánál. Ez kizárja azt a (WTO által tiltott, de széleskörűen alkalmazott) lehe-



8. ábra. A 101 legnagyobb vállalat piaci részesedése

tőséget, hogy a piacot uraló kisszámú szereplő akár regionálisan, akár globálisan meghatározó szerephez jusson, és így módja legyen a piaci feltételek befolyásolására.

Az acéliparban – mint jeleztem – csak a közelmúltban indult meg és kismértékű a konszolidációnak ez a típusa. A nagymértékben konszolidálódott járműipar mammutcégei így az erő pozíciójából tudnak tárgyalni a hasonló termékeket kínáló kisebb acélipari vállalatok sorával és módjuk van az árak erőteljes leszorítására. Várható azonban, hogy a ciklikus válságok hatására az acéliparban is felgyorsul ez a folyamat.

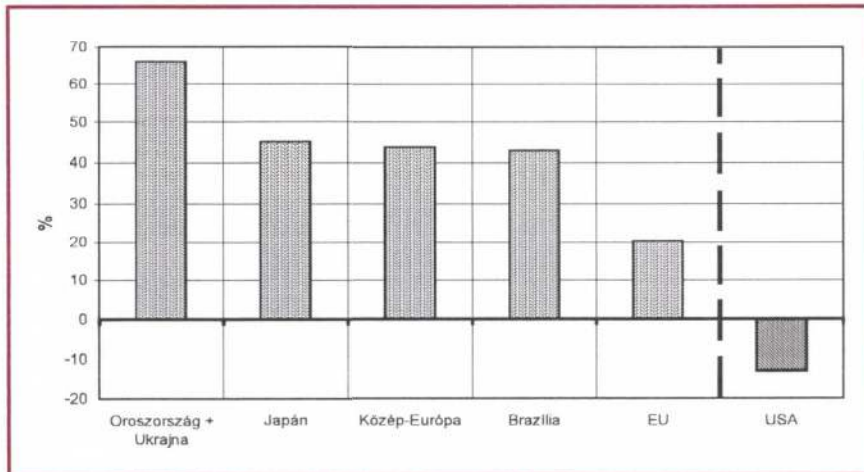
c. Hosszú távú stratégiai együttműködés kialakítása a felhasználókkal

A felhasználók között ma már egyre több olyan van, ahol az acél bizalmi terméknek számít és a kiváló minőség, a szállítás pontossága, stb. fontosabb, mint a termék ára (pl. járműipar, a gépipar számos területe stb.). Az ilyen vállalatok hajlamosak arra, hogy az általuk megbízhatónak ítélt acélipari vállalatokkal hosszú távú szerződéseket kössenek. Vannak olyan tapasztalatok is, hogy az árak alakulásában is több évre meg tudnak egyezni, s így az acél áringadozásainak hatásai jelentősen csökkenthetők.

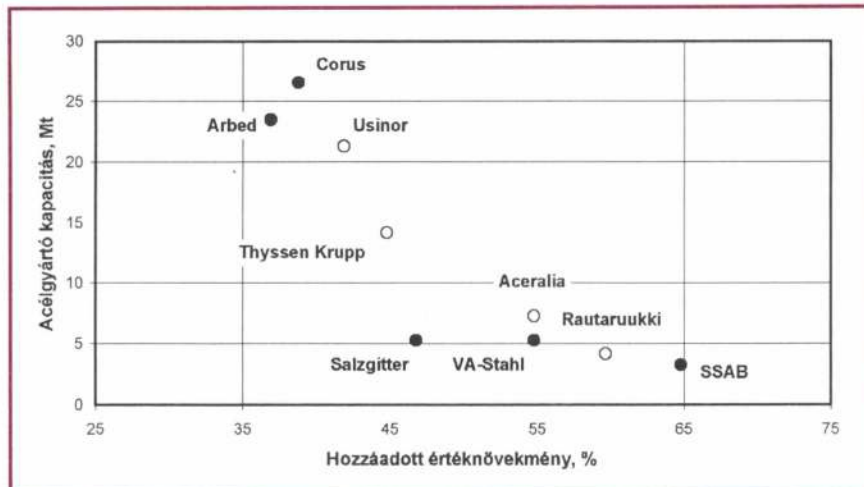
A termékfejlesztésben kialakított együttműködés adott esetben monopolhelyzetbe hozhatja az acélvállalatot egy-egy jelentősebb felhasználónál.

d. A termékválaszték optimalizálása és bővítése a felhasználói szférák felé

Az EU integrált technológiával dolgozó acélipari vállalatainál jól kimutatható a nagy és a kisebb kapacitással rendelkező vállalatok stratégiájának különbsége (9. ábra). Az óriásvállalatok pusztán a termelés volumenével jelentős versenye-

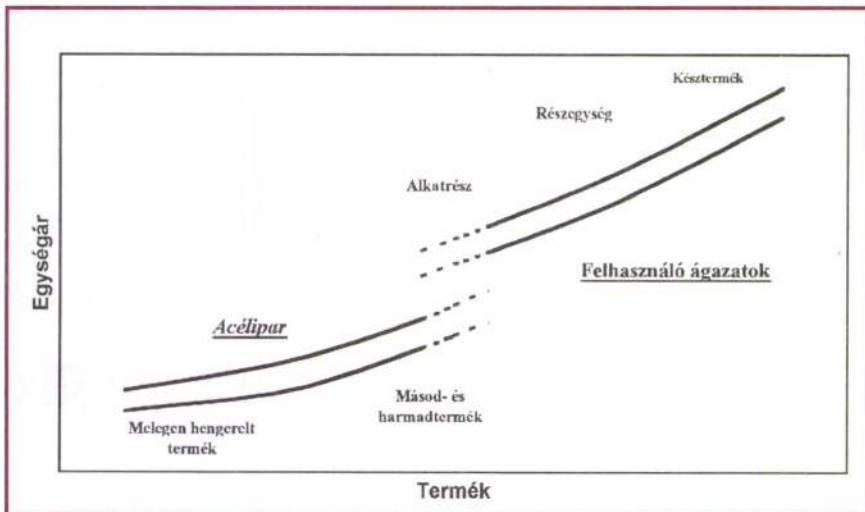


7. ábra. A nettó exportkapacitások részaránya más régiókban



9. ábra. Acélipari vállalatok stratégiai helyzete az EU-ban





10. ábra. Ártrendek az acéliparban és a felhasználó ágazatokban

lőnyhöz jutnak (kisebbség a fajlagos költségeik), így ennek fenntartásában, esetleg fokozásában érdekeltek. (Lásd például a már említett konszolidációs folyamatot: a CORUS (> 20 Mt) és legújabbban az ARCELOR (> 40 Mt) létrehozása vállalategyesítésekkel.

A kisebb kapacitásokkal rendelkező vállalatok stratégiája egyértelműen a hozzáadott érték növelésében azonosítható, az ábrán szereplő példák ezt is jól szemléltetik.

Több vállalat ennél is tovább lépve a klasszikus acéltermékek helyett a termékeikből készült, beépítésre kész elemeket, alkatrészeket szállít. (Ide sorolható a Dunaferri radiátorgyártása is.) Az acélpári vállalat ezáltal közelebb jut a felhasználóhoz és a fogyasztóhoz, ill. messzebb kerül a ciklikus válságokkal terhelt acéltermék-piacról. A VOEST-Alpine stratégiájának egyik lényeges eleme ez az elmozdulás, ōk a járműipar számára részegységeket, rendszereket készítenek az általuk gyártott acélból. Stratégiájuk eddig sikeresnek bizonyult. (10. ábra)

e. A változó piaci lehetőségekhez könnyebben igazodó termelési technológiák alkalmazása

A két alapeljárás közül az elektroacélgártás termelése rugalmasabban változtatható, mint az integrált acélgártásé: a termelés visszafogása, szakaszos leállítás kisebb áldozatok árán oldható meg. Valószínűleg ez az egyik oka az elektroacélgártás térnyerésének. Ennek azonban a betéltelátás oldaláról is korlátai vannak.

Megjegyezzük azonban, hogy a két eljárás nem teljesen csereszabatos a termékválasztékot illetően sem: a kevés szenny-nyezet tartalmazó, jól alakítható és feldolgozható lemezttermékek gyártására az integrált eljárás alkalmasabb. Igényes lapostermékek gyártására ezért ma az esetek döntő többségében mindenütt az integrált eljárást alkalmazzák.

f. Piacvédelem legális eszközökkel

A piacvédelem „hagyományos” formáit a nemzetközi szervezetek (WTO, EU stb.) tiltják. Legális eszközként jelenleg elsősorban az antidömping-eljárásokat alkalmazzák. Az antidömping-eljárások indításának gyakorisága a ciklusok leszálló ágában, ill. mélypontján rendszerint megnő. Leggyakoribb alkalmazója az USA, de az EU is gyakran nyúl ehhez az eszközhöz.

Bár az antidömping-eljárások minden területen alkalmazhatók, az acélpár használja leggyakrabban: az elmúlt években indított eljárások 25%-a innen indult, míg az acélkereskedelemben részaránya a világkereskedelemben ennek csak töredéke (kb. 2,7%). Ez minden bizonnyal összefügg azzal, hogy a ciklikus acélpári válságokhoz hasonló tünetek kevés ágazatban jelennek meg.

3.3. Állami intézkedések az acélpár védelmében

Mivel a felesleges kapacitások csökkentése csak hosszabb távon várható el, és a korábban felsorolt vállalati stratégiák kialakítása és érvényesítése is idő- és tökéletes, a tapasztalatok szerint ma is eléggé általánosnak tekinthető a kormá-

nyok aktív szerepvállalása acélpár védelmében.

Ennek egyik módszere a piacvédelem valamelyik hagyományos formájának a bevezetése. Közismert, hogy ez év tavaszán ezt a módszert alkalmazta; az USA, ezt követően az EU, majd hazánk is.

Az acélpári vállalatok pénzügyi támogatását számos nemzetközi egyezmény tiltja, ill. korlátozza. Ennek ellenére sok helyen alkalmazzák, van, ahol beismerik, másutt megpróbálják eltitkolni. Az állami támogatásokat keményen tiltó (és ahol mégis alkalmazzák, keményen bíráló) Európai Bizottság 1993 végén lényegében ellenszolgáltatás (kapacitáscsökkentés, létszámleépítés) nélkül kb. 7 Mrd ECU támogatást hagyott jóvá az ILVA (olasz), CSI és SIDENOR (spanyol), Siderurgia Nacional (portugál), EKO és Sachsische Edelmetallwerke (német) acélvállalatok számára. Az EU acélpára ekkor elsősorban a Kelet- és Közép-Európából származó import hirtelen növekedése miatt került nehéz helyzetbe.

Az OECD-nél folyó tárgyalások tükrében is nyilvánvalóan látszik, hogy kritikus helyzetekben erről a lehetőségéről – a szükség törvényt bont elvét követve – nem mondanak le a kormányok

4. A ciklikus válságok hazai következményei

A magyar acélpiac szükségszerűen a legnyitottabbak közé tartozik: acélpárunk termelőkapacitása kisebb a hazai felhasználásnál, termékpaletta pedig – a piac kis mérete miatt is – szükségszerűen különbözik a tényleges igényektől. Acélpárunk ma termelésének 40–45%-át exportálja, a hazai felhasználás 55–60%-a pedig importból származik. Ennek következtében a nemzetközi acélpiaci ciklikus változásai is erőteljesen érvényesülnek, sőt hatásuk helyzetünkben adódóan némileg fokozódik:

- az exportárak a 2. ábrán bemutatottak szerint erősen ingadoznak. Ehhez hozzájön, hogy az EU-vásárlók gyakran csak a nemzetközi árnál néhány százalékkal olcsóbban hajlandók megvenni termékeinket, ami esetenként a dömpingvád lehetőségét eredményezi
- az importárak esetében azt is figyelembe kell venni, hogy a volt KGST-országok eleve alacsonyabb áron kínálják termékeiket, mint a nemzetközi árszínvonal és ez a különbség a ciklusok



mélypontján is megmarad. Az importárak ilyenkor mélyen a hazai művek termelési költségei alá mehetnek, azaz hazai vállalatunk itthon is elveszítik versenyképességüket. Az elmúlt évben ilyen helyzetbe került az USA acéliparra is, ezért döntött minden nemzetközi tiltakozás ellenére a nehezen legalizálható piacvédelem bevezetéséről.

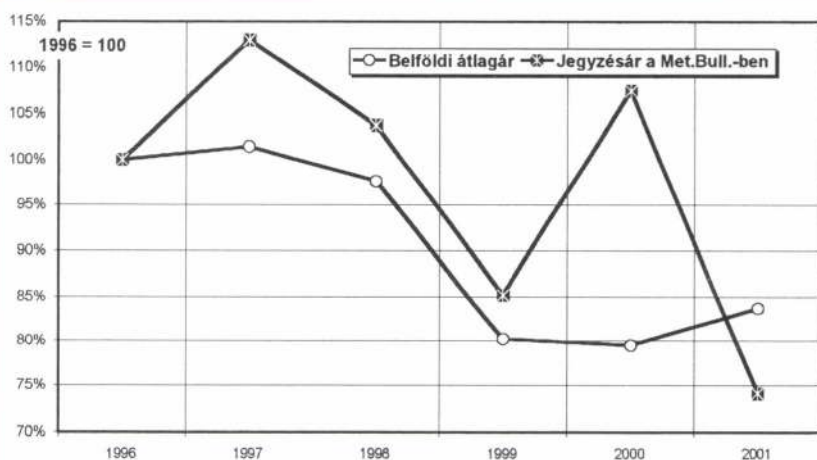
Vállalataink belföldi eladási árainak alakulását a 11. ábrán mutatjuk be a melegen hengerelt lapostermékek példáján. Az infláció hatásának kiszűrése és a jobb összehasonlíthatóság biztosítása céljából az aktuális árfolyamok figyelembevételével dollárban számítottuk ki az árakat, a Metal Bulletin jegyzésárak pedig eleve így álltak rendelkezésre. Mint látható, a belföldi eladási árak ingadozása sokkal mérsékeltebb volt 1996 és 2001 között a nemzetközi árváltozásoknál, azaz acélvállalataink erősen csillapítva közvetítették a felhasználók felé a nemzetközi acélpiac igen drasztikus változásait. Felhasználó vállalatunknak arra is érdemes felhívni a figyelmét, hogy 1996 és 2000 között 20%-kal csökkent ennek a termékcsoportnak a dollárban számított ára, ami – ha dollárért adták el termékeiket – nekik hozott hasznot. A hosszútermékek esetében – amint az a 12. ábrán látható – még nagyobb a dolláregyenértékben számított belföldi áresés.

5. Következtetések, hazai feladatok

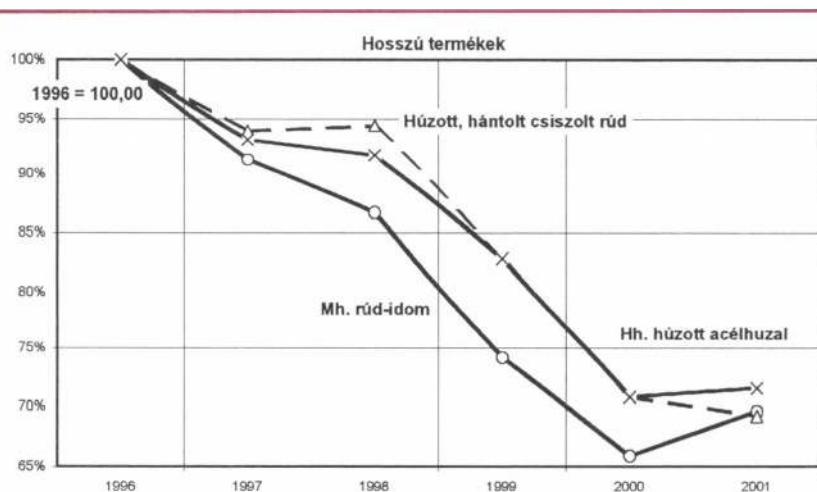
A nemzetközi acélpiac ciklikus válságai a hatékonyan működő vállalatoknak a gazdaságosságát, a kevésbé hatékonyan működőknek pedig a létét fenyegetik folyamatosan. Mivel az alapvető kiváltó okok felszámolása rövid időn belül nem várható, ma elsősorban azoknak a technikáknak az alkalmazására kell törekedni, amelyek ilyen körülmények között is stabil működést biztosítanak.

A magyar acélipart kis méreténél és elavult termékszerkezeténél fogva az átlagosnál is érzékenyebben érintik a ciklikus válságok. A korábban leírtakat figyelembe véve vállalatunknak elsősorban az alábbiakra érdemes odafigyelni:

- az elérhető külföldi adatokat, információkat felhasználva gondosan elemezzék működésük, technológiáik költségeit és ennek alapján tegyék meg az indokolt költségcsökkentő intézkedéseket. A fajlagos költségek csökkentését eredményező műszaki fejlesztések



11. ábra. A melegen hengerelt acéllemez és tekercs árának alakulása



12. ábra. Belföldi átlagárak alakulása összehasonlító áron

a tapasztalatok szerint gyorsan megtérülnek.

- Az EU-ban van olyan szervezet, amely számos vállalat részletes költségadatait gyűjti, értékeli és az eredményeket a felmérésben résztvevő vállalatok rendelkezésére bocsátja. Érdemes mérlegelni a bekapcsolódást ebbe a munkába.
- Bár a jelek szerint az acélpiac turbulens változásai és a kereskedelmi intézkedések időről időre zavart kelthetnek az acélvállalatok és a felhasználók kapcsolataiban, törekedni kell a jelentősebb felhasználókkal a stabil stratégiai együttműködés kialakítására: a meglévő kapcsolatok ápolására és fejlesztésére, újak létrehozására.
- Hosszabb távon aligha tartható fenn, hogy a kisméretű magyar acélipar döntően olyan termékekkel van jelen a ciklikus válságokkal terhelt acélpiaco-

kon, amelyeknél legnagyobb a túlkínálat és legkisebb a hozzáadott érték. A termékválaszték javítása nélkül igen nehéz lesz a túlélés.

A magyar állam – még akkor is, ha ma már a hazai acélipar kisebb részének a tulajdonosa – nem hagyhatja figyelmen kívül, hogy az állam válsághelyzetekben valamilyen módon mindenütt segítséget nyújt az acéliparnak. A fejlett, konszolidált gazdaságokban erre gyakran elegendő a hatékony piacvédelem (l. pl. az USA és az EU jelenlegi piacvédelmi intézkedéseit). Ezek az országok, országcsoportok azonban egészen a közelmúltig szükség esetén ennél tovább mentek: pénzügyi eszközökkel segítették acéliparuk stabilizációját (l. a felsorolt EU-beli példák)

A tőkehiányos magyar acélipari vállalatok az elmúlt évtizedben a szükségesnél kevesebbet tudtak fejlesztésekre for-

dítani, nagyrészt ez az oka az elavult termékszerkezetnek. Az ágazat az elmúlt 5 évben nem kapott állami támogatást, sőt a kormányzat 2000-ben úgy nyilatkozott Brüsszel felé, hogy a továbbiakban sem fogja támogatni az acélipart. Nem tették meg azonban ugyanezt a hazai piacainkat leginkább veszélyeztető kelet- és közép-európai országok többsé-

gében. Ma tehát a magyar acélipari vállalatok a hazai piacon is olyan helyzetben vannak, hogy államilag támogatható (és bár ez nehezen bizonyítható, esetenként minden bizonnyal támogatott) acéliparok termékeivel kell versenyezniük, ami nyilvánvalóan méltánytalan helyzetet jelent.

A kormányzatnak mérlegelnie kell,

hogy legalább a tulajdonában lévő vállalatok esetében ellensúlyozza az említett versenyhátrányokat. A fejlett országok példái azonban azt mutatják, hogy végszükség esetén az állam (az Európai Bizottság) a tulajdonosra való tekintet nélkül megteszi azt a lépést, ami a stratégiailag fontosnak tekintett acélvállalatok stabilizálásához szükséges.

TAKÁCS ISTVÁN

XIV. országos nyersvas- és acélgyártó konferencia

Az OMBKE vaskohászati szakosztályának dunaiúvárosi szervezete a Dunaferr Dunai Vasmű és társaságai, valamint az IZOFER Kerámiaipari Kft. és a Frekvencia 2000 Kft. támogatásával Balatonszéplakon rendezte meg a XIV. országos nyersvas- és acélgyártó konferenciát. A konferencia fővédnöke Tóth László, a MVAE elnöke, védnöke dr. Michelberger Pál akadémikus volt.

A konferencia megnyitóján dr. Szűcs László, az OMBKE vaskohászati szakosztálya elnöke elsőként Hónig Péternek, a Dunaferr Rt. – 2002 júniusában kinevezett – elnök-vezérigazgatójának adta meg a szót. Hónig Péter üdvözölte a kohászat szakembereinek kitapintható összefogását és örömmel állapította meg, hogy számos külföldi szakember is megjelent és előadást is tart a konferencián. Tájékoztatásul jelezte, hogy a Dunaferr vállalatcsoport részére olyan stratégiát állítottak össze, mely hosszú távra biztosítéka annak, hogy Dunaújvárosban lesz acélgyártás. A konferencián részt vevőknek eredményes munkát kívánt.

1. Magyarország és acéliparának helyzete az EU-csatlakozás küszöbén

A plenáris ülés nyitó „professzori blokkjában” dr. Chikán Attila professzornak, a Budapesti Közgazdasági és Államtudományi Egyetem rektorának – a Dunaferr is jól ismerő volt miniszternek – „Straté-

giai kihívások a magyar gazdaságban az EU-csatlakozásig” című előadását fokozott várakozás előzte meg. Az előadó szavaiból kitűnt, hogy az előző évi balatonszéplaki konferencián általa megálapítottnál több területen kedvezőlembb a helyzetünk. Mindemellett szerencse, hogy a csatlakozásra váró országok élvonalában vagyunk. A csatlakozás sikerét sajnos több tényező is nehezíti. A nemzetközi politikában nagy a turbulencia, a helyzet nem nyugodt és a világ-gazdaságban sincs fellendülés. Talán e miatt is az EU-tagországok lakossága is bizonytalan: vajon számukra nem jár-e kedvezőtlen következményekkel a bővítés?

A teendőket és feladatokat áttekintve hallhattuk, hogy az EU-s intézmények átvételében jól állunk, a közalkalmazotti szféra és a lakosság felkészítését folytatni kell. Kevés a nyelvi és szakmai szempontból uniós mércével mérve is felkészültnek tekinthető szakemberünk.

Az ország gazdasági felkészítése persze a legnagyobb feladat. A gazdaság egyensúlyát helyre kell billenteni, megfelelő növekedését kell elérni és biztosítani kell versenyképességét.

Most eléggé veszélyes a makroökológiai helyzet. Gazdaságunk egyensúly

eddig megvolt, most megbillent, persze ehhez a nemzetközi helyzet is hozzájárult. A forint erősödése, az infláció és a bérek növekedése oda vezetett, hogy a költségvetés hiánya a kívánatos max. 3%-kal szemben 6,8%. A szakemberek tudják mit kell tenni, de kérdés, hogy a politika ezt képes-e végrehajtani.

A gazdaság versenyképességének növelését illetően országos, ágazati (régio), vállalati szinten és az előállított termékek szintjén célszerű vizsgálni, gondolkodni. Egyszerre minden szint nem fejleszthető, ezért prioritásokat kell kijelölni. A prioritások eltérően hatnak az egyes szintek versenyképességére.

A professzor szerint a prioritások közé kell sorolni a külföldi tőke vonzását (persze a most kitűzött, a korábbinak dupláját kitevő évi kétmilliárd USD azért nem reális), a kis- és középvállalatok fejlesztését, a térségi struktúrák átalakítását és az infrastruktúra fejlesztését.

A feladat tehát az EU-s csatlakozáshoz nagy, kb. akkora kihívás számunkra, mintha egy robogó vonatra kellene fel szállnunk. És ha már a vonaton leszünk, törekednünk kell az uniós előnyök kihasználására.

Dr. Detrekői Ákos akadémikus, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem rektora, előadásában kifejtette, hogy Magyarország Európai Unióhoz történő csatlakozásának egyik feltétele a képzési rendszer átalakítása, amely szerencsére egybeesik az európai oktatási rendszer átalakulásával. Hogy az európai oktatási térség versenyképes legyen az amerikai oktatási térséggel, változtatásra

Dr. Takács István okl. kohómérnök, a Dunaferr energotechnológiai menedzserének személyi adatait 2001/9–10. számunkban közöltük.

van szükség. Ezért állították össze és fogadták el 1999-ben a bolognai dekrétumot. Ezt az EU-tagok és a csatlakozni kívánó országok, köztük hazánk is, aláírta.

A célok között szerepel az oklevelek könnyen áttekinthető és összehasonlítható rendszerének bevezetése, mert az unióban fontos a munkaerő szabad vándorlása és a kétféle képzés bevezetése, ami egy 3–4 éves és egy 1,5–2 éves szintre osztaná a felsőfokú képzést. Ha nő a hallgatói létszám, akkor ez elkerülhetetlen, mert így nem járná végig mindenki mindkét szintet, hanem közben is ki lehetne lépni, megfelelő bizonyítvány birtokában. Fontos a kreditrendszer bevezetése, hogy a merev tanterv helyett a hallgatók, bizonyos feltételek mellett, maguk választhassák meg tantárgyaikat. A mobilitásnak ki kell terjednie mind a hallgatókra, mind az oktatókra, így pl. a hallgatók más országokban is tapasztalatokat szerezhettek. A bolognai dekrétum szerint fontos a folyamatos tanulás, tehát mindenkinek fel kell készülnie arra, hogy végérvényesen sosem mondhat búcsút az iskolapadnak.

Michelberger akadémikus most negyedik alkalommal vett részt kohászkonferencián. Előadásában az acél múlt és jövőbeli szerepéről, valamint a gazdaság, a technika és a tudomány (sokszor) egymást váltó ciklusokban való fejlődéséről szólt.

Leszögezte, hogy acél volt és lesz a XXI. században is, felhasználását az új anyagok felhasználása sem vetette vissza. Az acél – összehasonlítva más anyagokkal – az ára (értsd előállítási költsége) miatt a jelenlegi technológiával gyártva is, de (feltehetően) új technológiák kifejlesztése után még inkább versenyképes marad.

Az előadó a gazdasági ciklusokról *Berend T. Iván*, a technikai fejlődés ciklusairól *Kondratyev*, az acélipar ciklikus válságairól *dr. Tardy Pál*, a struktúraváltás elemeit érintve *dr. Sziklavári János* munkáit citálta.

Kifejtette, hogy a gazdaság rövid időtartamú ciklusainak okai általában gazdaságiak. A 2–4 éves ciklust egy-egy beruházás túl- vagy alulméretezése váltja ki, a 7–11 éves ciklusokat a gazdaság klasszikus önszabályozása (standardra törekvése) okozza. A technikai fejlődés 45–60 éves (*Kondratyev*) ciklusai gazdaságon kívüli hatások következménye. Eh-

hez kapcsolódva az előadó visszamenőleg hosszabb távra mutatta be, hogy a kb. 50 éves ciklusok lefelé menő időszakában elért tudományos eredményeket a következő emelkedő ciklusban hasznosítja a gazdaság. A most 2000 táján mélypontját elért gazdasági visszaesés ciklusában (a közlekedés, hírközlés és) az informatika tudománya fejlődött sokat, az eredmények hasznosításának tehát a közeljövőben fokozódnia kellene.

Dr. Tardy Pál, az MVAE műszaki igazgatóhelyettesének előadása már a szakmánk, az acélipar ciklikus válságainak okairól és azok hazai következményeiről szólt. (Az előadás teljes szövegét lapszámunkban közreadjuk.)

Marczis Gáborné dr., a MVAE igazgatója, bevezetőjében elmondta, hogy a magyar acélipar a rendszerváltozást követően strukturális válságot élt át. A gazdaságtalan kapacitásokat 1992–1996. között leépítettük, acéltermelésünk a korábbiak most a 60%-a, melynek jelentősebb hányada a keresett lapostermék. A legfőbb acélfelhasználók az ipar és az építőipar. 1190 kt import mellett 1040 kt az exportunk. Az export (és így az import) csökkentését akadályozza, hogy szomszédainknak nagy az acélfeleslege és így olyan terméket is importálunk, amit magunk legyárthatnánk (a piacvédelmet csak legutóbb léptettük életbe). Az utóbbi években határozottan nő az értékebb (pl. tűzihorganyzott) termékek iránti kereslet. E miatt is az exportbevételek sokkal kisebbek az importkiadásoknál.

Az iparágban 10 év alatt a létszám 44 ezer főről 10 ezer fő alá csökkent (ezért is) ugrásszerűen nőtt a termelékenység. Az acélipar hosszú távú stabilitásának megteremtése az EU normáinak megfelelő környezetvédelem kiépítése még további erőfeszítéseket igényel.

Az előadást követő felszólalásában *dr. Takács István* az előadáshoz kapcsolódva elmondta, hogy – miként az előadó bemutatta – az elmúlt öt évben ipari termelésünk és az acélfelhasználásunk nagyobb mértékben nőtt, mint a GDP. Számunkra ez azt mutatja, hogy acéltermelésünk jelenlegi szintjét megtartani vagy némileg növelni indokolt. Már jelenleg is nettó importőrök vagyunk, pedig acélfelhasználásunk csak fele az EU-országok átlagának, mely 380 kg/fő/év. Acélfelhasználásunk növekedésére számítani

kell, s az is nyilvánvaló, hogy az értéke- sebb termékek iránt nő majd a kereslet, tehát a feldolgozottság mértékét (e miatt is) fokozni szükséges.

(És ami időhiány miatt már nem hangzott el: A feladat nem kicsi, s ehhez állami szerepvállalás is igényeltetik. Igaz ugyan, hogy az acélipar a versenyszférához tartozik, de haszna van belőle a nemzetgazdaság egyéb szereplőinek is, mert más államoknak az acélipart védősegítő intézkedései csak ezzel indokolhatók. A magyar acélipar a megfelelő versenyfeltételek megteremtése után persze önmagában is nyereségessé tehető.)

2. Energiaellátás, kokszyártás, tüzeléstechnikai fejlesztések

Dr. Kaderják Pétertől, a Magyar Energia Hivatal főigazgatójától örömmel hallottuk, hogy az egy évvel ezelőtti menetrend többszöri korábbi halasztás után – már nem módosul: 2003. januárjától 440 nagyfogyasztó – köztük az acélgyártó üzemek is – szabadon dönthetnek arról, hogy kitől és milyen módon vásárolják a villamos energiát. A liberalizált rendszerbe belépők fogyasztásuk max. 50%-át importból is beszerezhetik („Ez a rendszer csak többletvillamosenergia-termelő kapacitás esetén működhet és a külföldi tapasztalatok alapján hirtelen nagy változásra nem lehet számítani.” – a szerk.). „A Dunaferri évi 400 GWh vásárlással persze kedves vevő lesz, de a vállalatnak az ellátásbiztonságát is szem előtt kell tartani.” – nyilatkozta *Tábori László*, a Dunaferri Energiaszolgáltató Kft. ügyvezető igazgatója.

Az energiaellátásra is hatást gyakorol – de alapvetően technológiai célú energiahordozót (kohókokszt) gyárt – a Dunaferri Kokszolóműve. *Orova István*, a Dunaferri DBK-Kokszoló Kft. ügyvezető igazgatója a kokszolómű javításának, felújításának jelenlegi helyzetét ismertette és vázolta a jövő lehetséges módjait.

A 2001-ben rendkívüli mértékben meghibásodott III. kokszolóblokk kevésbé elhasználódott felének kamráit 2002 II. negyedévében kisebb mértékben kijavították, majd a blokk másik felét leválasztották, leállították, s azt most kb. 10–15 év tartósságúra átépítik. A munkával 2003 áprilisára készülnek el.

Kíváncsún lenne ezt követően a blokk most úgy-ahogy üzemelő felének átépítése is, s ezzel 2003. végére 700 kt/év

száraz oltású kohókokszt gyártó kapacitás jöhet létre.

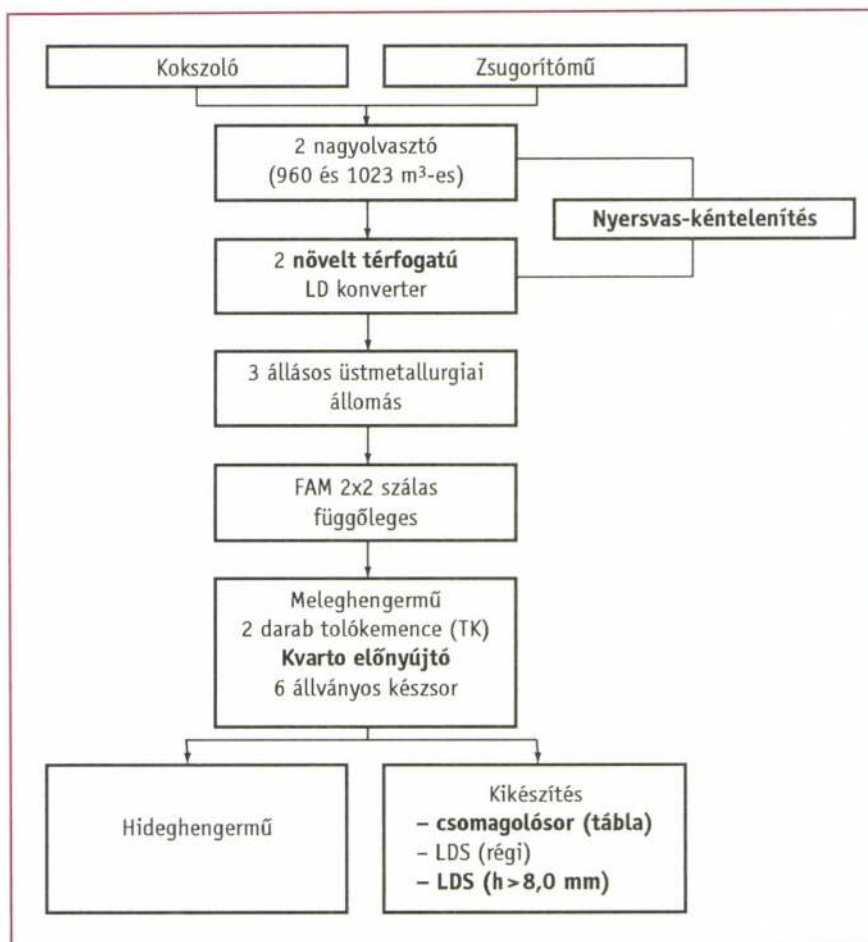
A még üzemelő I. sz. blokkon kb. 2004 végéig – a falazat gyenge állapota miatt 55-65% kiterheléssel – évi 160-180 kt kokszt lehet termelni. Ennek a blokknak az élettartamát javításokkal 1-2 évvel, átépítéssel 10-15 évvel is meg lehetne hosszabbítani.

Kedvezőbbnek ítéhető a III-as, 65 kamrás blokk mellé egy azonos kamraméretű 33 kamrás új blokk építése, mert így – azonos kiszolgáló gépekkel és személyzettel – évi 1050-1100 kt szárazon oltott kohókokszt lehetne kedvező költséggel gyártani.

A kokszipiacon hiány van és lesz, e miatt is a saját kokszyártás fenntartása indokolt. Egyelőre pénzforrás a 2003. évi (fentebb jelzett) építéshez sem biztosított. A változatok gazdaságossági számításait elkészítettük, dönteni, lépni kell mielőbb.

A jelenlegi helyzetben a kokszyhiányt importból fedezzük, melynek részleteit és a kohókoksztól elvárt minőségi jellemzőket *Juhász Csaba*, a kokszoló főmérnöke ismertette. Annak figyelembevételével, hogy a nálunk főként lengyel és cseh szénből gyártott, szárazon oltott koksx kiváló minőségű, nem könnyű úgy biztosítani a hiányzó évi többszázezer tonna kokszt a kohók számára, hogy a nyersvasgyártás feltételei ne romoljanak. A kis S- és hamutartalom ezen belül kevés alkália, a megfelelő szilárdság és a kellően kis reakcióképesség szem előtt tartásával kell a koksxszállítót megválasztanunk. A lehetőségeink korlátozottak, mert nagy távolságról, a többlet fuvar költség miatt nem érdemes kokszt vásárolni, de térségünkben lényegében csak a lengyelek azok, akiktől importálni lehet. A kokszipiacon érezhetően – már most is – sajnos, a hiány dominál.

H. Toll és *Dr. R. Worberg* (Németország, Bochum) a Thyssen Krupp En Coke Kft. szakemberei „Jelenlegi fejlesztések és a legújabb eredmények a kokszolási technológiában” c. előadásából megtudhattuk, hogy – a mi kokszolóblokkjainkkal azonos rendszerű – sokkamrás (multikamrás) kokszolókat építenek általában ma is a legtöbb helyen, tehát jó úton járunk, ha ezt a rendszert újítjuk fel. 2003-ban Schwelgernben fog indulni két 8,3 m magas, 600 mm széles, 20,8 mm hosszú kamraméretű, 70 kamrás



1. ábra. Rövid távú fejlesztési változat (1,6–1,7 Mt nyersacél/év)

blokk. A két blokk össztermelése 2,6 millió t/év lesz.

Egyéb kokszolási technológiák kifejlesztésén is fáradoznak. Modul technológián alapuló, (önállóan fűthető) egyedi kamrás rendszereket is fejlesztenek, és mindkét kemencerendszernél alkalmazható többféle ún. kéttermékes technológia. Ezeknek a technológiáknak a fejlesztését energiatakarékossági és környezetvédelmi szempontok indokolják.

A szerzők azokról a tapasztalatokról számoltak be, melyet a nyersgáz elégetése és a hőnek gáz és elektromos áram termelésére való felhasználására épült kísérleti berendezéssel szereztek. Ennek a rendszernek a gyenge pontjai a nagy helyigény és a kb. 800 °C hőmérsékletű forrógáz szállítása és kezelése.

A TÜKI Rt. szakemberei (*Dr. Kapros T., Dr. Török I., Selmei J.*) arról adtak számot, hogy a Dunaferri kokszolójának meghibásodására tekintettel kísérletet végeztek. A kísérlet során a kamrák aláfűtésére kamragáz helyett földgáz és kohógáz 50-50 térfogat százaléku keverékét használták. A kamrák munkája a kí-

sérletnél is zavartalan volt, tehát olyan mértékű kamragáz-hiánynál, melynél a kamrák hőntartása veszélybe kerülne, ez a megoldás alkalmazható.

A TÜKI Rt. szakemberei (*Kerek I., Dr. Nemes L.*) bemutatták azokat az új acél-üsthevítő berendezéseket is, melyeket a Dunaferri Acélművek Kft. szakembereivel (*Fehér Gy., Mihalik S.*) együttműködve az elmúlt években sikerrel fejlesztettek ki. Az új berendezésekkel az üstfűtés és a konverter üzemeltetése során is energia takarítható meg, és javul az acél leöntésének biztonsága.

3. A gyártási technológiák és a gyártóberendezések fejlesztése

a) A gyártósor fejlesztése

Dr. Horváth Ákos, a Dunaferri Acélművek Kft. műszaki-technológiai főmérnöke szölte a Dunaferri eddigi fennmaradását biztosító gyártmányfejlesztésekről és azokról az acélgyártás, a meleg- és hideghengerlés területén szükséges fejlesztésekről, melyek hosszú távon biztosíthatják a piacon maradáást, a jövőt.



A fejlesztések két csoportba sorolhatók, a rövid távúakra, melyek hiánya már ma is gátolja a gyártmányfejlesztések lehetőségét és a középtávúakra, melyeknél figyelembe vették a feldolgozóipar igényeinek változását, a világszerte terjedő felhasználású nagyszilárdságú többes fázisú acélok, a meleghengerezelt vékony 0,8-1,2 mm vastag és pácolt, valamint a bevonatos szélesszalagok stb. terjedését.

Az előadó bemutatta, hogy a teljes Dunaferr vertikumban milyen fejlesztések szükségesek ezek megvalósításához, s ezt a Dunaferr Acélművek Kft. gyártmányfejlesztési tevékenységével támasztotta alá (1. ábra).

A fejlesztések kulcsberendezései, a kvartó előnyújtósor és a nyersvas-kéntelenítő, mert a nagy tömegben igényelt kis S-tartalmú acélt méretpontosan és

egyenletes, megfelelő mechanikai tulajdonságokkal csak így lehet legyártani. Ezeket tehát rövid időn belül meg kell építeni (2. ábra).

Új, folyamatos ívöntőgépet az egyik elhasznált gépet helyett már indokolt telepíteni. Vákuumozó berendezéssel épülő üstkemence, valamint a hideghengermű fejlesztése lehetőséget ad értékeesebb termékek kifejlesztésére. A hideghengerműben új hengerállvány, áthúzó hőkezelő berendezés (TRIPP-, DP-, lágy- és elektrotechnikai acélok hőkezelésére), valamint egy új szalagbevonó sor a teljesítmény növelését és a termékválaszték bővülését teszi lehetővé.

Elektrokemencében lehetőség lenne különleges – oxigénkonverterben nem gyártható – acélok gyártására is.

A nemzetközi tapasztalatok alapján a vázolt – nem kis költségigényű – fejlesztések

teljesítés nélkül a Dunaferr hosszú távon nem lehet versenyképes, nyereségesen működő kombinát.

b) Nyersvasgyártás

G. Schusztar, E. Schusztar, D. Habermann (Ausztria) „A nyersvasgyártás gazdasági hatékonysága kisméretű kohókban” c. előadásukban a Voest-Alpine Donawitzben üzemelő gyára két, 8 m medence-átmérőjű kohójánál alkalmazott technológiát mutatták be.

A közelmúltban felújított, mindössze 1250 kt/év acéltermelésű gyárban folyamatosan öntött négyzetes és lemezbugából vasúti sínt, varratmentes csövet és huzalt gyártanak.

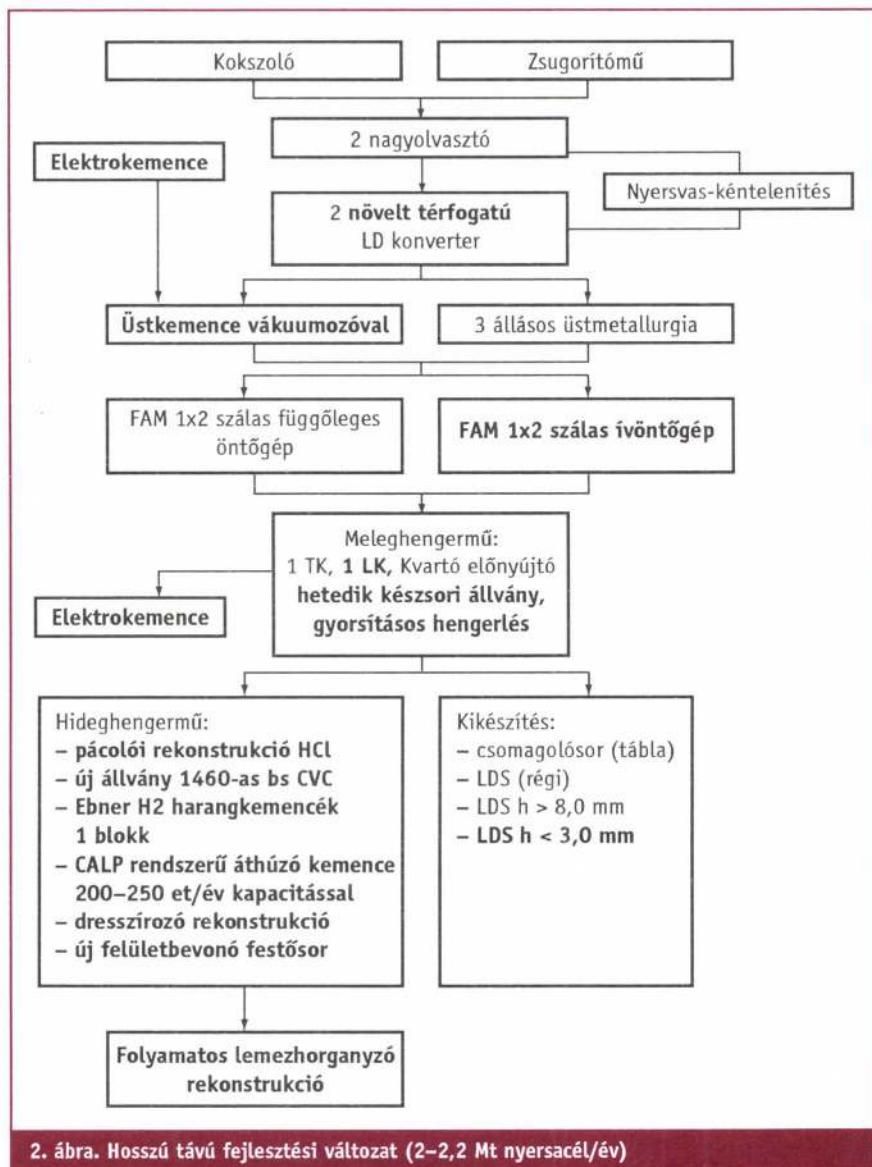
Filozófiájuk: bármely speciális minőségből viszonylag kis tételű rendeléseket is teljesíteni, a csúcskapacitás alatt változó teljesítménnyel, olcsó vas alapanyaggal és kisszámú személyzettel üzemelni.

A két (1108 és 1137 m³-es) nagyolvasztót (2001–2002-ben) úgy építették át, hogy azok jellemzői: egy csapolónyílás, kétkúpos torokzár, 20 fúvóforma, normál toroknyomás, a kohópáncél teljes felületén külső hűtés. Az import vasérckeveréket 120 m²-es zsugorítószalagon dolgozzák fel. A kohók betétjében a zsugorítvány kb. 1200 kg/t, a pellet 160 kg/t, a teljes betét 1600 kg/t. A betét átlagos Fe-tartalma 58,5%. Jelzik, hogy kezelni tudják az erős alkáli terhelést (de hogyan?), ezért is olcsó a betét. A kokszt vásárolják, de ügyelnek arra, hogy annak reakcióképessége minél kisebb legyen. Szénporbefúvás nincs (olajat ritkán használnak). A fajlagos kokszfogyasztás 460-470 kg/t, mely a 290 kg/t salakmennyiség mellett túl kedvező (ezt a kis teljesítménnyel magyarázzák).

A toroknyomásuk nem növelt, a fúvószél-hőmérséklet az egyik kohónál 1200 °C (!), a másiknál 1000 °C. A fúvólevető általában nem dúsítják, de van lehetőség 5000 m³/h oxigén adagolására. A két kohó 1,3 millió t/év kapacitásával szemben a gyártott nyersvas mennyisége csak 1,1 millió t/év.

Az utóbbi években az LD konverterük és a zsugorító műporkibocsátását jelentősen csökkentették, most a kohóknál fognak portalánítókat felszerelni.

Dr. Farkas Ottó professzor emeritus (Dr. Szűcs L., Cseh F. és Tóth L.) „A Dunaferr I. sz. nagyolvasztó optimális fúvó-



2. ábra. Hosszú távú fejlesztési változat (2–2,2 Mt nyersacél/év)







A konferencia megnyitásán az elnökség: Hónig Péter, dr. Szűcs László, dr. Kalmás András

re javasolt berendezés előnyeit mutatták be. A több mint 40 éve használt Schenk típusú rosta gyakran meghibásodik, osztályozó képessége nem tökéletes (a kívánt 11-13 mm-es frakció közé por is kerül), és környezetében nagy a por-emisszió. Ha ugyanennek a cégnek a ma korszerű berendezését építenék be, ezzel a jelzett hátrányok megszűnnének. A cseréhez sajnos még nem biztosított a pénz fedezeté.

d) Acélgyártás

Szélíg Árpád, a Dunafer Acélművek Kft. főmetallurgusa „A Dunafer-ben az elmúlt évek piaci igényéhez igazodó metallurgiai fejlesztések”-ről tartott előadást.

Szól azokról a megvalósult technikai (technológiai) fejlesztésekről, melyek a lehetőségét teremtették meg a minőségjavításnak és új acélfajták gyártásának.

Az acélmetsallurgiai tevékenység eredményességét szolgálta a háromállásos üstmetallurgiai állomás üzembe állítása 2000-ben, az acélöntő üstök melegítésének megoldása (ld. a bemutatott TÜKI fejlesztést), és az acélöntő üstökben az acél alulról történő argonöblítésének továbbfejlesztése. Metallurgiai (és termelési) előnyökkel járt a folyamatos öntőműnél az öntési sebesség (újabb támgörgők, hűtőfűvókasorok beépítése és a két-közeges hűtés megvalósítása útján elért) növelése.

A metallurgiai fejlesztés eredményei közül – a gyártott acélok tömegére is tekintettel – kiemelkedik az Al-mal csillapított Si-mentes acélok gyártási technológiájának sikeres továbbfejlesztése, mellyel a leöntött brammák a felület költséges lecsiszolása nélkül is alkalmazhatók a meleg- és az azt követő hideghengerlésre.

Jó eredmény az is, hogy (autógyári beszállító és hosszvarratos csövet gyártó) megrendelőik részéről megfogalmazott új igényt – nevezetesen, hogy 355 MPa és afeletti folyáshatárú melegen hengerelt lemezt 0,1%-nál kisebb C- és 0,90%-nál kisebb Mn-tartalommal szállítsák – teljesíteni tudták.

A jövőt illetően – az acélok kívánt egyre kisebb S-tartalma miatt – a nyersvas kohón kívüli kéntelenítését és a konvertersalak tökéletesebb visszazárását meg kell oldani. A távolabbi jövőben vákuumozó berendezéssel ellátott üstke-mence telepítése sem kerülhető el.

Dr. Hári László, a Dunafer Kutatóintézet főmérnöke, és *Dr. Szabó Zoltán*, a Dunaujvárosi Főiskola docense „A Dunafer vertikum kéntelenítésének vizsgálata” tárgyú munkájukban bemutatták, hogy ezen a téren 1989-ben végzett felméréshez képest jelentős a változás. A gyártási volumen növekedése ellenére 21,0 kt-ról 5,7 kt-ra csökkent (alapvetően a szén) a vertikumba került kén tömege. Ennek folyamánya, hogy a gyártott koks S-

tartalma 1,44%-ról 0,49%-ra csökkent, így a nyersvasgyártás fajlagos kénbetéteje (ennek és a nyersvasgyártásban a fajlagos kokszfogyasztás 10%-os csökkenésének köszönhetően) 9,2 kg/t-ról 2,7 kg/t-ra javult, a nyersvas átlagos S-tartalma 0,030%-ról 0,16%-ra csökkent. Az acélgyártás helyzete kevésbé jó.

A kénkihozatal (a termékbe jutó és a betéttel adagolt S tömegének aránya %-ban) a kokszolásnál 46, a vasércszugorításnál 16, a nyersvasgyártásnál 6, az acélgyártásnál 40, az üstmetallurgiai kezelésnél 79.

A vertikum egészére a S-nek 61%-a a melléktermékekkel, 36%-a a levegővel (és vízzel), 3%-a az acéllal távozik. Ebből és a két (1989., illetve 2001. évi) kéntelenítés különbségéből adódik, pl. hogy az SO₂-kibocsátásunk 1989-hez képest jelentősen csökkent. Acélgyártási problémáink – mai igényű – megoldása viszont azt kívánja, hogy az acéljaink átlagos ~ 0,015% S-tartalmát az ismert és nálunk még nem vagy csak részben alkalmazott kéntelenítési eljárásokkal (nyersvas-kéntelenítés üstben, acélkéntelenítés szintetikus salakkal...) csökkenteni kell.

Dr. Károly Gyula professzor, az ME intézetvezetője az acélok kéntartalma szabályozásának műszaki, gazdasági, technológiai szempontjait taglalta. A nyersvas kohón kívüli, illetve a lecsapolt acél üstmetallurgiai kéntelenítésének (vagy mindkét módszernek az együttes) alkalmazását megítélése szerint az adott igénytől, illetve a termékszerkezettől függően kell alkalmazni.

Ha az acélok nagy hányadánál kis S-tartalmat kell elérni, úgy a nyersvas kohón kívüli kéntelenítése szükséges és az igen kis S-tartalom előírású adagokat az üstben is kénteleníteni kell. (Valójában a Dunafer-től a megrendelők nagy hányadban kis S-tartalmú acélt igényelnek – a szerk.) Az üstmetallurgiai kezelés sikere a csapolásnál a salakvisszazárás eredményességén és a szintetikus salak minőségén múlik. Nagy (200-300-as) kénkapacitás érhető el az olyan szintetikus salakkal, melynél a salakszám (CaO/SiO₂) és a salak Al₂O₃ tartalmának hányadosa 0,35 körül van. Jó salakvisszazárással és az acél tömegének 3-4%-át kitevő mennyiségű szintetikus salak adagolásával érhető el a legjobb eredmény.

K. H. Groneberg, Küttner GmbH & Co. K. G. (Németország) a Thyssen Krupp acélművében folytatott néhány acélmellurgiafejlesztésről tartott előadást, ezen belül részletesen a nyersvas-kéntelenítéssel foglalkozott.

Az acélgártási salakok építőipari és egyéb hasznosításának egyik legfőbb akadálya, hogy a salak oltatlanmész-tartalma nagy. A Thyssennél sikerrel jártak azok a kísérletek, melyek során a konverterből a salaktálba történt csapolás után a salakba oxigént és homokot injektáltak. A kezelt salakok bázikussága ezzel 3 alá, oltatlanmész-tartalma 1 tömegszázalék alá csökkent. (Csak az 5,5-nél nagyobb CaO/SiO₂ bázikusságú, túl sűrű salakoknál volt sikertelen a kezelés.) Az így kezelt salak még igényesebb célokra is felhasználható.

A nyersvasat (melyet korábban a torpedó- vagy nyersvasüstökben kéntelenítették) az utóbbi időben a konverter beöntő üstjében kéntelenítik. Az eddig szokásos CaC-adagolás helyett 0,2–1,2 mm közti szemnagyságú magnéziumot és nagyon kis szemnagyságú (a 0,003–0,2 mm közti frakció legalább 75–80%), min. 90% CaO-tartalmú meszet fúvatnak a nyersvasra. Nagyon fontos az adagolási „recept” betartása. A co-injektálást komputeres program vezérli. A kéntelenítés hatása a salak keverőgázokkal való kezelésével fokozható. Általában 0,005%-ra, szélső esetben 0,001%-ra lehet a nyersvas S-tartalmát szabadalmaztatott módszerrel csökkenteni. (Ajánlatukat a Dunaferben már tanulmányozták – a szerk.)

e) Hideghengerlés

A konferenciához nem szorosan tartozó, de „visszacsatolásként” a metallurgusok érdeklődésére is számottartó három – önerőből, kis költséggel végrehajtott – technológiai ésszerűsítésről, fejlesztésről számoltak be a kollégák.

Ifj. Kóspasz László, a DWA Kft. üzemvezetője „A bevezetéses hengerlés megvalósítása az 1700-as irányváltó hengerson” c. poszteren bemutatta, hogy a DWA Kft. ezt a technológiát az egyéb beruházások (a dresszírozó állvány rekonstrukciója, az emulziós rendszerek cseréje és a gyors-hengercserélők telepítése) mellett a teljesítmény növelése (és részben a lemezen keletkező egyes hibák kiküszöbölése) végett határozta el. Az

1700-as állványon 2,0–4,5 mm vastag, 900–1550 mm széles szalagnak 0,5–3,0 mm vastagságúra való hengerlése történik. A gyártósornak ez a berendezés a legkisebb kapacitású egysége, ezért teljesítményét úgy növelték (8%-kal), hogy bevezetéses (átcsévelés nélküli) hengerlést valósítottak meg. Az átalakítással biztosították, hogy a berendezés a lecsévelt szalag egyengetésére, a szalag bevezetésére és az első szűrőnél a visszahúzó erő biztosítására alkalmas legyen. Évgezt számos, de nem túl nagy költségű átalakítást kellett végezni.

Nagy Istvánné, a DWA Kft. gyártmányfejlesztési osztályvezetője, és Ifj. Kóspasz László, a DWA Kft. üzemvezetője „Előírt érdességű hidegen hengerelt lemezek gyártása, az ehhez kapcsolódó henger-gazdálkodás kialakítása” c. dolgozatából megtudtuk, hogy szerencsésen nő az elektrotechnikaiszalag-megrendelés, már évi 20 kt. Ezeket a szalagokat azonban az egyéb lemezeknél szokásos 0,6–1,9 mm helyett 1,5–2,5 mm felületiérdségtartományban kell előállítani. Tudni kell, hogy ezek az acélok a vegyi összetétel függvényében eltérő keménységűek és 8–10%-os utánhengerlést igényelnek (a henger-gazdálkodást mindez nehezíti).

Korábban az utánhengerlést az 1200-as állványon végezték, most ezt – dresszírozó folyadékot adagolva – két fázisban, a dresszírozó állványon végzik úgy, hogy a megfelelő érdesség biztosítására a második fázisban 1,5–2,0% az alakítás mértéke.

Összehasonlításképpen bemutatták a korábbi és az új technológia eredményeit. A munkahenger-forgalmazás és a gyártott lemezek felületi minősége tekintetében is kedvezőbb a jelenlegi technológia.

Pulai Ferenc, a DWA Kft. üzemvezetője „A melegen hengerelt, pácolt készáru gyártásának feltételei, különös tekintettel a vékony (1,5–16 mm-es) szalagok pácolhatóságára” c. ismertetéséből megtudtuk, hogy – miután a meleghengerműben már nagy tömegben tudnak 1,2–1,6 mm vastag lemezt gyártani – megkísérik ezeket az egyre kisebb vastagságú melegen hengerelt szalagokat is pácolni, hiszen így a termék lényegesen olcsóbb, mert a hideghengerlés és hőkezelés költségei elmaradnak.

A hideghengerműben szokásos technológiával pácolva azonban az ilyen le-

mez egyenetlenül, rendszerint túlpácolódik és egyéb felületi hibái is vannak.

Próbaképpen „kézi vezérléssel” megkísérelték ezeknek a szalagoknak a hurokgödör nélküli pácolását, biztosítva ezzel a pácolósori folyamat egyenletességét. 2001-ben 500 t lemezt pácoltak így. Nagyobb mennyiségek pácolásához össze kell hangolni a pácolósor összes hajtását és a technológiát automatizálni kell. A távlati versenyképességhez azonban nem kerülhető el, hogy sósavas pácolót építsünk, hiszen a legtöbb hideghengermű már ilyenrel rendelkezik.

f) Továbbfeldolgozás

Tóth Sándor, a Dunafer Lemezfeldolgozó Kft. műszaki irodavezetője a Dunaferben folyó profilgyártás történetét, és jelenlegi helyzetét mutatta be, különös tekintettel a piaci elvárásokra.

A Dunaferben az 1964-ben indult profilgyártás dinamikusan futott fel, 1978-ban már 160 kt volt a termelés. Azóta (az 1990–1993. recessziós éveket leszámítva) évi 160–180 kt profilt gyártanak. Jelentősen változott az utóbbi időben az alapanyag: 1991-ben még 44%-ban, 1994-ben már csak 3,1%-ban, 1997-től pedig csak kb. 1%-ban származik az alapanyag a hideghengerműből. Gyakorlatilag csak (részben 2 mm alatti, részben afeletti vastagságú) melegen hengerelt lemezt dolgoznak fel.

A gyártott termékek valamivel több mint a fele exportra (ennek 90%-a Németországba) kerül. Az üzemet lényegében folyamatosan fejlesztették, és így meg tudtak felelni a minőségi követelményeknek. A vevői elégedettségi index belföldön és Németországban is 82–83%-os, jó érték. A Lemezalakító Kft.-ben büszkék arra, hogy a Dunafer vállalatcsoport termékeinek értékesítéséből származó árbevételnek (több év átlagában) 14–15%-át a profil, 5–6%-át a radiátor üzletág adja.

A mű szakembereinek a profilgyártás fejlesztésére vannak elképzelései, terveik, de ezek realizálása a pénzforrásoktól, illetve a gazdaságosságtól függ elsősorban.

Török Péter, METAB Fémmfeldolgozó Kft. főmérnöke a tűzihorganyzott acélok gyártástechnológiájának fejlődéséről és a piaci trendekről tartott előadást.

Bemutatta, hogy a Dunaferben üzemelő tűzihorganyzó (a beruházás vontá-



tottsága, tulajdonosi problémák, alapanyag-biztosítási nehézségek és nem utolsósorban hibás gyártervezés miatt) csak az utóbbi 4-5 évben működik elfogadhatóan. Elsősorban a mű és a Duna-ferr vállalatcsoport szakembereinek fejlesztő-tervező munkája által megtörtént a horganyzó kemence égőinek cseréje, a fel- és lecsévélő cseréje, a meghajtások megerősítése, a szalagsebesség két lépcsőben való növelése. A változtatások tették lehetővé az évi 100 kt-s teljesítmény elérését, és azt hogy most már (ha nem is a tervezett 1500 mm széles és 1,5 mm vastag, de) max. 1200 mm széles és 1-1,2 mm vastag lemezt tudnak horganyozni.

Alapanyag-ellátásuk a saját hideghengerművükből megfelelő (de tudott, hogy más horganyzók más módon hengerelt, jobb alapanyaggal dolgoznak).

Az értékesítés – miként számos acélterméké – hol könnyebb, hol nehezebb. (A bevonatos lemezekből a vállalatcsoport értékesítéséből származó bevételének 9-10%-a származik.)

Úgy ítélhető meg, hogy az eddigi mennyiségben a most gyártható minőségű lemeznek továbbra is lesz piaca. Tény azonban, hogy a technológia a világon fejlődött és a versenyképességet tartósan csak jelentős fejlesztéssel lehet biztosítani.

4. Informatikai fejlesztések

Lukács Péter, a Duna-ferr Rt. műszaki vezérigazgató-helyettese, röviden szóban is ismertetett poszter előadása „Miért integráljuk az információtechnológiát a gyártástechnológiába?” Michelberger akadémikus „jövendölésének” valóságát látszik igazolni. Hallhattuk, hogy az alaptchnológiákhoz korábban telepített, a technológiai fegyelem ellenőrzésére alkalmas mérésadatgyűjtő rendszerek helyett az utóbbi időben olyan új adatbázisra épült rendszereket telepítettek, melyek nagyszámú adat fogadására, tárolására alkalmasak. Időközben kifejlesztettek olyan informatikai eljárásokat is, melyekkel nagyszámú adat értelmezését, kezelését meg lehet oldani. A neurális hálózatok, a szakértői és egyéb rendszerek pedig alkalmasak nagymennyiségű adat elemei közti rejtett összefüggések feltárásához, ezáltal a technológia fejlesztéséhez. Ennek első lépéseit már megtettük.

A vevői igényekre való gyors és helyes reagálás (elsődleges gazdaságossági követelmény) úgy lehetséges, ha optimalizálni sikerül a logisztikai folyamatokat, melyre ma a legelfogadottabb az ellátási lánc menedzsment. Ez magában foglalja az alapanyag-beszerezéstől a termék eladásáig felmerülő valamennyi folyamatot, a „6 M igény teljesítésére” (megfelelő anyagot, a megfelelő időpontban, a megfelelő helyre, meghatározott mennyiségben és minőségben eljuttatni minimális költséggel). Mindennek persze – többek közt – feltétele, hogy a gyártó a beszállítóival és a vevőivel közvetlen kapcsolatban legyen. A lánc kiépítése persze óriási munka.

Az ellátási lánc menedzsmenthez szorosán kapcsolódik a termelésprogramozás, melynek kiinduló pontja lehet a Duna-ferr-ben már meglévő a komplex termelési és értékesítési adatokat és folyamatokat átfogó programrendszer (TÉR) és – a belső információk kezelést végző – intranet rendszer.

Első lépcsőben a termelésprogramozás korszerű megoldása, majd az ellátási lánc menedzsment megvalósítása a cél.

Az informatika is eszköze lehet tehát a technológiák fejlesztésének (a minőségjavításnak és költségcsökkentésnek) az anyagkészletek csökkentésének és a kedvező termékértékesítésnek.

Tóth Dezső, a Duna-ferr Ferrocontroll Kft. főmérnöke beszámolt arról, hogy a II. sz. nagyolvasztó 2001. évi átépítése során – hardver- és szoftvereszközök segítségével – tették teljessé a két nagyolvasztót és az ércdarabosítót magába foglaló egységes folyamatirányító, mérésadatgyűjtő és adatfeldolgozó rendszert.

A rendszer egyebek mellett – folyamatkövetési feladatok megoldására, a mért adatok tárolására és azok kiértékelésére is alkalmas. A kialakított távfelügyeleti rendszer segítségével mód van a termelő berendezések munkájának valós idejű nyomon követésére.

Az integrált rendszerrel a tárolt adatok könnyebben elérhetők, lehetőség van külső adatszolgáltatásra. A vállalati gerinchálózaton keresztül adatbázisok kapcsolat létesíthető más adatbázisokhoz. Szakértői rendszerek implementálásának és adatbányászati eszközök használatának a feltételei is megteremtődtek.

Szatmári Csaba, a Duna-ferr Ferrocontroll Kft. marketing főmérnöke poszteren

mutatta be a „Tölgyfa” fantázia néven kifejlesztett mérőeszköz programot. Ez a program lehetőséget ad a Duna-ferr vállalatcsoport területén található (szinte) valamennyi irányítástechnikai mérőeszköz és műszer nyilvántartására. A program definiálja a berendezések helyét, paramétereit és ezekről sokoldalúan rendszerezhető információkat tárol. Segítségével a karbantartás-beszerezés optimalizálható, tehát költségcsökkentés érhető el.

5. Kutatás, mérés-tanúsítás, tervezés

Dr. Kaptay György, a ME Anyag- és Kohómérnöki Karának dékánja „Határfelületi jelenségek szerepe a vas- és acélmetallurgiában” c. előadásával a hazai vas- és acélgyártók körében tudatosítani kívánta a határfelületi jelenségek nagy szerepét a vas- és acélmetallurgiában. Megítélése szerint a szakterületen alkalmazott kutatások indítása indokolt lenne.

A nyersvas-, acél- és salakolvadékok között érvényes határfelületi energia nagy értékeinek köszönhetően ui. a határfelületi jelenségek minden fém-, salakolvadék rendszerben lévő milliméter nagyságrendű fázis viselkedését meghatározzák. Megfelelően részletes határfelületi energia adatbankkal lehetővé válhat a nyersvas- és acélgyártási technológiákban lezajló folyamatok pontos leírása, s innen már egyenes út vezet a végtermék minőségének, a gyártósor költségeinek befolyásolásához.

Az előadó a vas- és acélmetallurgia 4-5 területéről mutatott be jellemző határfelületi jelenséget.

Dénes Éva, a Duna-ferr Kutatóintézet főmérnöke kutatási területe (az acélok revésedése) egy egyedi esetét mutatta be. 850 °C állandó hőmérsékleten vizsgálta száraz és 10 tf% vízgőz tartalmú levegőn az FeP 13-B minőségű melegen hengerelt acélból származó 10×15×2 mm méretű próbatesteket. A vizsgálatokhoz nagy érzékenységű termoanalizátorra volt szükség. (A vizsgálatokat Németországban folytatta.) Egy-egy vizsgálat 3150 s ideig tartott. A száraz levegőben ez alatt 8 mg/cm², a 10 tf% vízgőz tartalmú levegőben közel 13 mg/cm² volt a tömegnövekedés. A nedves atmoszférában a fémközeli wüstit réteg vastagabb és a fémhez jobban tapadó volt.

Tudjuk, hogy a meleghengerek során

a reveképződés mind jobb ismerete is szükséges ahhoz, hogy (a technológia e szempontok szerinti finomításával is) jobb legyen a végtermék.

Dr. Csepeli Zsolt, a Dunaferri Kutatóintézet főmérnöke és *Dr. Gácsi Zoltán*, a ME Fémtani Tanszék docense „Szabályozott hőmérsékletvezetéssel gyártott acél szélesszalagok szövetszerkezete és mechanikai tulajdonságai közti összefüggések vizsgálata” tárgyú munkájukat poszteren tanulmányozhattuk. Normalizálva és termomechanikusan hengerelt acél szélesszalagok szövetszerkezetét, valamint a szövetszerkezet és a mechanikai tulajdonságok közti kapcsolatot vizsgálták.

Vizsgálataikat DE 235 NLC és DE 355 NLC minőségű normalizálva hengerelt, valamint QStE 420 TM minőségű termomechanikusan hengerelt próbatesteken végezték el. A kétféle hengerlés során alkalmazott eltérő hőmérsékletvezetés miatt feltételezték, hogy eltérő lesz az acél szövetszerkezetének anizotrópiája, s ez befolyással lesz a folyáshatárra. Feltételezésük igazolódott. Eredményeiket részletesen bemutatták.

Dr. Kovács Károly, a ME Minőségügyi Kihelyezett Tanszék vezetője „Az alapanyag hatása az igénykielégítési folyamat minőségére” c. előadásában definiálta, hogy a minőségügy alapvető fogalma az igénykielégítési folyamat, amely a termék előállítás és fogyasztási folyamatait foglalja magába. Ha a vizsgálatunk tárgya az alapanyag gyártásától a hulladék hasznosításáig tartó életciklus, akkor teljes igénykielégítési folyamatról beszélünk.

A minőség legáltalánosabb definíciója a filozófiai értelmezés, mely szerint adott objektum minősége a lényeges tulajdonságokkal van kapcsolatban. Mivel az egyes személyek számára más és más lehet a lényeges tulajdonság, ebből a definícióból szubjektív minőség következik. Ha azonban sikerül megtalálnunk a „lényeges” szubjektumokat, az érdekelteket, akkor már „csak” emberi tényező kérdése, hogy sikerül-e az érdekeket úgy egyeztetni, hogy közös megelégedettséget érjünk el. Ez a megelégedettség azonban csak akkor érhető el, ha az érdekeltek ismerik egymást és tudnak egymás igényeiről. Ez, sajnos gyakran nem teljesül.

Egyre többször fordul elő, hogy az igénykielégítési folyamat két fontos szereplője nem közvetlenül kerül kapcsolat-



A kohász-szakestélyen figyelmesen hallgatják az elnököt

ba, hanem a termékgyártó kereskedő cégtől vásárol. Ebben az esetben az igénykielégítési folyamat lényege vész el. Az alapanyag nem mint különleges tulajdonságokkal rendelkező „előtermék” kerül további feldolgozásra, hanem mint egy „erőforrás” áll rendelkezésre a termék-előállításához.

Ezzel egyrészt a különleges tulajdonságok kihasználása válik esetlegessé, másrészt olyan felhasználási módra is sor kerülhet, amelyet az alapanyag gyártója nem ajánl.

(A vázolt fejtegetés logikus, mi is tapasztaljuk, hogy a felhasználóval – a gyártást megelőző – kapcsolat hiányának kellemetlen következményei is vannak. Gyakran olyan anyag kerül a felhasználóhoz, mely nem az adott célra való, noha igényét akár olcsóbb anyaggal is képesek lettünk volna kielégíteni – a szerk.)

Dr. Koncz János, a METALCONTROL Kft. műszaki igazgatójának „A körvizsgálatok eredménye, mint a vizsgáló laboratórium jellemzője” tárgyú posztere alapján is nyilvánvaló, hogy ma már nem elég jó terméket gyártani, a minőséget elfogadott módon elvégzett vizsgálattal kell igazolni, s így a vizsgálatok ismétlését megelőzni. A vizsgálatot ezért akkreditált laboratóriumban kell lefolytatni. Az akkreditálást előzik meg a körvizsgálatok, melyek során több laboratórium által végzett adott vizsgálat azonos eredménye alapján kérhető a vizsgáló labor akkreditálása. A METALCONTROL Kft. la-

boratóriumának magyar (NAT) és angol (UKAS) akkreditációja is van.

Paul Wurth cége (Csehország – Németország) színes fotókon mutatta be kínálatát – kohói berendezéseket terveznek, gyártanak. Vályús adagoló, dugaszoló, csapolónyílás-bontó, gáztisztító, levegőtovábbító berendezéseik figyelemre méltóak. (A Dunaferri szakembereinek érdeklődését elsősorban a hidraulikus működtetésű csapolónyílás-bontó berendezés keltette fel.)

Szakestély

A konferencia első munkanapjának befejeztével – az eddigi szokásokkal egyezően – szakestélyt tartottak. A szakestélyen a „Menyasszony Csinosító Kohász Szakestély” megnevezést minden megszólaló köteles volt használni. Remélni szeretnénk, hogy a Dunaferri-ben előkészületben lévő vállalatcsinosítást – ellentétben a szakestély elnökének eljárásával – nem mint kész parancsot fogják velünk kötelezően úgy végrehajtatni, vagy nélkülünk végrehajtatni, hogy mi, kohászok a végén rútnak találjuk a menyasszonyt. A szakestélyen persze volt jókedv és kacagás, nóta, s miegymás bőven. A komoly poharat dr. Farkas Ottó professzor emeritus mondta el megfontoltan buzdítva mindenkit arra, hogy a szakmai munkánkra koncentráljunk, mert így bízhatunk leginkább abban, hogy a politikusok kellő türelemmel, érveinket is mérlegelve, megfontolt döntést hoznak.



Zárszó

A konferencia eredményeit dr. Farkas Ottó foglalta össze, megállapítva, hogy a konferencia tartalmas, jó színvonalú volt. Ezt látszik igazolni a – rendezők közreműködésével készített – statisztika is.

A 21, egyenként félórás, 31 szerzőtől származó előadás közül kioencet egyetemi tanár tartott (köztük két akadémikus

és két aktív rektor). További két témának országos hivatal, illetve szakmai egyesülés vezetője volt az előadója.

Öt előadást (melynek 14 szerzője volt) külföldi (osztrák, német, svéd) neves fejlesztőintézetek szakembereitől hallhattunk. 13 témát szerzőik poszteren mutattak be, de erről szóban is tartottak 5-5 perces összefoglalót. Ilyen módon a

résztevők időtakarékosan jutottak sok új információhoz.

Farkas professzor megköszönte az előadóknak, a rendezőknek és minden közreműködőnek a munkáját, és reményét fejezte ki, hogy a konferencia 150 résztvevője ismeretekben gazdagodott, s hogy ezt a további munkájában hasznosítani tudja. Ehhez kívánt jó szerencsét!

A rozsdamentes acélok piacának bővülése

Jónevű laptársunk, a Stainless Steel World internetes honlapján ajánlja a korrózióálló acélok piaca iránt érdeklődők figyelmébe a „Korrózióálló ötvözetek világpiaca 2001–2005” című kiadványát, amelyet on-line is meg lehet rendelni. Ebből a kiadványból mutatunk be néhány érdekességet.

Az alábbi oszlopdiagram a korrózióálló acélok világtermelését mutatja be (az adatok ezer tonnában) – Oroszország és Kína kivételével – 1990-től 2000-ig a termelési adatok, 2001-2005-re pedig

	Felhasznált mennyiség [ezer tonna]			
	Cső	Lemez	Szerelvény	Rúd, huzal
Nyugat-Európa	1,2	5,0	0,0	2,5
Oroszország	5,9	16,8	3,0	4,9
Kelet-Európa	1,4	4,1	0,0	0,0
Afrika	7,2	21,6	2,1	7,2
Közél-Kelet	11,5	20,9	4,2	8,4
Kína	9,3	28,0	5,2	9,3
India	0,0	0,0	0,0	0,0
Japán	0,0	0,0	0,0	0,0
Óceánia	13,0	25,0	5,0	9,0
Egyéb Ázsia	0,0	3,1	0,0	0,0
Észak-Amerika	16,9	43,7	7,0	14,9
Latin-Amerika	13,7	24,2	5,3	10,5
Világ	80,1	192,4	31,8	66,7

piaci becslések alapján. A növekedési ütem az eddigiekben átlagosan 5,8% volt a volumen tekintetében, és 3% a GDP-re vetítve. 1996-ban és 1998-ban csekély visszaesés volt megfigyelhető, miként ugyanezt jelzi a prognózis a legutóbbi két évre is, ám 2003-tól erős

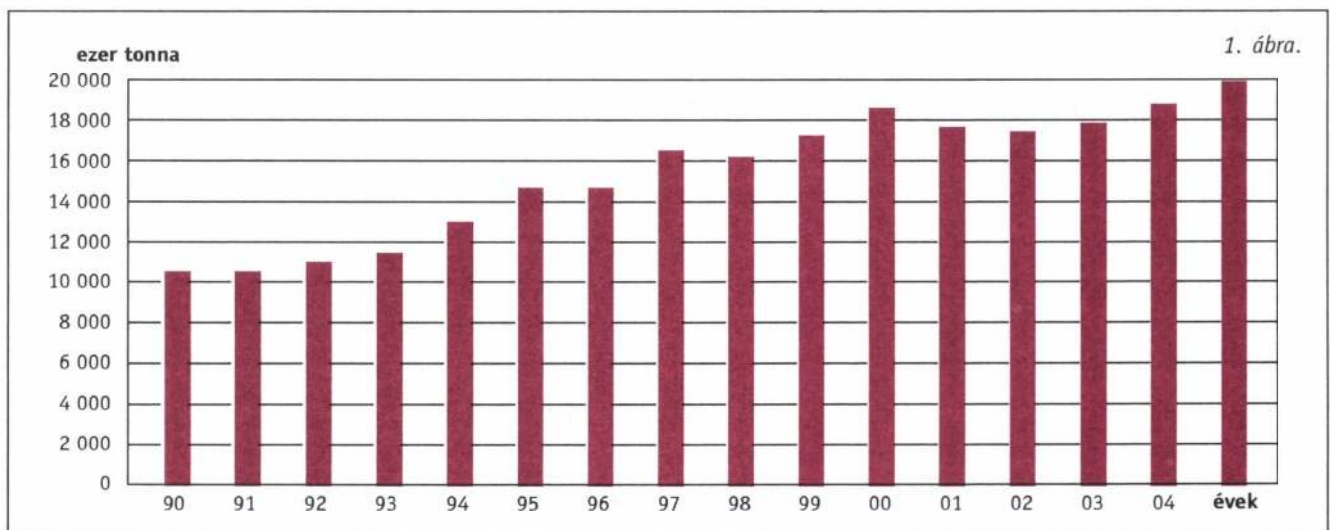
élenkülést prognosztizál.

Az 1. táblázat szárazföldi kőolaj- és földgáz-kitermelésben felhasznált rozsdamentes acélok mennyiségét, ill. várható növekedését mutatja be régióként, a 2. táblázat pedig a terméktípusok megoszlását szemlélteti.

✎ dj

Extract from the World Market for Corrosion Resistant Alloys 2001-2005, http://www.stainless-steel-world.net/research/cra_extract.asp

	Korrózióálló acél					
	Felhasználás [ezer tonna]	A felhasználás növekedési üteme, [%]				
		Auszténites	Ferrites	Martenzites	Duplex	Összesített
Nyugat-Európa	8,7	0,2	0,1	0,0	0,1	0,3
Oroszország	30,6	0,4	0,3	0,0	0,1	0,7
Kelet-Európa	5,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
Afrika	38,0	1,9	1,5	0,0	0,4	3,8
Közél-Kelet	45,0	0,9	0,7	0,0	0,2	1,7
Kína	51,8	0,4	0,3	0,0	0,1	0,7
India	1,8	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2
Japán	1,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
Óceánia	52,0	1,7	1,3	0,0	0,3	3,3
Egyéb Ázsia	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Észak-Amerika	82,5	1,1	0,8	0,0	0,2	2,1
Latin-Amerika	53,7	0,5	0,4	0,0	0,1	0,9
Világ	374,6	7,4	5,5	0,0	1,4	13,9



Jéki László: *Vasasok Vasason*

VASBÁNYÁSZAT ÉS VASKOHÁSZAT A KÖZÉPKORBAN

Jéki László fizikus, az MTA KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézet munkatársa a Baranya megyei Vasas helységben töltötte fiatalsága jelentős részét. Nem lett történész, de Vasas története, nevének eredete mindig foglalkoztatta.

Könyvében bemutatott kutatómunkájának célja annak a felderítése, hogy a Vasas név személy- vagy foglalkozásnévi eredetű-e? A kutatók, régészek-muzeológusok véleménye eltérő, mint ahogyan nem egységes a Mecsek vasércrincsére épülő, egyesek szerint már a római, mások szerint inkább a középkorban működött kohászat megítélése sem.

Jéki László a vonatkozó bőséges szakirodalmat feldolgozva arra a megállapításra jut, hogy nincs a vasbányászat vagy a Mons Ferreus név (Vashegy – a Pécsvárad melletti Zengő hegy neve középkori oklevelekben) római kortól kezdődő megőrzésének folyamatosságára utaló bizonyíték. A Mons Ferreus név szlávból eredeztetése

is megkérdőjelezhető. A pécsvárad apát-ság alapítólevelének vasbányászatra utaló sorai előtt nincs bizonyíték a mecseki vasbányászatnak. A Vasas név Árpád-kori, magyar névadás. A szerző által összegyűjtött Vasas személynevek statisztikája alapján feltételezhető, hogy a 12–13. században a személynevek már elszakadóban voltak a foglalkozástól. Részletesen elemzi a vasművességgel kapcsolatba hozható Vasas helyneveket, kétségbe vonja több történész korábbi álláspontját, amely szerint minden Vasas helynév foglalkozásnévi eredetű. A baranyai Vasas esetében a kérdés nem dönthető el, a friss régészeti felfedezések tükrében azonban természetesen a foglalkozásnévi eredet a valószínűbb.

A Pécs–Pécsvárad út menti települések őstörténetét vizsgálva a szerző arra a következtetésre jut, hogy a pécsvárad alapítólevelben említett vasások nem kapcsolhatók Vasashoz. Nem tudni, hogy mi-

kor és miért szűnt meg Vasason a vasművesség, a település folyamatosan lakott volt. A geológusok által feltárt mecseki felszíni vaslelőhelyek és a magyarországi középkori vasműhelyeknél mások által felismert közös jellemzők alapján Jéki valószínűsítette a középkori vasasi vasbányászat lehetséges helyszíneit. A községtől kissé északra két lehetséges helyszínt jelölt meg.

Szemán Attila, a soproni Központi Bányászati Múzeum munkatársa Vasas területén középkori vaskohászat nyomait tárta fel, vassalakdarabok és fűvőkák kerültek felszínre.

Jéki szakirodalmi elemzésből levont következtetései és Szemán helyszíni felfedezései nagyjából egy időben születtek, egyikük sem tudott a másik tevékenységéről. A feltételezett vasbánya és a megtalált vaskohó mindössze néhány száz méterre van egymástól.

✎ Bakó Károly

Numerikus szimulációval az ipari fejlődésért

COST 526 ÜLÉS BUDAPESTEN

2002. november 28–29-én tartja ülését a COST 526 akció irányító testülete és négy munkacsoportja.

A COST 526 akció rövid neve: APOMAT, mely az angol automatikus folyamatoptimalizálás az anyagtudományban teljes cím kezdőbetűiből tevődik össze. Mint az ismert, a COST akciók alapvetően az egyetemi és akadémiai kutatóhelyek közötti együttműködés lehetőségét teremtik meg, és igen kiváló alkalmat nyújtanak egy későbbi, pl. EU-keretprogramhoz tartozó projekt szakmai előkészítéséhez. Hazánk már több mint tíz éve vesz részt COST-akciókban. A COST 526-os program mintegy másfél éve indult, vezetője *prof. dr. F. Hediger*, aki egyben egy aacheni anyagtudományi modellezéssel foglalkozó intézet vezetője is.

A COST 526 tevékenységét négy munkacsoportban végzi. Az első munkacso-

port a vékony falú termékek előállítási technológiájának numerikus szimulációjával foglalkozik. A második témaköréhez olyan, a vaskohászat szempontjából is meghatározó jelentőségű technológiai folyamatok szimulációja tartozik, mint például a folyamatos öntés vagy az alakos öntvények előállítása. Ez a témakör az összes szilárd-folyékony megmunkálási technológiát magába foglalja.

A harmadik témakör még ennél is szélesebb területet ölel fel, nevezetesen a tömbi megmunkálások szimulációját. Természetesen önmagában a szimuláció nem adna okot egy önálló COST-akció indításához. A ma már mindennapi gyakorlatnak tekinthető szimuláción túlmenően ennek az akciónak alapvető célja, hogy az egyes technológiai folyamatokra nézve kidolgozza, meghatározza azokat a cél-függvényeket, amelyek a folyamatopti-

mális irányát meghatározzák. Példaként említhetjük a folyamatos öntés esetét, amikor is a folyamatot lehet például az öntött szál adott felületi hőmérséklet-eloszlása szerint irányítani, de lehet az is a cél, hogy az öntési paraméterektől függetlenül az olvadátkócsa mélysége mindig állandó legyen. Kérdés természetesen egy ilyen esetben, hogy a későbbi feldolgozás (jelen esetben hengerlés) során melyik variáció, célfüggvény biztosítja a legkedvezőbb minőséget.

A negyedik munkacsoport az optimalizálás módszertani kérdéseivel foglalkozik.

A 2002. évi 2. ülést a Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézetben rendezzük meg, a rendezés joga annak elismeréseként tekinthető, hogy néhány magyar szakember sikeresen és aktívan vesz részt a program munkájában és irányításában.

(-vb-)



VARGA LÁSZLÓ – DÚL JENŐ

A lemezgrafitos öntöttvas visszamaradó öntési feszültségének csökkentési lehetőségei

A visszamaradó öntési feszültség befolyásolja az öntvény tulajdonságait, korlátozza a felhasználhatóságát. A kémiai összetételt jellemző telítési szám, a termikus elemzéssel kapott csíráképződési tényező és a hajlítóvizsgálattal meghatározott maradó alakváltozó képesség növelése csökkenti a visszamaradó öntési feszültséget.

Bevezetés

Az ipar rohamos fejlődése a gépjármű- és az ipari szektorokban is mind szigorúbb követelményeket támaszt. A gyártmányok között egyre több az ún. nagy méretpontosságú öntvény. Az adott öntvény nagy méretpontosságán azt értjük, ha az alak- és mérethűséget 1-3 µm pontosságon belül megtartja, még hozzá oly módon, hogy a geometriai méretei az idő függvényében nem változhatnak. Az öntvények méretállóságát, vetemedésmen-tességét az öntvényben a gyártás során keletkező és a visszamaradó feszültségek csökkentik. A maradó feszültségek szil-

árdságtani szempontból semmiben nem különböznek a külső terhelő erővel kiváltott feszültségektől, és azokkal összeadódnak [1]. A maradó öntési feszültség mértékét nemcsak az eltérő falvastagságú részek különböző lehülési sebessége befolyásolja, hanem az olvadék minősége is. Az olvadék minőségét nagymértékben meghatározza a betétanyag minősége, az olvasztástechnológia, a különböző fémkezelési eljárások. Ezek a tényezők nagymértékben befolyásolják az öntvény minőségét és a gyártás biztonságát, ezért vizsgálatuk kiemelkedően fontos, különösen olyan esetekben, amikor a méretpontosság a legfontosabb szempontok közé tartozik.

A rideg anyagok maradó alakváltozási képességének minősítésére egyik legmegfelelőbb és leggyorsabban elvégezhető módszer a hajlítóvizsgálat. A hajlító kísérlet során felvett erő-behajlás görbékből meghatározható a rugalmas és a maradó alakváltozás mértéke és ezzel a rideg anyagok (pl. lemezgrafitos öntöttvas) szívósságát tudjuk minősíteni [2].

Visszamaradó öntési feszültségek a lemezgrafitos öntöttvasaknál

A rideg anyagból gyártott öntvényben a megszilárdulás közben és az utána következő lehülés folyamán feszültségek keletkeznek. Ez a jelenség azzal magyarázható, hogy minden öntvény zsugorodik és minden öntvényben hőmérséklet-

különbség keletkezik. Ha a lehülés folyamán az öntvény képlékeny alakváltozásra nem képes részeiben rugalmas alakváltozás közben belső feszültségek halmozódnak fel, akkor ez a visszamaradó feszültség csökkenti az öntvény szerkezeti szilárdságát. Kedvezőtlen körülmények között (ütés, hirtelen terhelés) a felhalmozódott rugalmas feszültségek elősegíthetik az öntvény törését. Ezenkívül a visszamaradó öntési feszültséggel terhelt öntvények megmunkálása során a méretüket változtatják és bekövetkezik az öntvények vetemedése. Az öntvényekben felhalmozódott rugalmas feszültségek következtében az öntvények alakjukat hosszú időn keresztül kis mértékben változtathatják és a rugalmas erők által előidézett vetemedés veszélyezteti a készre munkált öntvények méretpontosságát [3].

A visszamaradó öntési feszültség keletkezésének okai a következők lehetnek:

- A különböző falvastagságú öntvényrészek eltérő lehülési sebességéből, azaz az öntvény egyes tartományai között fellépő hőmérséklet-különbségekből származhat maradó öntési feszültség.
- A forma gátolja az öntvény szabad zsugorodását. Minél nagyobb a zsugorodást gátló felület és minél szilárdabb a forma és a mag, annál kisebb az öntvény zsugorodása és annál nagyobb az öntvényben keletkező feszültség.
- A többfázisú anyagoknál (pl. ferrit, cementit, maradék ausztenit) az egyes fázisok egymástól eltérő hőtágulási tulajdonságai (hőtágulási együtthatói) miatt és ezek anizotrop viselkedése miatt keletkezhethet visszamaradó öntési feszültség.

Dr. Dúl Jenő kohómérnöki diplomáját 1971-ben szerezte a miskolci NME-n. Az OMBKE-nek 1969 óta tagja, 2000-től az egyetemi osztály elnöke. A műszaki tudomány kandidátusa (1986). 1971-től dolgozik az Öntészeti Tanszéken. 1988-tól egyetemi docens. Fő kutatási területei: vas-, acél- és fémöntvények gyártása, tulajdonságaik vizsgálata és szimulálása. **Varga László** 1999-ben szerzett öntő szakirányú kohómérnöki oklevelet a Miskolci Egyetemen. 1999-2002 között a ME Öntészeti Tanszéken ösztöndíjas doktorandusz. Kutatási témája: Az öntöttvas metallurgiai minősége és a szilárdsági tulajdonságai közötti összefüggések vizsgálata. 2002 szeptemberétől a ME Öntészeti Tanszéken egyetemi tanársegéd.

- A fém kristályrács hibái által okozott visszamaradó öntési feszültség.
- Fajtfogat-változással járó fázisátalakulások mennek végbe. Az öntöttvas különböző fázisainak fajtfogata igen eltérő egymástól így a fázisátalakulásokkal kapcsolatban rugalmas alakváltozások, ennek következtében feszültségek keletkeznek.

A visszamaradó öntési feszültség meghatározása technológiai próbatesten

Az öntvényekben keletkező maradó öntési feszültség mérése rendkívül bonyolult és nehezen kivitelezhető feladat. Ezért a törvényszerűségek, összefüggések megállapítására egyszerű próbatesteken végeznek méréseket. Összefüggéseket lehet keresni a kémiai összetétel függvényében a maradó öntési feszültség, a rugalmas alakváltozás és a vetemedés okainak felderítésére. Az öntési feszültségeket leggyakrabban feszültségmérővel és egyéb egyenlőtlen falvastagsággal ki-

képzett technológiai próbákon lehet tanulmányozni. Az egyik szabványos próbatest rajza az 1. ábrán látható. A lehülés során a két szélső vékony rúd merevsége sokkal gyorsabban megy végbe, mint a középső rúd. Ennek következtében a középső rúdban húzófeszültség, a szélső rudakban nyomófeszültség, az összekötőelemen pedig hajlítónyomaték ébred. A feszültségmérőben képződött maradó öntési feszültség nagyságából következtethetünk a falvastagság-különbség által okozott feszültség nagyságára. Az öntési feszültség értékét úgy határozzuk meg, hogy a középső, vastagabb öntvényrészt a rugalmas húzófeszültség hatása alól felszabadítjuk, lassan elfűrészeljük, majd az egy bizonyos csökkent keresztmetszetenél a visszamaradt feszültségek hatására elszakad. Ezt a felületet megmérjük, majd a vastagabb rúdból kimunkált szakítópróbatestnek megállapítjuk a szakítószilárdságát.

$$\sigma_m = R_m \frac{A_0}{A_1} \text{ N/mm}^2$$

σ_m : Maradó öntési feszültség, N/mm²

R_m : A középső rúdból kimunkált szakítópróbatest szakítószilárdsága, N/mm²

A_1 : A középső rúd kiinduló keresztmetszete, mm²

A_0 : A szakadás után maradt felület, mm²

A 2. ábrán a feszültségmérő szimulációjának eredménye látható. A szimuláció igazolja azt, hogy a középső vastag rúdban húzófeszültség, a két szélső vékony rúdban nyomófeszültség, az összekötőelemen pedig hajlítónyomaték alakul ki.

Kísérleti körülmények

Az üzemi kísérletek során a 80% acélhulladékból és 20% öntödei nyersvasból összeállított betétanyag megolvasztása két 6 tonna/óra teljesítményű, közepfrekvenciás indukciós kemencében tör-

tént. A vizsgált öntöttvas-adagok kémiai összetételét az 1. táblázat tartalmazza.

Az öntőüstbe történő átöntés közben adagoltuk az olvadékba a nagy hatékonyságú, báriumtartalmú beoltóanyagot, 0,2-0,3%-os mennyiségben. A csapolást követően termikus elemzéssel meghatároztuk a lehülési görbéket tellúros (metastabilis kristályosodást biztosító) és tellúr nélküli (stabilis kristályosodást biztosító) tégelyben. Ebből meghatároztuk a karbon- és szilíciumtartalom mellett a csíráképződési tényező értékét [4]. A csíráképződési tényezőt *R. Dopp* elmélete alapján számoltuk, amely a mért stabilis és a mért metastabilis eutektikus hőmérséklet különbség valamint az egyensúlyi stabilis és a mért metastabilis eutektikus hőmérséklet különbségének hányadosa százalékban. A kísérleti adagoknál rögzítettük az előírt üzemi vizsgálatok (spektrométeres elemzés, ékpróba) eredményeit, öntöttünk egy feszültségmérőt (Ø32/12) és a hajlítóvizsgálathoz kialakított próbát.

A hajlítóvizsgálat kísérleti körülményei és módszere

A kísérleti próbák öntéséhez furánganytas formázókeverékből készült formákat használtunk. A formafeleket úgy alakítottuk ki, hogy a 4 darab, 10x20 mm-es téglalap keresztmetszetű, 240 mm hosszú hajlítópróbatestet és egy 30 mm átmérőjű, 260 mm hosszú rudat öntöttünk, amely egyben a túlfolyó szerepét is ellátta. A hajlítóvizsgálatot öntött állapotú próbákon végeztük el a Miskolci Egyetem Mechanikai Technológiai Tan- székén. A próbapálcát 200 mm tengely-

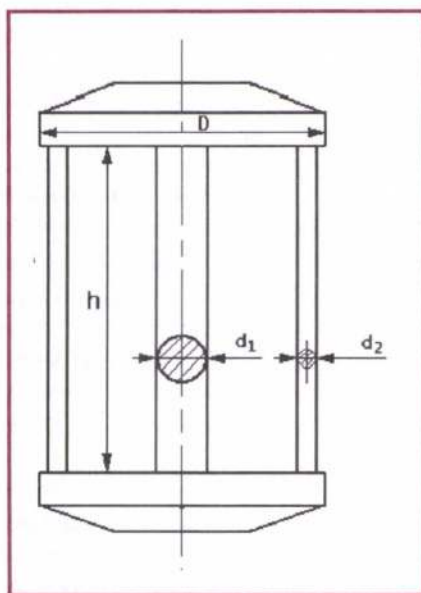


2. ábra. A feszültségmérőben kialakult maradó öntési feszültség szimulációjának eredménye [4]

1. táblázat

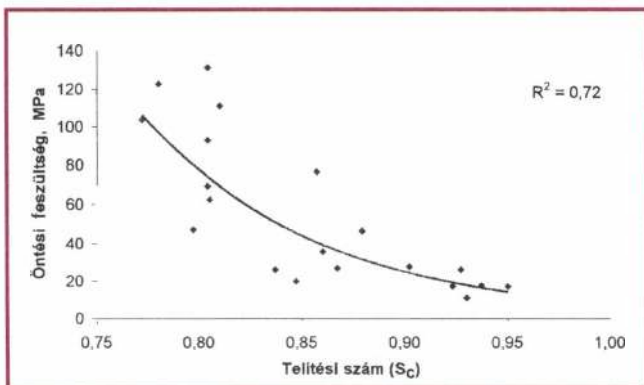
A vizsgált öntöttvasak jellemző kémiai összetétele

Kémiai elem, %	Anyagminőség	
	ÖV 300	ÖV 200
C	3,0-3,15	3,2-3,45
Si	1,15-1,5	1,4-1,9
Mn	0,6-0,8	0,6-0,8
P	0,04-0,07	0,04-0,07
S	0,02-0,06	0,02-0,06
Telítési szám, Sc	0,77-0,84	0,85-0,95

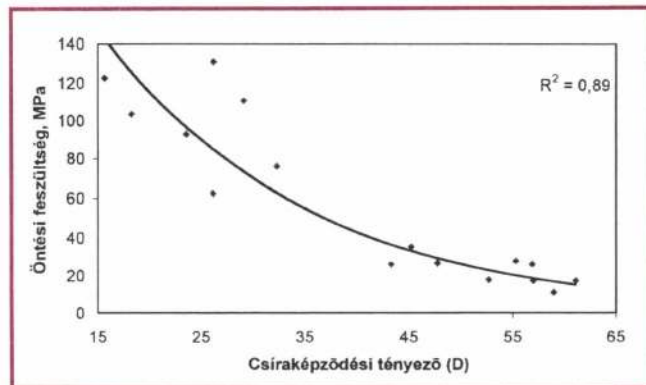


1. ábra. A maradó öntési feszültség meghatározására alkalmas technológiai próbatesszt





3. ábra. A telítési szám és a maradó öntési feszültség kapcsolata



4. ábra. A csíráképződési tényező és az öntési feszültség kapcsolata

távolságú alsó görgőkre helyeztük, majd a próbát a hidraulikus rendszer emelte fel, míg a felső görgőnek nekiszorult. A próbatestet állandó sebességgel emelve egyre növekvő erővel terheltük, egészen a törés bekövetkezéséig. A felső görgők-höz erőmérő cella és LVDT elmozdulásérzékelő csatlakozott. A kapott jeleket OS2 operációs rendszer alatt futó adatgyűjtő program dolgozta fel [2].

A lemezgrafitos öntöttvas minősége és a maradó öntési feszültség közötti összefüggések

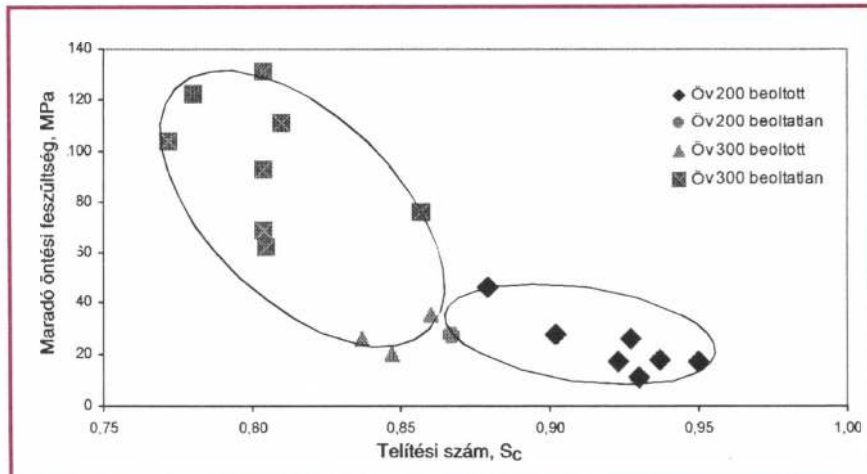
Elsőként megvizsgáltuk a telítési szám (S_C), és az öntési feszültség kapcsolatát. Azt tapasztaltuk, hogy nagyobb S_C esetén kisebb maradó öntési feszültséget mérünk, tehát a telítési szám növelésével csökkenthető a maradó öntési feszültség értéke. A telítési szám és a maradó öntési feszültség kapcsolatát a 3. ábra szemlélteti.

A csíráállapotnak és ezen keresztül a grafitszerkezetnek is kiemelkedően nagy hatása van az öntési feszültség nagyságára, ezért megvizsgáltuk a csíráképződési tényező (D) [5] és a maradó öntési feszültség kapcsolatát (4. ábra).

Megállapítható, hogy az öntési feszültség értéke optimálisan beoltott ($D = 40-60$) öntöttvasak esetén kicsi, ezzel szemben a beoltatlan vagy gyengén beoltott ($D = 15-40$) öntöttvasak esetén jelentős mértékű, eléri a szakítószilárdság 40-50%-át.

Az 5. ábrán a telítési szám (S_C) és az öntési feszültség kapcsolata látható az anyagminőségek és a fémkezelés (beoltott, beoltatlan) szerint elkülönítve.

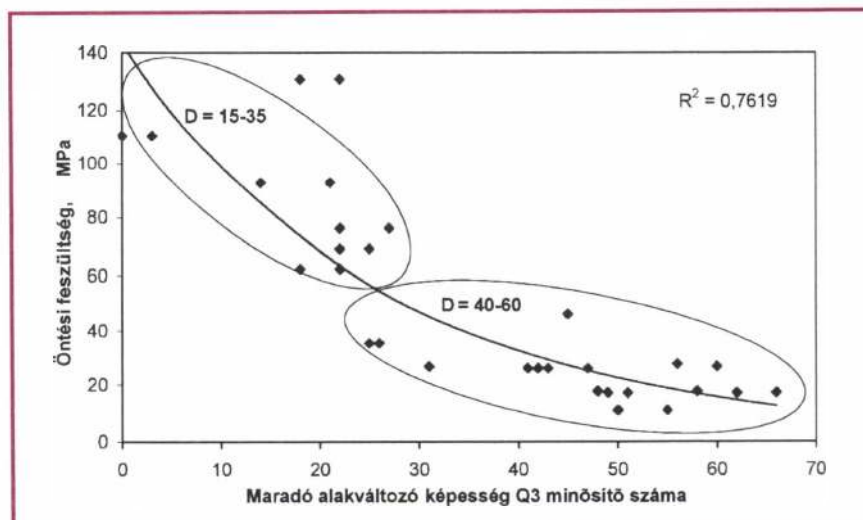
Az 5. ábra alapján megállapítható, hogy a 0,9-nél nagyobb telítési számú öntöttvasaknál a maradó öntési feszültség értéke kicsi, nem haladja meg a sza-



5. ábra. A telítési szám és a maradó öntési feszültség kapcsolata

kítószilárdság 10-12%-át. Ez annak köszönhető, hogy az eutektikus vagy az eutektikushoz közeli összetételű öntöttvasak hajlama a maradó öntési feszültségre kisebb, mint a kis karbon tartalmú öntöttvasaké. A 0,9-nél kisebb telítési számú öntöttvasak esetében gyenge csíráállapotú alapvas, vagy nem megfelelő fémkezelés esetén a maradó öntési feszültség

ség értéke kritikusan nagy lehet, amely nagymértékben veszélyezteti az öntvény felhasználhatóságát, azonban megfelelő fémkezeléssel jelentősen csökkenthető. Az 5. ábrán látható beoltott ÖV 300-as adagok maradó öntési feszültség értékei alacsonyok, nem haladják meg a szakítószilárdság 13%-át. Ezek alapján megállapítható, hogy a kis karbon tartalmú,



6. ábra. A Q3 minősítő szám és a maradó öntési feszültség kapcsolata

nagy szakítószilárdságú öntöttvasaknál az optimális beoltóanyag adagolásnak nagy jelentősége van, melynek eredményessége a kéttégelyes termikus elemzéssel a csíráképződési tényezőről keresztül gyorsan, pontosan, még öntés előtt elvégezhető.

A visszamaradó öntési feszültség és a maradó alakváltozó képesség kapcsolatának elemzése

Megvizsgáltuk az öntési feszültség és a hajlítóvizsgálatból meghatározott, maradó alakváltozó képességet jelölő Q3 minősítő szám [6] kapcsolatát mely a 6. ábrán látható. A maradó alakváltozó képességet jelölő Q3 minősítő szám a hajlítóvizsgálattal meghatározott maradó- és rugalmas behajlás hányadosa százalékban. Megállapítható, hogy a nagyobb maradó alakváltozó képességhez kisebb öntési feszültség tartozik. Ez annak kö-

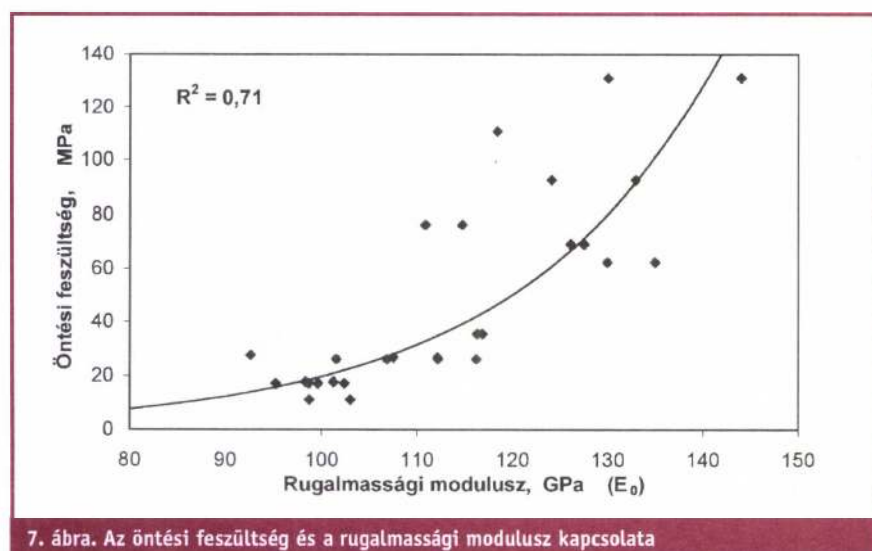
Minta száma	Sc	K Grafitosodási hajlam	D	R _m MPa	HB	E ₀ kN/mm ²	Q3	σ _m öntési fesz., N/mm ²	σ _m /R _m x 100, %
OH6	0,85	1,17	53	297	210	99	51	20	7
OH4	0,86	1,17	32	289	208	115	27	76	26
OH20	0,80	1,04	26	286	220	130	22	131	46

szönhető, hogy a jobb csíráállapotú (D = 40-60) adagok esetén a grafitlemezek mérete és eloszlása kedvezőbb, valamint kisebb a karbidos kéreg kialakulásának a veszélye. A gyenge csíráállapotú vagy gyengén beoltott öntöttvasak esetén a szövetszerkezetben megjelenik a ledeburit valamint a grafit sok vékony dendritközi lemezből áll, mely csökkenti a maradó alakváltozó képességet.

A szerkezeti anyagok egyik fontos tulajdonsága a rugalmassági modulusz. A lemezgrafitos öntöttvasak esetén az öntvényfelhasználók gyakran nagy rugalmassági modulusz elérését várják el, kü-

lönösen a szerszámgépgyártás, nyomda-gépállványok és nyomóhengerek esetén. A lemezgrafitos öntöttvasak szabványban megadott rugalmassági modulusz értéke 80-145 GPa között változik. A visszamaradó öntési feszültség és a hajlítóvizsgálatból meghatározott rugalmassági modulusz összefüggését az 7. ábra szemlélteti.

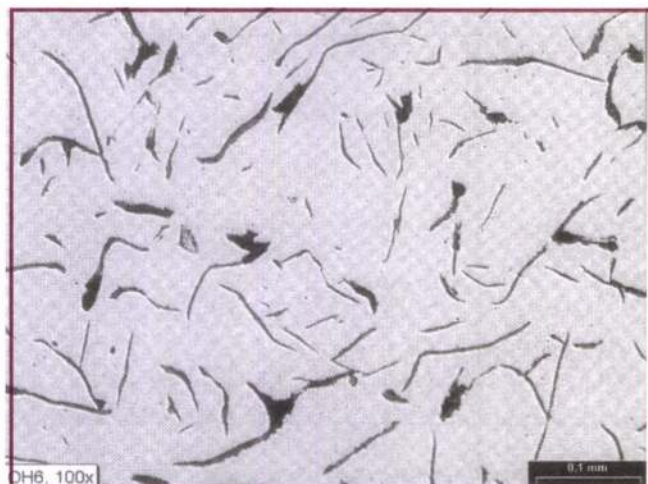
A rugalmassági modulusz növelése nem lehet kizárólagos szempont a méretezésnél, mivel a nagy rugalmassági modulusz a gyengén vagy rosszul beoltott öntöttvasokra jellemző, amelyhez nagy öntési feszültség értékek tartoznak.



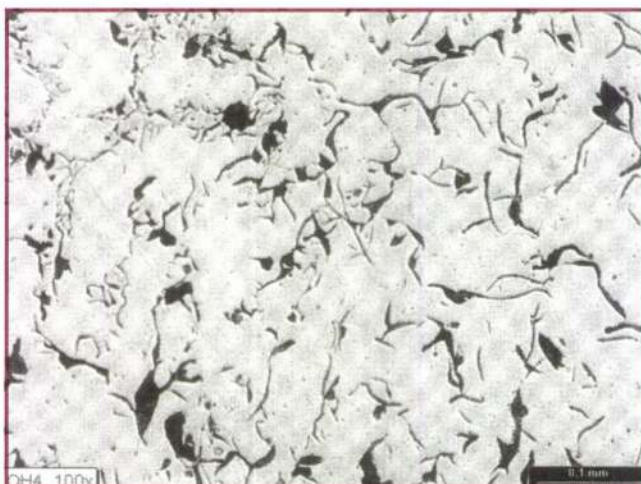
7. ábra. Az öntési feszültség és a rugalmassági modulusz kapcsolata

A grafit és a szövetszerkezet vizsgálata

A próbadarabok grafit- és szövetszerkezetét megvizsgálva azt tapasztaltuk, hogy a maradó öntési feszültségre mind a grafit-, mind a szövetszerkezet jelentős hatást gyakorol. Az optimálisan beoltott adagok esetén a szövetszerkezet tisztán perlités, a grafit pedig egyenletes eloszlású ún. „A” típusú grafit volt. A felhasználás szempontjából kritikus mértékű nagy öntési feszültségű adagoknál a szövetszerkezetben megjelenik a ledeburit, a grafit finom dendritközi grafitlemezekből áll. A rossz csíráállapotú beoltatlan vagy gyengén beoltott, ledeburit mentes, tisztán perlités szövetszerkezetű



8. ábra. Jó csíráállapotú öntöttvas grafitképe, kis öntési feszültséggel (OH 6 jelű próba, maratlan, 100x)



9. ábra. Kedvezőtlen csíráállapotú öntöttvas grafitképe, nagy öntési feszültséggel (OH 4 jelű próba, maratlan, 100x)



adagok esetén, a kedvezőtlen csíráállapot hatására kialakuló dendritközi grafit következtében szintén kedvezőtlen feszültségértékeket tapasztaltunk.

A 8–10. ábrán három különböző öntési feszültségű próbadarab grafitképe látható. A vizsgált adagok mechanikai tulajdonságait a 2. táblázat tartalmazza.

A 8. ábrán látható adaghoz kis öntési feszültség és kedvező mechanikai tulajdonságok, valamint jó maradó alakváltozó képesség tartozik.

A 9. ábrán olyan próba grafitképe látható, ahol az öntési feszültség értéke nagy, de még nem kritikus, a szövetben nincs jelentős mennyiségű ledeburit. A 10. ábrán finom, dendritközi grafitlemezkek láthatók, melyekhez kritikusan nagy öntési feszültség tartozik, a szövet-szerkezetben jelentős a ledeburit mennyisége.

Összefoglalás

A visszamaradó öntési feszültség befolyásolja az öntvény tulajdonságait, korlátozza a felhasználhatóságát.

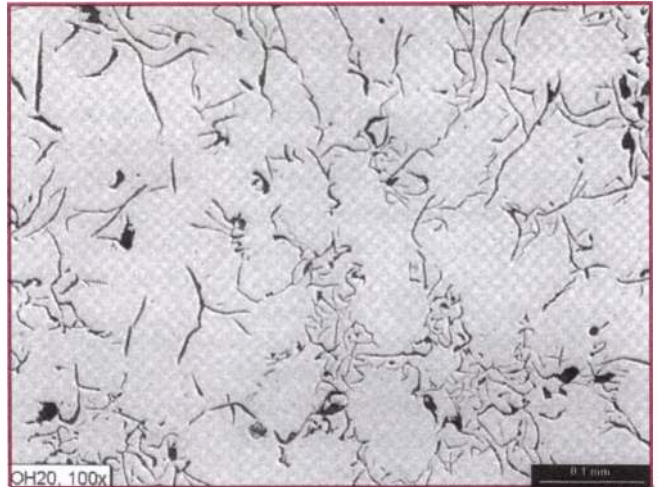
A kialakuló öntési feszültség a geometriai viszonyok mellett az öntöttvas különböző tulajdonságaival hozható kapcsolatba. A kémiai összetételt jellemző telítési szám, a termikus elemzéssel kapott csíráképződési tényező és a hajlítóvizsgálattal meghatározott maradó alakváltozó képesség növelése csökkenti a

visszamaradó öntési feszültséget. Nagy rugalmassági modulusú öntöttvasok esetén jelentős öntési feszültséggel számolhatunk.

Megállapítottuk, hogy a vizsgált öntöttvas adagoknál a visszamaradó öntési feszültségre legnagyobb hatása a termikus elemzés segítségével meghatározott csíráképződési tényezőnek van. A jó csíráállapotú, hatásos beotással gyártott öntöttvasoknak kedvező a maradó alakváltozó-képessége. Ezt a minősítő eljárást alkalmazva előre becsülhető a feszültség várható értéke és a szükséges beavatkozások, kezelések elvégezhetők.

Irodalom

- [1] *Artinger I.*: A szürkeöntvények méretstabilizálásának szükségessége és lehetőségei. BKL Öntöde, 1968. 7. sz. 25. o.
- [2] *Dúl J. – Nándori Gy. – Varga L. – Püspöki E.*: Lemezgrafitos öntöttvas vizsgálata hajlítókísérlettel (II.



10. ábra. Kedvezőtlen csíráállapotú öntöttvas grafitképe, kritikusan nagy öntési feszültséggel (OH 20, maratlan, 100x)

- rész) BKL 2001. 8. sz. 283-288. o.
- [3] *Nándori Gy.*: Elméleti Öntészet II. Tankönyvkiadó, Bp. 1986.
- [4] *Dúl J. – Égert J.*: Öntvények dermedésének és lehülésének szimulálása és a maradó feszültségek meghatározása. BKL 1992. 9. sz. 341-345.o.
- [5] *Dúl J. – Szecső G. – Varga L.*: A lemezgrafitos öntöttvas metallurgiai minőségének a vizsgálata termikus elemzéssel. BKL 2000. 3. sz. 103-107. o.
- [6] *Dúl, J. – Nándori, Gy. – Varga, L. – Püspöki E.*: Lemezgrafitos öntöttvas vizsgálata hajlítókísérlettel (I. rész) BKL 2001. 4. sz. 131-134. o.

Gratulálunk!

A Miskolci Egyetem 2002. június 28-án tartott ünnepi tanácsülésén **dr. Bakó Károly** tagtársunknak egyetemi magántanári diplomát nyújtottak át.

Bakó Károly okl. kohómérnök 1966-ban végzett a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen vas- és fémkohómérnök szakon. Első munkahelye a Csepel Művek Vas- és Acélöntödéje volt. Az itt töltött évek alapozták meg érdeklődését az öntvénygyártás alap- és segédanyagainak, a vas- és acélöntvények kristályosodáskor mérhető jellemzőinek kutatása iránt. Ez utóbbi témában kezdte meg aspirantúráját 1968-ban *dr. Nándori Gyula* professzor vezetésével. 1970-től három évig a Magyar Tudományos Akadémia állományában vett részt az Öntészeti Tanszék oktatási és kutatási munkájában, az öntészeti gyakorlatok irányításában, majd a Vasipari Kutató Intézetben folytatta tudományos munkásságát. 1975-ben sikerrel védte meg kandidátusi értekezését.

A Miskolci Egyetemen kutató-fejlesztőként, az OMBKE öntészeti szakosztálya titkáráként, majd ügyvezető főtitkáráként kiváló együttműködést alakított ki. Az egyetem, a dunajvárosi főiskolai kar hallgatói az intézetben kutató-fejlesztő munkát végez-

tek, számosan közülük diplomatavükkel kapcsolatos feladataikat szakmai irányításával végezték.

Bekapcsolódott az egyetem öntészeti ágazatos hallgatóinak államvizsgáztatásába, kandidátusi, egyetemi doktori dolgozatok bírálatába. Tudományos, szakmai, közéleti tevékenysége elismeréseként 1985-ben címzetes főiskolai tanárrá, majd másodállású, ill. címzetes egyetemi docenssé nevezték ki. 1997-ben sikeresen habilitált.

Folyamatos aktivitással vesz részt az Öntészeti Tanszék oktató munkájában, különös tekintettel a formázás és magkésztés technológiáira, berendezéseire. 2000-től fakultatív tárgyként „Az öntészet fejlődési irányai” címmel tart előadásokat harmad- és negyedéves hallgatóknak, amiben számos szakkönyve, publikációja nyújt segítséget.

Több ciklus óta tagja a Magyar Öntészeti Szövetség elnökségének, ahol a nemzetközi kapcsolatok és az oktatás felelőse.

2001-től tagja a Magyar Akkreditációs Bizottságnak. 2002-ben megválasztották a hét közép-európai ország öntészeti egyesületét összefogó MEGI (Közép-európai Öntészeti Kezdeményezés) elnökének.

Dr. Bakó Károly tagtársunknak további sikereket kívánunk a szakmai-tudományos közéletben!

Dr. L. K.



Ünnepi, rendkívüli egyetemi tanácsülés Krakkóban

Az „Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie” vagyis a Krakkói Bányászati és Kohászati Akadémia Egyetemi Tanácsa 2002 június 5-én rendkívüli ülést tartott, amelyen *PhD Eng. Zbigniew Górn*y professzornak a „Doctor Honoris Causa” kitüntető címet adományozta.

Az Egyetemi Tanács ünnepi ülése a „Krakus” ének- és táncegyüttes közreműködésével előadott „Gaude Mater Polonia” énekkel kezdődött, majd *Ryszard Tadeusiewicz* professzor rektor megnyitó beszédével folytatódott. A cím odaítéléséről a bejelentést az öntészeti kar dékánja, *Józef Danko* professzor tette meg, részletesen ismertette Górn professzornak a tudományos kutatás és az oktatás terén elért eredményeit. Ugyancsak a szakemberképzés terén végzett munkáját méltatta *Wladislaw Longa* professzor. Ezt követően a rektor ismertette az Egyetemi Tanács határozatát, és formálisan is átadták a „Doctor Honoris Causa” cím odaítélését igazoló diplomát és a hermelinnel díszített vállszalagot Górn professzornak.

Az átadást követően a rektor ismertette a Lengyel Tudományos Akadémiától, belföldi és külföldi tudományos kutató intézetektől, egyetemektől érkezett gratuláló leveleket. Számos gratulációt, gratuláló iratot, ajándékot az intézmények személyesen is jelenlevő képviselői nyújtották át.

Az Akadémia meghívta az ünnepi ülésre ennek a beszámolóknak az aláíróit is, akik tolmácsolták a magyar öntők gratulációit és jókívánságait.

Az ünnepi ülés Górn professzor „Az öntvénykészítést segítő korszerű lehetőségek” címmel tartott előadásával folytatódott.

Az Egyetemi Tanács ünnepélyes rendkívüli ülését a „Gaudeamus igitur” zárta, amelyet ugyancsak a „Krakus” ének- és táncegyüttes adott elő.

Górn professzor 1927. november 15-én, Krakkóban született. A Bányászati és Kohászati Akadémia politechnikai karán aerotechnikai szakon végzett, miután leszerelt a hadseregből, amelynek kötelékében a II. világháború alatt, 1943 és 1945 között harcolt. Első munkahelye is a repüléstechnikához kapcsolódik, a folyadékok mechanikájával foglalkozott.

1950. január 2-án került a Krakkói Öntészeti Kutató Intézetbe, amelyhez 52 éven keresztül hűséges volt, és amelynek 1975 és 1996 között igazgatója is volt. Főbb szakmai területei a nemvasfémek fizikai metallurgiája, a fémek kristá-



A kitüntetett Zbigniew Górn professzor a hermelinnel díszített vállszalagos palástban tartotta meg előadását

lyosodásának és dermedésének vizsgálata-szimulációja, a különleges öntészeti eljárások, a félalapú kompozitok és a formázóanyagok vizsgálati eljárásai. Kutatómunkája alapján 1963-ban a Krakkói Bányászati és Kohászati akadémia öntészeti tanszékén műszaki doktori címet, 1967-ben pedig Gliwicében a Sziléziai Műszaki Egyetem mechanikai tanszékén a tudományok doktora címet nyerte el.

A tudományos kutatások mellett széleskörű oktatási munkát is folytatott. Már 1953 és 1958 között tanársegédként dolgozott a Krakkói Műszaki Főiskola hidro- és aeromechanikai tanszékén, 1982 és 1992 között a Poznani Műszaki Főiskola, míg 1992 és 2000 között az Opolai Műszaki Főiskola professzora volt. Rendszeresen előadott a Krakkói Bányászati és Kohászati Akadémián, a Wrocław Műszaki Főiskolán, valamint a Krakkói Műszaki Főiskolán. 1973-ban a vendégprofesszori, 1983-ban az egyetemi professzori címet kapta meg.

Tudományos munkásságának eredmé-

nyeiről szerzőként vagy társszerzőként 50 könyvben, monográfiában és brossurában számolt be, 75 tudományos publikációja, 500 műszaki közleménye jelent meg. Nem publikált tervezeteinek, kutatási jelentéseinek száma 250. Tulajdonosa,

ill. társtulajdonosa 26 szabadalomnak. 1975 és 1996 között főszerkesztője volt „Az Öntészeti Kutatóintézet Tudományos Közleményei” rendszeresen megjelenő kiadványnak, valamint 1982-1992 között a „Doswiadczony Mistrz” népszerű műszaki folyóiratnak.

Kétszer is állami elismerésben részesült, megkapta a J. Buzek díjat. A Krakkói Kohászati és Bányászati Akadémia, a Krakkói Műszaki Főiskola, a Czeszochowa-i Műszaki Főiskola több tanszékének is tiszteletbeli

tanára. Tudományos tevékenysége és oktatói munkássága külföldön is ismert és elismert, annál is inkább, mivel több mint 20 éven keresztül foglalkozott Európán kívüli szakemberek képzésének, továbbképzésének és gyakorlatának a megszervezésével. Nevével nemcsak a lengyel enciklopédiákban, bibliográfiában találkozhatunk. Az Amerikai Bibliográfiai Intézet többször is az év emberének választotta, és többször is jelölt volt az „American Honorary Award” tiszteleti címre. Elnyerte Prágában a SVUM (az anyagkutatással foglalkozó állami intézet) díját. Tagja a „The Institute of British Foundryman”-nek és 1976 óta tagja a Lengyel Tudományos Akadémia metallurgiai bizottságának, 1973 óta a gépgyártás-technológiai bizottságának. Számos lengyel szervezet, egyesület, vállalat tüntette ki.

Mi, magyar öntők Górn professzort elsősorban a lengyel öntő egyesületen keresztül, a nemzetközi öntő kongresszusokon tartott előadásai révén ismerjük. Személyesen kutatóintézeti látogatások,



egyetemi tanulmányutak alkalmával ismerkedhettünk meg vele. Komoly szerepe volt a Lengyelországban kétszer is megrendezésre került nemzetközi öntőkongresszusok, így az 1965-ös varsói és az 1991-es krakkói kongresszusok megszervezésében.

Tekintve, hogy Górný professzor munkásságának gerincét az öntészet képezi, a személyét ért elismerés szakmánknak szóló elismerés is, és a személyét ért megtiszteltetés a nemzetközi öntészetnek is szól.

Ezúttal is őszinte örömmel és tiszte-

lettel gratulálunk Górný professzornak és kívánjuk, hogy még sokáig élvezhesse az őt körülvevő tiszteletet, szeretetet és elismerést.

Ehhez kívánunk neki jó egészséget és jó szerencsét!

Dr. Vörös Á. és Vné F.E.

BESZÁMOLÓ TANULMÁNYUTAKRÓL

Selmec, Selmec, sáros Selmec...

Többször is elhangzott a kedves diáknőta azon a kiránduláson, amelyet az Öntödei Múzeum szervezett 2002. április 27-28-án abból az alkalomból, hogy a selmecebányai Szlovák Bányászati Múzeumban első külföldi kiállításuk nyílt meg az „Öntöttvas dicsérete...” címmel.

Április 27-én, szombaton, kora reggel indult Budáról az emeletes autóbusz és néhány személygépkocsi, összesen 82 fővel. A résztvevők között a múzeumi szakma, az OMBKE öntészeti szakosztályának tagjai és a MAL Rt. inotai és ajkai öntödéjének dolgozói képviseltették magukat.

Utunk első állomása a szentantali Cöburg-Koháry kastély volt, ahol a nagyon jó állapotban megmaradt főúri lakosztályokat és az alagsorban kialakított erdészeti kiállítást tekintettük meg.

Déliidőben értünk Selmecre, s itt először a Leányvár magaslatából néztük meg a selmecebányai panorámát.

Ébert András, a selmeci Szlovák Bányászati Múzeum munkatársa kalauzolásával városnéző sétát tettünk. Utunk először az evangélikus temetőbe vezetett, ahol Kerpely Antal (1837–1907) híres kohász

professzorunk sírját koszorúztuk meg. A sírnál dr. Lengyelné Kiss Katalin múzeumi igazgató méltatta Kerpely munkásságát. A város központjába leereszkedve rövid sétát tettünk a belvárosban, s nagy örömmel állapítottuk meg, hogy a selmeci épületek sorban újulnak meg. Szép kövezetet kapott a Fő utca, és a világítótesteket is a századforduló stílusában állították helyre. Kedvünkért kinyitották az Óvár kiállításait, ahol különösen a kovácsoltvas-művészeti kiállítás és az egykori román, majd gótikus stílusú erődítménnyé átalakított templom építészeti emlékei ragadták meg a figyelmünket.

Az Óvár udvarán áll az 1899-ben öntött honvédszobor, amely az 1848-49-es branyiszközi győzelem emlékére készült, s



A selmeci temetőben nyugvó Kerpely Antal munkásságát Lengyelné Kiss Katalin méltatta

egészen a legutóbbi évekig raktárban hevert. Két éve állították fel az udvaron, sajnos, restaurálásra szorul. Az OMBKE választmánya legutóbbi ülésén döntött arról, hogy a választmány tagjainak egyéni felajánlásából összegyűjtött pénzen a szobor hiányzó szabályját és a szintén hiányzó zászlórudat, valamint a golyó ütötte lyukakat szakszerűen restauráltatja.

A mai Kammerhofska utcán végighaladva azonosítottuk az egykori professzorok házeit, majd az Akadémia épületeit tekintettük meg. Az erdészeti kar épülete mögött megcsodáltuk az arborétum ritkaságait, majd a Szentháromság térre visszaérve, a Hallenbach-ház alsó részén kialakított vendéglőben elköltöttük a finom vacsorát.

Itt csatlakoztak hozzánk azok a tagtársaink, akik részt vettek az OMBKE Salgótarjánban megtartott 90. Közgyűlésén, és a Magyar Öntészeti Szövetség szervezésében egy krakkói tanulmányútra utaztak tovább.

Így minden együtt volt az Első Selme-



A résztvevők csoportja a szentantali kastély előtt





A megnyitó közönsége



Dr. Labuda igazgató úr köszönti a kiállítás rendezőjét

ci Múzeumi Öntész Szakestély megtartásához. „Lett nekünk elnökünk” dr. Bakó Károly, alias Kuki személyében, s „véletlenül” még egy szép bordó szalaggal átkötött szakestélyi kupa is jutott minden résztvevőnek. A jókedvről és a selmeci hagyományok méltatásáról a Miskolci Egyetem öntészeti tanszékének munkatársai gondoskodtak, a megfelelő mennyiségű „serital”-hoz pedig a FÉMALK Kft. jóvoltából jutottunk.

A kellemes este után későn kerültünk ágyba, és másnap reggel már fél kilenckor a Bányászati Múzeum gazdag ásványkiállításában gyönyörködtünk. Ezután részt vettünk az Öntödei Múzeum vendégkiállításának megnyitóján.

Dr. Josef Labuda igazgató úr és dr. Vámos Éva főigazgató asszony köszöntötte a megjelenteket.

Ezután lírai hangulatot teremtett egy helybéli főiskolai hallgató szép gitárszólója, majd a szerző, Maria Petrová tolmácsolásában elhangzott az itt következő vers magyar és szlovák nyelven:

*Arannyal, ezüsttel, vassal
hűséges munkával írott történelem...
S e pár szóban mennyi fájdalom,
szenvadás, szeretet, vér, küzdelem.
Bányászok könnyei évszázadok alatt
nem puhították meg a zord sziklafalat,
másnak hullatta porát, szirmát a boldogság.
Írtak erről verset, dalokat, könyveket,
de az aranyvirág nem hullat,
ő, hamat könnyeket...
Tán egy szívben egykor
visszhangra talál majd dalom
arról, milyen is volt*

*az arannyal, ezüsttel, vassal kovácsolt
történelem, hímév és fájdalom...
Miért is van az,
hogy Selmechánya utcáin sétálgatva
néha, néha elszorul egy szív...?
S egy poros emléktáblát
titkon megsimogatva egy régi hang,
egy régi álom vissza-visszahív...
Mert a kezdet kezdetén, érzed, valahol itt
egy udvarban, egy házban felsóhajt a múlt.
Egy emléket, egy régi bútort pókháló borít...*

*Mi viharban élünk, rohanunk.
Nem jó így, de van még egy kiút...
Csak egy, csak néha, s csak érezzük talán,
honnan hová vezet. Kitől – kihez?
Régi nevek árulkodnak egy öreg ház falán –
egy emléktábla kiáltójel,
egy festmény, egy szobor... Ugyan ki ez?!*

*Ó, drága régi házak, kis pókhálós szobák,
hol van ma már, ki itt élt, járt, szeretett?
Kis unokáink hiszik csak,
hogy vannak még csodák,
s mi hisszük-e, hogy van még
tisztelet, szeretet?
S mi hisszük-e, hogy van még,
ki könnyen nem feled,
hisz oly egyszerű az út –
voltunk, vagyunk, leszünk...
S mint Édesanyám a templom előtt
megállt és keresztet vetett,
egy ház előtt, egy név előtt,
egy emlék előtt, a múlt előtt
ma is meghajolunk...
Mi még emlékezünk!*

Dr. Sándor József, a MÖSZ elnöke nyitotta meg a kiállítást. Az Öntödei Múzeum legszebb kályháiból és művészi öntvényeiből válogatott kollekción az egykori kápolna hangulatához illő módon, izlésszerűen elrendezve valóban a 19. századi

vasöntészeti dícséretét hirdeti.

Háromnyelvű (szlovák, német és magyar) tabló köszönti a látogatót, röviden bemutatva az OMM Öntödei Múzeumát. A kiállítást dr. Lengyelne Kiss Katalin múzeumigazgató rendezte, a kivitelezésben nyújtott segítségért a szlovák kollégák közül Magda Szombathyova bányamérnök asszonyt kell kiemelniük.

A kiállítás szeptember 12-ig tekinthető meg a Kammerhofska utca 2. alatt, az egykori kamaragrófi épületben. Reméljük, hogy a turistaszezonban Selmechányára látogatókat arról győzi meg, hogy a 19. század magyar vasöntészeti darabjai nem merülnek feledésbe, s műszaki múzeumaink hivatásuknak megfelelően őrzik a kulturális örökséget.

A kiállítás és a tanulmányút költségeihez az OMBKE öntészeti szakosztálya, a TP Technoplus Kft., a FÉMALK Kft., a Magyar Alumíniumipari Rt. és a Reprografia Torská – Müllner, Banská Stiavnica cégek járultak hozzá, amit a csoport és a múzeum nevében ezúttal is köszönünk. Ugyancsak köszönjük dr. Pilissy Lajosnak és dr. Patay Pálnak, hogy az utazás során részletesen ismertették a látottakat.

Élményekkel fűszerezett, jól szervezett úton vettünk részt, Selmeccel így érdemes találkozni. Köszönjük a múzeum munkatársainak a jó előkészítést, s a kellemes együttléteket.

Kívánjuk, hogy az elsőt kövesse még sok különben megnyitott kiállítás, s ennek kapcsán az egyesületünk tagjai további szép tanulmányutakon vehessenek részt. **Káplánné Juhász Márta**



A Közép-európai Öntészeti Kezdeményezés tanácskozása

A MEGI (Mittel-europäische Giesserei Initiative), Közép-európai Öntészeti Kezdeményezés, korábban Hexagonale, 2002. évi tanácskozásának június 2-án a csehországi Blansko-Macocha adott otthont. Az elnöklő *dr. Niels Ketscher* (D) bejelentette, hogy országuk, azon belül az öntőipar gazdasági helyzetéről a cseh, lengyel, magyar, német, osztrák és szlovén öntőegyesület nyújtott be összefoglaló jelentést.

Dr. Franz Sigut (A) kérte a jelenlévőket, hogy a korábban átadott, az egyes országok környezetvédelmi adatait felmérő kérdőívet kitöltve szeptember közepéig küldjék meg. Részünkről ez már megtörtént. Cél az, hogy a MEGI hozzájáruljon az Európai Unió egységes környezetvédelmi rendszerének kidolgozásához. *Horst Wolff* (D) többek között el-

mondta, hogy Németországban kétéves munkát követően új szennyezéskibocsátási határértékeket határoztak meg; hosszabb ideje tart szakmai körökben a vita, hogy a szálló kvarcpor rákkeltő hatású-e: az öntődei munkahelyeken záros határidőn belül bizonyára óvintézkedések megtételével kell számolni; a német Kutatásügyi Minisztérium 12,5 millió euro összeggel támogatja Az öntőipar integrált környezetvédelme című projektet.

Prof. Dr. Milan Trbižan (SL) beszámolt arról, hogy több tagországban örvendően nőtt az öntő szakos egyetemi hallgatók száma. Olyan tanrendeket tervez összegyűjteni, amelyek sikeres öntőmérnök-képzéshez vezetnek. Kéri a többiek közreműködését. *Dr. Bakó Károly* emlékeztetett arra, hogy a felsőoktatásban az

EU egységes, a végzettséget deklaráló megnevezések – bachelor, master, doktor – bevezetésére törekszik. Ide tartozik a Magyarországon néhány éve gyakorlatként meghonosodott, kétéves asszisztens képzés is. Javasolja, hogy a MEGI keretében a fiatal szakemberek hozzanak létre egy olyan tapasztalatcsere-rendszert, aminek egyik sikeres állomása a 2002. áprilisában Bad Arolsen-ben tartott konferencia volt.

A MEGI egyhangúlag támogatja azt a javaslatot, hogy *Dr. Milan Horáček* (CZ) a következő éves közgyűlésen kerüljön be az Öntő Világszervezet (WFO, World Foundry Organization) elnökségébe.

A tanácskozás résztvevői végül *dr. Bakó Károly* személyében megválasztották a MEGI új elnökét.

✎ BK

TESTVÉRLAPJAINKBÓL

GIESSEREI, 2002. évi 3. szám

• *Cadarso, C. – Losada, M.:* Horganyzott lemez olvasztása korszerű indukciós kemencékben. *A kohászati eljárás: a betétanyagok, az olvasztómű, az olvasztókemencék jellemző adatai, az olvasztás, magnéziumos kezelés és öntés. Az olvasztó- és öntőkemencék tűzálló bélése. Környezeti kompatibilitás.*

• *Weippert, J. – Fuchs, S. – Gandt, H.:* Teljesen automatikus adagoló, kompakt tervezésű mérleg-szállítószalaggal. *A feladatok. Javaslatok a tervezéshez. Gumiszalagos szállító rendszer. Műszaki leírás. A költségek.*

• *Köhler, M.:* EuroMold 2001. *A vásár. A kiállított technológiák: gyors (rapid) technológiák, gyors gyártás (Rapid Manufacturing), prototípusok, a formázóhomok gyors megmunkálása, lézeres módszerek.*

• *Steller, I.:* Öntöttvasak és öntött acélok szabványosítása

• *Dötsch, E.:* A villamos olvasztó-, hőntartó és öntőkemencék éves áttekintése (36. folytatás)

• *Wittekopf, D.:* Az öntöttacél éves áttekintése (37. folytatás)

GIESSEREI, 2002. évi 4. szám

• *Ketscher, N.:* Az öntészeti technológia

– a VDG 2001. évi beszámolója. A jelenlegi helyzet. A tevékenység és a tagság fejlődése. Információ és továbbképzés. A műszaki szakcsoportok és a helyi szervezetek tevékenysége.

• *Wolf, G.:* Az Öntéstechnológiai Intézet (IfG) a 2001. évben. Áttekintés. A tanácsadó bizottság és a taggyűlés. A kormány által szponzorált kutatás. A kutatási és a konzultációs tevékenység. Public relations.

• *Heusler, L.:* A könnyűfém homokforma- és -kokillaöntés éves áttekintése. 1. rész. Alumíniumöntvények – metallurgia, anyagok és anyagtulajdonságok. (39. folytatás)

GIESSEREI, 2002. évi 5. szám

• *Merkel, P.:* Gyakorlati tapasztalatok egy új, nem fűtött öntőrendszerrel. *A feladatok. Az öntvénykihozatal. Szintvezérelt öntés. A hőmérséklet állandósága. A karbantartás.*

• *Fuchs, H. – Wappelhorst, M. – Zeumer, N.:* A homokformázott öntvény teljesítő-képessége nagy terhelésű repülőgépjöntvények példáján. *A repülőgépipar követelményei. Anyagok és öntési módszerek repülőgépjöntvényekhez. Könnyűfémöntvények a repülőgépiparban: turbina-hajtóműházak, a Flap-Trak II. és az Airbus*

A330/340 öntvényei, ajtó a Jumbo Jet-hez. A minőség ellenőrzése.

• *Siefer, W.:* Összefüggés a képlékeny fém anyagok mechanikai tulajdonságai között

• *Kömer, H.:* Biztonság a szemcseszórásos technológiában. *A szemcseszórásos módszerek: szemcseszórás sűrített levegővel, szemcseszórás levegő nélkül, öntvény-ürítő szemcseszórás, CO₂ szárazjeges szemcseszórás. Abrázivok. Gazdaságosság. Karbantartás. Biztonság, egészségi kockázatok és intézkedések. Kilitások.*

• *Richter, J. – Wenk, L.:* A 2. Nemzetközi Német Nyomásoöntő Konferencia – A német nyomásoöntők rekord gazdaságossága.

• *Richter, J. – Wenk, L.:* A 4. Nemzetközi Nyomásoöntő Ipari Vásár – folyamatosan növekvő siker.

• *Eigenfeld, K.:* 2002. évi nyomásoöntő-verseny és díjak: Kítűnő konstrukciójú öntvények másodlagos alumíniumötvözetekből.

• *Richter, J.:* A 4. formázókonferencia Duisburgban

• *Steller, I.:* Európai direktíva a nyomáso berendezésekről. Öntődei következmények.

• *Prumbaum, R.:* A vegyelemzési módszerek éves áttekintése (36. folytatás)



• Köhler, M.: „Szolgáltatás és gyártás” AIF (Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen) – fórum.

SLÉVÁRENSTVÍ, 2002. évi 4. szám

• Eminger, S.: Az üzemi környezet és a munka biztonsága az öntődékben. A 258/2000 sz. közegészség-védelmi törvény és a Munka Törvénykönyve számos kötelezettséget ró a munkáltatóra az alkalmazottak egészségvédelmével kapcsolatban, beleértve a megelőző gondoskodást is. Ez összefügg a munka besorolásával és az üzemi környezeti tényezők, mint a káros vegyi hatások, zaj, rezgés, mikroklimatikai körülmények, stb., állandó ellenőrzésével.

• Palecek, M.: A foglalkozási biztonság és az EU. A cseh vállalatoknak rövid időn belül számos szervezeti, személyzeti és műszaki intézkedést kell tenniük, hogy megfeleljenek az EU direktívák biztonsági követelményeinek az átvételével összefüggő új szabályozásnak. Ez nemcsak a vállalatok további zavartalan működésének az előfeltétele, hanem a versenyképességnek is a nemzetközi és a cseh piacokon. Az EU-országokban látható a törvényből származó fejlődés. Növekvő hangsúlyt helyeznek a vállalatvezetési rendszerre és módszerre. Különösen fontos az áruk és a munkaerő szabad áramlása és a környezeti kockázat csökkentése.

• Kucera, I.: A munka kategorizálása. 2001. január 1-jén hatályba lépett a 258/2000 sz. közegészség-védelmi törvény, valamint egyes ezzel összefüggő más törvények is. Egyebek között, a törvény 37. cikkelye felülvizsgálja az ún. munkakategorizálás követelményeit is. A káros tényezők mértékének megfelelően a munkákat négy kategóriába sorolják. A kategorizálás kritériumait az egészségügyi miniszter 89/2001 sz. rendelete határozza meg. A kategorizálás nem próbálja áttekinteni az összes munkákat a Cseh Köztársaságban. A célja megelőzni a dolgozók egészségének a károsodását, az üzemi környezet objektíven értékelt tényezői alapján.

• Krepinsky, R.: A munkáltatók kötelezettségei munkahelyi balesetek esetén, 2002. január 1. után. 2002. január 1.-én hatályba lépett a Munka Törvénykönyve módosítása, valamint a 494/2001 sz. kormányrendelet, amely megváltoztatta a munkáltatók egyes alapkötelezettségeit balesetek esetén, így az okok kivizsgálását és nyilvántartását. A módosítások célja

összhangba hozni a cseh törvényt az európaival (89/391/EEC direktíva).

• Lvoncik, S.: A dolgozók szervezetének reakciója az üzemi és termikus terhelésre az öntőiparban

• Plachy, V. – Pelikanova, D.: Gyakorlati tapasztalatok az üzemi környezeti tényezők mérésével és a 89/2001 sz. rendelettel kapcsolatban

• Pazdera, P.: Szűrő rendszerekről más szempontból

• Casek, S. – Kulik, J. – Tejkal, A.: A független Slévárna Kurim Öntöde Rt. megalapításának a 10. évfordulója. A kurimi öntvénygyártás 50. évfordulója. Kurimban 1949-ben kezdték meg az öntöde építését a chicagói Lester B. Knight Asszociációs tervei szerint. 1951. okt. 26-án volt az első csapolás, de a rendszeres gyártás csak 1953-ban kezdődött. A gyár jelentős szerepet töltött be a csehszlovák öntészetben. A termelés 1991 és 1994 közötti drámai csökkenése után fokozatosan évi 13 ezer tonnás kibocsátást ért el (lemez- és gömbrákos vasöntvények). Nem ennek a további növelésére törekcsenek, hanem a „high-tech” öntvények arányának a növelésére. Jelenleg a termelésnek mintegy 60%-át az EU-országokba irányuló export teszi ki, és a közvetett export további 10-15%-ot.

• Bolíbruchová, D. – Tillová, E. – Chalupová, M.: A hőkezelési idő által egy hengerfejöntvény mechanikai tulajdonságaira és szerkezetére gyakorolt hatás vizsgálata. A leírt kísérleti munka egy szélesebb körű kutatási program része, amely egyes Al-Si ötvözetek módosításának és hőkezelésének a hatásait vizsgálja. A munka célja a hőkezelési idő rövidítése, az energia és a költség megtakarítása volt.

• Piekarski, B. – Kubicki, J.: Alumínium-alapú bevonatok 36%Ni/18%Cr öntöttacél védelmére karbonizáló atmoszférák szemben. Kutatási eredményeket ismertettek Al-Cu védőbevonatok hatékonyságával kapcsolatban, G-X35NiCrSi öntött acélon, karbonizáló atmoszféra és hőlékés káros hatásával szemben. Az alkalmazott bevonatok ideiglenesen védték a kúszásálló öntött elemeket, amelyeket karbonizáló kemencék szerelvényeiként használtak. Vizsgálták a bevonatok hatását az öntöttacél mechanikai tulajdonságaira.

• Smejkal, J.: Öntvények keménységének mérése dinamikus módszerrel. A cikk az egyik legújabb módszert alkalmazó hor-

dozható keménységmérőkkel foglalkozik, amelyek alkalmasak durvaszemcsés vagy részlegesen kikészített öntvények keménységének a mérésére is. Leírja a módszer elvét, a lehetséges problémákat és megoldásokat. Megfelelő használat esetén a dinamikus módszer nemcsak pontos eredményeket ad, de olyan helyeken is lehetővé teszi a mérést, ahol az korábban nem volt lehetséges.

FOUNDRY TRADE JOURNAL, 2002. júniusi szám

• Megszilárdítva a már erős pozíciót. Olaszország öntvénytermelése továbbra is a világ egyik vezető helyét foglalja el, különösen a nemvasfémek terén. A 222. évi CAEF statisztika szerint a vasalapú termelésben a nyolcadik, a nemvasfémekében a negyedik hely birtokosa (Európában az első). Az ágazat 2000-ben kerekén 22 ezer főt foglalkoztatott, 1090 kt vasöntvényt, 78 kt acélöntvényt, 345 kt gömbrákos vasöntvényt, 3,3 kt temperöntvényt, 123,7 kt rézalapú öntvényt, 688,2 kt könnyűfém öntvényt, 95,6 kt cinköntvényt állított elő. A fémöntvények termelésében a nyomásos öntés aránya (kt-ban) az alábbi volt: sárgaréz 59,9, alumínium 414, magnézium 6,8, horgany 95,6.

• Az európai precíziós öntők szövetségének (EICF) konferenciája. Az EICF 25. konferenciáját 2002. június 16. és 19. között, Berlinben tartották. A programban 21 elfogadott előadás szerepelt a következő témakörökben: A precíziós öntvények piacai. A szállító-vevő kapcsolatok. A technológia fejlődése. Kutatás-fejlesztés.

• Az elmélet bevezetése a gyakorlatba. Egy művészeti öntöde új, szerves szállakkal erősített kötőanyagrendszert használ, hogy javítsa az általa gyártott szobrok felületi minőségét. A Wex Chemicals Wexcoat, nevű rendszere alkálikus szilikaszolon alapul, amelynek a névleges részecskemérete 10 nm, a fajlagos felülete 215-265 m²/g. Vízben nem oldódó, szerves szállakat alkalmaznak, amelyek az iszapban egyenletesen oszlanak el, és szuszpenzióban maradnak. Nem reagálnak sem a kötőanyaggal, sem a tűzálló töltőanyaggal, így az iszap stabil. A szállak olvadáspontja 200 °C felett van, így azok növelik a szilárdságot az autoklavos kezelés előtt és után. A héj izzítása teljesen eltávolítja a szállakat, ami rendkívül nagy gázáteresztést eredményez.

♣ Szende György



Az Öntészeti Tanszék hírei

A Miskolci Egyetem Anyag és Kohómérnöki Kar öntész ágazatán 2002. június 13-14-én tartották meg a végzős hallgatók államvizsgáját.

A bizottsága elnöke *dr. Tóth Levente* tanszékvezető egyetemi docens, tagjai *dr. Bakó Károly*, c. egy. tanár (ME), *dr. Dúl Jenő* egy. docens (ME), az Öntészet című tantárgy kérdezője; *dr. Gácsi Zoltán* egy. docens (ME), az Anyaginformatika című tantárgy kérdezője; *dr. Kovács Károly* egy. docens (ME), a Minőségbiztosítás című tantárgy kérdezője; *dr. Lengyel Attila* egy. docens (ME), a Hulladékgazdálkodás című tantárgy kérdezője, *dr. Sándor József* elnök-vezérigazgató (FÉMALK Rt.), *Sólyom Jenő* okl. kohómérnök, a Fémtan című tantárgy kérdezője; *dr. Woperáné dr. Serédi Ágnes*, egy. docens (ME), az Energiagazdálkodás című tantárgy kérdezője voltak. A jegyzői feladatokat *dr. Jónás Pál* ny. egy. adjunktus (ME) látta el.

A szigorló kohómérnök hallgatók diplomatervüket sikeresen megvédték és a záróvizsgákon is jól szerepeltek. A diplomatervét 11 fő jeles, 2 fő jó és 2 fő közepes minősítéssel védte meg. A záróvizsgák során az Öntészet tárgyból 10 fő jeles, 5 fő jó; a Fémtan tárgyból 5 fő jeles, 6 fő jó, 3 fő közepes, 1 fő elégséges; a Hulladékgazdálkodás tárgyból 1 fő jeles, 3 fő jó, 3 fő közepes; az Anyaginformatika tárgyból 1 fő jó és 1 fő közepes, az Ipari marketing tárgyból 2 fő jeles, a Minőségbiztosítás tárgyból 1 fő jeles, 1 fő közepes; az Automatizálás tárgyból 1 fő jeles, az Energiagazdálkodás tárgyból 1 fő jeles minősítést ért el.

Az alábbiakban ismertetjük a végzősök diplomaterfadatait, a felkészülést segítő konzulensek és a diplomaterf-bírálok neveit.

Détári Anikó diplomaterfének témája: Műgyantakötésű formázókeverékek regenerálási és hulladékkezelési problémái. Konzulensek: *dr. Tóth Levente* egyetemi docens és *Papné Györfy Márta* okl. vegyészmérnök (UBP Csepel Vasöntöde Kft.). Bíráló: *dr. Bakó Károly* igazgató (TP Technoplus Kft.).

Felföldi Rita diplomaterfének témája: Fröccsöntéssel gyártott műanyag szék gyártási paramétereinek optimalizálása. Konzulensek: *dr. Czel György* (ME Nemfés-

mes Anyagok Tech. Tanszék), *dr. Piskóti István* (ME Marketing Tanszék), *dr. Simon István* fejlesztésvezető (MM Rt.). Bíráló: *dr. Karaffa Ferenc* egy. adjunktus (ME).

Hajdú András diplomaterfének témája: A gömbgrafitos öntöttvas gyártástechnológiája és dermedés közben kialakuló belső anyaghiány keletkezésének okai, megjelenési formái. Konzulensek: *dr. Dúl Jenő* egy. docens (ME) és *Éger László* technológiai osztályvezető (Csepel Vasöntöde Kft.). Bíráló: *dr. Sohajda József* igazgató (UBP Csepel Vasöntöde Kft.).

Hemek Krisztián diplomaterfének témája: Nagyméretű vastagfalú gömbgrafitos öntöttvas öntvények gyártástechnológiája és az öntvényekben kialakuló belső anyaghiány, első sorban a porozitás kialakulás okainak vizsgálata. Konzulensek: *dr. Jónás Pál* okl. km., *Hercsik Béla* okl. km és *Tóth Sándor* technológus (Borsodi Metall Öntöde Kft.). Bíráló: *Nagy László* műszaki igazgató (Borsodi Metall Öntöde Kft.).

Ignácz István diplomaterfének témája: Alumínium nyomásos öntvény gyártástechnológiai tervezése, gépparaméterek hatása az öntvények minőségére, gépképesség vizsgálata. Konzulensek: *dr. Dúl Jenő* egy. docens. (ME), *Szabó Richárd* okl. kohómérnök és *Gyöngösi Zsolt* okl. gépészmérnök (Prec-Cast Öntödei Kft.). Bíráló: *Farkas János* mérnök (Prec-Cast Öntöde Kft.).

Juhász Lajos diplomaterfének témája: Hipoeutektikus alumínium-szilícium öntészeti ötvözetből gravitációs öntéssel tartós formába előállított öntvény gyártási paramétereinek optimalizálása, a jellemző selejt okok analízálása. Konzulensek: *dr. Jónás Pál* ny. egy. adjunktus (ME), *Podoní János* okl. gm. (Szarvasi Vas- és Fémipari Rt.) és *Kálmán Béla* okl. km. (BT Holding Öntöde Kft.). Bíráló: *Sőregi Csaba* okl. km. kereskedelmi igazgató (Alu-Block Kft.).

Simcsák Attila diplomaterfének témája: Alumínium nyomásos öntés gépparamétereinek számítógépes vizsgálata és hatása az öntvény minőségére. Konzulensek: *dr. Dúl Jenő* egy. docens (ME) és *dr. Szecső Gusztáv* főiskolai docens, *Selmeczi István* és *Küszttler Ádám* öntő technológus (FÉMALK Rt.). Bíráló: *dr. Sándor József* elnök-vezérigazgató (FÉMALK Rt.).

Laczi Sándor diplomaterfének témája: Alumínium nyomásos öntvény gyártástechnológiájának optimalizálása. Konzulensek: *dr. Dúl Jenő* egy. docens (ME) és *Stoll Krisztián* tanszéki munkatárs (ME), *Pintér Zoltán* okl. kohómérnök, vegyipari mérnök, *Küszttler Ádám* öntő technológus, *Szabó Csaba* gépészmérnök (FÉMALK Rt.). Bíráló: *dr. Sándor József* elnök-vezérigazgató (FÉMALK Rt.).

Lakatos Lóránt diplomaterfének témája: Nyomásos öntvény termelés és minőség felügyelete a formahőmérséklet mérés alapján. Konzulensek: *dr. Dúl Jenő* egy. docens (ME), *Bulbuk Zoltán* okl. km. (+GF+MÖSZNER Könnyűfémöntöde Kft.) Bíráló: *Szabó Zoltán* okl. km. (+GF+MÖSZNER Könnyűfémöntöde Kft.).

Stork József diplomaterfének témája: A gömbgrafitos öntöttvas kristályosodása közben lezajló folyamatok elemzése. Konzulensek: *dr. Dúl Jenő* egy. docens, *Varga László* doktorandus (ME Öntészeti Tanszék), *dr. Gácsi Zoltán* egy. docens (ME Fémteni Tanszék). Bíráló: *dr. Takács Nándor* okl. kohómérnök (UBP Csepel Vasöntöde Kft.).

Lukács Sándor diplomaterfének témája: Öntészet magnéziumötvözetek tömörségi és szilárdsági tulajdonságainak vizsgálata különböző öntési technológiák esetén. Konzulensek: *dr. Tóth Levente* egyetemi docens (ME), *dr. Lengyel Attila* egy. docens (ME Analitikai Kémiai Tanszék), *Prof. dr. Friedrich Klein* (Fachhochschule Aalen). Bíráló: *dr. Lengyel Károly* (TP Technoplus Kft.).

Molnár Dániel diplomaterfének témája: A lemezgrafitos öntöttvas visszamaradó öntési feszültségét befolyásoló tényezők vizsgálata. A minőség politika hatása és lehetőségei az értékesítési politikában. Konzulensek: *dr. Dúl Jenő* egyetemi docens, *Varga László* doktorandus (ME Öntészeti Tanszék), *Virág Ferenc* okl. km. (RÁBA Kispesti Öntöde Kft.) Bíráló: *dr. Ládai Balázs* műsz. tud. kandidátus (RÁBA Kispesti Öntöde Kft.).

Soltész István diplomaterfének témája: Műgyantakötésű acélöntödei formázó és magkeverékek technológiai paramétereinek optimalizálása. Konzulensek: *dr. Jónás Pál* ny. egy. adjunktus (ME). Bíráló: *dr. Nándori Gyula* ny. egyetemi tanár (ME).

Szepesi Zoltán diplomatervének témája: Molibdénnel ötvözött átmeneti grafitos öntöttvasból gyártott vékonyfalú öntvények gyártástechnológiájának optimalizálása, a dermedési, a szövetszerkezeti

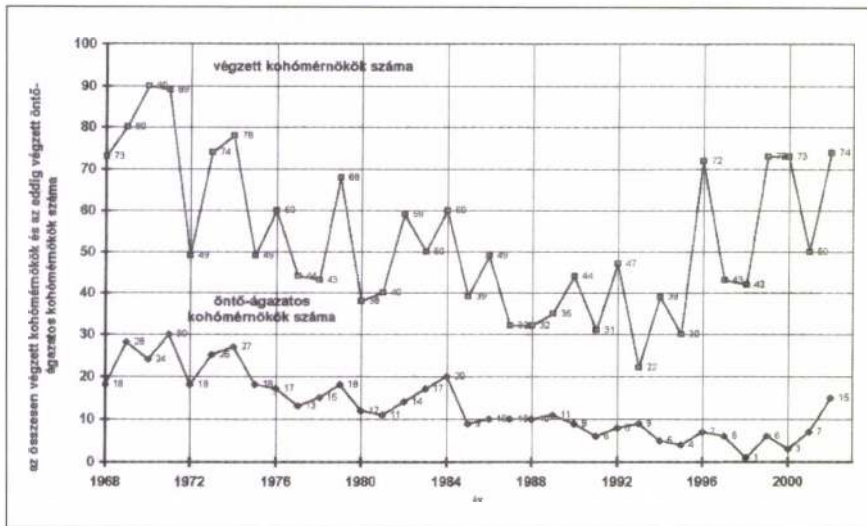
és szilárdsági tulajdonságok vizsgálata változó öntési paramétereinek esetén. A diplomaterv feladat konzulense: dr. Jónás Pál ny. egy. adjunktus (ME). Bíró: Szalai János okl. km. (Ganz Öntöde Kft.)

Török Róbert diplomatervének témája: Hidegen és melegen szilárduló műgyantakötésű magformázó keverékek regenerálásának felülvizsgálata, a regenerálási paraméterek optimalizálása. A regenerált formázóhomokból könnyűfém öntvény hengerfejekhez készített magok technológiai jellemzőinek pontosítása laboratóriumi vizsgálatok alapján. A diplomaterv feladat konzulensei: dr. Jónás Pál ny. egy. adjunktus (ME), Kovács Jenő Csongor okl. km. (WAV Alumínium Technika Kft.). Bíró: Csanaki Attila okl. km. (WAV Alumíniumtechnika Kft.).

A diplomatervek védeése és a záróvizsgákon elért eredmények alapján: 4 fő jeles, 9 fő jó, 2 fő közepes minősítéssel szerzett oklevelet.

Az új mérnököknek szívből gratulálunk, szakmai és egyéni életükben kísérje sok siker és jó szerencse munkásságukat!

✍️ Jónás Pál



Beszámoló tanulmányútról

Az OMBKE öntészettörténeti és múzeumi szakcsoportja közösen a Malomipari Múzeum nyugdíjasaival, Sebők Tibor múzeumigazgató vezetésével, 2002. június 13-án tanulmányutat tett Vác-Zebegény és Nagyörzsöny környékén.

A nyugati pályaudvarról vonattal indultunk Vácra, ahol Détári István, a Váci Malom Kft. igazgatója várt bennünket. Frissítőre invitálta csapatunkat, majd ismertette a váci malom történetét. Ezután megnéztük az üzemelő malmot, ahol láthattuk a gabonaörlés különböző fázisait. A finom péksütemények, pogácsák és frissítők kóstolása után tovább indultunk busszal Zebegénybe.

Zebegényben felkapaszkodtunk a hegy tetején lévő, 1849-53-ban épült kis kápolnához és megnéztük az 1920-ban telepített „Nemzeti Emlékezés Harangját”, amely Gombos Lajos harangöntő mester örbottyáni műhelyében készült. A harang felirata: „Vándor, ha meghallod e kis harang szavát, kérünk téged, néma főhajtással tisztelegj e kis, sokat szenvedett nép hőseinek és vétlen áldozatainak emléke előtt. Zebegényi Birtokos Egylet”.

Nagyörzsönyben megtekintettük a település nyugati határában található, román stílusú Szent István-templomot. A

hazánk egyik legszebb Árpád-kori templomaként ismert templomot a XIII. században, két szakaszban építették. Figyelmet érdemel a szentély külső oldalán, a főpárkány alatt végigfutó 18 bajuszos emberfej, amelyhez számos monda fűződik.



A falu közepén egy másik, szintén XIII. századi templomot – a bányásztemplomot – tekintettük meg. A XV. században plébániatemplom címet kapott. A XVII. században bővítették és 1960-ban restaurálták.

Innen utunk a XIX. században épült patakmalomok egyik legszebb példányához, a nagyörzsönyi vízimalomhoz vezetett. A malom energiáját a sebes vízű Börzsöny

patak szolgáltatja. Megcsodáltuk az óriás vízikereket, az örlő, szitáló berendezéseket, a pincétől a padlásig bejártuk a háromszintes malmot. Az épület nyugati részében volt a molnár lakása és mellette a barátságos kert, ahol mi is megpihentünk. Előkerült a buszunkba bepakolt sok pogácsa, sütemény, vörös és fehér bor, amelyet Vácra kaptunk, és hangulatos beszélgetésbe és fogyasztásba fogtunk. A maradékok elfogyasztása után megköszöntük a vízimalom vezetőjének a szíves fogadtatást, és búcsút vettünk.

A MÉTE malomipari szakosztálya által rendelkezésre bocsátott busz visszavitt bennünket Vácra, ahonnan ismét vonattal utazva, a késő esti órákban élményekben gazdagon érkezünk Budapestre.

A tanulmányút sikeres megszervezéséért köszönetet mondunk Sebők Tibornak, a Malomipari Múzeum vezetőjének és Huszics György tagtársunknak, az Öntödei Múzeum műszaki vezetőjének.

✍️ Mikus Károlyné



LESTER A. D. CHIN

2000 utáni elképzelések a Bayer-eljárás jövőjéről

A cikk a Bayer timföldgyártási eljárás rövid történetét, technológiai folyamatát és jövőbeni fejlesztési lehetőségeit mutatja be. Ismerteti a fejlesztések fő okait: a bauxit minőségének romlását és a felhasználók fokozott igényeit.

I. Bevezetés

Karl Joseph Bayer 1888-ban fejlesztette ki és szabadalmaztatta a róla elnevezett timföldgyártási eljárást. A megalkotása óta eltelt több mint 110 év alatt a Bayer-technológusok tovább módosították és fejlesztették az eljárást, hogy a növekvő alumíniumipart kohászati minőségű timfölddel, és a timföldvegyületeket gyártó iparágakat különleges timföldfajtákkal gazdaságosan elláthassák. Tették ezt a növekvő üzemanyag- és energiaköltségek mellett, a környezeti hatásokkal való fokozott szembesüléssel, különösen olyan fejlődő országokban, ahol csak később fedeztek fel bauxitot. A cikk a Bayer technológusoknak a Bayer-eljárásra vonatkozó, 2000 utáni néhány elképzelését mutatja be, amelyek közül az iparág a jövőbeni kihívásokhoz alkalmazkodva néhányat továbbfejleszt. E kihívásokat jelenti

1. a bauxit minőségének romlása (mivel a jobb minőségűek már feldolgozásra kerültek);
2. az alumíniumkohók és timföld-, valamint vegyszergyártók szigorúbb minőségi előírásai;
3. a bauxitbányászat és timföldgyártás szigorúbb környezetvédelmi előírásai;
4. a bauxitbányászat és timföldgyártás növekvő tőkekölsége és

5. a közvetlen költségek (tüzelőanyag, energia, nátronlúg stb.) növekvő ára.

II. Előzmények

A Bayer-eljárást hat éves lappangási idő után, 1894-ben, kezdték alkalmazni Franciaországban, Gardanne-ban. Les Beaux, Bouches du Rhone mellől származó böhmities bauxitot dolgoztak fel. Timföld előállítására nagy hőmérsékleten, koncentrált nátronlúgos, szakaszos feltárást alkalmaztak. 1903-ban St. Louisban (Illinois, USA) a Bayer-eljárás amerikai módosítását vezették be, melynél az arkansasi bauxitból származó gibbsites ércet dolgoztak fel, kis hőmérsékletű feltárást alkalmazva viszonylag kis nátronlúg koncentrációval. Így durva, ún. homokszerű timföldet állítottak elő. 1939-ig lassan fejlődött a timföldipar, akkor azonban felgyorsult a fejlődés. Ez 1990-ig tartott, amikor az ipar megérett a jelenlegi növekedési ütemre, mely megfelel a gazdasági növekedés általános ütemének. Az ipari méretű Bayer-eljárás 106 éve alatt a technológusok, az eljárás továbbélésének biztosítása érdekében módosították és fejlesztették a folyamat lépéseit, beleértve

1. a folyamatos üzem kialakítását;
2. a feltárást és vörösiszap leválasztási folyamatok alakítását az új, eltérő típusú bauxitokra;
3. az eljárás energiaigényének csökkentését a lehető legkisebbre és megfelelő energiaszolgáltató rendszerek kifejlesztését;
4. a lehányászott területek helyreállítását,

sát, a légszennyezés minimálisra csökkentését és a olyan vörösiszap tárolási rendszerek kifejlesztését, melyek környezetvédelmi szempontból jobban elfogadhatók, valamint

5. a csökkentett Na₂O tartalmú, homokszerű timföld szabványosítását, hogy az megfeleljen az alumíniumkohók előírásainak.

A Bayer-technológusoknak tovább kell fejleszteniük az eljárást, hogy az gazdaságosan elégítse ki az elsődleges alumíniumkohászat és a timföldvegyületeket gyártó iparok igényeit. Ezt kell tennie az iparágak várható növekedése során, a kihívások ellenére, amelyekkel az iparnak szembe kell néznie.

A jelen cikk bemutatja a Bayer technológusoknak a jövő Bayer eljárása 2000-ig elképzelt megújítását. Ezeket a javaslatokat először 1995-ben [1], majd 1998-ban [2] tették közzé. Megvalósításukat a tőke- és működési költség csökkentésére vonatkozó erőfeszítések siettetették. A költségcsökkentés mindenféle típusú bauxitot felhasználó timföldgyárrakra vonatkozott, de elsősorban azokra, ahol a jelenlegi Bayer-eljárással túl költséges volna a timföldgyártás, mivel a kinyerhető alumíniumtartalom nehezen feltáráható ásványok formájában van jelen, és amelyeknél a vörösiszap alkotóit el kell különíteni a lúgdoldattól. A nagy szilikáttartalmú bauxitoknál a főcél az volt, hogy csökkentsék az előállított kohászati timföldben (SGA – Smelter-Grade Alumina) vegyi szennyezőket és a 20 mm alatti részecskék hányadát.

III. A jelenlegi helyzet

A mai Bayer-eljárást folyamatát vörös- és a fehérüzemi részre választjuk szét. A jelenlegi technológia a folyamatos, egyen-

A szerző címe:

Chin's Consultant International Inc.,
426 Kibbee Road, McDonough,
Georgia 30252, USA.



áramú feltárési és kikeverési műveletek keveréke, az egyenáramú vörösiszap-leválasztás, -mosás és a hidrátmosás ellenáramú folyamatlépéseivel.

A bauxit előkészítés és feldolgozás során néhány bauxittípust olyan állapotában dolgoznak fel, ahogyan kibányásszák, más bauxitokat nedves osztályozással dúsítanak, hogy eltávolítsák belőlük az agyagásványokat, melyekből reaktív szilikátok képződnek. Ismét más bauxitokat részben kiszáritanak mielőtt a bauxitbányától távolabb fekvő timföldgyárakba szállítanák. Köztudott, hogy a bauxit szerves anyagokat is tartalmaz, melyek a körfolyamati lúgban részben reakcióba lépnek a nátrium-hidroxiddal és szerves nátriumsókat alkotnak. Ezek a sók nehezítik az alaptéchnológia műveleteit, pl. a vörösiszap kiválását és ülepedését, a hidrát agglomerációját és hozzájárulnak fűtőfelületeken képződő lerakódásokhoz. A bauxitok tartalmazznak nehezen feltárható alumínium ásványokat is, pl. böhmít, diaszpor és az alumíniumtartalmú goethit, valamint olyan ásványokat, melyek visszamaradnak a vörösiszapban. Utóbbiak leválásata és ülepedése nehéz.

A bauxit nedvességtartalma és a vegyileg kötött víz, amely az előkovasavtalanítás és feltárás során kioldódik, és a folyamat nem kívánt helyein ad le vizet. Ez nehezíti a mosási műveleteket. Kifejlesztették a bauxit olyan előkezelését, ami a szerves anyagok eltávolítását, a gondot okozó ásványok kezelhetőbb formába történő átalakítását és a víztartalom kinyerését szolgálja [3].

A bauxitot a feltárési lúgoldat adott adagjában őrlik, és így sűrű bauxitzagot nyernek. Ezt hevítik és a kb. 100 °C hőmérsékletű szilárd anyag/oldat keverék egyenáramban folyik keresztül a bauxitzagy tároló tartályokon. Ennek során a bauxitban lévő agyagásványok, és a gibbsitek a bauxitból részlegesen kioldódnak, megtörténik az előkovasavtalanítás, a kovasavtalanított termékek és a szilícium-dioxid részlegesen kicsapódik az oldatból. Az előkovasavtalanított, sűrű bauxitzagot ezután összekeverik a feltáró oldat maradékával és az így kezelt zagy egyenáramban folyik keresztül a feltáró, regeneráló fűtőegységeken, ahol az áramló keveréket a feltárési hőmérsékletre melegítik, majd az előfeltáró tartályon átáramoltatva teljessé válik az

alumínium-oxid kiválása és a kovasavtalanítás. Ezután a feltárt oldat és a bauxit szilárd maradéka, a vörösiszap egyenáramban folyik át a feltáró tartályokon, ahol a feltárt zagyot „lefúvatva” (túlnyomását megszüntetve) közel légköri forráspontra hűtik. Ez a vörösiszap leválasztása, mosása és feltárt lúgoldat tisztítása előtt történik meg.

A vörösiszemi rész jelenlegi helyzetére a következő megállapításokat tehetjük:

III-1. A vörösiszap leválasztása és mosása, valamint a feltárési oldat szűrése olyan feltételek között történik, melyekben a fennálló hőmérsékleten az oldat szilárd, gibbsit fázisa szempontjából erősen túltelített, és a feltárás során kioldott alumínium-oxid, kb. 1-2%-a kicsapódva a vörösiszap leválasztása és mosása során gibbsitként elvész. Megemlítendő, hogy a vörösiszap kioldatlan alumínium atomokat tartalmaz, melyek a vörösiszap-leválasztás és -mosás során az alumínium-oxid kicsapódásának csírít adják.

III-2. A szilícium-dioxid kicsapódása nátrium-alumínium-szilikát formájában történik, és ez a kémiai nátronvesztés miatt – ami kb. 1 g $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{g}$ oldott SiO_2 -nek felel meg. – jelentős üzemviteli költségeket okoz.

III-3. A feltáró lúg lehűtését megszakítják a vörösiszap leválasztási mosási, valamint a derített lúg szűrési műveletei miatt. Ezek során a nagy hőmérsékletű zónában jelentős hővesztés történik.

A fehérüzemi szakaszban az alumínium-hidroxid (hidrát) gibbsit formájában történő kicsapata, szintén folyamatos egyenáramban történik. Ezt az – oldatból szilárd szemcsévé történő – tömegátalakítást aközben kell elvégezni, mialatt olyan szilárd, durva gibbsit részecskék képződnek, melyek vegyi és fizikai jellemzői megfelelnek a kalcinálás után a kohászati minőségű timföld követelményeinek.

A fehérüzemi szakasz jelenlegi állapota a következő megjegyzések tehetők:

III-A. A kikeverésre kerülő oldat egységnyi mennyiségére vonatkozó timföldhozam meghatározó az üzem timföldgyártási kapacitása és hatékonysága szempontjából. Folytatni kell az erőfeszítéseket, hogy maximalizáljuk a timföldhozamot. Ez a kikevert hidrátzagy hidrát koncentrációjától függ.

III-B. A kikeverési folyamat végén

egyre fontosabb lesz a kicsapott hidrát, főleg ha egy üzem a maximális termelési módban üzemel, mivel ennek a hidrátnek a legalacsonyabb a vele együtt levált nátriumtartalma, és ez sem vas-, sem kalciumszennyezést nem tartalmaz.

III-C. Nagyon fontosá válik a kikevert fehérzagyból történő hidrátosztályozás durva és finom szemcsére, nagy hidrát koncentráció mellett, úgy hogy az alsó elfolyásban a 44 μm -nél kisebb szemcsefrakcióból csak nagyon kis hányad maradjon.

III-D. A jövőben az alumíniumkohók részéről támasztott kikötés lesz a 20 μm -nél finomabb timföldrészecskék majdnem teljes eltávolítása a kohászati minőségű timföldből.

IV. A vörösiszemi rész elképzelt jövője

A jövő Bayer eljárásának elképzelt vörösiszemi része élesen különbözik a mai helyzettől. A fejlesztésnek két iránya van:

a) a bauxit előkezelése, hogy eltávolítsák a szerves anyagokat, és a timföldásványok nagy részét oldhatóbb formába alakítsák át, valamint a bauxit alkotóit olyanná formálják, hogy azok vörösiszapként könnyen leválaszthatók legyenek, és végül, hogy eltávolítsák a feltáró lúgot hígító szabad-nedvességet, valamint a kémiailag kötött vizet,

b) folyamatos, ellenáramú műveletek a bauxit szilárd állapotából folyékony állapotba való átalakítása érdekében, a timföldásványoknak a bauxitból történő kivonása és a vörösiszap mosása során. Ugyanakkor egyenáramú művelet szükséges a folyékony fázisból a szilárd fázisba való átalakítás érdekében a feltáró lúg nagy hőmérsékletű, meszes derítése során. A folyamatos, ellenáramú (CC-CD) feltárési folyamat szükségessé teszi, hogy a bauxit és a bauxitüledék lefelé ülepedjék a kiválasztott feltárési hőmérsékletű folyadék emelkedő áramlásán át, és a következőket érje el:

IV-1. A kívánt timföldásványok kivonása és a szilárd bauxitüledék elkülönítése egy lépésben, olyan körülmények között, hogy a megcélzott timföldásványokból ne legyen túltelítettség.

IV-2. A timföldkioldás műveletének elkülönítése a folyadékderítés műveletétől: a nagy hőmérsékleten történő me-



szes derítési művelet elkülöníti a feltárológót a bauxitból kioldott szennyeződések (pl. szilícium-dioxid, foszfor és vas). Ez lehetővé teszi az oldhatatlan szilícium-dioxid kiülepítését olyan feltételek mellett, melyek a kovasavtalanított termékkel (DSP = desilicated product) elvesző kötött nátrium mennyiségét minimumra csökkentik

IV-3. Az oldat tisztítása a feltáráshoz közeli feltételek mellett történik. Az oldat sem gibbsitre, sem a megcélzott timföldásványra nézve nem lehet túltelített, és a szűrőközegben nem szabad gibbsites üledéknek lennie.

IV-4. Az oldatot az ülepedési telítettségi hőmérsékletre hűtik.

A CC-CD folyamat fontosabb jellemzői:

IV-A. timföldásványok kivonása. A feltároló tartály alján a bauxitüledék kapcsolatban van a feltárási hőmérsékletű próbatar-tály-folyadékkal a legalacsonyabb timföld/nátronlúg (alumina/caustic soda = A/C) arányban és nagy nátronlúg koncentráción, ami a legjobb feltételeket biztosítja a megcélzott timföldásványoknak a vörösiszapból való gazdaságos kivonásához. Mivel a vörösiszap érintkezik az alacsony A/C összetételű próbatar-tály-folyadékkal, biztosítható, hogy a vörösiszap mosása a kioldott timföld vesztesége nélkül történjék meg a gibbsit kicsapódása mellett. Ha szükséges, a kiömlő folyadékot nagy gibbsit-tartalmú bauxit hozzáadásával dúsítani lehet, míg a folyamatot böhmites, vagy diaszporos bauxittal tápláljuk.

IV-B. Folyadékderítés nagy hőmérsékleten. Mész hozzáadásával csapatják ki a szilícium-dioxidot dikalcium-szilikát formájában és ezáltal minimalizálják a kémiai nátronvesztést a kovasavtalanított oldatban. További folyadékderítési folyamatok, pl. a foszfor és vas kicsap-tása, szintén ebben a folyamatban játszódhatnak le. Ha a bauxit oldható cinket tartalmaz, akkor a cink kicsap-tása érdekében cink-szulfid szemcse és nátrium-hidroszulfid adható a folyadékhoz. A folyadékból szilárd fázisba történő átalakítás egyenáramú folyamatban történik.

IV-C. Tisztítás a hidrát-szűrés utáni retúrlúgban. A retúrlúg tisztítását a derítéshez közeli feltételek mellett végzik, ezért az oldat nincs túltelítve gibbsittel. Használhatnak homokszűrőt, de ha szűrőprést alkalmaznak, akkor nem fordul-

hat elő a szűrőközeg megkeményedése a gibbsit kicsapódása miatt.

IV-D. Hőcsere. Hőcsere történik a retúrlúg és szürendő lúg között, és nincs megszakítás, ahogyan ez a vörösiszap leválasztásnál napjaink gyakorlatában történik. A tisztított retúrlúgból besűrített feltárológó képződik, és ezért nem szabad szennyezettnek lennie a magával hozott vörösiszappal, mint ahogyan ez a helyzet a jelenlegi rendszerben.

A böhmit és diaszpor nagy hőmérsékleten történő feltáráshoz a lúgot nikkel-bevonatú berendezésben kell tartani, hogy elkerüljük a lúgridegkedést. A bauxit és vörösiszap ülepítésének meggyorsítására megfelelő, szintetikus pelyhesítőszert (flokulánst) kell kifejleszteni, amely stabil a böhmit és diaszpor kioldáshoz alkalmazott nagy hőmérsékleten.

IV-E. A vörösiszap mosása. A vörösiszapot folyamatos ellenáramú mosóban túlnyomás alatt mossák, hogy elkerüljék a CC-CD expanziót, amikor is a feltárási hőmérsékleten vörösiszapzagyot adagolnak a vízbe.

V. A fehérüzemi rész jövőképe. A vörösiszap hasonlóan a jövő Bayer eljárásának fehérüzemi szakasza ugyancsak az ellenáramú műveletek kifejlesztésével alakul, ami az első, alsó elfolyású hidrátmosónál a 2,42 g/cm³ sűrűségű hidrát és az 1,24 g/cm³ sűrűségű retúrlúg fajsúlykülönbségét felhasználva helyettesíthető a jelenleg használt egyenáramú módszerrel. Az elképzelés hangsúlyozza a hidrátosztályozás fejlesztésének jövőbeli szükségességét (miközben nő a kikeverési folyamatban lévő, hidrátos zagy hidrát koncentrációja), továbbá a befejező műveletek fejlesztését, hogy minimalizáljuk a szűrt retúrlúgban maradó timföld koncentrációját.

V-1. A hidrátosztályozás

A hidrát osztályozására finom osztályozó ciklonokat használnak, ezekkel az oltáshoz kiszivattyúzott iszapban, amely 44 µm-nál kisebb szemcséjű hidrátot is tartalmaz, az elsődleges alsó elfolyást durva- és finomkristályos kifolyásra választják szét, majd egymrárs ülepítőkből tisztítják. Ezt a típust a pekingi Általános Bányászati és Metallurgiai Kutatóintézet (BGRIMM) találta fel, fejlesztette ki és gyártja

V-2. Hidrátmosás. A durva hidrát mosása (elsődleges alsó elfolyás) lényeg-

ben folyadékból folyadékká történő átalakítás. Ezt a durva hidrátot a felfelé áramló hidrát mosó vízben való lefelé irányuló ülepítésével érik el. A durva hidrát nagy szilárdanyag-koncentrációjú és igen kis folyadék-koncentrációjú közegben gyűlik össze. Ezáltal elkerülhető, hogy a hidrát termékben a timföld után a szilícium-dioxid is kicsapódjék. A durvaszemcsés hidrátot ezt az ellenáramban történő mosását azért találták ki, hogy minden finom hidrátot kiülepítsenek az elsődleges alsó elfolyásból, és ezáltal ezt a finom hidrátot eltávolítsák az iszapból, amelyet a timföldkalcinálás előtt elhelyezett vákuumszűrőkre továbbítanak.

V-3. Végülepítők. A timföldnek a kikevert lúgból történő maximális visszanyerésére végülepítőket alkalmaznak. A végső leválasztási szakasz a legaktívabb szemcsefelület révén idézi elő a maximális szemcsefelület koncentrációt. Csak a finom szemcsék legdurvább része kerül leválasztásra a keringő finom szemcséből. Ezt szűrik, mossák és az sűrítőbe táplálják, miközben a végülepítőkből nagy szemcsefelület-koncentrációt jelen-tenek a felhasznált folyadékból kiválasztott finom hidrát visszakeringtetésével.

A növekvő timföld leválasztási hányad miatti növekvő nátronkiválás konfliktusa az elsődleges elfolyás hidrátjának következő folyamataival oldható meg: kalcinálás-átmosás-kalcinálás és/vagy kalcinálás-szűrés-szárítás.

VI. Kalcinálás

A nem forgó kalcináló kemencék alkalmazása most már napjaink szabványos gyakorlata. De szükségessé válhat kalcinálás-átmosás-kalcinálás vagy kalcinálás-szűrés-szárítás technológiák alkalmazása, hogy a termék megfeleljen a megkívánt kis Na₂O-tartalomnak.

VII. Lúgtisztaság

VII-1. Általános megjegyzések. Megtörténik a lúg szennyezőinek csökkentése a leváló timföldáramban a kikeverőkben használt tiszta lúg oldat nagy timföld-tartalma miatt. Kis szennyeződéstartalmú bauxitot alkalmaznak és a folyamat eredményeként durva szemcsés, kohászati minőségű timföldet nyernek.

A Bayer-eljárás adatainak különleges kezelésével történő derítésnek igen nagy a töke- és üzemi költsége, és csökkenő a



kihozatala a keringtetett oldat növekvő frakciója mellett, amit a derítőkbe adagolt oldat szennyező anyag tartalmának csökkentése érdekében tisztítanak.

VI-2. Csökkentett szennyeződés bevétel a folyamatba. Növekvő fejlesztési erőfeszítések történnek a folyamatba bevitt víz tisztítása érdekében, ide értendő a bauxitnak a szerves anyagoktól való megtisztítása is.

VII. Összefoglalás

A Bayer-eljárás jövőképét az alábbi szempontokra kiterjedően alakították ki:

(a) a bauxit előkezelése a szerves anyagok eltávolítása érdekében, a böhmitnek könnyebben kioldható, átmeneti alumínium-oxidokká való átalakítása, a goethit hematittá való átalakítása, a szabad nedvesség tartalom és a vegyileg kötött víz eltávolítása,

(b) a folyamatos, ellenáramú üzemmód kifejlesztése az anyag átalakítási műveleteknél (1. Szilárd fázisból folyékonyba, 2. Folyékony fázisból folyékonyba) jelenleg használt folyamatos egyenáramú működtetés helyett, beleértve az alábbiakat:

VII-1. Folyamatos, ellenáramú feltárás és vörösiszap leválasztás

VII-2. Folyamatos ellenáramú vörösiszap mosás

VII-3. A durva, elsődleges, alsó elfolyású hidrát folyamatos ellenáramú mosása és

(c) az SGA (kohászati minőségű) timföld utóalkalinalása a nátrontartalom csökkentése érdekében.

Az elképzelések csak a bauxit és a vörösiszap 300 °C feltárási hőmérsékletig hatékony, szintetikus pelyhesítő szerrel és a nyomás alatt történő feltárára és leválasztásra szolgáló berendezések kifejlesztésével valósíthatók meg,

E folyamatos ellenáramú műveleteknek a következő előnyös hatásai lehetnek:

VII-A. megnövekedett timföld kihozatal, és ezáltal kisebb az egységnyi timföldre jutó bauxitfogyasztás

VII-B. Csökkenő kémiai nátronvesztés

VII-C. Növekvő folyadék termelékenység, ezáltal csökkenő töke- és működtetési költség

VII-D. Csökkenő vegyi szennyezőanyag, elsősorban nátron, a kohászati minőségű timföldben

VII-E. Kevesebb finom szemcse a kohászati minőségű timföldben

Szükségszerű lesz a finom szemcsét le-

választó ciklonok használata a hidrát osztályozására, és a felhasznált folyadék timföld koncentrációjának minimalizálására nagy finomszemcse koncentrációjú, végkikeverőket kell használni.

Nagyobb figyelmet fog kapni a Bayer eljárásba bevitt közegek derítése, ahol a szerves anyagoknak a bauxitból való eltávolítására fognak összpontosítani.

Irodalom

- [1] *Chin, Lester A. D.*, „VISIONS OF THE FUTURE BAYER PROCESS”, Proceedings of the Third Meeting of Light Metals Metallurgy Academy of China, Pingguo, guanxi, CHINA, pp. 953-961, 1995.
- [2] *Chin, Lester A. D.*, „1998 VISIONS OF THE FUTURE BAYER PROCESS”, Light Metals 1999, The Minerals & Metals Society, 184 Thorn Hill Road, Warrendale, PA 15086-7528, USA, pp. 107-110, February 28 - March 4, 1999
- [3] *Hollitt, Michael*, „FEED PROCESSING FOR IMPROVED ALUMINA PROCESS PERFORMANCE”, „PCT/AU99/00663, assigned to Comalco Aluminium Limited, 12 Creek Street, Brisbane, QLD 4000, AUSTRALIA, 2 March 2000.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Nem mindennapi javító hegesztés

A berlini dóm 3500 kg tömegű harangján javító hegesztést kellett elvégezni. A harang köpenyén a peremtől kiindulva 90 cm hosszú repedés keletkezett. A repedést teljes hosszában 45 fokos nyílásszögű hegesztési réssé bővítették. Ennek érdekében, hogy egy, hajszálrepedés formájában meglévő további repedést biztonságosan feltárhassanak, a hegesztési rést a látható hosszon túl még 10 cm-rel meghosszabbították. A 200 kg tömegű harangnyelv ütközési pontján a rés kialakításakor a harang köpenyében egy lunkert találtak. Valószínűleg ez volt a hajszálrepedés keletkezésének az oka. Az autogén hegesztéssel történő javításhoz a harangot vízszintesen helyezték el, köréje kemencét építettek és acéllemezekkel annyira betakarták, hogy csupán a hegesztési rés maradt szabadon. A harang 500 °C hőmérsékletre történő lassú felmelegítéséhez 14 órára volt szükség.

A hegesztéshez a harang anyagának

összetételével azonos összetételű bronzpálcákat használtak. A hegesztési rés kitöltéséhez 40 kg bronz fogyott el, és a művelet kilenc óráig, a harang lehűtése pedig több napig tartott. A kemence lebontása után a hegesztési varratra merőlegesen új, 40-50 cm hosszú repedéseket észleltek. Ezeket hasonló módon javították, mint az elsőt. Ez a második kísérlet sem sikerült. Még rosszabbá vált a helyzet, mert az anyag 3 m hosszán vált szét a harang teljes kerületén és csak és két helyen volt a repedésben megszakítás. Újból hegesztettek és a hegesztési varrat összes hossza 4,6 m-t tett ki. A 60-160 mm falvastagságú hibás rész kitöltéséhez 102 kg anyagra volt szükség. A harang zengése a javítás előtti állapothoz képest teltebb lett. A hang minőségi javulását annak tulajdonítják, hogy a harangot többször felmelegítették, és a megtalált lunkert is kitöltötték.

☞ *Schweißen und Schneiden, 54 évf. (2002) 5 sz., p. 280-282.*

A világ legmagasabban fekvő zagyvezetéke

2001 július 1-jén a perui Antamina bányában 4700 m tengerszint feletti magasságban üzembe helyezték a világ legmagasabban fekvő zagy szállító csővezetékét.

A 302 km hosszú vezetéken három fajta réz- és cinkdúsítványt szállítanak. Az egyes fajtákat szakaszosan, közbenső vízzállítással különítik el egymástól. A zagyot a vezeték vonalán elhelyezett négy szivattyú továbbítja.

A szállítás végpontja a Huarmey kikötő. A vezetékbe négy-négy szelep- és nyomásellenőrző állomás van beépítve a túlnyomás ellenőrzésére és szabályozására. A szabályozás a SCADA (Supervisory Controls and Data Acquisition) rendszerrel történik.

A csővezeték végpontján a zagyokat elosztó szekrényekbe, majd onnan szűrőkre vezetik.

☞ *Mining Magazine, 185. (2001)*



Hozzászólás

SZÜCS ZOLTÁN „ÖNTVEHENGERELETT KESKENYSZALAG GYÁRTÁSA INOTÁN, MINŐSÉGVÁLTÁSI ÉS SZÉLESSÉGNÖVELÉSI FEJLESZTÉSI PROGRAMOK” C. CIKKHEZ, (BKL 134/11–12.)

Az öntvehengelés fontosságáról és helyéről meglehetősen egyértelmű a szakemberek véleménye. A hozzászóló a BKL 134/11–12. számában megjelent cikk egyes adatait helyesbíti ill. egészíti ki.

A cikk címéhez szorosan kapcsolódó ismertetés a cikk teljes terjedelmének mintegy egy harmadát teszi ki, ez a rész nagyszerűen ír le egy jól átgondolt és mintaszerűen megvalósított, célszerű fejlesztést, a vonatkozó tevékenység inotai történetével együtt. Ezen rész minősítésére elegendő Madách szavait idézni: „csak hódolat illet meg, nem bíralt”.

A cikk további, kétharmad része azonban vitára készlet, és pontosítást kíván, mint manapság a szalag-öntvehengelő eljárásokról szóló fejtegetések általában. Több tudományos, technikai, piaci szempontot és jelenséget kell a helyére tenni, megkísérelve az öntvehengelés helyének meghatározását, az eljárások állását

A kézirat 2002 júliusában érkezett szerkesztőségünkhöz. Az írást technikai okokból kissé rövidítve közöljük.

Becker Miklós 1959-ben a Miskolci Nehézipari Egyetemen szerzett technológus kohómérnöki oklevelet. A Kőbányai Könyvféműben, majd az Alutervben fóliagyártási és présmű fejlesztési témákkal, majd a MAT központ területi főmérnökeként ugyanezen területek fejlesztésével foglalkozott. Koordinálta a CEGEFUR-PECHINEY céggel folyó technológiai együttműködést. 1977-79 között UNIDO szakértői tevékenysége után Montrealban telepedett le, ahol részben az Alcan alkalmazottjaként, részben konzultáns cégek megbízásából végzi egyéb kohófejlesztések engineering munkáit. Jelenleg Dél-Afrikában vezet egy 120 kt-év kapacitású hengerművet.

és utalni néhány célszerű fejlesztési irányra.

Hozzászólásomat a következőkben foglalom össze:

1. Az 1. táblázat összehasonlítása helytelen. Mind az öntvehengelés, mind a DC öntés folyékony fémből történik, aminek előállítására mindkét eljárásnál szükséges. Ha ez a kohóban történik, akkor a folyékony fém rendelkezésre áll, nem kell beolvasztani szilárd fémeket. Ha félégyártmány- vagy hulladék feldolgozó üzemben történik, akkor be kell olvasztani. Mindkét eljárás alkalmazható kohóban is, félégyártmányüzemben is aszerint kell kezelni. Így az összehasonlításnál a DC költségeiből le kell vonni az olvasztási energiaszükségletet. Ezáltal a DC energetikai hátránya a 12-szeres energiafelhasználásról 1,3-szorosra csökken. Említésre érdemes, hogy a jelen hozzászólás szerzőjének néhány év leforgása alatt három projektje volt kohóöntődék létesítésére, ill. bővítésére. Az összes kapacitás 800 kt/év volt, 500 kt/év hengerlési tuskó gyártására öt függőleges DC-vel. A gyártott áru több, mint a fele 3004-es doboz előtermék. Látható tehát, hogy a kohóöntődékben üzemelő DC-k nem ritka jelenségek.

2. Célszerűnek tartanám a DC-vel kapcsolatban, a „hagyományos” jelző mellőzését, mert az utóbbi 10–15 évben komoly fejlesztések történtek ezen a téren, amihez hasonlókat a szalag-öntvehengelés, mint „új technológia” alig produkált (eltekintve a Davy öntvehengeléstől, amely duo helyett quartot használ az alakítás fokozására és a hűtés javítására). Ezzel szemben a DC teljesen átalakította a megszilárdulás mechanizmusát, amennyiben a kokillában való megszilárdulás (ezt korábban, és egyes szerzők még ma is primer hűtésnek nevezik) zérussá vált, és a teljes megszilárdulásért az UDC vektor (folyásiránnyal ellentétes hővezetési vektor) lett egyedül felelős. Ez a körülmény nemcsak a felület javítását, de – a negatív szegregáció kiküszöbölésével és a

nem kívánatos szilárd oldatok helyett elegykristályok kialakításával – a kedvező metallurgiai körülmények kialakítását is lehetővé tette. Ezeket a technikákat az elektromágneses kokillákkal és (iparilag egyelőre nagyobb mértékben, mint az elektromágneses kokillákkal) a kompozit kokillákkal valósították meg. Ezen kívül számos hengerelt termék megkívánt minőségének biztosításához jelentős számú és mértékű meleg-, félmeleg- és hideghengerlési műveletre, valamint hőkezelésre van szükség, Ezekhez a DC-ken előállított, vastag tuskók nyernek teret az aránylag (sőt sokszor nagyon is) vékony, öntvehengerelelt szalagokkal szemben. Minden tekintetben kivétel a fóliagyártás, mert annál még 1 mm vastag (vagy annál is vékonyabb) öntött szalag is kielégítő alakítást tesz lehetővé. Érdekes módon – metallurgiaiailag – még a félmeleg hengerlés is jelen van, nagy sebességű alakításoknál.

Vitáznom kell azzal is, hogy öntvehengelő bázison a szorosan vett fólia előnyújtó hengerállvány kihagyható és öntvehengerelelt szalag mehet a közbülső hengerállványra. Az a szalaghengerállvány hagyható ki, amely az előtermék-szalagot hengerli készre, és az valóban költséges gépegység. Sokféle megoldás létezik, nevezhetjük akárminek a készhengerállvány előtti egysége(ke)t, szerintem egy egység nem elegendő, akár milyen nagy mérettartományú hengerállványt használunk. Az is sokba kerülhet, ha túlméretezett az elektromos rész. Ha pedig gyenge motorokat használunk áttételes nyomateknövelővel, akkor a kapacitás lesz kicsi. Minden esetben értékelemzéssel kell eldönteni, hogy mi a teendő.

3. Az öntvehengelésnél minden esetben meg kell különböztetni a fejlesztés kutatási szintű eredményeit (amikor az üzemelés fejlesztő mérnökök közvetlen közreműködésével, vagy felügyeletével folyik) az üzemi, „biztonságos” alkalmazásoktól. Példa erre a Golden Alumi-

num pályafutása. Ott a Caster II alkalmazásával akartak gazdaságos doboz visszaforgatást elérni. Mivel a doboz egésze (test + fedél + fül) összesen 1% Mn mellett 1,8% Mg-t is tartalmaz (átlagosan), kutatásokat végeztek ilyen ötvözetből készült dobozok gyártására. A szemcsehatármenti, kohéziós és csúszó fázisok kellő arányával valóban sikerült megvalósítani a korrigált doboz(test)gyártást, és elérték a „dobozötvözet” szabványosítását is. Problémát okozott, hogy ezekre a doboztestekre is kellett fedél és fül. Ez növelte a Mg tartalmat, de ezt – bár nehezen – korrigálni lehetett, (Mg kiegészéssel mellett hígítással, Mn ötvözéssel nem volt praktikus anyag). A probléma folytatását az jelentette, hogy a nagyobb Mg tartalom miatt speciális D&I doboztestgyártást kellett kidolgozni (alakítási sebesség, szerszámfelület és tűrés, kenőanyag és kenési nyomás). Ezért nem volt használható ugyanabban a doboztestüzemben a Golden anyag és a máshonnan származó 3004-es ötvözet. Szeretnem megjegyezni, hogy a dobozgyártás üzleti éltető eleme a termelékenység (egy doboztest-gyártó sor termelése óránként 70–90000 doboztest), úgy hogy nem volt megengedhető az anyaghiba miatti leállások formájában bekövetkező bármiféle kockázat, A doboztestgyártás tehát nagyon érzékenyen reprodukálható technológiát kíván, amit a Golden eljárással nem lehetett elérni. Ezért aztán, sok tulajdonosváltás után az Alcoa három évvel ezelőtt alig 40 M USD-ért megvette a céget. Tudomásom sze-

rint a Lupton üzemet azóta leállították, a San Antonio üzem pedig nem dobozanyag gyártást folytat az Alcoa hálózatának keretében.

4. Az említett, doboztest-előtermék öntvehengerelt gyártására alkalmazott Kayser eljárás megint csak különbözik a Goldentól. Ott keskenyszalag Hazelett öntése és hengerlése után, üzemileg valóban használható dobozelőterméket gyártanak visszaforgatott doboztest hulladék újraolvasztásával (kivágási hulladék, tekercsvégek és selejt doboztestek), produkálva ezáltal a 3004 ötvözet kívánt árnyalatát.

5. Mindezen észrevételeket követően, és negatívumok felsorolása után, sőt azok ellenére az öntvehengerlő eljárások hasznossága beruházási és üzemeltetési szempontból kétségtelen, csak az alkalmazás helyes módját kell megtalálni.

Itt két dolgot kell említeni:

- a szélesszalag öntvehengerlés alkalmazási helyének meghatározása,
- a fejlesztési irányok meghatározása vagy legalább körvonalazása.

5.1 A szélesszalag öntvehengerlés helyének meghatározására a jelen hozzászólás szerzője a BKL Kohászat-ban megjelent, kétrészes cikke (2001 aug., ill. szept./okt) egy folyamatára formájában kitért. Ennek következtetése, hogy egy példának felvett 120 kt/év hengerlési, piaci szegmensben legalább 200 kt/év hengerelt termék keletkezik öntvehengerlésen alapuló technológiákból. Ez a séma beilleszkedik az Alcoa már említett stratégiájába.

5.2 A fejlesztések irányának körvonalazására célszerű kiindulni a valóban sikeres durvahuzal öntvehengerlés analógiájából, amit a körülményekhez és a célszerűséghez mérten kellene adaptálni.

Egy, ma korszerű, ilyen sor a következő főbb lépésekből áll:

- öntés az öntőkeréken,
- felületmarás,
- az öntött pázsma hűtése/fűtése „fregoli” megoldású vízpermethűtő/indukciós hevítő egységgel,
- előhengerlés tandem hengerson (két-vagy négyállványos),
- újabb hűtő/fűtő egység,
- készhengerlés multiállványos kész-, tandem-hengerson,
- a hengerelt termék erőteljes véghűtése (főleg az oldatbavitel utáni „quench”,
- folyamatos csévézés.

Ezzel a sorral lehetséges H és T hőkezeltségi állapotú (jelenleg max. H16-ig) termékek gyártása. Az egész technológia lehetséges lenne Rotary bázison. Érdemes lenne vele foglalkozni, még a hideghengerlés is beleférne a sorba. A kapacitások igen jelentősek lehetnek. Már létezik 100 kt/év teljesítményű, durvahuzal gyártó egység is, miért ne legyen egy „super Rotary”.

6. A jelen cikk 3. táblázata a hozzászóló már említett cikkéből változtatás nélkül idézve került a cikkbe, amiért a hozzászóló örömet fejezi ki. Kár, hogy a nevezett cikk nem szerepel az „Irodalom” felsorolt forrásmunkái között.

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Tovább növekedett az amerikai autók alumíniumtartalma

A Ducker Research Co tanulmánya szerint az észak-amerikai gyártású személyautók és könnyű teherautók alumínium tartalma növekvő irányzatot mutatott az elmúlt három évben. A személykocsik esetében ez 110 kg-ról 121 kg-ra történő változást jelentett, a kisebb teherjárműveknél pedig 117-ről 127 kg-ra nőtt az alumínium beépítés. 1999-ben a hengerfejeknek még csak 70%-a, ma már 86%-a készül alumíniumból. Hasonló módon nőtt a motorblokként felhasznált alumínium mennyiség 23%-ról 38%-ra. Az öntvények mellett a felépítmény elemekben

is egyre több alumínium jelenik meg, itt az elmúlt három év 42%-os bővülést hozott a felhasználásban. (☞ *Metal Bulletin Monthly*, 2002. júl., p. 43.)

Új fóliaüzem a Tokai Alumínium-nál

A japán Nippon Light Metal csoporthoz tartozó Tokai Alumínium Foil-nál egy új üzem indítottak be, amely főként a tejipar számára készít fóliatermékeket.

☞ *Metal Bulletin*, 2002. júl. 11., p. 5.

Nő a világ tantálgénye

A világ tantál fém fogyasztása további gyors növekedést mutat. A fémet elektronikus berendezések (mobiltelefonok, lap-

top számítógépek, videokamerák és elektronikus játékok kondenzátorainak gyártására használják. Megnyitották a 12,3 kt kapacitású, nyugat-ausztráliai Sons of Gwalia cég bővített, greenbushi tantálbányáját.

Ez a bánya a pilbarai Wodgina bányával együtt a Sons of Gwalia céget a világ egyik legnagyobb tantálszállító cégévé teszi (a másik nagy tantáaltermelő Brazília). A greenbush 2,86 kt/év és a wodginai 6,12 kt/év bővítése után a Sons of Gwalia 12 hónapon át termelt 1,36 kt/év kapacitáson tantál-pentoxidot. A cég a világ tantálpiaconak 40%-át látja el. ☞ *Western Austr. Review*, 2002. jun. p.



30 éves a Magyar Alumíniumipari Múzeum

Áttekintés a Magyar Alumíniumipari Múzeum létesítéséről, tartalmi változásairól. A kiállítási és publikációs tevékenység bemutatása.

30 éve, 1971 őszén a Székesfehérvári Könnyűfémű szélesszalag hengermű avatására készülve a vállalat az alumíniumipart bemutató kiállítás összeállítását határozta el. Ez november 5-én nyílt meg a KÖFÉM toronyszállójában.

A kiállítás nagy érdeklődést váltott ki, és ennek alapján Juhász János igazgató határozatot hozott (1.10.72.07 sz. igazgatói utasítás) a kiállítás további fenntartásáról. Egyben létrehozta a KÖFÉM-en belül a Magyar Alumíniumipari Kiállítás és Múzeum szervezési irodáját. Fekete Ferenc vezetésével. Az iroda feladatuk kapta, hogy a Magyar Alumíniumipari Trösztrel (MAT) és vállalataival együttműködve a kiállítást múzeummá fejlessze. Mivel a szervező és gyűjtő tevékenység nyomán a tárgyi anyagok száma ugrásszerűen megnőtt, a kiállítást a múzeum mai épületébe (Zombori utca 12.) helyezték át, ahol nagyobb kiállítási terület, iroda- és raktárhelyiségek álltak rendelkezésre.

A Magyar Alumíniumipari Tröszt Múzeuma

A MAT felkarolta a kezdeményezést, és Juhász Ádám vezérigazgató a 28/1974 sz. vezérigazgatói utasítással bizottságot hozott létre az ipartörténeti munka

Klug Ottó személyi adatai a BKL Kohászlat 135. évf. 4-5 számában (137 old.) található.

Kovács Istvánné a Magyar Alumíniumipari Múzeum igazgatóját a KÖFÉM-ből hívták át a múzeum vezetői posztjára. Számos szakcikk szerzője és több eredményes kiállítás megrendezése fűződik a nevéhez. Aktív tagja a fémkohászati szakosztály vezetőségének.

irányítására, koordinálására és ellenőrzésére. A bizottság elnökének Juhász Jánost kérte fel. E bizottság egyik lényeges feladata volt a Magyar Alumíniumipari Múzeum (MAM) megszervezése. A tevékenységet a Műszaki Múzeumok Főigazgatósa is támogatta és a Kulturális Minisztérium sz. Mk/s/16 sz. működési engedélyével a székesfehérvári gyűjteményt 1975. december 31-i dátummal múzeummá nyilvánította. A múzeum vezetését Fekete Ferencre bízta.

Az ipartörténeti szervezőmunka jó ütemben folytatódott, aminek eredményeképpen 1976. szeptember 1-jén megnyílt a gánti, bauxitbányászati kiállítás, amelyből az 1978-ban kiadott TMK/d/17. sz. működési engedély alapján megszületett a Gánti Bauxitbányászati Múzeum. Ez munkáját a MAM fenntartásában fejtette, ill. fejti ki.

A hetvenes évek a MAT nemzetközi kapcsolatainak bemutatását szolgáló kiállítások létesítését is meghozták: Mansfeld Kombinat, Kovohute, a Kety Könnyűfémű, majd a VAMI anyagát sikerült összeállítani. Ezzel egy időben a 1975-1985 között a MAT-ot és vállalatait bemutató kiállításokat rendezett a múzeum a MAT-tal kapcsolatban álló külföldi partnervállalatok bevonásával.

1978-ban változás történt a MAM vezetésében. Fekete Ferenc, korára való tekintettel megvált a múzeum vezetésétől és a továbbiakban (1985-ben bekövetkezett haláláig) csak az ipartörténeti bizottság titkári feladatait látta el. A múzeumi igazgatói posztot pályázat útján László Gábor nyert el. A múzeum, továbbra is jó ütemben fejlődött. Intenzív anyaggyűjtés tette lehetővé a megújuló kiállítás forgatókönyvének kidolgozását, illetve a gánti bauxitbányászat 50. évfordulójára az egykori külfejtésben szabadtéri kiállítás bemutatását.

Közben a tapolcai bányavidék geológiai és bányászati relikviáit a Szepeshegyi István vezetésével dolgozó csoport gyűjtötte és állította ki, mint a MAM állandó Bauxitbányászati Gyűjteményét. Ennek

működési engedélyét 1982 szeptemberében hagyták jóvá. A rendszerváltással kapcsolatban sajnálatos módon ki kellett üríteni a gyűjteménynek helyet adó épületet (iskolává alakult), így a gyűjtemény jelenleg nem látható.

Az egyre szerteágazóbb gyűjtési, kiállítási tevékenység megkövetelte az újraszabályozást, ami a MAT 1/1982 sz. vezérigazgatói utasításával valósult meg. Ennek alapján a gánti múzeum és a tapolcai kiállítás szakmai segítése és tevékenységének ellenőrzése a MAM-ra hárult.

Országos Múzeummá válás

A szervezeti fejlődést az Ipari Minisztérium 112/1982sz. rendelkezése tette teljessé, amely szabályozta az ipari szakmák ipartörténeti emlékeinek védelmét és a MAM-ot bázisközponttá nevezte ki. Ezt az 1987-ben kiadott működési engedély már csak formailag rögzítette. Ez a Magyar Alumíniumipari Múzeum megnevezéssel a múzeum országos jellegét határozta meg. László Gábor 1992-ben bekövetkezett halála után a múzeum igazgatói teendőit Kovács Istvánné vette át.

A múzeum eredményei

A múzeum a MAT, illetve – annak megszűnéséig a Hungalu – támogatásával a gyűjtőmunkán túlmenően több publikációban adott hírt fejlődéséről, és archív anyagaival segítette több kiadvány megjelenését. Ilyenek „A magyar alumínium 50 éve” c. jubileumi kötet. Az 1997-ben megjelent „A magyar ezüst története” c. monográfia az iparág 50 évéről. Ugyancsak számos kiadványt jelentetett meg a múzeum az alumíniumipar forrásértékű anyagaiból, az üzemi lapok tartalmából és a „Kézjegy-könyvek” sorozatban olyan személyek munkájáról, akik meghatározó szerepet töltek be az iparágban. Külön kell megemlíteni Köves Elemér összeállítását alumíniumiparunk jelesebb vezetőinek életrajzaiból.

A MAM az alumíniumiparban dolgozó-

kat, a nyugdíjasokat és egyéb érdeklődőket a „A mi múzeumunk” c. időszakos lapjal tájékoztatja a saját időszakos eseményeiről és az ipartörténeti munkáról. E lap létrehozásában *Radnai József*, szerkesztésében *dr. Dézsi Lajos* végzett említésre méltó munkát.

Új kiállítások is nyíltak: 1992-ben az OMBKE centenáriumaival kapcsolatban egy kiállítása Laár Tibor irányításával. További kiállítások voltak a timföldgyártás, ill. alumínium elektrolízis 100 éves jubileuma során átalakult és korszerűsített korábbi kiállítási anyag. Újabbban a múzeum néhány időszakos művészeti kiállításnak is helyet adott és ezzel valóban betört Székesfehérvár kultúréletébe. A múzeum a város és polgárainak elfogadott intézménye lett.

A múzeum művészeti kiállításainak sorát a *Drégely László* műveiből készült tárlat nyitotta meg. A művész életében az alumíniumképek elkötelezettje volt.

Itt állították ki a balatonalmádiiban

működött Bauxitkutató Vállalat megszűnése után a cég bauxitgeológiai gyűjteményét is. Ennek a kiállításnak az összeállításában *Szabó Elemér* szerzett komoly érdemeket.

A múzeum munkája könyvtári tevékenységgel is bővült. Mind a KÖFÉM (a privatizáció következtében redukált) könyvtárából, mind az OMBKE könyvtárából több száz értékes szakkönyv alapozta meg ezt a könyvgyűjteményt, amelynek katalogizálása még jelenleg is folyik.

Az alumíniumipart sem kerülték el a 90-es évek változásai: az átalakulási folyamat átrendezte a magyar gazdasági életet. Mára kialakultak az új formák is a MAM, az NKÖM minisztérium és a Hungamosz keretében a múzeum a Magyar Alumíniumipari Múzeumért Alapítvány támogatásával működik.

A múzeumot a korlátozott anyagi lehetőségek ellenére sok idősebb kollega támogatja többek között azzal, hogy társadalmi munkában segít a megszűnt,

illetve átalakult vállalatoktól beömlésztett archív anyagok feldolgozásában. Nagy kár, hogy több megszűnt vállalat inkább bezúzatta irattárát vagy könyvtárát, mintsem, hogy a múzeum rendelkezésére bocsátotta volna. (FKI, Tatabánya, Almásfüzitő stb.) Ezáltal sok pótolhatatlan dokumentum veszett el az utókor számára.

A MAM minden gond ellenére mégis működik, látogatottsága nő, és várható, hogy további fejlődése a magyar ipartörténet egyik meghatározó elemévé fogja tenni.

Irodalom

- [1] *Harsányi J.*: A Székesfehérvári Könnyűfémű történet 50 éve. KÖFÉM, Székesfehérvár, 1991.
- [2] *Kovács I.-né – Laár T.*: A MAM alapítása és működése. Tanulmányok a természettudomány, a technika és az orvoslás történetéből, 1995. 132.
- [3] A magyar ezüst története. Hungalu

Ünnepeltünk

Munkás életünk szürke hétköznapjait az ünnepek teszik változatossá. A jeles napok segítenek abban, hogy jobban elvisszük az élet nehézségeit, a mindennapi gondokat, és egy-egy ünnep után újult erővel fogjunk neki az a ránk váró feladatoknak.

2002. május 3-án a Magyar Alumíniumipari Múzeum is ünnepet ült: 30 éve gyűjti az alumíniumipar ereklyéit, műszaki és művészeti érdekességeit, szervezi a szakma még élő barátait és mutatja meg a világnak az alumínium értékeit.

Az alapítás óta az iparág életében nagy változások történtek, a magyar ezüst múzeuma nem mindig volt az élet napos oldalán. Az iparág és a múzeum is keményen megküzdött az elismerésért, ami külföldön gyakran előbb adatott meg mint idehaza. Szerencsére mindig akadtak lelkes és áldozatkész emberek, akik törődtek a múzeummal és nem hagyták tönkremenni az elődök által megteremtett vagy begyűjtött értékeket.

A múzeum él, gyarapszik és bővíti tevékenységi körét a még megmenthető kincsek védelme és a szakirodalmi értékek hozzáférhetővé tételére.

A nevezetes nap, a harmincéves jubileum alkalmából a Magyar Alumíniumipari Múzeumért Alapítvány és a Magyar Alumíniumipari Múzeum „ipartörténeti napra” hívta meg a szakma képviselőit, az intézmény barátait és az érdeklődő nagyközönséget a székesfehérvári Aranybulla Könyvtár olvasótermébe. A múzeumban pedig megnyitották az „Alumínium a hétköznapi életben” c. időszakos kiállítást, utána fogadásra hívták meg a rendezvény vendégeit.

Az ipartörténeti nap előadásainak színvonala méltó volt a magyar alumíniumipar jelentőségéhez és a múzeum, három évtizedes működéséhez.

Kovács Istvánné, a Magyar Alumíniumipari Múzeum igazgatója üdvözölte a megjelent nagyszámú vendégsereget, a kollegákat és kifejezte reményét, hogy a rendezvény nem csak okulásul szolgál, de tovább erősíti a múzeum és a szakma iránt érdeklődők személyes kapcsolatait is.

Az előadássorozatot *dr. Bakonyi Árpád*, a HUNGAMOSZ főtítkára nyitotta meg, aki néhány szóval méltatta a múzeum jelentőségét, munkáját és ígéretet

tett, hogy a HUNGAMOSZ ill. tagvállalatai a jövőben is támogatják a múzeumot. Az ipar és a múzeum eddigi kitűnő kapcsolata tette lehetővé, hogy a múzeum a privatizálás után is megfelelhessen eredeti célkitűzésének.

Dr. Tolnay Lajos, a MAL Rt. elnöke köszöntőjében rámutatott a múzeum jelentőségére az iparág történetében és elismeréssel szólt a múzeum volt és jelenlegi vezetőiről, akiknek sikerült szinte a szemétből kimenteni és megóvni a -ma már kincset érő - ereklyéket. Hitet tett a múzeum további fenntartása mellett és jó munkát kívánt az intézmény vezetőjének és munkatársainak

Dr. Klug Ottó „A Magyar Alumíniumipari Múzeum 30 éve” c. előadásában sok adattal és érdekes részlettel fűszerezve mutatta be az intézményben harminc évén át folyt tevékenységet, a gondokat és az eredményeket. Beszélt az ötletet adókról, az alapítókról és a támogatókról. Név szerint említett meg egyeseket a múzeum életében jelentősebb szerepet vállaló személyiségek közül, így megemlékezett *dr. Bárdossy Györgyről*, *dr. Dobos Györgyről*, *Juhász Jánosról*, *Kovács János-*



ról, Nemes Vilmosról, dr. F. Petres Éváról, Takaró Lászlóról, Tóth Istvánról. Valamennyit felsorolni nem lehetett és itt is csak néhány név számára jut hely.

A múzeumot alapításakor nem csak az iparág vezetői, a székesfehérvári István Király Múzeum vezetője, de Székesfehérvár város Tanácsa VB és a megyei tanács vezetői is támogatták. Így alakulhatott meg a világ, ma is egyetlen alumíniumipari múzeuma.

Radni József, „A Mi Múzeumunk”, a Magyar Alumíniumipari Múzeum Baráti Körének Lapja felelős kiadója és a Magyar Alumíniumipari Múzeum Baráti Körének alapítója „Civil társaságok a múzeum mellett” c. előadásban beszélt azokról a csoportokról és egyesületekről, amelyek nagy felelősséggel és minden ellenszolgáltatás nélkül munkálkodnak azon, hogy a múzeumot minél többen megismerjék, támogassák.

Ők szerveznek ott rendezvényeket, hogy ezzel is új barátokat, érdeklődőket csalogassanak a magyar alumíniumipar e kincses házába. Ugyanezen csoportok tették szalonképessé a múzeumot Székesfehérvár kultúréletében, ami nem kis feladat volt olyan városban, amely kultúráját Szent István előtti időkre vezeti vissza. Az előadó kitért a néhai *Drégely László* festőművész, állandó kiállítására, amely a művész egyedülálló alkotásainak nagy részét tudja bemutatni a nagyközönségnek. Az anyagot *dr. Dózsa Lajos*, a Hungalu Rt. volt vezérigazgatója és a művész özvegyének nagylelkűsége jóvoltából láthatják ilyen szép összeállításban és méltó környezetben múzeum látogatói.

A múzeum vezetői és támogatói időszakos képzőművészeti kiállításokkal lopták be magukat a város polgárainak szívébe, és tették elismertté a korábban alig ismert kiállítási szakanyagot.

Megemlítette a múzeum és az alapítvány kiadásában megjelent a Kézikönyveket, a Múzeumi Füzeteket, Ipartörténeti Forrásokat

Ilyen szerteágazó tevékenység a közreműködő civil egyesületek nélkül elképzelhetetlen lenne.

Csurgó Lajos a Magyar Alumíniumipari

Múzeum és az OMBKE székesfehérvári, helyi szervezetének kapcsolatáról számolt be sok példával tarkított előadásában. Kitért azokra a rendezvényekre, ipartörténeti napokra, amelyeket e múzeummal közösen vagy a múzeum munkáját ismertetve szerveztek meg. Az elmondottakból a hallgatók képet alkothattak az OMBKE Fémkohász Szakosztálya egyik legtevékenyebb csoportjának a munkájáról is.

Dr. Dézsi Lajos, „A Mi Múzeumunk” felelős szerkesztője bemutatta a vezetése alatt szerkesztett lapot. Beszélt a szerkesztés nehézségeiről és örömeiről, a szerzők önzetlen munkájáról, az eddigi eredményekről és azokról az újabb tevékenységekről, melyeknek elindítója a lap volt. A Mi Múzeumunk akkor lesz még jobb, még érdekesebb, ha mindazok, akiknek régi irataik, tárgyaik, képei vannak, vagy emlékeznek régi érdekes eseményekre, a tárgyakat a lap rendelkezésére bocsátják, az emlékeket leírják. A lap szívesen fogad el manuális segítséget, pl. gépiró kapacitást is. Hitet tett amellett, hogy a lapnak hivatása van, mert az embereket érdekli a múlt, és a múlt beható ismerete nélkül nem lehet felelősen jövőt építeni.

Papp Gábor, a Természettudományi Múzeum osztályvezető geológusa nagyon érdekesen ismertette a Bárdossy f. bauxitföldtani gyűjteményt. *Dr. Bárdossy* külföldi útjairól mindig hozott haza kincseket: bauxitmintákat és bauxittal társult ásványokat. A több száz darabot tartalmazó gyűjteményt a Természettudományi Múzeumnak adományozta, ahol az anyagot katalogizálták. Ennek során olyan darabok is előkerültek, melyek létezéséről az irodalom beszámolt, de hollétükről csak most, a gyűjtemény feldolgozása során derült fény. A gyűjtemény előzetes bejelentkezés után megtekinthető és kutatható.

„Az alumínium hazai megismerésének korai évtizedei” témakört választotta előadása címéül *Tóth Álmos*. Az Eötvös József Geofizikai Kutatóintézet kutatójaként, aki korábban a magyar bauxitkutatás egyik vezető munkatársa volt számos értékes dokumentuma van, amiket a vállalatok privatizációja során mentett meg a papírzúdatól. Ebből a korábban összegyűjtött iratanyagból, személyes emlényeiből és korábbi nagyok elbeszéléseiből idézett részleteket, érdekes eseményeket a hazai alumíniumipar történelmének bemutatására. Előadásának sajnos a korlátozott idő szabott határt, bár a résztvevők szívesen hallgatták volna tovább is fejtegetéseit.

Az ipartörténeti előadások után a résztvevők átvonultak a közeli Magyar Alumíniumipari Múzeumba, ahol *dr. Vámos Éva*, az országos Műszaki Múzeum főigazgatója nyitotta meg az Alumínium a hétköznapi életben” tárgyú időszaki kiállítást. Megnyitó beszédében kimerítően taglalta a Magyar Alumíniumipari Múzeum tevékenységét, a kis létszámú csapat lelkes munkáját és a múzeum vezetője, Kovács Istvánné sokoldalú szervezési munkájának néhány eredményét. A múzeum az Országos Műszaki Múzeum egyik legfiatalabb, de egyben legelkesebb tagja. A kis csoportnak további sikereket kívánt, és az összes támogatónak hálás köszönetet mondott. E tényezők nélkül a múzeum, nem érthette volna azokat az eredményeket, amelynek ma tanúi lehetünk.

A kiállítás tartalmazza a múzeum tárgyaiból összegyűjtött sokrétű anyagot a „fusiban” gyártott hamutartótól a nagyiparilag előállított italos dobozokig, melyek összegyűjtése még mindig nincs megoldva hazánkban. Sok egyéb tárgy mellett láthattuk az alumíniumból készült mentődobozt, az öregebbek által jól ismert alumínium tejeskannákat és az alumínium evőeszközöket.

A kiállítás a tudományos értékén túl rendkívül érdekes és szórakoztató. Az összeállításért dicséret illeti a múzeum munkatársait és vezetőjüket Kovács Istvánnét, akinek a résztvevők őszinte szívvel gratuláltak.

A múzeum 30 éve alatt nyilvánvalóvá vált, hogy igazán eredményes munka csak jó közösségben lehetséges. Ahol jó a közösség, ott zavartalan a munka és mutatkozik az eredmény. A MAM esetében ez volt a helyzet.

✎ (H. W.)

... a történet eleje

RÉSZLET A MAGYAR ALUMÍNIUMIPARI MÚZEUM INDULÁSÁRÓL

Néha egyes történetek vége valószínűtlen és hiányérzetet kelt a szemlélőben.

Számomra a MAM 30 éves munkájáról történt megemlékezés a történet eleje volt ilyen. Hiányzott a történet eleje. E nélkül csonka a történet és egyesek elismerésre méltó tevékenysége homályban marad.

Lássuk tehát a MAM előtörténetét és annak dokumentumait:

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsának a műszaki emlékek védelméről szóló 4/1954 sz. törvényerejű rendelete megteremtette az ipari múzeumok létrehozásának lehetőségét. A nehézipari ágazatok közül elsőnek a bányászat nyitotta meg múzeumát Sopronban, 1957-ben. A Magyar Vegyészeti Múzeum a várpalotai Thúry várban nyílt meg. Ezután az olajosok hozzák létre múzeumukat Zalaegerszegen. A negyedik ágazati múzeum létrehozására 1969 őszén született kezdeményezés majd az indulási lépés a következő dokumentumok szerint:

Fejér Megyei Múzeumok Igazgatósága

Székesfehérvár

Magyar Alumíniumipari Tröszt

Dr. Dobos György vezérigazgató

Budapest

XIII. Pozsonyi út 56.

Mellékelten támogató ajánlással megküldjük Önnek azt a javaslatot, melyet Kovács János, a székesfehérvári István Király Múzeum legújabbkori történész-muzeológusa készített a Magyar Alumíniumipari Múzeum alapítása tárgyában. Javaslatunkkal Székesfehérvár város Tanácsa VB is egyetért, és azt támogatja.

A magyar alumíniumipar kiemelkedő nemzetközi rangja biztosítéka lehetne annak, ez az új ipari múzeum Székesfehérvárott, az iparág közép-európai viszonylatban is jelentős központjában virágzó intézménnyé váljon.

A fentiek és a mellékelt javaslat alapján kérjük Önt, hogy munkatársunkat személyesen vagy megbízottja útján a javaslat részletes megbeszélése céljából 1970. január második felében fogadni szíveskedjék.

Székesfehérvár, 1970. január 5.

Dr. F. Petres Éva s.k.

Javaslat

A Magyar Alumíniumipari Múzeum megalapítására

1. A múzeum neve: Magyar Alumíniumipari Múzeum
2. A múzeum helye: Székesfehérvár a Könnyűfémű közelében a balatoni út mellett

3. Az alapítás időpontja: 1970. márc.-ápr.

4. Alapító és fenntartó: az Alumíniumipari Tröszt a Fejér megyei Múzeumok Igazgatóságának szalmi támogatásával

4. Ideiglenes elhelyezés: a Könnyűfémű területén

5. Végleges elhelyezés: az ALUTERV által tervezett múzeumépületben, melyet a közeli években egy nevezetes évfordulón, pl. Székesfehérvár 1972-re tervezett millenniumi ünnepségei keretében avathatnánk fel.

6. A kezdeti szakember igény: 1-1 tiszteletdíjas, mellékfoglalkozású, alumíniumipari szakember/ esetleg egy széles látókörű nyugdíjas mérnök / és újkori történész muzeológus, akik közösen végzik a gyűjtés, a nyilvántartás és a rendezés munkáját.

Székesfehérvár, 1969. október 27.

Kovács János s.k.

A Bányászati és Kohászati Lapok – Bányászat 1970/6. számában „Új ipartörténeti múzeum születik. A Magyar Alumíniumipari Múzeumról” címmel cikk jelent meg Kovács János tollából. Ebben a szerző leszögezte:... az „írás végső célja, hogy a Lapok valamennyi olvasójának részvételét kérje e feladat (a múzeum alapítása, szerk.) megoldásához.”

A cikkhez 1970. szept. 26.-án kelt levelében Nemes Vilmos vaszolt:

Kovács János muzeológus úrnak

Székesfehérvár

A Bányászati Lapok f. évi VIII. havi számából értesültem arról, hogy egy tervezet készült a Magyar Alumíniumipari Múzeum létesítéséről, amit szíves örömet vettem és nagyon időszerűnek tartok.

Mivel magam is a magyar bauxitbányászat úttörői közé tartozom s az ALUÉRC Bánya- és Ipar Rt. gánti bányájának megindításától, 1925-45 ill. 1951-60-ig különböző műszaki beosztásban, mint vezető bauxitbányászattal foglalkoztam. Továbbá kéziratba foglaltam a magyar bauxitbányászat történetét 1957 évig, emléktárgyak, fényképek vannak birtokomban, amelyek múzeumi elhelyezésre véleményem szerint alkalmasak volnának.

Ezért lehetőségeim szerint magam is szívesen vennék részt az említett feladatok megoldásában.

Jó szerencsét!

Nemes Vilmos s.k. nyug. bányamérnök

Cikk jelent meg még a Fejér Megyei Hírlap 1971. július 4-i számában és az ÉLETÜNK 72/1 számában.

A múzeum végül is létrejött Juhász János a KÖFÉM igazgatója elnökségével működő szervező bizottság munkájának eredményeképpen. Ő összefogta a lelkes iparági igazgatókat, sokféle módon motorja volt az indulásnak. Vendégei szinte soha nem „menekültek meg” a múzeum meglátogatásától.

Az OMBKE Juhász Jánosnak a MAM létrehozásával kapcsolatos érdemeit Mikoviny Sámuel emlékéremmel ismerte el.

☞ **Puza Ferenc**

Az anyagot Puza Ferenc kollegánk nagyobb terjedelemben bocsátotta a BKL rendelkezésére. Tudjuk, hogy ő szorgalmasan, és nagy gondossággal kutatja a múltat. Kutatásának eredményeit már eddig is többször osztotta meg olvasóinkkal. Mivel nem szerkesztett cikkről, hanem egy kutatás részadatáról van szó, kérjük olvasóink elnézését az érdekes adat ilyen formában, és részben rövidítve történt közléséért (Szerk.)

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az USA-ban a légkondicionálók üze- me is befolyásolja az energiaárakat

A Cincinnati Midwest Electricity közlése szerint az áramárak a 20-hónap óta legalacsonyabb szintre süllyedtek, mert a szokatlanul hűvös idő miatt alig üzemeltetik a légkondicionáló berendezéseket. A Belton, Missouri székhelyű Weather Derivatives Inc. (időjárás előre jelző) cég közlése szerint a 2002 május végi napokon 13 °C-ig süllyed a hőmérséklet az előző napok 25 °C hőmérsékletéről. A Cincinnati székhelyű Cinergy Corp hálózatra termelt áramának ára 46 US centtel (2.9%-kal) 15.23 USD/MWh-ra csökkent. Ez 2000 szeptember 26.-a óta a legalacsonyabb áramár. A Cinergy energiahálózata Indiana állam területének két harmadát és Ohio, valamint Kentucky. Nagy részét látja el villamos energiával.

☞ Bloomberg.com – 2002. 05. 24.

Nehéz helyzetben vannak a másodlagos fémelőállítók

Hazánkban meglehetősen nehéz a másodlagos fém gyártásának helyzete, mert kevés a piacon a hulladék. Hasonló helyzetben vannak Európa összes másodlagos fémgyártói.

Németország, Olaszország és Nagy-Britannia kivételével minden nyugat-európai országban visszaesett az ötvözetgyártás 2001-ben. Ennek egyik fő oka, hogy a kelet-európai alumínium hulladék beszállítások csökkenésével beszűkültek a nyersanyag források, a jobb minőségű hulladékok ára emelkedett, ugyanakkor a gyártott ötvözetek ára ezt nem követte, azaz az árolló szűkül. 1998-ban a volt FÁK országok hulladékexportja az EU-ba 313 kt volt, ez 2001-ben már csak 146 kt-t ért el. Számos kelet-európai másod-

lagos fémelőállító is kapacitásának tört részét használja ki, mivel a gyenge technológiai színvonal miatt nem sikerült gyártási költségeit csökkenteni, így az árolló szűkülése miatt nem képes nyereségesen termelni. Elemzők szerint csak azok képesek a jelen helyzetben versenyben maradni, akik a technológia javításával a gyengébb minőségű hulladékokból is képesek az előírásoknak megfelelő ötvözeteket gyártani, illetve akik ráállnak a salakok, fülözékek és egyéb alumínium tartalmú hulladékok fémtartalmának kinyerésére. Érdekes módon erre már számos orosz cég is berendezkedett (többnyire nyugati forrásból billenthető forgó kemencéket vásároltak), mivel a három éve bevezetett fémexport korlátozás miatt több hulladék maradt belföldön és ebből helyben ötvözetet gyártva azt főként az autógyártásban értékesítették és így jelentősen növelték bevételeiket. (☞ *Metal Bulletin Monthly*, 2002. júl., p. 28.)

A növekvő igény az ötvözetek iránt és az alumínium hulladék hiánya miatt egyes olasz szekunder fémelőállítók arra kényszerülnek, hogy primer tuskókkal egészítsék ki fémháziukat. A hulladékhiány oka elsősorban a kelet-európai (orosz, ukrán) fémforrások bedugulása. A gyenge hulladékelátás azt is eredményezte, hogy a beszerzési ár jelentősen megnőtt (korábban 900 EUR/t volt a vegyes hulladék ára, ez az utóbbi időben 1250 EUR/t-ra) emelkedett. (☞ *Bulletin*, 2002. júl. 15., p. 9.)

Gondot jelentett a fémhiány a cseh iparnak is. Az alumíniumhulladék feldolgozásával és másodlagos fém előállításával foglalkozó Kovohute Mnisek 2002-ben várhatóan veszteséges lesz. Ennek oka, hogy jelentősen megnőtt a fémhulladék ára. További gond, hogy a cseh ko-

rona erősödött a dollárhoz képest. A cég 30%-os kihasználtsággal megy. A Kovohure tavaly 30 kt ötvözetet gyártott, ebből 18 kt-t exportáltak (német, osztrák és francia vevőkhöz) (☞ *Metal Bulletin*, 2002. júl. 15., p. 9.)

Ennek ellenére vannak cégek, amelyek kilépnek a primer alumínium gyártásból.

A Kobe Steel kilép az alumínium előállításból és csak a feldolgozásra koncentrálna. Ennek során 100,5 M USD-ért eladták a kanadai Aluminière Alouette kohóban lévő 13,33%-os részesedésüket a Société Générale de Financement du Québec cégnek. A Sept-Iles-ben lévő, 243 kt/év kapacitású kohóval kapcsolatos ügylet július 5-én záródott. (☞ *Metal Bulletin*, 2002. júl. 11., p. 4.)

Hogyan alakulhatnak az alumínium és réz árak?

Elemzők szerint nem várható a tőzsdei alumínium ár gyors javulása, mivel a felfevői igények alakulásában igen sok a bizonytalanság. Az amerikai és európai gazdaság erősödésének üteme még kérdéses, a vevői oldalon még mindig Kína a legbiztosabb pont.

A termelés/felhasználás egyensúlyát tekintve az idei évre minden elemző (Macquarie, Standard Bank, Brook Hunt, HSBC, Barclays, MBR) túltermelést jelez – minimálisan 400, maximálisan 660 kt mennyiségben – ez pedig nem árfelhajtó hatású.

☞ *Metal Bulletin*, 2002. júl. 15., p. 7. 6-7-ből maradt hírek

Vezetői kivásárlás ment meg egy Alcoa hengerművet a bezárástól
Az Alcoa dolgarrog-i (Észak-Wales, UK) alumínium hengerművét átveszik a korábbi vezetők és Dolgarrog Aluminium Ltd néven viszik tovább. Állami támoga-

tás igénybe vételével a következő öt évben 25 millió USD-t ruháznak be mind a meleg, mind a hideg hengerlési oldal javítására és ezzel némileg növelik a jelenlegi 5 kt/év-es kapacitást is, de a fő cél a különleges minőségű lemez termékek előállításának elősegítése. Repüléstechnikában, cink előállításban (katód lemez), szuperképlékeny alakításban használatos termékeket készítenek elsősorban, a gyártott mennyiség fele pedig exportra megy.

☞ *Metal Bulletin*, 2002. júl. 11., p. 6.

Gyengébbre sikerült az Alcoa második negyedéve

Az Alcoa második negyedéves nettó bevétele 24,4%-kal kevesebb az előző év azonos időszakának bevételénél. A gyengébb eredményt az alacsony fémárnak és a kapacitások kihasználatlanságának tulajdonítják.

A nettó bevétel egyébként 232 millió USD-ra adódott, ehhez 12,5%-os forgalom csökkenés kapcsolódott. Ugyanakkor a második negyedév forgalom tekintetében már 5%-kal meghaladta az első negyedév forgalmát és a várakozásai szerint az év hátralévő részében az eladások növekedése miatt tovább javul a nyereségesség.

☞ *Metal Bulletin*, 2002. júl. 11., p. 4.

Alumínium habok előállítása és használata

Alumínium habok előállításával először az 1950–70 közötti időszakban próbálkoztak. A habosítás olvadt alumíniumban fémhidridek (ZrH₂ vagy TiH₂) hozzáadásával történik. A gyakorlatban is használható, a kísérleti fázison már túllépő gyártástechnológiákat fejlesztettek ki többek között a Cymat Corp., a Shinko Wire Company Ltd., a Fraunhofer Institut, Cambridge University.).

A habosított termékek költségviszonyait elemezve látható, hogy kis darabszámnál az olvadékból történő habosítás, nagyobb sorozatnál (20 000 darab felett) a porkohászati előgyártmányból végzett habelőállítás az olcsóbb.

☞ *Light Metal Age*, 2002. ápr., p. 24.

Új alumíniumkohó terve Szibériában

Az orosz Alucom Taishet társaság azzal a tervvel foglalkozik, hogy 330 M USD-os beruházás keretében egy új, 250 kt/év kapacitású kohót épít az irkutszki térség-

ben. A termelt fémét alapvetően a bővülő dél-kelet-ázsiai piacon akarják értékesíteni. A timföldellátást a Sual-tól várják. Ha minden a tervek szerint megy, akkor az új kohó 2004-ben indulhat. A megtérülési időszakot öt évre teszik. Ezt a társaságot egyébként a bratszki alumíniumkohó korábbi vezetői hozták létre. A terv finanszírozásához a társaság részvényeinek 50%-át el kívánják adni.

☞ *Metal Bulletin*, 2002. júl. 11., p. 4.

Energiaproblémák Olaszországban. Az olasz alumíniumipar új intézkedésekkel próbálja kezelni a nagy energiaköltségből eredő gondokat, amelyek a teljes vertikumban gátolják a termelést. Az AFGG program (*Aluminium for Future Generations*) keretében kisebb olasz cégek mellett az Alcoa, Alcan, Pechiney, Norsk Hydro is részt vesz tárgyalópartnerként. Az AFGG célja egy liberalizált energiapiac megteremtése, energiatőzsde kialakítása, az energiaszolgáltatók versenyképességének és megbízhatóságának támogatása, a külföldi szolgáltatók fokozott bekapcsolása (az energia import – különösen a gázbehozatal – elősegítése).

☞ *Metal Bulletin*, 2002. máj. 13., p. 7.

Nagy a mozgás a brit erőművek tulajdonviszonyaiban. A brit erőműveknél az elmúlt években több tulajdoncseré történt. Ennek egyik oka az, hogy a kormányzat ösztönözni próbálta a versenyt, de az első vásárlók közül sokan, az alacsony áramárak miatt nem tudtak megkapaszkodni a piacon. Így az Edison Mission a Powergen-től 1999-ben 1302 M GBP-ért vásárolt két erőművet (Fidder's Ferry Ferrybridge) 650 M GBP-ért eladta az AEP-nek.

A British Energy csúcsidei energiaigény kielégítésére vette meg a 4 x 500 MW teljesítményű, széntüzelésű Eggborough erőművet (ha nem elég a nukleáris energia). A nukleáris energia termelését az ország összes kén-dioxid-kibocsátásának alacsony szinten tartása érdekében szorgalmazzák. A szénerőművekbe pedig kisebb kén-tartalmú, importszenet használnak. Jelenleg Nagy-Britanniában csak két erőműnek van füstgáz-kéntelenítő berendezése. A British Energy az Eggborough-erőműben tervezi ilyen berendezés beszerelését.

Az országban a szénerőművek környezetvédelmi adója (CCL = *Climat Change*

Levis) 2001. április 1-je óta létezik. Ez szénnél 11,70 GBP/t, földgáznál 1,50 GBP/MWH (0,42 GBP/GJ), villamos energiánál 4,30 GBP/MWH. Megújuló energiákra 8% adókedvezmény is elérhető. ☞ *Erzmetall* 55 (2002) 4. sz. p. 208.

Csak 2004-ben liberalizálja az EU az energiapiacot. Az EU államfőinek és miniszterelnökeinek 2002 tavaszi, barcelonai találkozóján született határozata szerint 2004-től a tagállamok gáz- és villamosenergia-fogyasztói szabadon vásárolhatják meg szállítóikat. A csúcstalálkozó zárónyilatkozata szerint a nyitás az energiapiac legalább 60%-át érinti. A korábbi EU szabályozás csak az energiapiac 30%-ra írta elő a liberalizálást.

A piac felszabadítása nem érinti a háztartásokat. Ezen a téren Franciaország győzött, ugyanis ők tiltakoztak leginkább a lakossági liberalizálás ellen. A piac teljes felszabadításáról a csúcsvezetők legközelebb 2003-ban tárgyalnak ismét.

☞ *Erzmetall* 55 (2002) 4. sz. p. 208.

A gyár meghalt, a közösség él

A politikai fordulat utáni gazdasági nagytakarítás során végleg leállított Almásfüzitői timföldgyár romjai még állnak. Az irodaépület homlokzatán még virít a jelmondat: *Nálunk a munka becsület és dicsőség dolga.*

A gyár területe kihalt, a meglévő berendezések sorsa az enyészet.

Ugyanakkor a lakótelep tovább küzd a túlélésért. Élénk társadalmi élet folyik. A civil akarat sorra hozza gyümölcsseit.

A lakótelepen 35 évi küzdelem után megépült a r. k. templom. Ennek terve már a lakótelep építésekor létezett, de a szocializmus építése során nem került sor a megvalósításra.

Most 2002 első felében a paderborni érsekség és név szerint *Kaiser* atya anyagi támogatásával felépült a lakótelep temploma. A fűtőieknek nem kell a kultúrházba vagy Szőnybe menni szentmisére. A templom stílszerűen az Ady és a (most is) Lenin út között helyezkedik el. ☞ *Kossuth Rádió, Magyarországról jövők*, 2002. 07. 15.



Jövők anyagai, technológiái

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

BOROSS PÉTER – KÁLAZI ZOLTÁN

A lézeres diszpergálás során fellépő jelenségek néhány elméleti vonatkozása

A lézeres felületnemesítési technológiákat egyre szélesebb körben használják mind ipari és mind kutatási célokra. A lézeres edzés valamint a lézeres felrakóhegesztés (cladding) kísérleti paramétereit és ezeken keresztül a kísérletek reprodukálhatósága ma már jól kézben tarthatók. Ugyanakkor a lézeres részecskeinjektálásos folyamatok (ötvözés és keményítőrészecskék bejuttatása) során számos paraméter ismeretlen, valamint a kísérletek reprodukálhatósága sem megfelelő. Ezért kiemelkedő fontossággal bírnak az ezekre a folyamatokra irányuló vizsgálatok.

1. A lézeres részecskeinjektálás során felmerült problémák

A lézeres részecskeinjektálás során vizsgálni kell a szubsztrát anyaga, illetve az injektált részecskék határfelületi energiaviszonyait, hogy meghatározhassuk a kísérlet várható kimenetelét. Ugyanis – később részletezendő okok miatt – ha a részecske és a fém között nem lép fel teljes nedvesítés (0° -os peremszög), akkor a részecske (statikus körülmények között) nem fog elsülyedni a fémolvadékban. Az általunk elvégzett kísérlet paramétereit az 1. táblázatban találhatók.

Az [1] adatbank alapján az acélolvadékunk és a TiC között nagyjából 70° -os peremszög van, ami „csak” egy közepes nedvesítés, azaz nem tökéletes nedvesítés. A kísérletet elvégezve és metallográ-

fiai csiszolatot készítve a keletkezett réteg keresztmetszetéről, az 1. ábrán látható metszeti képet kapjuk.

A TiC részecskék nagy része egyáltalán nem sülyedt el, vagy a dermedés bekövetkeztekor már felúszott a felszínre. Egy részük viszont ebben az időpillanatban a réteg közepében helyezkedett el. Ez a statikus elmélet alapján kizárt eset megvalósulása, ugyanis energetikailag ez kedvezőtlenebb helyzet, mint a felszíni tartózkodás. Ebből következően feltételezhetjük, hogy – hasonlóan a gyorsítással létrehozott, energetikailag nem-

1. táblázat

Hordozó	Porfajta	Pormennyiség	Vívógáz
NCMo6	TiC	5% (g/min)	Ar, 5 l/min

Boross Péter okleveles mérnök-fizikus (Budapesti Műszaki Egyetem, 2001). A Budapesti Műszaki Egyetem Fizika Intézet Atomfizika tanszékének, és a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány Anyagtudományi és Technológiai Intézetének kö-

zös PhD hallgatója. Egyetemi témavezetője: Dr. Hárs György, az Alapítványnál konzulense: Dr. Verő Balázs.

Dr. Kálazi Zoltán életrajzi adatait 2002/2–3. számunkban közzé tettük.

egyensúlyi ötvözetek előállításához – valamilyen dinamikus effektus okozhatja a statikus elméletnek ellentmondó eredményt. Emiatt a statikus elmélet a lézeres részecskeinjektálás modellezésére nem alkalmas, ki kell dolgozni egy új elméletet, ami figyelembe veszi a dinamikus hatásokat is.

2. A határfelületi effektusok fizikájának alapjai

A részecskeinjektálás eredményessége attól függ, hogy megvalósítható-e a részecskék olvadátköcsébe való bejuttatása, vagy ezt valamilyen fizikai ok (felületi energiák, gravitáció) megakadályozza. Ehhez meg kell vizsgálni a határfelületi energiaviszonyokat, és figyelembe kell venni az egyéb, ennek hatását módosító effektusokat (gravitáció, mozgási energia).

Felületi feszültség alatt a folyadékok vagy szilárdtestek vákuummal érintkező síkjára jutó, a térfogati energiához viszonyított többletenergát értjük. Jele σ , mértékegysége $[J/m^2]$. A folyadékot l , a szilárd kerámiát c , a vákuumot és a gázokat v indexszel jelöljük (hasonlóan az optikai törésmutatóhoz, a gázok felületi feszültség adatai közel azonosak a vákuu-

* A szakirodalomban a fém-karbidokat, valamint a különböző intermetallikus fázisokat is kerámiáknak nevezik.

mével, így a gázok vákuumnak tekinthetők). A felületi feszültség nemcsak anyag és vákuum, de anyag és anyag között is értelmezhető. Így pl. a folyadék és kerámia közti felületi feszültség σ_{cl} . Ha ez pozitív, a két fázis nem oldódik egymásba, hanem stabilan megmarad egymás mellett. A peremszöget (ami a felületi feszültséggel (1) alapján (Young-egyenlet) függ össze) a folyadékcsépp szilárd felületen felvett alakjából határozzák meg:

$$\cos \theta = \frac{\sigma_{cv} - \sigma_{cl}}{\sigma_{lv}} \quad (1)$$

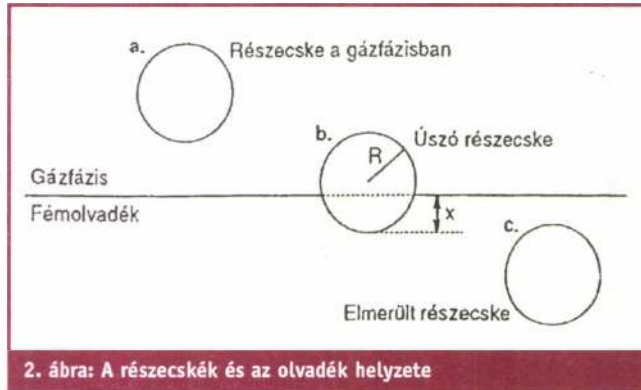
A kerámia és a fémolvadék közti adhéziós energiát (W [J/m^2]) a Dupré-egyenlet (2) adja meg:

$$W = \sigma_{cv} + \sigma_{lv} + \sigma_{cl} \quad (2)$$

És mindig pozitív számértékű, és minél nagyobb, annál erősebb a „kölcsonös vonzás”, vagyis az adhézió a kerámia és a fém részecskék között. A (2)-t az (1)-be behelyettesítve kapjuk a (3)-at (Young-Dupré egyenlet):

$$\cos \theta = \frac{W}{\sigma_{lv}} - 1 \quad (3)$$

Az egyenletet három tartományra bonthatjuk (a $\theta = \pi$ kizárva, mert $W > 0$ mindig igaz):



2. ábra: A részecskék és az olvadék helyzete

- $\pi > \theta > \pi/2$ esetben az olvadék nem nedvesíti a kerámiafelületet; $W < \sigma_{lv}$, emiatt a folyadék inkább a vákuummal képez nagy közös felületet;
- $\pi/2 > \theta > 0$ esetben az olvadék nedvesíti a kerámiát; $2\sigma_{lv} > W > \sigma_{lv}$, az olvadék inkább az intermetallikus fázissal képez nagy közös felületet;
- $\theta = 0$ esetben tökéletes nedvesítés van, ekkor $W \geq 2\sigma_{lv}$. Ekkor az adhézió olyan erős, hogy monoatomos rétegben rákényszeríti az olvadékot a kerámiaszemcse felületére. Mint megfigyelhető, a peremszög ebben az esetben nem ad valós információt, hisz a valódi felületi energetikai viszonyoktól (W/σ_{cl} hányados konkrét értéke) függetlenül állandóan nulla az értéke. Emiatt az adhéziós energia informatív

vabb paraméter, mint a peremszög.

Fontos tárgyalni még egy esetet: ha a W „túl nagy”:

$$W > \sigma_{cv} + \sigma_{lv} \quad (4)$$

Ekkor σ_{cl} értéke negatív kell, hogy legyen (2) miatt. Ha két anyag között a felületi fe-

szültség negatív, az azt jelenti, hogy energetikailag a felület végtelen nagyvá növelése a kedvező eset. Ekkora felület létrehozása nem lehetséges, ehelyett a fázishatár eltűnik, a két fázisból egy fázis fog kialakulni. Ez kompozitgyártásnál elkerülendő.

3. Elsüllyedési elméletek összefoglalása [2]

A régi elsüllyedési elmélet.

A 2. ábrán az R sugarú gömb alakú részecske látható a) esetben a folyadékfázison kívül, b) esetben a folyadékon úszva, c) esetben teljesen elsüllyedve. Ha az elmerülés mértékét x -szel jelöljük és a folyadék felszínétől mérjük, akkor három eset létezik: a) $x \leq 0$; b) $0 < x < 2R$; c) $x \geq 2R$, ha R a részecske sugara. Ha az elmerülést vizsgáljuk, akkor vesszük a kiinduló állapotot (kint a részecske), kiszámoljuk az energiáját, vesszük a végállapotot, ennek is kiszámoljuk az energiáját, és a kettő különbsége megadja, hogy elmerül-e a részecske ($\Delta E < 0$) vagy nem el ($\Delta E > 0$). Kiinduló és végállapot:

$$\begin{aligned} E_{kint} &= \sigma_{lv}A + 4\pi R^2 \sigma_{cv} \\ E_{bent} &= \sigma_{lv}A + 4\pi R^2 \sigma_{cl} \end{aligned} \quad (5)$$

E az összenergia [J], A az olvadék teljes felülete [m^2]. Az egyenletek különbsége megadja az energiaváltozás mértékét, ha ebbe a (2)-t beírjuk, akkor a következő egyenletet kapjuk:

$$\Delta E = 4\pi R^2 (\sigma_{cl} - \sigma_{cv}) = 4\pi R^2 (W - \sigma_{lv}) \quad (6)$$

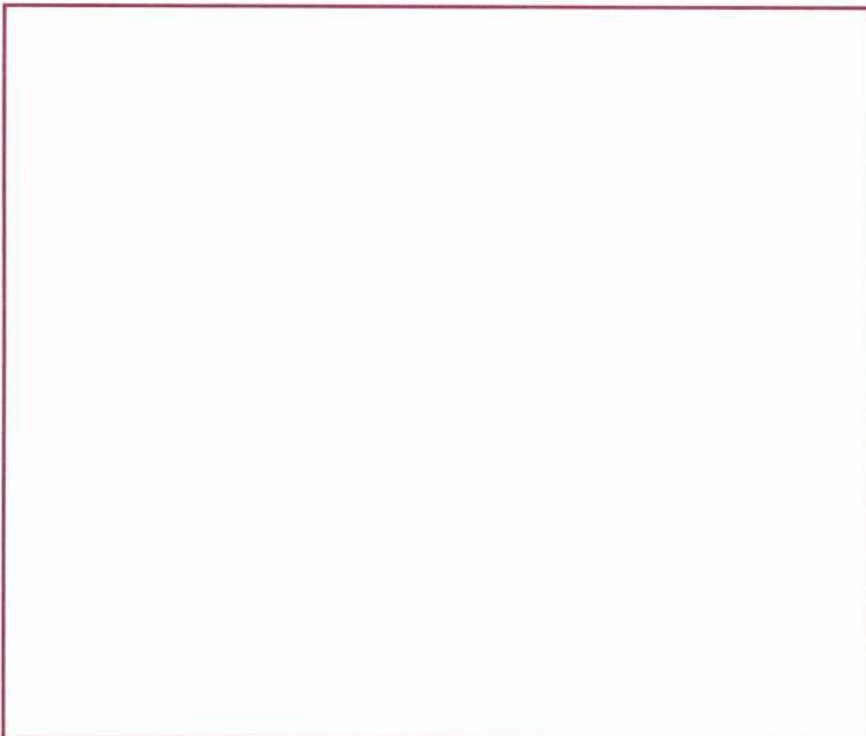
Ha $\Delta E > 0$, a folyamat spontán végbe megy, vagyis teljes elmerülés esetén $W > \sigma_{lv}$, vagyis (2)-ben pozitív. Ez a $\pi/2 > \theta > 0$ eset; tehát ha az olvadék nedvesíti a kerámiát, bekövetkezik a teljes elmerülés.



1. ábra. 5% tárcsaforgási sebességgel létrehozott TiC-acél fémmátrixú kerámia-kompozit (MMC) (TiC a felszínen és a rétegben; orig. magn. 100x)



3. ábra. x mélyen bemerült részecske geometriája



4. ábra. Az egyensúlyi helyzet különböző peremszögeknél

mutatja, ahol m_p a porszemcse tömege, v_0 a kezdősebessége, $V(x)$ a 3. ábrán is látható folyadék szint alá benyúló gömb-szelet térfogata, $W_{súrl}$ a közegellenállás miatt létrejövő súrlódási energia és ρ a sűrűség.

A megoldás energetikai megfontolások alapján nehézkes, mert disszipatív tag (közegellenállás) van a rendszerben. Emiatt az energia-szélsőérték vizsgálat a $t \rightarrow +\infty$ időpontban bekövetkező állapotot (egyensúlyt) eredményezi. Ez számunkra (a gyors dinamikai folyamatok vizsgálatához) kedvezőtlen, ezért Newton II. törvénye alapján felírjuk az erőegyenletet, és a differenciálegyenlet megoldásait keressük az idő függvényében. Ehhez viszont egy erős közelítést kell végrehajtanunk: a folyadékban lassan mozgó gömbre érvényes Stokes-egyenletet alkalmazzuk gyorsan mozgó, valamint hatásos (a pillanatnyi folyadékszintnél mérhető kör, 3. ábra) keresztmetszet behelyettesítésével a folyadékba becsapódó gömbökre is (11a-c):

$$m_{golyó} \ddot{x} = 6\pi r(x)\eta \cdot \dot{x}$$

$$x < R : r(x) = \sqrt{2Rx - x^2} \quad (11)$$

$$x \geq R : r(x) = R$$

Ha a $V(x)$ gömb-szelet térfogatát meghatározzuk (részletesebben [3]), a mozgásegyenletünk a (12a-b) lesz. A (12b) egyenlet egy hiányos lineáris másodrendű differenciálegyenlet ($F(\ddot{x}, \dot{x})$), ami megoldható általánosan is. A megoldá-

$$\dot{x} = c_1 e^{-\frac{6\pi R \eta}{m_p} t} + \frac{2R_2 g(\rho_c - \rho_l)}{9\eta}$$

és integrálva idő szerint:

$$x = \frac{c_1 e^{-\frac{6\pi R \eta}{m_p} t}}{-\frac{6\pi R \eta}{m_p} t} + \frac{2R_2 g(\rho_c - \rho_l)}{9\eta} \cdot t + c_2 \quad (13)$$

c_2 megadásához kellene a részecske tel-

jes elsüllyedésének kezdeti feltételei. Ehhez a (12a)-t kell megoldani, ami egy nem lineáris másodrendű differenciálegyenlet (ez egy csillapított rezgésegyenlet: a rezgést létrehozó erő nem lineárisan arányos a kitéréssel, a csillapítás a sebességgel, valamint $x < R$ -re a kitéréssel is). Ennek megoldása analitikusan nem kézenfekvő, ezért célszerű numerikusan megoldani. A fizikai leíráshoz három különböző mozgási tartományt kell megkülönböztetni:

(a) amikor az átmérő felénél kisebb mértékben süllyedt el (12a és 11b);

(b) amikor az átmérő felénél mélyebben található, de nem süllyedt el teljesen (12a és 11c);

(c) amikor teljesen a folyadékfelszín alatt található a részecske (12b).

Amikor a számítások szerint tartományhatár-átlépés van, akkor a megoldásokat illeszteni kell a határterületen. Ez azt jelenti, hogy x és \dot{x} folytonos függvényként kell, hogy átmenjen egymásba (a gyorsulás (\ddot{x}) szakadhat). Ez a következő lehetőségeket adhatja megoldásként:

1. *A részecske nem süllyed el:* A kezdeti mozgási energia és a gravitáció (segítő vagy gátló) hatása nagyságrendileg kisebb, mint a felületi energiák. Ekkor a részecske – ha nem süllyedne el kizárólag a felületi feszültség viszonyok alapján – egyáltalán nem fog elsüllyedni, csak a (12a) és (11) egyenlet fogja megadni a mozgását. Ez egy nem lineáris rezgésegyenlet, ami elég kicsi, az egyéb tagokhoz (sajátfrekvencia) viszonyított olvadék viszkozitás (csillapítási tényező) esetén csillapodó rezgőmozgást fog végezni (ez fémolvadékokra nem extrém kísérleti paraméterek mellett igaz, de a rezgés nem harmonikus a nem lineáris x -es valamint \dot{x} -os tagok miatt).

2. *A részecske elsüllyed, de újra felúszik:* A kezdeti mozgási energia és a gravitáció gátló hatása azonos nagyságrendű a felületi energiákkal (viszont nagyobbak ezeknél), ezért teljesen elsüllyed a részecske. Ugyanakkor a (12b)

egyenlet szerint a teljes elsüllyedéskor felfelé mutató felhajtó erő fog a részecskére hatni, ezért – ha nem dermed meg idő előtt az olvadéktócsa – a felhajtóerő újra feljuttatja a részecskét a felszínre, ahol a (12a) egyenlet lesz rá érvényes. A peremfeltételek meghatározásához illeszteni kell a megoldásokat a következő tartományokra: I.: (a) és (b); II.: (c); III. (a) és (b). A kezdeti feltételek: I.: $v(0) = v_0$; $x(0) = 0$; II., III.: az előző tartomány elhagyásakor érvényes x és v paraméterek. A III. tartományból már nem fog ki lépni, ezért úgy fog viselkedni, mint az 1. pontban részletezett részecske.

3. *A részecske elsüllyed, és nem úszik fel:* A 2. esethez hasonló energetikai feltételek mellett – miközben a gravitáció segíti a bejutást – történik meg az elsüllyedés. Mivel a részecske bejut a folyadékfelszín alá, a felületi energia viszonyoktól függetlenül a gravitáció hatása miatt többet nem fog felúszni. Ezért vagy lesüllyed a tócsa aljára, vagy (ha megdermed a tócsa) a megdermedéskor befagy a pillanatnyi tartózkodási helyén. A mozgás fizikailag különböző két tartománya: I.: (a) és (b); II.: (c). Kezdeti feltételek illesztése a 2. esethez hasonló módon lehetséges.

4. *Tökéletes nedvesítés, jelentős felhajtóerővel:* Itt lehet, hogy (a nagy mozgási energia miatt) elsüllyed a részecske, de ha nem szilárdul meg időben az olvadék, akkor újra fel fog úszni a felszínre, mert a felületi energia és gravitációs potenciál együttesének minimuma fogja megadni az elmerülés mélységét. Ez igaz akkor is, ha kezdetben nem süllyedt el teljesen a részecske (mert kicsi volt a kezdeti mozgási energiája).

Az általánosítás megmutatta, hogy lehetséges nem tökéletesen nedvesítő kerámiarészecske-mátrix párosítással is kompozitot létrehozni, ugyanakkor előfordulhat, hogy tökéletesen nedvesítő kerámia-mátrix anyagpárnál a gravitáció miatt a részecskék nagy része felúszik.

Ennek a másodrendű nem-lineáris differenciálegyenletnek a numerikus megoldásával lehet becsülni – dinamikus körülmények között – a karbidszemcsék és az olvadt hordozó viselkedését. Ha végtelen hosszú ideje lenne a részecskéknek elérnie az egyensúlyt, akkor a kezdeti mozgási energia, illetve a közegellenállás nem befolyásolná a részecskék végső helyzetét (ami megegyezne az egyensúly-

$$0 < x < 2R : m\ddot{x} = -2x\pi\sigma_{lv} + 2R\pi W - 6\pi r(x)\eta\dot{x} - \underbrace{\left(\pi R x^2 - \frac{\pi x^3}{3}\right)}_{v(x)} g(\rho_c - \rho_l) \quad (12a)$$

$$x > 2R : m\ddot{x} = -6\pi R\eta\dot{x} - \frac{4R^3\pi}{3} g(\rho_c - \rho_l) \quad (12b)$$

lyival), mivel a differenciálegyenlet tranziens (első deriváltakat tartalmazó) része lecsengene, és csak az állandósult megoldást (deriváltakat nem tartalmazó, illetve második deriváltakat tartalmazó) tagok adnák meg a végállapotot. Ekkor csak a gravitáció (sűrűségkülönbség) hatása adna a [2]-ben részletezettől eltérő eredményt. Mivel a dermedés gyorsan bekövetkezik – a még nem egyensúlyi állapotban, ahol a tranziens tagok még jelentősek –, ezért a részecske impulzusa és a közegellenállás is befolyásolja a hely függvényében a rétegen belül kialakuló részecskeeloszlási képet.

Pontosabb analízis elvégzéséhez szimulációs algoritmus megírása a kítűzött cél, Gauss-eloszlású [4] kezdősebességgel rendelkező részecskékre, 2 mm átmérőjű, gömbszelet keresztmetszetű, 0,7 mm maximális mélységű, 400 mm/min sebességgel mozgó folyadékotcsa, illetve ezzel együtt haladó részecskeforrás esetén.

Irodalom:

- [1] Kaptay Gy.: Kerámiával erősített fémátrixú kompozitok gyártásának határfelületi vonatkozásai III. Határfelületi energiák adatbank.

- Anyagpárválasztás. Kaptay György habilitációs kérelmének melléklete
 [2] Kaptay Gy.: Kerámiával erősített fémátrixú kompozitok gyártásának határfelületi vonatkozásai I. – A határfelületi kritériumok levezetése; Bányászati és Kohászati Lapok, OMBKE, 130. évf. 5-6. szám, 1997. május-június
 [3] Boross P.: Lézeres átolvasztással végzett felületmódosítások, Diplomamunka, 2001. BME-BAYATI
 [4] Markovits T.: Lézeres stellítési technológia kidolgozása; Diplomamunka, 1999. BME-BAYATI

2,45 GHz és 5,8 GHz frekvenciájú mikrohullámok energiaátalakításának összehasonlítása

A mikrohullámú hevítés elmélete szerint valamely anyag által elnyelt energia a következő képlettel számítható:

$$P = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon'' \cdot E \cdot V,$$

ahol

- P – az anyag által elnyelt energia,
 f – a mikrohullám frekvenciája,
 ϵ_0 – elektromos térállandó,
 ϵ'' – a komplex dielektromos állandó imaginárius része,
 E – elektromos térerősség,
 V – az anyag térfogata.

Ha csak a változó paramétereket vesszük figyelembe, akkor az elnyelt energia a dielektromos állandótól, a frekvenciától és a villamos térerősségtől függ. Összehasonlítva a 2,45 GHz és az 5,8 GHz frekvenciát, levezethető, hogy az elnyelt teljesítmény állandó mikrohullámú teljesítmény, és így állandó elektromos térerősség esetén növekszik a frekvenciával. Egy anyag, az elméleti megfontolásoknak megfelelően, ugyanazon besugárzott mikrohullámú energia esetén hozzávetőleg kétszer annyi energiát nyel el 5,8 GHz frekvencián, mint 2,45 GHz-en.

Továbbá a dielektromos állandó a legtöbb esetben nem tekinthető állandónak, hanem függ a hőmérséklettől és a mikrohullám frekvenciájától, a legtöbb anyagnál a dielektromos állandó növekszik a frekvenciával. A víz dielektromos állandójának frekvenciafüggését az 1. ábrán a Cole-Cole összefüggés mutatja. A

komplex dielektromos állandó imaginárius részének maximuma 25 °C hőmérsékletű víz esetében kb. 18 GHz-nél jelenik meg. A két említett frekvencia közül az ϵ'' , a diagram alapján, 5,8 GHz-en nagyobb értéket mutat, mint a 2,45 GHz-en. Tehát elméletileg a víz 5,8 GHz frekvencián négyszer annyi energiát tud elnyelni, mint 2,45 GHz-en.

A gyakorlatban azonban az energia-megmaradás törvénye nem hagyható figyelmen kívül. A tényleges folyamat 70–90%-os határfokkal működik, és világos, hogy az energiaelnyelés nem duplázható meg. Azon mikrohullámú folyamatoknál, amelyek a kis anyagmennyiségek, vagy a nem megfelelő anyagjellemzők miatt kisebb határfokúak, az 5,8 GHz frekvencia alkalmazása előnyös.

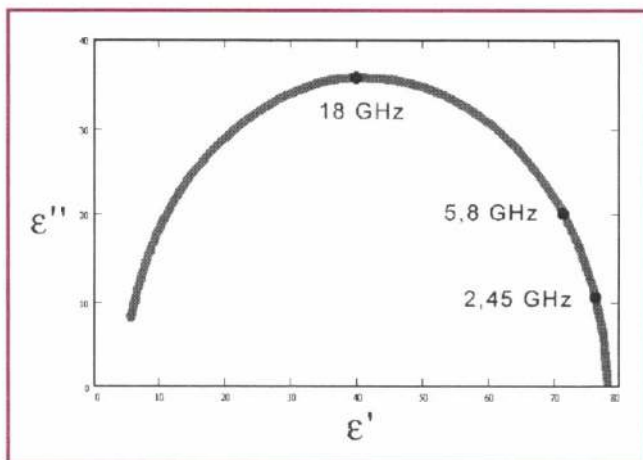
Néhány példa

Víz. Vízet mikrohullámmal melegítettek. A víz hőmérséklete 800 W teljesítményű, 2,45 GHz frekvenciájú energiával 10 perc alatt 25 K-kal növekedett. 500 W és 5,8 GHz esetén, ugyanannyi idő alatt, 37 K

hőmérséklet-növekedést tapasztaltak. Ha összehasonlítjuk a két különböző energiát, az 5,8 GHz-en történő melegítés hatásfoka 2,5-szerese a 2,45 GHz-en történőnek.

Kvarchomok. 150 g nagy tisztaságú kvarchomokot 25 percig melegítettek 800 W teljesítményű, 2,45 GHz frekvenciájú mikrohullámmal. A felmelegedés 122 K volt. Ugyanezt a kísérletet 500 W teljesítménnyel 5,8 GHz frekvencián elvégezve 288 K hőmérsékletnövekedést tapasztaltak. 5,8 GHz-en a hatásfok 3,8-szor nagyobb volt, mint 2,45 GHz-en.

Papír/karton. A papír és a karton nagyon vékony, így a 2,45 GHz-en történő melegítésük nem hatásos (l. az energiaelnyelés képletét). 5,8 GHz-en ez az anyag legalább kétszer annyi energiát

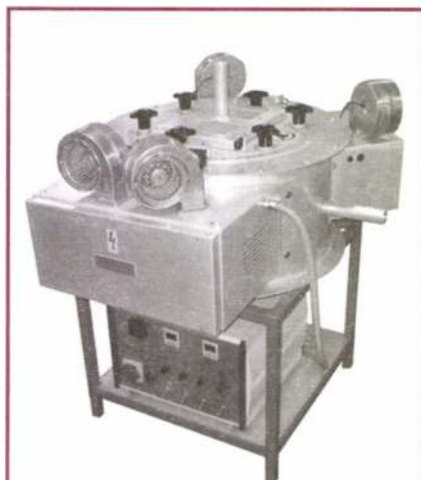


1. ábra. A Cole-Cole egyenlet 25 °C hőmérsékletű vízre nézve, ahol ϵ' a dielektromos állandó valós összetevője

tud elnyelni. Alkalmazható színes nyomatok szárítására, vagy az oldószer elpárolgatására.

Gyantával átitatott szűrőpapír. Az ilyen anyagok 2,45 GHz állandó frekvencián nehezen keményíthetők ki. Például egy 50x10x4 mm méretű minta 73 °C-kal történő felmelegítésére legalább 25 perc kellett, ha kb. 3,2 kW 2,45 GHz frekvenciájú energiát alkalmaztak. Ugyanezt a hatást 5,8 GHz-en 1,5 kW teljesítménnyel 1,5 perc alatt lehetett elérni. A 180 °C kikeményítési hőmérsékletet 6,5 perc alatt érték el.

Izopropanol-kvarc zagy. Az izopropanol elpárolgatása után 2,45 GHz besugárással kb. 83 °C hőmérsékletet értek el. Ez a hőmérséklet nem volt elég az oldószer teljes eltávolításához a visszamaradó hordozóanyagról. 5,8 GHz-en ugyanezzel az 1,6 kW-os mikrohullámú



2. ábra. MKE kétfrekvenciás kísérleti anyagvizsgálati és folyamatfejlesztési egység (2 x 800 W 2,45 GHz / 2 x 500 W 5,8 GHz)

teljesítménnyel kb. 100 °C hőmérsékletet sikerült elérni, ami elegendő volt az



3. ábra. Kétfrekvenciás laboratóriumi kemence (800 W 2,45 GHz / 500 W 5,8 GHz)

oldószer teljes eltávolításához.

Malte Möller – Horst Linn sen

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

A folyadékkristályok szelektálják a mikrohullámokat. A folyadékkristályokat, amelyek a látható fény hullámterében működnek, eddig csak kijelzők(display)nél a zsebszámológépekben és a laptopokban használták alkotó elemként. Angol kutatók most egy olyan készüléket fejlesztettek ki, amely a 26–40 GHz tartományban mikrohullámok átvitelét vezérli. Ez a mikrohullámú sugárzás óriási mennyiségű információt tud szállítani és sok műholdas hírközlő rendszer számára igen fontos.

Mivel a folyadékkristályok orientáltságát a ráadott feszültséggel vezérik, a fény, amely egy folyadékkristályon átha-

lad, be- és kikapcsolható. A kutatók már régóta tudták, hogy ez a mikrohullámoknál is működik, de ezen ismereteket még nem használták fel. Az új készülék egy 55 alumíniumlemezből álló rácsra épül, amely milliméter vastagságú lemezekből áll, közöttük 75 mikrométeres folyadékkristály-réteggel. A milliméterenkénti rések számát úgy választják meg, hogy a szerkezet mint nulladrendű rács működik, a 2 mm-nél nagyobb hullámhosszú mikrohullámokat nem hajlítja el.

Amikor a mikrohullámok a rácsot elérnek, elektromágneses felületi hullámokat indukálnak az alumíniumban. Ezek újra állóhullámokat hoznak létre a folya-

dékkristállyal megtöltött rácsközi térben és az ugyanilyen frekvenciájú mikrohullámokat, mint ezeket az állóhullámokat adja tovább.

Az alumíniumlemezekre adott feszültség változtatásával a kutatók vezérelni tudják ezek orientáltságát. Ezzel megtudják változtatni az állóhullámok frekvenciáját és így a mikrohullámok frekvenciáját is.

<http://www.stp-gateway.de>

Nagy teljesítményű tüzelőanyag-cellából álló egység kifejlesztése. Az állami Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) kutatói Californiában egy tüzelőanyag-cella alapján új rendszerű, ismételtelen tölthető egységet fejlesztettek ki. A vékony-film tüzelőanyag-cella miniformátumban metanollal üzemeltethető. Teljesítménye mintegy háromszorosan felülmúlja a szokványos akkumulátorokét. Ezért az üzemkészége egy mobil telefon esetén négy napról két hétre nő, a hatás beszélgetési idő két napra növekszik. A cella, ha sorozatban gyártják, mintegy felébe fog kerülni a mai akkumulátoroknak, és tömege ezek egyharmada lesz.

A feltalálók most szabadalmaztatják a cella előállítását és kivitelét. Az LLNL azal számol, hogy a tüzelőanyag-cellás energiaforrások, a MEMS-alapúak (micro-

Rendezvények

Az OTTI TECHNIK-KOLLEGS 2003 februárjában és márciusában a következő szakmai találkozót hirdet meg:

Febr. 4–6. Würzburg: Ragasztás (Alapelvek, kutatási eredmények, alkalmazások)

Febr. 18–19. Regensburg: Különleges szerkezeti anyagok

Febr. 25–26. Würzburg: Bevonás előtti felülettisztítás és -előkészítés

Márc. 17–18. Regensburg: Műanyag csomagolások – különleges technológiák

Márc. 25–26. Bevonatok üvegen

Felvilágosítás: OTTI TECHNIK-KOLLEG, andrea.kopp@otti.de, vagy <http://www.otti.de>



kísérletezték ki. Lényeges paraméter a cseppnagyság és a cseppentés pontossága. A megfelelő paraméterek biztosítása szükségessé teszi a forrasztandó anyagok hőmérsékletének megfelelő beállítását, ill. a hőmérséklet szabályozását. A kikísérletezett „ívvel cseppentő” eljárás olcsó és megfelelő biztonsággal használható módszer fémes kötések létesítésére. A csepp > 1 mm méretű és a cseppentés pontossága > 0,25 mm. Mindkét paraméter kielégítő az eljárás jó megvalósíthatóságához. Mindemellett jelentős kihívás a fizikai folyamatoknak az átvitele az eljárás ipari kivitelezéséig és a berendezések megtervezése. Az ívfényes eljárás kis költsége vonzó. De a kis cseppméret és a nagy cseppentési pontosság megvalósítását a jelenlegi berendezés jelentékeny áttervezésével kell megoldani. Ez az átalakítás és a külső szabályozó műszerek alkalmazása megráigítja az eljárást.

☞ *CIRP Annals*, 51. köt., 2002.

Lézerrel zsugorított alkatrészek kopásállóságának növelése lézerbevonattal.

A prototípus gyors előállítását igazolta, hogy modern módszerekkel gyorsan és viszonylag olcsón lehet előállítani modelleket. A szelektív, lézeres szintereléssel bonyolult alakú alkatrészeket lehet akár néhány órán belül is előállítani különféle porok felhasználásával. A porból előállított és lézerrel szinterelt alkatrészek struktúrája és mechanikai jellemzői sokkal homogénebbek, mint a hagyományos, porkohászati eljárással előállított alkatrészeké. Lényeges a szelektív lézeres szinterelési eljárással készített bevonatos szerszámelemek laboratóriumban történő tribológiai vizsgálata. A vizsgálati eredmények alapján lehetőség van arra, hogy szelektív, lézeres szintereléssel gyártott elemeket használjunk fel fröccsöntő szerszámként, melyekkel legalább néhány száz műanyagból készült mintadarab gyártható. A szerzők kutatásainak középpontjában a szélek és a belépőrések álltak, ahol a kopás sokkal erősebb és ezért bevonat készítésével a felület kopásállósága növelhető. A szerzők Mo-gul és FeB felületeket állítottak elő lézeres felületötvözéssel szinterelt és St37 acél, referencia-munkadarabokon. A bevonatok a szinterelt és az acél mintadarabokéhoz hasonló keménységűek voltak. Az iparban általánosan használt, nagy

igénybevételnek kitett munkadarabok bevont felületét tribométerrel vizsgálták. Úgy találták, hogy a bevont mintadarabok kopásállósági jellemzői jobbak voltak a bevonat nélküliekénél, ugyanakkor a súrlódási tényező csökkent. Meglepő volt, hogy a szinterelt foszforbronzra felvitt bevonat hasonló jellemzőket mutatott, mint az acélra felvitt bevonatok. ☞ *13th International Colloquium Tribology, Vol. 1. Kenőanyagok, anyagok és ke-nési technológia*, 2002.

Új bevonási módszer. A lézersugaras porfelhordó hegesztéshez folyamatosan juttatnak a hegesztési olvadátkba por alakú adalékot. A lézersugár hatókörzetében (> 1000 °C) megolvad a por és a dermedés után sima varratbevonat képződik. A felviendő anyag (Co-, Ni- vagy Fe-ötvözet) lézersugár-hegesztőfejjel porlasztva kerül fel. A diszpergálás során például kemény anyagokat juttatnak az alap megolvasztott anyagába, ami a bevont felületen szétoszlik. Célzott hőbevitel teszi lehetővé a pontos rétegfelvitelt, kb. 5%-os bekeverési aránnyal és a munkadarab nagyon kis termikus igénybevételével. A felhordó hegesztésnél CO₂-lézer, Nd:YAG-lézer, valamint diódalézer jöhet számításba. Ezekkel a nagy teljesítményű lézerekkel 2,0–14 mm-es hegesztési varratszélesség, 0,5–2,5 mm-es rétegvastagság és 0,2–1,0 m/perces hegesztési sebesség érhető el. Pulzáló Nd:YAG-lézersugárral 150–500 W-os kimenő teljesítménynél 0,2–0,6 mm-es rétegvastagság, 0,4–6 m/perc hegesztési sebesség és 0,1–0,2 mm-es „WEZ”-mélység érhető el. Az ILT (*Fraunhofer Institut für Lasertechnik, Aachen*) tervezte meg az alkatrész megmunkálásához alkalmas lézerfűvőkát, (pl. nehezen hozzáférhető csapok és forgattyús tengelyek esetében). A csapágyakat, csapokat, bütyköket és bütykös tengelyeket 0,2–6 mm vastagon vonják be. A motorblokkban és a hengerfejekben található repedéseket bevonással tömítik el. A PLD-módszernél (= *Pulsed Laser Depositions* = pulzáló lézeres bevonás) az anyagot fix célelektrodáról viszik fel a bevonandó alapra. A PLD-módszer a változtathatóan alkalmazható bevonó anyag miatt tűnik ki. CO₂-lézerrel rakják fel az Al₂O₃ és ZrO₂, kerámikus rétegeket különféle alapanyagokra (a felrakási ráta: 1 mikrométer/s-

ig terjed). Az ILT a nehezen hozzáférhető területek bevonására kifejlesztett olyan optikával dolgozik, amely 130 mm-es távolságról működik, „egy az egyhez arányú” leképezéssel. A bekeverési mérték a diódalézer-bevonásnál kétszer olyan nagy (5-10%), mint a CO₂- és a Nd:YAG-lézernél.

☞ *SMM Schweizer Maschinenmarkt*, 103. köt. (2002), 18. sz.

Csiszolókorongok automatizált kopásminősítése a digitális képfeldolgozás segítségével.

A csiszolókorongok kopásának pontos ellenőrzéséhez és a korong minőségének meghatározásához, ezáltal a vele megmunkált munkadarabok minőségéhez és a szerszámok gazdaságos alkalmazásához szükséges a csiszolókorongok elhasználódásának meghatározása. A kopottság ellenőrzésére szolgáló technikai módszerek, amelyek sokszor csak a kopási jegyek egy részét mutatják ki, drágák és túl lassúak. A kopás digitális képfeldolgozás útján történő vizsgálata a statikus módszer szükséges alapidejéhez képest minimális és nem igényli feltétlenül a csiszolókorong levételét a csiszológépről. A bemutatott koncepció, az „OWAS” (*Optical Wear Assessment System*) magja az úgynevezett aktív fényképező egység, az „AID” (*Active Illumination Device*). Az aktív azt jelenti, hogy a fénykép paraméterei, így a megvilágítás iránya és intenzitása szabadon változtatható. Adalékként a kísérleti berendezéshez; a képfeldolgozást, a koordináták szegmentálását (két küszöbérték eljárás), a szemcsék és a kitöredezés közötti különbséget mutatják ki és értelmezik. A szemcsék számának és helyzetének ismeretével, továbbá a csiszolókorong viszonylagos magasságprofiljával a kopottság állapotáról pontos mennyiségi megállapítások tehetőek. Így lehet az egyes szemcsék helyzetéből olyan statikus jellemzőket kiszámolni, mint szemcsesűrűség és szemcseeloszlás. Kiszámítható továbbá a szemcsealak, figyelembe véve a szemcse felületét és a szemcsehasadást. Az érdesség meghatározásához a viszonylagos magasságprofil használják. Az OWAS-koncepció lehetőséget kínál, hogy a kopás értékelését folyamatosan és automatikusan lehessen végrehajtani.

☞ *Automatisierungstechnische Praxis – atp*, 44. köt. (2002) 4. sz.



Egyesületi hírmondó

Rovatvezető:
dr. Fauszt Anna

„JÓ SZERENCSET A BÁNYÁSZNAK ÉS KOHÁSZNAK, ÜDV AZ ERDÉSZNEK!”

III. bányász–kohász–erdész találkozó

(SOPRON, 2002. MÁJUS 24–26.)

A selmecbányai hagyományokat őrző harmadik hazai bányász–kohász–erdész találkozóznak az idén az egykori alma mater és városa, Sopron adott otthont. A találkozó eseményei több helyszínen zajlottak.

Május 24-én „Éljenek a lövészek” címmel nyílt kiállítás a soproni Központi Bányászati Múzeumban. A kiállítás anyagát a Szlovák Bányászati Múzeum gyűjteményében található selmecbányai polgári lövészegylet festett lőtábláiból válogatták. Az 1654-ben alakult Selmecbányai Lövészegylet gazdag múltjának tanúként megmaradt 211 darab lőtábla az egylet 1965-ös megszűnése után került a Szlovák Bányászati Múzeumba. A 38 festett alakos és szöveges, falpra temperával festett lőtáblákat bemutató soproni kiállítást *dr. Jozef Labuda*, a szlovák Bányászati Múzeum és *Bircher Erzsébet*, a Központi Bányászati Múzeum igazgatójának köszöntése után *dr. Peter Maraky*, a Szlovák Köztársaság Kulturális Minisztériumának főosztályvezetője nyitotta meg, aki szlovák és magyar nyelvű ajánlójában hangsúlyozta a két ország közötti kulturális kapcsolat erősítésének fontosságát (a kiállítás augusztus 21-ig tekinthető meg).

Délután a Polgármesteri Hivatalban találkoztak a bányász, kohász és erdész szakma által érintett önkormányzatok polgármesterei, az egykori alma mater (ma a Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kara) területén tett közös séta keretében elültették a botanikus kertben a találkozó emlékfáját és megkoszorúzták *Mikovinyi Sámuel* emléktábláját.

Este a rendezvény fő színhelyén, az egykori líceumi sportpályán (licista pálya) felállított központi nagy sátorban a Juventus Koncert Fúvós-zenekar adott műsort a III. bányász–kohász–erdész találkozó ünnepélyes megnyitójáig. Az ünnepély kezdetét kürtösök jelezték. A magyar himnusz után *dr. Gimesi Szabolcs*, Sopron Megyei Jogú Város polgármesterének megnyitója hangzott el. A bányász-, kohász- és erdészhimnuszokat követően *dr. Tolnay Lajos*, az OMBKE elnöke, *Káldy József* az OEE elnöke, *dr. Koloszar József*, a Nyugat-Magyarországi Egyetem rektora, *dr. Josef Karabelly*, a Selmecbányai és Hodrus-bányai Bányászati Egyesület elnöke köszöntötte a találkozó résztvevőit. *Dr. Kobold Tamás*, Miskolc Megyei Jogú Város polgármesterre üdvözlését azzal fejezte be, hogy Miskolc városa vállalja a 2003. évi találkozó megrendezését. Befejezésül a több száz résztvevő elénekelt a Szózatot. A megnyitót követően a sátor baráti találkozó, egyetemi anekdotabörze és cantus-vetélkedő színhelyévé vált.

Május 25-én a Gyermekek és Ifjúsági Központban „A környezeti erőforrások tartamos hasznosítása” címmel rendezett – és a Sopron Megyei Jogú Város Önkormányzata, a Magyar Bányászati Hivatal, a Bakonyi Erőmű Rt., a Vértesi Erőmű Rt., az Észak-Dunántúli Bányavagyon Hasznosító Rt. és a Dunaferri Dunai Vasmű Rt. által támogatott – tudományos konferencia résztvevőit *prof. dr. Mészáros Károly* egyetemi tanár, a Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Karának dékánja köszöntötte. Az érdeklődők a



Dr. Gimesi Szabolcs, Sopron polgármestere megnyitóbeszédét tartja

következő szakmai előadásokat hallhatták:

- Nyersanyag- és energiaforrások – XXI. századi remények és aggodalmak. (*Prof. dr. Bessenyei Lajos* egyetemi tanár, a Miskolci Egyetem rektora)

- Gazdálkodás a Föld méhének kincseivel. (*Dr. Malárics Viktor*, a Magyar Bányászati Hivatal elnöke)

- A Világ, Európa és Magyarország erdeinek többcélú tartamos hasznosítása és a társadalmi jólét. (*Prof. Dr. hc. dr. Solymos Rezső* akadémikus)

- Az acélipar és a fenntartható fejlődés. (*Dr. Tardy Pál*, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés műszaki igazgatója)

A moderátori tisztet *dr. Böhm József* egyetemi tanár, a Miskolci Egyetem Mű-



Egyesületünk zászlaja alatt felvonulnak a találkozón résztvevő egyesületi vezetők és tagok

szaki Földtudományi Karának dékánja töltötte be.

Május 25-én kirándulást szerveztek a magyar kőszénbányászat bölcsőjéhez, Brennbergbányára. A szép számú érdeklődő két busszal érkezett a bányavárosba, ahol *Szemán Attila*, a soproni Központi Bányászati Múzeum muzeológusa kíséretében ismerkedtek meg a város nevezetességeivel (bányamúzeum, műemléktemplom, bányászati egészségügyi és humán létesítmények).

A találkozóra érkezett zenekarok, tánc- és mazzorettcsoporthoz a szombati és vasárnapi fúvószenekari fesztivál műsoraiban mutatkozhattak be. A városi helyszíneken és a fősátorban 17 zenei együttes (fúvós- és jazz-zenekar, harangegyüttes, ütősök) és 8 tánc- illetve mazzorettcsoport és énekkar szórakoztatta a város lakóit és a találkozóra érkezőket. (Sajnos a zsúfolt program és a

nagy távolság miatt a fősátorban a dél előtt fellépő táncscoporthoz és a soproni Berzsenyi Dániel Evangélikus Gimnázium Harangegyüttese műsorának igen kevés nézője volt. Külön említésre méltó a soproni Petőfi Sándor Általános Iskola és a városi zeneiskola növendékeiből alakult – *Sipos Ferenc* iskolaigazgató által vezetett – lelkes, tehetséges Pendelyes néptánc együttes és a *Fajkus Attila* által vezetett népzenei együttes fellépése, valamint a kuriózumnak számító harangegyüttes produkciója).

A zenei fesztivállal egy időben nyitotta meg dr. Gimesi Szabolcs polgármester a hagyományos, sorrendben a XI. soproni borünnepet a város főterén, így a vendégek a művészi élvezeteket borkóstolással köthették össze.

A lakosság lelkes tapsa és vivátozás kísérette a találkozó és a fesztivál résztvevőinek esti felvonulását. A bányász ze-

nekarok kíséretében, egyesületi zászlóik alatt felvonuló, bányász-, kohász-, erdősz-díszegyenruhában, valdenben, diákgrubenben és egyéb egyen-, vagy díszruhában pompázó menet – melyet a város fúvószenekara és mazzorettcsoportja kíséretében a Sopron Város zászlaja alatt vonuló városi vezetők nyitottak meg – a Deák térről a Várkerületen át érkezett a Fő térre, ahol a város és a szakma illusztris képviselői emlékszalagot kötöttek a felvonuló csapatok zászlóira. A nap jó hangulatú bállal zárult.

Május 26-án ökomenikus istentisztelet (melyen közreműködött a Liszt Ferenc Pedagógus Kórus *Dárdai Árpád* karnagy vezetésével) után a találkozó hivatalos része a valétaelnökök (*Szöke András* bányamérnök-hallgató, *Maring Krisztián* kohómérnök-hallgató, *Tátrai Gábor* erdőmérnök hallgató és *Kanász Tamás* főiskolai hallgató) közös búcsú énekével ért véget. A rendezvény sikere Sopron Megyei Jogú Város Önkormányzata, a Magyar Bányászati Hivatal, a Bakonyi Erőmű Rt., a Vértesi Erőmű Rt., az Észak-Dunántúli Bányavagyon Hasznosító Rt., a Dunaferr Dunai Vasmű Rt., a Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki és Faipari Kara vezetői támogatásának, munkatársai közreműködésének és a soproni Központi Bányászati Múzeum által vezetett szervezőbizottságnak, valamint a fellépő együtteseknek köszönhető. A találkozó szervezésében kiemelkedő munkát végeztek, az OMBKE, az OEE, a BDSZ, a Bakonyi Bauxitbánya Kft., a K+K Kft. képviselői, valamint az előző évi találkozó tapasztalatainak átadásával *Bárony László* okl. bányamérnök, Tatabánya alpolgármestere. LD (dÉ)

Közlemény

a személyi jövedelemadó 2001-ben felajánlott 1%-ának felhasználásáról

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

13 721 Ft-nak
azaz tizenháromezer-
hét százhuszonegy forintnak

a felhasználásáról, melyről az alapítvány tagjai és támogatói

2001. évben a 2000. évi személyi jövedelemadójukból a **Szénfémkohászat 90 Alapítvány** – mint kedvezményezett közhasznú szervezet – javára rendelkeztek.

A teljes összeget az Alapítvány alapszabályában rögzített közhasznú tevékenységek pénzügyi támogatására használtuk fel, nevezetesen: szakmai tudományos rendezvényen való részvétel (2 fő) támogatására.

Az Alapítvány nevében megköszönjük a támogatást, és kérjük, hogy a jövőben is támogassák az Alapítvány célkitűzéseit.

Budapest, 2002. szeptember 16.

Horváth Csaba sk.
A kuratórium elnöke

A fémkohászati szakosztály vezetőségi ülése

A fémkohászati szakosztály, az éves programnak megfelelően, kihelyezett vezetőségi ülést tartott 2002. május 9-én Kecskeméten, a Tudomány és Technika Háza tanácstermében. A rendezvény házigazdája a MTESZ Bács-Kiskun megyei szervezete és az OMBKE kecskeméti helyi szervezete volt.

A megjelenteket *Dánfy László* ügyvezető igazgató üdvözölte a MTESZ és a helyi szervezet vezetősége nevében, majd *Puza Ferenc* elnökhelyettes tett javaslatot a napirendre, melyet a vezetőség elfogadott.

Hajnal János titkár megnyitó szavai után *Dánfy László*, a kecskeméti helyi szervezet elnöke beszámolt a helyi szervezet 1975. évi megalakulása óta végzett tevékenységéről.

A helyi szervezet létrehozásának célja a Dunától keletre települt, alumínium-készáru-gyártással foglalkozó munkaszervezetekben dolgozó szakemberek összefogása és szakmai programmal való ellátása. A tagságot támogató egykori bázisvállalatok: Alumíniumgyár, Budapest és Tiszafüred; Kőbányai Könnyűfémű Alupigment Gyáregysége, Kecskemét; Kecskeméti Alumíniumipari Szövetkezet; Agrikon Autóbuszablak-gyártó Gyáregység Kerekegyháza; Alumíniumszerkezetek Gyára, Hódmezővásárhely és Mindszent. A mai 39–42 fős tagság már a jelentősen átalakult és privatizált munkahelyeken dolgozik. Szakmai programjukat előadások, konferenciák és tanulmányutak szervezése jelenti. Fontos részét képezi a tevékenységüknek a selmeci hagyományok ápolása és a határon túli magyar szakemberekkel történő kapcsolatfelvétel és a rendszeres kapcsolattartás. Szoros együttműködés alakult ki a szakosztályon belül a székesfehérvári és a mosonmagyaróvári szervezettel. Rendszeres a kapcsolat az egyetemi osztállyal és a hagyományápolás területén – az OEE-n keresztül – a Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki és Faipari Karával.

1995-ben és 2000-ben a 20 illetve a

25 éves fennállását ünnepelte meg a helyi szervezet. 1995-ben részt vettek az OMBKE közgyűlésének megszervezésében. Ugyanakkor az öntészeti szakosztály helyi csoportjának tagjai bejelentették csatlakozásukat a helyi szervezet programjához. Ettől kezdve a bajai, mélykúti, a Kecskemét-környéki alumínium- és színesfémöntéssel foglalkozó szakemberek is részt vesznek a programokban.

2001-ben a helyi szervezeten belül – Mindszent központtal – megalakult a „Tiszántúli Társasága”, a hódmezővásárhelyi új vállalkozásokban dolgozók bekapcsolódásával, akik évente megrendezik – változó helyszínnel – a saját szakmai napjukat.

A kecskeméti helyi szervezet képviselői is részt vettek 1996-ban az EMT bányász-kohász-földtani szakosztályának létrehozásában Erdélyben. 1995–1997 között elősegítették a Magyar Tudomány Napjának létrehozását, mivel a javaslat Kecskemétről indult a MTESZ-en és a MTA-n keresztül.

1998-ban a helyi szervezet néhány tagja közös pályázatot nyújtott be az egyesület új zászlajára, a pályázatot meg is nyerték. 2001-ben a fémkohászati szakosztály zászlaját tervezte és kivitelezte a helyi szervezet.

1999-től Kecskeméten létrehozták egy speciális ökomeniumban (OMBKE-OEE-GTE) a Szent Borbála- és Szent Hubertus-emléknapot, melyet azóta is nagy sikerrel ünnepelnek.

A helyi szervezet beszámolója után *Hajnal János* titkár beszámolt az OMBKE választmányi ülésén született határozatokról, majd *Balázs László* titkárhelyettes ismertette a szakosztály és az egyesület költségvetésének főbb irányzásait, és ezen belül a helyi szervezetek tervezhető gazdálkodási költségkereteit.

Az egyebek napirendi ponthoz kapcsolódóan *Dánfy László* indítványozta, hogy a fémkohászati szakosztály tegyen javaslatot az egyesület vezetősége felé egy *Balás Jenő* bányamérnökről elnevezendő

terem kialakítására a Fő utcai termék közlő, melyben néhány jellemző dokumentum mutassa be a névadó hazai bauxit-feltárási tevékenységét. A szakosztály vezetősége elfogadta az indítványt.

A vezetőség külön köszöntötte a 91. küldöttgyűlésen 40 éves tagságáért *Sóltz Vilmos*-emlékéremmel kitüntetett *Héllyas Mátyás* okleveles kohómérnököt, a kecskeméti helyi szervezet tagját.

A vezetőségi ülés a Kecskeméti Alumínium Rt. termelőüzemeinek megtekintésével folytatódott. Az üzemlátogatás előtt *Etényi Péter* elnök adott tájékoztatót az Rt. üzletpolitikájáról, majd személyesen vezette végig a vezetőséget a telephelyen. Finom frissítők után *Kerekegyháza* a *König Kft.* feldolgozó üzemét látogatták meg az ülés résztvevői, ahol *Szalai Gábor* ügyvezető igazgató adott tájékoztatást a fejlesztési elképzelésekről. Mindkét termelő vállalkozás méltón reprezentálta a Dunától keletre megtelepült alumíniumfeldolgozás fejlődőképes helyzetét.

Az üzemlátogatások után a *König Kft.* támogatásával a közeli *Pongrácz-tanyán* jóízű egytálételes ebédet szolgáltak fel a vezetőség részére, majd *Vörösmarti Imre*, a tulajdonos tartott ismertetőt az idegenforgalmi vállalkozása által kínált programokról. Ezt követően rövid balek-oktatás után keresztelőre került sor, ahol *Vörösmarti úr* az alias „*Lovastűzér tábornok*” nevet kapta, annak elismeréséül, hogy hagyományörző tűzészázadot és huszáregységet hozott létre a vállalkozásához kapcsolódóan. Ebben a tűzészázadban teljesít szolgálatot a helyi szervezettől *Hallai Tibor* és *Bárdos József*.

A rendezvény végén a *Pongrácz-tanya* területén kialakított bányajáratot avatták fel a résztvevők. A felavatást megelőzően *Nagy Sándor* bányakapitány tagtársunk írásos anyaga alapján tájékozódott a vezetőség a bányanyitási eljárás szabályos módjáról.

Ezúton is köszönetet mondunk a vezetőség megértő szakmai együttműködéséért.

Dánfy László

80. születésnapját ünnepelte

Id. Virág Ferenc kohásztechnikus 1922. április 29-én született Budafokon. 1937-ben öntőipari tanulónak ment a Röck István Gépgyárba, ahol 1940-ben szerzett vas- és fémöntő segédlevelet.



Öntőként 1950-ig dolgozott a gyárban, 1947-ben felvételt nyert a Dolgozók Ipari Gimnáziuma öntőipari tagozatára, mely 1950-től Kohóipari Technikum

lett. 1951-ben képesítő vizsgát tett. 1950-től az Április 4. Gépgyár (volt Röck István Gépgyár) öntődéjének olvasztómű-vezetője lett. 1967-től a gépgyár öntődei gyáregysége vezetőjének nevezték ki, mely posztot 1978-ig, az öntőde leállításáig töltötte be. 1979-ig (a nyugdíjazásáig) az igazgató szaktanácsadója volt.

Az öntőde a háború előtti időkben 500–600 tonna öntvényt gyártott, főleg a gépgyár saját igényeit elégítette ki. Nagynyomású bordácsöveket, léghevítőelemeket, kompresszoröntvényeket, armatúraöntvényeket, temperöntvényeket stb. gyártottak. 1945 után az öntőde is rohamos fejlődésnek indult: 3000–3500 tonna öntvényt gyártottak. 1959-ben egy G.H.V. rendszerű forrószeles kupolókemencét helyeztek üzembe, ez lehetővé tette évi 1000 tonna gömbgrafitos öntöttvas üzemserű gyártását J.P.K. beoltóüsttel. A gyár saját öntvényigénye évi 1000–1500 tonna volt, ezen felül mintegy 1000 tonna béröntvényt gyártott.

Munkája elismeréseképpen hatszor volt a vállalat Kiváló Dolgozója, majd a Kohászat Kiváló Dolgozója és a Munka Érdemrend bronz fokozatával tüntették ki.

Nyugdíjazása után 1990-ig a Gamma öntődéjében dolgozott. A munkakönyve tanúsága szerint 52 évet dolgozott öntődékben.

75. születésnapját ünnepelte

Dr. Kovács Dezső okl. kohómérnök, okl. gazdasági mérnök 1927. június 12-én Téten (Győr vm.) született. Győrött és Sop-

ronban járt középiskolába, 1948-ban a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem kohómérnöki szakára iratkozott be. 1952-ben okleveles kohómérnök lett. 1964-ben gazdasági mérnök oklevelet szerzett, 1979-ben a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen summa cum laude minősítéssel védte meg műszaki doktori értekezését.

Öntődei tevékenységét a győri Öntőde és Kovácsolgyárban kezdte, ahol üzemvezetői, főmérnöki és igazgatói beosztásban dolgozott 1968 februárjáig, a vállalatnak a Magyar Vagon- és Gépgyárral történt fúziójáig, amikor a MVG főkohásza lett.

1969. augusztus 1-jén nevezték ki az Öntődei Vállalat műszaki és termelési igazgatójává. 1973-ban vezérigazgatóhelyettesi megbízást is kapott. 1985-ben, amikor a vállalatot, mint szervezeti egységet megszüntették, korengedményes nyugdíjazását kérte.

Az OMBKE-nek 1950 óta tagja. Három éven át az öntődei szakosztály gyári csoportjának elnöke, 8 éven át a szakosztály alelnöke, majd 5 évig elnöke volt.

Részt vett az MTA Veszprémi Akadémiai Bizottság metallurgiai és öntészeti albizottságának munkájában.

Néhány szolgálati találmány társtulajdonosa volt. Mind a szakmai, mind a társadalmi munkájáért számos elismerést kapott. Idén vette át aranyoklevelét.

Üveges József a vegyész mérnöki diploma átvétele után mérnöki pályáját a Budapesti Műszaki Egyetem Elektrokémiai Tanszékének keretén belül működő timföldtechnológiai és alumíniumkohászati részlegében kezdte, majd a Fémipari Kutató Intézet timföldtechnológiai osztályán kutatómérnökként folytatta, ahol szabadalommal védett eljárást dolgozott ki az alumínatlúgok galliumtartalmának kinyerésé-



re, amelyre az ajkai Timföldgyár és Alumínium Kohó galliumtermelő üzemet létesített. A NIM iparpolitikai főosztályán 1959-ben csoportvezető főmérnökként dolgozott, 1960-ban már a Tatabányai Alumínium Kohó igazgatója, mely vállalatot nyugdíjba vonulásáig, 27 éven át sikeresen vezette. Ezzel párhuzamosan (kb. 7 hónapig) az Almásfűzítői Timföldgyár megbízott igazgatói tisztséggel járó feladatokat is ellátta.

Pályája során számos – különböző szintű – kitüntetésben részesült, melyek közül kiemelkedő a Munka Érdemrend arany fokozata, a Kiváló Feltaláló arany fokozata.

Munkája eredményességét jelzi, hogy további hat szabadalmát ma is sikeresen alkalmazza az alumíniumipar. Szakterületén számos cikket jelentetett meg hazai és több külföldi szaklapban. 1949-től tagja az OMBKE-nak.

Vitányi Pál okl. kohómérnök 1927. július 16-án Makkoshotyán született. Itt végezte el a hat elemi. 1942–1947 között Sátoraljaújhelyen magántanulólként végezte el a 4 polgári iskolát, majd Újpesten a Könyves Kálmán Dolgozók Esti Gimnáziumában érettségizett.



1951-ben felvételt nyert a BME esti tagozatára, ahonnan szovjet ösztöndíjra javasolták. Így 1952–57-ig a Moszkvai Színesfém és Arany Egyetemen folytatta tanulmányait, és szerzett kohómérnöki oklevelet. 1974–1976 között a BME-n gazdasági mérnöki képzésben vett részt.

Az egyetem elvégzése után a Kőbányai Könnyűféműben üzemmérnökként dolgozott, 1959–1969-ig pedig a Csepeli Fémű Formaöntőde gyáregységében üzemvezető, majd vezető technológus volt. Vezetése alatt elkészítették és könyv alakban üzemi használatra ki nyomtatták a könnyűfém és a nehézfém formaöntvények általános gyártástechnológiáját.

A könnyűfémötvözet gyártására új ötvözesi eljárást, a „duszil” dugattyúöntvények hőkezelésére új eljárást kísérlete-



zett ki. Ezen újításokért Kiváló Újító arany fokozatú érmet kapott.

1969–1979 között az apci Könnyűfém-feldolgozó Vállalatnál műszaki igazgatói beosztásban dolgozott. Az OMBKE apci csoportjával és a fémöntő szakcsoporttal közösen szervezték meg az első nyomásos és fémöntő napokat. Ebben az időszakban a helyi csoport elnöki tisztjét töltötte be, az utóbbi évekig pedig a fémöntő szakcsoport elnökhelyettese volt. Az OMBKE-nek 1959 óta tagja.

1979-től 1987-ig – nyugdíjaztatásáig – műszaki-gazdasági tanácsadóként dolgozott az Aluterv-FKI-ban. Ebben az időszakban az alumíniumöntvények gyártásával és fejlesztési irányelveivel, az alumínium-porkohászat hazai meghonosításának lehetőségével, a Hungalu gyárainál félgyártmányok feldolgozása során képződő alumíniumhulladék begyűjtésével és racionális felhasználási lehetősé-

geivel kapcsolatos vizsgálatokat és tanulmányokat készített.

70. születésnapját ünnepelte

Karancz Ernő okl. kohómérnök, öntő szakmérnök 1932. június 21-én született Mesztegnyő községben. 1952-ben Kaposvárott érettségizett, majd felvételt nyert a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki Karára, metallurgus szakra. 1957-ben diplomázott, 1966-ban a szakmérnöki diplomáját védte meg.

Az egyetem elvégzése után Budapesten az Acélöntő és Csőgyárban helyezkedett el üzemmérnöki munkakörben. Itt is-



merkedett meg közelebbről az elektroacél-gyártással és az acélöntvény gyártásának technológiájával. 1959-ben a gyári ME0 vezetőjének, majd 1960-ban az acélöntőde üzemvezetőjének nevezték ki. 1963-tól 1976-ig a gyár főtechnológusaként, majd 1976-tól 1990-ig főmérnökként tevékenykedett.

A tevékenysége kiterjedt az ötvözetlen és ötvözött acélöntvények előállítására, de ugyanúgy a szükséges mintakészítést és az öntvények megmunkálását is irányítani kellett. Mivel 1970-ben megszűnt a csőgyártás, majd pár évvel később a nyomóidomok gyártása is, új profilként nagynyomású hidraulika szeleöntvények előállításával foglalkozott.

Munkájáért 1982-ben miniszteri elismerő oklevelet, majd 1986-ban Kiváló Kohász kitüntetést kapott.

1990-ben lett a gyár igazgatója, 1994. október 1-jétől nyugdíjas.

Tudományos szakmai nap és baráti találkozó Mosonmagyaróváron

Az OMBKE mosonmagyaróvári helyi szervezete 2002. június 7–9. között immár kilencedik alkalommal szervezte meg szigetközi baráti találkozóját, az utóbbi évek hagyományainak megfelelően színvonalas szakmai-tudományos programmal kiegészítve.

A rendezvény június 7-én az öntészeti szakosztály vezetőségi ülésével kezdődött a mosonmagyaróvári polgármesteri

hivatalban. A megjelenteket *Ferencz István*, a helyi szervezet elnöke köszöntötte. Ismertette a helyi szervezet munkáját, kiemelte a város önkormányzatával és a kohászati tevékenységet folytató üzemekkel kialakított jó kapcsolatot.

A továbbiakban *dr. Sohajda József*, a szakosztály elnöke számolt be a szeptember 19-ére tervezett „50 éves az öntészeti szakosztály” emléknep tervezett prog-

ramjáról és az előkészületekről. Előterjesztése alapján a jelenlévők elfogadták az „OMBKE ÖNTÉSZETI SZAKOSZTÁLYÉRT” érem alapítását és adományozásának rendjét, majd az erre a célra felkért háromtagú bizottság kitüntettekre vonatkozó javaslatát. Kérte, hogy minél több fotóval, emléktárggyal és más relikviával járjunk hozzá a tervezett kiállítás sikeréhez.



A szigetközi tudományos ülés résztvevői a MOTIM üdülőben

A következő napirendi pontban *Katkó Károly* titkár adott részletes tájékoztatást a szakosztály pénzügyi helyzetéről és a Sopronban tartott bányász-kohász-erdész találkozó lebonyolításáról. Ezt követően a vezetőségi tagokat és a szakmai napra érkezett résztvevőket az önkormányzat tanácskozó termében *Stipkovits Pál* polgármester, országgyűlési képviselő köszöntötte és egyben rövid tájékoztatást adott a város életéről, a térségben betöltött szerepéről.

Szavaira *Ferencz István* válaszolt és egy, a selmezbányai alma mater képével díszített kupa átadásával köszönte meg a város vezetőinek támogatását.

A programban városnézés következett. Résztvevőit *dr. Várallyay Jánosné* könyvtárigazgató, egyetemi főtanácsos fogadta s mutatta be a Vármúzeum gyűjteményét. Érdekes volt bepillantani egy másik, régi hagyományokkal rendelkező szakmai társaság, a gazdászok életébe, amelynek dokumentumait az akadémia alapításától kezdve őrzik.

A folytatásban *dr. László László* nyugalmazott tudományos munkatárs mesélt rómaiak által alapított Ad-Flexum településről, az 1818-ban alapított Magyaróvári Gazdasági Magán-tanintézetéről, amely ma a Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Karaként 8 intézettel és 31 tanszékkal működik. Az intézmény profilja az elmúlt időszakban jelentősen bővült, 110 kutató és oktató segíti három szakon az agrármérnöki képzést. Az egyetemen meglátogattuk az aulát és a „Hanság élővilága” múzeumot, amelyben a térség növényvilágát és állatait mutatják be. A vár körül sétálva tisztelettel emlékeztünk meg az I. és II. világháború, valamint az 1956-os forradalom és szabadságharc hősi halált halt gazdászairól.

A gazdag program Dunaszigeten, a MOTIM Rt. üdülőjében folytatódott, ahol több kolléga csatlakozott hozzánk, közöttük volt *Molnár Ferenc*, a Kühne Mezőgazdasági Gépgyár Rt. Vasöntöde igazgatója és *Tóth István*, Dunasziget polgármestere.

Ferencz István üdvözlő szavai után *Tóth István* polgármester mutatta be a környéket. Beszélt a község kialakulásáról, a térségben betöltött szerepéről, a Szigetköz látványosságairól és turizmusának fejlődéséről.



A helyi szervezet tagjai a dunakiliti hotel házigazdájá körében

Őt *Tóth Károly* és *Csutak István* követte, akik a MOFÉM Rt. ill. a Kühne Rt. és a MOTIM Rt. helyi szervezeteinek titkáraiént számoltak be az általuk vezetett közösségek szakmai-társadalmi életéről.

A szűkebben vett szakmai-tudományos program első előadója *dr. Bakó Károly* volt, aki „Felsőoktatásunk alakulása a Bolognai nyilatkozat tükrében” címmel tartott előadást. Az 1999. június 19-én nyilvánosságra hozott Bolognai nyilatkozat és az ezt követően 2001 májusában aláírt Prágai közlemény kényszerítő erővel hat felsőoktatási rendszerünk átalakítására.

Az értékek megőrzése mellett meg kell ismerni egy kialakítandó új felsőoktatási szerkezet előnyeit, fel kell vállalni a felhasználói igényeknek jobban megfelelő képzési formák felsőoktatási keretekbe való illesztésének nehézségeit, és adottságainkhoz illeszkedve ki kell építeni azt a szabályozási és minőségbiztosítási rendszert, amely minimalizálhatja a tömegessé váló képzéssel járó színvonalcsökkenést.

Dr. Sándor József a „Diplomától a vállalkozásig” című előadásában eddigi életútján keresztül mutatta be a vezetésével általa és munkatársai által felépített Fémalk Kft.-t. Kedves jelenet volt, amikor *Ferencz István*, mint egykori bíráló, átadta nevezett diplomatervének a bírálatát és az érdemjegyet tartalmazó „emléktáblát”.

Búza Barnabás „Mobil és labor spektrométerek a fémiparban”, míg *Miklós Ist-*

ván „Poliuretán műgyanták az öntödei mintakészítésben” címmel tartott érdekesítő előadást.

A hagyományoknak megfelelően az első napot szakestély zárta, melynek elnöke ugyancsak a hagyományoknak megfelelően *Kiss Csaba* volt.

A rendezvény második napján a résztvevők a szomszédos Dunakiliti községben az egyre ismertebb és népszerűbb Princess Palace Hotelt látogatták meg. A vendégeket *dr. Csebi Pogány Alajos*, a kastélyszálló tulajdonosa fogadta és kaulauzolta, aki érdekesítően mesélt kalandos életéről is.

Az ötcsillagos hotel a Szigetköz festői szépségű tájába illeszkedő, barokk stílusjegyeket magán viselő, de a modern kor elvárásainak mindenben megfelelő kastélyszálló, amely sokrétű szolgáltatásokkal és egyedülálló atmoszférával várja kedves vendégeit. A szálloda hallja, szalonjai, vendéglátó egységei, éttermei, különtermei, borospincéje és szivarszalonja, mind a régi korok hangulatát idézik, visszaröpítve bennünket az Osztrák-Magyar Monarchia világába.

Ezúton is köszönjük a vendéglátást és a fogadtatást, amelynek előkészítéséért *dr. Eke Györgynek* kell köszönetet mondanunk. A nap délutánja fürdőzéssel és csónakázással telt, este pedig víg nótázással zárult a nap.

A változatos, jól szervezett programért köszönetet kell mondanunk a szervezőknek. Reméljük a jövő évi jubileumi rendezvényen hasonlóban lesz részünk.

Dr. László László

Tanácskozás Torockón a kultúrturizmusról

Ebben az évben az Erdélyi Magyar Műszaki-Tudományos Társaság (EMT) hetedik rendezvényét szervezte meg Torockón, június 21–23. között A Vas Útja program keretében.

Az Európa Tanács már 1987-ben kezdeményezte az Európai Kulturális Utak programjában a nemzetek közötti kulturális kapcsolatokat erősítő, úgynevezett tematikus úthálózatok programját.

Az ajánlott tematikus útvonalak között szerepelt a több európai országot érintő Barokk Utak programja, amelyhez az EMT egy kolozsvári konferencia megszervezésével kapcsolódott, 2000 szeptemberében.

Ugyanilyen tematikus kultúrút Az Európai Vas Útja, amelyhez A Vas Útja Európában Egyesületek Együttműködése (Corporation of European Iron Trail Association – CEITA) mozgalomba való bekapcsolódásunkkal csatlakoztunk.

A CEITA célja a nagyközönség érdeklődésének növelése az európai vasgyártás története és kulturális vonatkozásai iránt, a vasipari és a hozzá kapcsolódó kulturális hagyományok megismertetése vas-ösvények, vastörténeti múzeumok, célirányos autonóm szervezetek létrehozásával, az azok közötti információcsere biztosításával és rendezvények megszervezésével.

Az EMT felismerve a Kárpát-medencei és azon belül az Erdélyben található gazdag tudományos-technikai örökségünk ápolásának jelentőségét, bekapcsolódva a CEITA együttműködési rendszerbe, munkacsoportot hoztunk létre, amely az Erdélyben fellelhető bányászati és kohászati, valamint a vassal kapcsolatos technikatörténeti emlékek feltérképezését beindítja, azok állagának jelenlegi helyzetét felméri, tudománytörténeti háttérének kutatását elindítja és a régió átvezető útvonalak részleteit kidolgozza.

A határokon átnyúló program kezdeti lépéseit Erdélyben egy torockói tanácskozás megszervezésével valósítottuk meg. Rávilágítottunk e helység egykori rendkívüli szerepére a vasbányászat, -kohászat és -ipar területein, keresve ennek a múltnak olyan tudományos igényű közkinccsételét, mely egy színvonalas kultúrturizmus alapját képezheti.

A munkaértekezletet *dr. Bíró Károly*, az EMT elnöke és *Szőcs Ferenc*, Torockó polgármestere nyitották meg. *Laár Tibor* Az Európai Vas Útja keleti bővítésével megbízott koordinátora, *dr. Gerhard Sperl* leobeni professzor üdvözlését közvettette.



A Torockói Múzeum és a Miskolci Kohászati Múzeum között együttműködési megállapodást írtak alá az intézmények jelen lévő képviselői.

Wanek Ferenc, a program vezetője hangsúlyozta bevezető előadásában, hogy nem véletlenszerű, hogy a programot Torockóval indították, mert hajdani vasművessége óriási értékeket képvisel. Igaz ugyan, hogy a század végi ipari forradalommal nem lépett tovább, de fenn tudott maradni, közszükségleti termékeket gyártott, egyszerű paraszti eszközöket, amelyekre szükség volt abban az időben és élénk kereskedelmet folytatott.

A cél: a vasművesség hagyományát összhangba hozva a népi kultúra gazdag hagyományával, és a természeti környezet szépségét kihasználva kulturális-turisztikai központot kialakítani, pl. bemutatott jelleggel rekonstruálni az egykori torockói bányászatot, kohászatot és vasfeldolgozó kézműipart.

Dr. Gömöri János, a Soproni Múzeum képviselője előadásában a Kárpát-medence kora középkori vaskohászatának régészeti emlékeibe nyújtott betekintést. *Dr. Csetri Elek* történész Fridvaldszky János kolozsvári professzor munkásságát mutatta be, akinek érdeklődése központjában a vasbányászat és -feldolgozás állott, felismerve az ágazat

fontosságát. *Dr. Szabó Bálint* egy olyan torockói értékvédő programot mutatott be, amelyet a kolozsvári Transylvania Trust Alapítvány menedzsel, és amelynek fő célja a népi építészet megóvása: épület-helyreállítás, építettörökség-tulajdonosok édekeltté tétele.

Vinze Zoltán történelemtanár a torockói Birgejt, a falu temetőjét ismertette, kihangsúlyozva, hogy e temető egy polgárosodó jobbágyfalu néprajzi és történelmi értékeket őrző műemlék-együttese. *Dr. Pozsony Ferenc*, a Kriza János Néprajzi Társaság elnöke Torockó népi kultúrája címmel tartott előadást, majd *Wanek Ferenc* a torockói vasipar földtani háttérét mutatta be.

A délutáni program a *dr. Hantz Lám Irén* által Torockóról összeállított kiállítás bemutatásával folytatódott, majd a torockói diákoknak *Szabó Emese* tanárnő vezetésével készült videofilmjét tekinthették meg a résztvevők.

A munkaülés kerekasztal-beszélgetéssel zárult, amelyen a jelenlévők megfogalmazták a feladatokat, és megvitatták, milyen lehetőségek vannak a tervek megvalósításához szükséges anyagi háttér biztosítására, hogy elinduljon az építkezés egy színvonalas – többek között a helyi vasművesség hagyományait felelevenítő – kultúrturizmus érdekében.

A vasárnapi kirándulás során a résztvevők a torockószentgyörgyi várat, a torockói helytörténeti múzeum gyűjteményét és a falu piacterét tekintették meg.

A rendezvény végkövetkeztetése a kelet-európa jellemző – mindannyiunk számára ismert – akadályok ellenére optimista hangvételben fogalmazódott meg: összefogással tenni kell és tenni lehet annak érdekében, hogy a hagyományok tovább éljenek.

✎ **Wanek Ferenc és Szalma Noémi**

Helyreigazítás

Lapunk 2002/4–5. számában, a 91. küldöttgyűlésen 40 éves egyesületi tagságáért Soltz Vilmos emlékéremmel kitüntetett tagtársunk, *Wodelák Béla* neve mellett helytelenül jelent meg végzettsége, tagtársunk okl. kohómérnök. Az Érintettől és Olvasóinktól elnézésüket kérjük.

A Szerk.

Szakmai nyelvújítás

A nyelvújítás a nyelv tudatos bővítése. Lehet mozgalmoszerű, amilyen a 18. század vége felé Kazinczy vezérletével bontakozott ki, de folyamatos is. A tudomány és technika rohamos fejlődése a szaknyelvek szókincsének állandó bővítését teszi szükségessé. A szakszavak közül számos a köznyelvnek is részévé válik. A szakmai nyelvújítást az „írástudó” szakembereknek a nyelvészekkel együttműködve kell végezniük.

Az utóbbi években gyökeresedett meg az informatikában a homepage magyar megfelelője, a honlap, amely a nyelvújítás egyik telitalálata, mert kielégíti a szóalkotás három követelményét:

- magyarosság,
- rövidség,
- hajlékonyság (ragozhatóság).

A szakszóalkotásra több lehetőség van.

Átvétel. A legegyszerűbb az idegen szó átvétele, ami nem hibáztatható, ha nemzetközi kifejezésről van szó. Az írásmód-

tól eltérő kiejtésű szavakat helyesebb fonetikus alakban átvenni (marazsing, lézer). Az idegen tulajdonnevek idővel köznevesülhetnek (röntgen, dízel). Köz- vagy népnyelvből átvett szó is gyarapíthat egy szaknyelvet (tócsa, buga).

Tükörfordítás vagy szó szerinti fordítás (dobszilárdság, végeelem-módszer). Ez a lehetőség kellő körültekintést igényel, mert az idegen nyelvi gondolkodásmód nagyon eltérhet a magyartól.

Új szó alkotása. Számos módja van. A **szőösszetétel** a legelterjedtebb, ennek oka a szakmák fogalomrendszerében keresendő. Kerülni kell az ún. megcsonkított összetételeket, bár közülük néhány polgárjogot nyert (jármű). A szőösszetételekből rövidüléssel egyszerű szakszavak képződhetnek (csavaranya → anya; csévélgép → csévéelő).

A szóalkotásnak igen gazdaságos módja a **képzés**. A képzők száma nagy, vannak gyakrabban használtak (pl. -ás, -ék, -ség), ritkábbak (pl. -cs: öntecs) és

idegenek is (pl. -átor, ikus, íroz). Azonos alapszóból más-más képzővel eltérő jelentésű kifejezések jöhetnek létre (tároló, tározó).

Az **igekötős szavak** nagyon kifejezőek (alávágás, bevágás, elővágás, kivágás, megvágás stb.), persze, akad köztük rossz is (leselejtez).

Megemlítjük, mint ritka szakszóalkotást, a **népetimológiát** is, amely azt jelenti, hogy az idegen szót az anyanyelv valamely szavához hasonlóvá alakítják, „értelmesítik”. A német Durchdefekt szóból úgy lett durrdefekt, hogy a ’durch’ igekötőt asszociálták a jelenséget kísérő hanghathással, a durranással.

Az **állandó szókapcsolatok** is a szaknyelv részei. A szókapcsolat abban különbözik az összetett szótól, hogy tagjaikat különírjuk (szálerősítésű ötvözet, valós idejű bemenőjel). A szókapcsolatok megalkotásakor is szem előtt kell tartani a bevezetőben leírt követelményeket.

☞ (k. l.)

Az OMBKE könyvtára az egyesületi klubban

Az egyesületi könyvtárat dr. Éresek Elek okl. bányamérnök kollégánk vezette, amíg az működőképes volt. Utolsó leltára szerint, 1996 májusában 4579 kötetből állt. Ebből összesen 109 kötetet az OMBKE titkárságán levő szekrényekben, jó körülmények között tároltak.

A könyvek zömét a Szt. István körúton lévő pinceklub megszűnése után dobozokba csomagolva Csepelre vitték, raktározásra. Már a kiszállításkor több kötetet kidobtak, a csepeli tárolás során egyes dobozokat jelentős vízkár, másokat egér- és kártevő kár ért.

1999 nyarán kerültek vissza a könyvek az OMBKE klubjába. A korlátozott tárolóhely azonban megkövetelte, hogy a könyveket szelektáljuk, és azokat, amelyek elhelyezésére nincs lehetőségünk, a szakmúzeumok könyvtáraiba továbbadjuk.

Ennek eredményeképpen az egyesületi klubban (amely jelenleg a Fő u. 68. IV. emelet 410. teremben működik) maradt 1508 kötet, ezek leltárkönyvezése, kata-

lóguskartonozása 2000 májusáig megtörtént. A szakmúzeumok összesen 2445 kötetet vettek át, ezek jegyzéke a könyvtárban megtalálható. Ehhez hozzáadva a klubban maradó kötetsszámot, mindösszesen 3953 kötet maradt meg. Ezt kiegészíti még az OMBKE titkárságán lévő könyvek és könyvadományok – egyelőre még nem leltározott – száma.

Ezek alapján megállapíthatjuk, hogy a költöztetések nyomán kb. 400-500 kötet semmisült meg.

Hiányoznak azonban az OMBKE könyvtárából a következő folyóiratok, amelyek pótlása növelné könyvtárunk értékét:

1. BKL – 11. és 12. (1878, 1879) 32. és 45. (1899 és 1912) évfolyamai.
2. BKL Bányászat – 1996. 1, 2, 4, 5. és 6. szám, 1997, 1998 és 1999 teljes évfolyamai és 2000-ból az 1. és 2. szám
3. BKL Kohászat – 1997-ből az 1. szám, 1999-ből a 3. és 5. szám
4. BKL Kőolaj és Földgáz – 5. (1972) 2, 4, 7, 9, 10 és 11. szám, 29. (1996)

5. számtól végig, 30, 31, 32 (1997, 1998, 1999) teljes évfolyamok, 33. (2000) 6. számtól

5. Stahl und Eisen – 1., 4. (II. félév), 5. (II.), 6 (I), 8. (II), 9. (I-II.), 10. (II), 11. (II), 13., 14 (II), 15. (I), 18. (I), 19. (II), 20. (I-II), 22. (I), 27. (I). (zárójelben a félévek szerepelnek)

Feltétlenül szükséges, hogy a később megállapítandó nyitvatartási idő alatt a teremben más rendezvény ne legyen. Csak így biztosítható a könyvtár és az olvasóterem működése.

A könyvtár egyelőre előzetes megbeszélés alapján akkor látogatható, ha a klubteremben nincs rendezvény és az ügyvezető igazgató szobájában nem folyik tárgyalás. Ezt a könyvtár igénybevétele előtt néhány nappal tisztázni kell. A könyvtáros – Klug Ottó – délelőttönként elérhető az Öntödei Múzeumban a (06 1) 201-4370-es, vagy 19 óra után a (06 1) 333-5557-es (lakás) telefonszámon.

☞ k. o.



Szék, az ezeréves sóbányász-település

Ebben az évben a település ezeréves fennállását ünneplő mezőségi, egykori sókamrai székhely, Szék hegyközség a Bertalan-napi gyásznapi ünnepségét összekötötte a millenniumról történő megemlékezéssel.

Az OMBKE határon túli magyar kapcsolatok bizottságának tagjaként felvettük a kapcsolatot *Sallai János* polgármester úrral, aki szívesen látott vendégként üdvözölte az OMBKE részéről megjelent *Dánfy László* és *Kiss Csaba* kollégákat.

1002-re teszik az írásos emlékek a magyar sóbányászat kezdetét Széken. Korábban a római időkben is folyt sóbányászat a környéken. A középkorban 1366-ban maga Nagy Lajos király jelölte ki az akkori szabad királyi város határait. Az 1291-ben megkapott kiváltságokat 1471-

ben Mátyás király erősítette meg, 1717-ben tatár csapatok pusztították el a lakosságot és a várost. Erről emlékeznek meg a székiek Szent Bertalan napján, augusztus 24-én minden évben. A sóbányászat a kétbejáratú bányában 1812-ig folyt, amikor is a nagyobbik akna beomlott, és helyén édesvízű tó keletkezett. 1822-ben mind a két aknát bedöngölték, és ezzel megszűnt a 810 évig tartó sóbányászat Széken. A megmaradt sósvíz-tartalmú „sóskutakat” sóörök vigyázták.

Az ünnepségsorozat táncházzal kezdődött, majd három istentiszteleten vettek részt a lakosság és az idelátogató vendégek. Az istentiszteleteken *Tőkés László* Királyhágó-melléki és *Papp Géza* kolozsvári főtiszteletű lelkészek hirdették az ígét a helyi vezetőlelkész mellett. A ren-

dezvényen az RMDSZ és a Magyarok Világszövetségének vezetősége is jelen volt.

A presbitérium tagjai és a polgármester a sóbányászati emlékek feltárásához kértek segítséget az OMBKE-től, mert a helytörténet fontos részeként kívánják a jövőben ezt a tevékenységet is bemutatni az idelátogatóknak.

Hazafelé jövet Kolozsvárra, az EMT-t felkeresve továbbítottuk a polgármester úr kérését az erdélyi magyar szakmai szervezet felé (Bányász-Kohász-Földtani szakosztály), majd hazatérve levélben kerestük meg a Magyar bányászat évezredes története c. kiadvány szerzőit és szakértőit, hogy a széki sóbányászat fellelhető dokumentumaiból másolatokkal segítsék elő a széki helytörténeti kiállítás szakmai részének kialakítását. **Dánfy László**

Javaslat az elnök-titkári irányítási rendszer értelmezésére, alkalmazására

Egyesületünk létezésének első 100 évében az elnök-titkári rendszert alkalmazza, talán mondhatjuk, hogy sikeresen. Napjainkban azonban egyre kevésbé értjük és alkalmazzuk ezt a rendszert, egyre inkább összemossódik az elnöki és a titkári funkció tartalma. Nem is csoda, hiszen a közigazgatási analógia: a főispán-alispán, esetleg a felsőház-alsóház ma nem létezik. Újra él viszont az iparvállalati irányításban egy másik analógia, az elnök-vezérigazgató.

El kell döntenünk, hogy alkalmazzuk-e, alkalmazható-e (de akkor tisztán) a hagyományos rendszer – melyet a fiatalabb egyesületek is átvettek –, vagy változtassunk.

A deformálódott jelenlegi helyzet nem szerencsés, kevésbé hatékony. Rossz struktúrában a végrehajtás is nehezebb! (Nem mulaszthatom el megjegyezni, hogy javaslatom nem bántja az alapszabály-bizottság nagyon is elismerésre méltó munkáját, sőt ahhoz illeszkedik!)

A klasszikus felállásban az elnökök (egyesületi, szakosztályi, helyi csoport-elnök, alelnökök) a magán- és az állami ipar és irányítás tulajdonosainak, felső vezetésének képviselői, és csak a stratégiai döntések meghozatalába szólnak bele. A képviselt kör nevében egyfajta felügyeletet gyakorolnak a tényleges, ope-

ratív irányítás felett, segítik annak működését. (Vulgárisan és igazságtalanul mondván: az elnök nem dolgozik, „csak” irányít, esetleg reprezentál!)

A titkár(ok) a tagság széles köréből választott autonóm vezető(k), a tényleges – operatív – irányítás végzői. (Vulgárisan: nekik kell dolgozniuk.)

Megjegyzés: Nagyon szépen leírja ezt gróf Bethlen B., aki É-Erdély két megyéjében volt főispán. Ő a kormányt képviselte a megyében, figyelemmel kísérte a tényleges autonóm vezető, az alispán munkáját, és csak ha az nagyon „elgaloppírozta magát”, akkor kellett neki (a kormány nevében) beavatkozni.

Már alapszabályunk szerint a választmány két közgyűlés között a stratégiai-taktikai irányító szerv, melynek egyaránt és ugyanúgy tagjai az operatív munkára fogott elnökök és az operatív munkára választott titkárok + a „sima” választmányi tagok. Ugyanakkor 34 fős tagság + meghívottak (mínusz a szerencsére hiányzó) tehát a nagy létszám miatt operatívabb munkára képtelen, esetleg jól előkészített döntések meghozatalára lehet képes.

Döntés-előkészítésre létrehozhat ügyvezetőséget, melynek – gyakorlatunk szerint – egyaránt és ugyanúgy tagjai az elnökök és a titkárok.

Mi tehát a különbség az elnök (főispán típusú) és a titkár (alispán típusú) tisztségek és személyek feladatköre között? Öntsünk tiszta vizet a pohárba, válasszuk szét célszerűen a tevékenységeket: mindenki csinálja azt, ami jelleméhez, elfoglaltságához stb. illik.

Javaslatom a következő: hozzuk létre a választmány (szakosztályi és helyi csoport-választmány) mellett ezen szerv(ek) döntés-előkészítő szerveiként

- a stratégiai kérdések megtárgyalására és állásfoglalásra egyfajta felsőházként az elnöki értekezletet;

- az operatív irányításra pedig a (fő)titkárságot, amit akár vezetőségnek is nevezhetünk.

Ebben a felfogásban a felsőház tagjai egyesületi szinten a magán- és az állami ipar (a legjelentősebb szponzorok), egyes központi szervek, pl. egyetem képviselői mint alelnökök. Őket a képviselt szervek vezetői jelölik, de az egyesületi közgyűlés választja meg. Tagok még a szakosztályelnökök, akiket alkalmasint a szakosztályi alelnökök helyettesíthetnek, valamint egyes választmányi bizottságok elnökei. A felsőház vezetője az elnök, állandó meghívottja a (fő)titkár.

Ez a testület évente egyszer ülésezik, és megtárgyalja stratégiai témákban a főtitkár által előterjesztett javaslatokat,

illetve saját maga is állást foglalhat ilyen témákban.

Az alsóház tagjai: a (fő)titkár, (fő)titkárhelyettes, szakosztályi titkárok, a választmányi bizottságok téma szerint illetékes titkárai és a lapszerkesztők. Elnöke az adott testületi szintű elnök, vezetője a (fő)titkár. Feladata az operatív irányítás (megfelelő döntési joggal), a felsőházi állásfoglalások megtárgyalása, szükséges intézkedések előkészítése, általános döntés-előkészítés a választmány részére; a választmányi és közgyűlések

előkészítése a határozatok végrehajtásának megszervezése, összefoglalóan az egyesület adott szintű általános operatív vezetése. Ez a testület meglehetősen gyakorisággal, pl. havonta ülésezne.

Az általános stratégiai-taktikai döntéshozó szerv ebben a felfogásban is a választmány (a közgyűlések között) lényegében a mai összetételben, évente kétszeri ülésezéssel. Egyik a közgyűlés előkészítése, másik az őszi-tavaszi szezon indítása. Szóba kerülhet azonban itt is többféle szűkítés, egyben a választott

(sima) tagok arányának növelése. Pl. elég lenne, ha a szakosztályokat és a bizottságokat csak a titkár képviselné, sőt az is elképzelhető volna, hogy a felsőházat csak az elnök, az alsóházat csak a titkár és helyettese képviselje. A többiek pedig a (sima) választottak volnának az egyesületi életet legjobban ismerő, legkötelezettebb, legkonceptiózusabb tagok közül.

Hogyan tovább szeretett egyesületünk hatékonyabb, célszerűbb működése érdekében? **☞ Puza Ferenc**

Vidovszky Ferenc (1909–2002)



Szomorúan értesültünk arról, hogy 2002. március 27-én elhunyt Vidovszky Ferenc gépészmérnök, a magyar alumíniumipar egyik nagy öregeje.

A család, a nagyszámú rokonság, barátai, volt munkatársai és tisztelői, mindazok, akik szerették és tisztelték, 2002. április 5-én vettek tőle búcsút és kísérték utolsó útjára a Rákospalotai temetőben.

Vidovszky Ferenc 1909. október 6-án született Zólyomban, ahol édesapja vasúti mérnökként dolgozott. Egy év múlva édesapját Désre helyezték át, így gyermek- és ifjúkorában Erdélyben élt. Tanulmányait Désen, Szamosújvárott, Bukarestben és 1940-től Budapesten folytatta.

Gépészmérnöki oklevelét 1944 decemberében szerezte meg a Budapesti Műszaki Egyetemen, ahol harmadéves korától dr. Pattantyús Á. Géza professzor kiegészítő tanárségje volt. Almászfűzítőre 1945-ben került, a Timföldgyár építéséhez.

Résztvevője volt a gyár újrainduló építésének, beruházásainak, gépészeti szerelésének és a gyárindításnak. 1949-ben főmechanikusnak nevezték ki. Következetes és szigorú volt a munkavégzésben, a technológiai és a munkafegyelem betartásában.

A tanulni vágyó fiatalokat matematikára és fizikára tanította, majd a gyárba kihelyezett technikumnak volt az egyik tanára.

Az ötvenes évek elején a lakótelepen induló kulturális élet szervezésének egyik motorja volt. Aktív tagja és mozgatója volt az OMBKE helyi szervezetének.

1956-ot követően egyik beosztott munkatársának bírósági tárgyalásán a bíró megismételt kérdésére azt mondta, hogy Almászfűzítőn a gyárban nem ellenforradalom, hanem forradalom volt. Ezért timföldüzemi mechanikussá minősítették vissza. Résztvevője volt a Folyamatos feltárás és kilenclépcsős expanzió néven ismert szabadalom kidolgozásának, bevezetésének.

A gyári munkán kívül egyik motorja volt az alumíniumipar egésze fejlesztésének is. Nevéhez fűződik az alumíniumkohászok munkáját nagyban megkönnyítő timföldadagoló targonca kifejlesztése is. Ezért kapta a Kiváló Feltaláló címet.

1961-ben a francia grammati sorból felszabaduló Guinea kért szakembereket bauxitbányászatának üzemeltetéséhez hazánktól. Így került 1962 júniusától 1964 augusztusáig a guineai Kassa szigetére, ahol a második évtől már a bánya vezetőjeként dolgozott.

Guineából hazatérve 1964 októberétől az Alutex munkatársa lett. Szakértőként két hónapot dolgozott Indiában. Amikor megalakult az ALUTERV, oda került át, 1968-ban szabadalmi ügyvivői vizsgát tett, és megalakította a szabadalmi ügyvivői csoportot.

1973-ban ment nyugdíjba. Életművéért 1984-ben Eötvös Lóránd-díjjal jutalmazták.

Nyelvtudása (francia és román felsőfok, valamint német és angol) lehetővé tette a szakirodalom megismerését eredetiben, az eredményes külföldi helytállását.

1944-ben házasodott. Három gyermekük született. Gyermekei 12 unokával és két dédunokával ajándékozták meg. Büszke volt népes családjára. Úgy fogalmazott, hogy nyugdíjas éveinek legnagyobb boldogságát a nagy családi együttlétek adják.

Nyugdíjas éveiben volt munkatársaival szoros kapcsolatot tartott.

Egész életében hű maradt magyarságához, erdélyi neveltetéséhez, vallásához, családjához. Élete teljes volt.

Temetésén az almászfűzítői volt kollégák nevében búcsúzó Pénzes Imre így köszönt el: „Feri bácsi! Búcsúunk tőled minden volt fűzítői munkatársad, barátod és tisztelőd nevében! Almászfűzítő büszke rád, és mindig nagyjai között fog említeni téged! ... Nyugodj békében!”

☞ Kaptay György



Meghívó



Az OMBKE központi
Szent Borbála-ünnepsége
2002. december 4-én
17 órakor lesz a Gellért hegyi
Sziklatemplomban.

*Minden tagtársunkat
szeretettel várjuk!*

Felhívás

Kérjük tisztelt tagtársainkat, hogy aki expediálási hiba miatt nem kapta meg lapunk 2002/4–5. számát, jelezze egyesületünk titkárságán, és a lapot pótlólag megküldjük.

Közlemény

a személyi jövedelemadó 2001-ben felajánlott 1%-ának felhasználásáról

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

2 022 679 Ft-nak

*azaz kétmillió-huszonkettőezer-
hatszázhetvenkilenc forintnak*

a felhasználásáról, melyről egyesületünk tagjai és támogatói 2001. évben a 2000. évi személyi jövedelemadójukból az **Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület** – mint kedvezményezett közhasznú egyesület – javára rendelkeztek.

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

- a bányászat és kohászat emlékeinek megőrzésére, hagyományainak ápolására és közkinccsé tételére: 1 760 373 Ft
- szakmai, tudományos rendezvények szervezésére: 83 110 Ft
- a határon túli magyar szakemberekkel való kapcsolattartás ápolására: 179 196 Ft.

Egyesületünk minden tagja és választott tisztviselője nevében megköszönve ezt a jelentős támogatást, kérem, hogy a jövőben is támogassák 110 éves egyesületünk célkitűzéseit.

Budapest, 2002. szeptember 11.

Dr. Tolnay Lajos
Elnök

Tisztelt Tagtársak!

Az OMBKE budapesti helyi szervezete a hagyományoknak megfelelően

Luca-napi szakestélyt

szervez, melyre a tagtársakat ezúton tisztelettel meghívjuk. A szakestély során lehetőség nyílik régebbi történetek elmesélésére, anekdotázgatásra, éneklésre, eszegetésre és természetesen poharazgatásra is. Arra bátorítunk mindenkit, hogy amennyiben a diákérettel vagy a szakmával kapcsolatos humoros történetet ismer, azt ezen az estén ossza meg velünk és mesélje el.

A szakestély időpontja:
2002. december 13. péntek du. 18.00 óra.
Helyszín: MTESZ székház, Budapest, Fő u. 68.
Részvételi díj: 500 Ft

A szakestély résztvevőit és az érdeklődőket egy szakmai előadásra és beszélgetésre is hívjuk, mely a szakestélyt megelőzően 17.00 órakor kezdődik. Az előadást

dr. Verő Balázs: Többesfázisú acélok fejlesztése

címmel a vonatkozó NKFP-pályázat konzorciuma nevében tartja, melynek keretében beszámolót hallhatunk az ilyen típusú acélok jellegzetes tulajdonságairól, alkalmazásáról, gyártási feltételeiről és a gyártást megalapozó, jelenleg is folyó üzemi és félüzemi kísérletek eredményeiről.

*A szakestélyre és a szakmai előadásra is
tisztelettel várjuk az érdeklődőket!*

dr. Réger Mihály
a helyi szervezet titkára

dr. Csirikusz József
a helyi szervezet elnöke

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület az Interneten:

www.ombkenet.hu

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

Kohászat

Vaskohászat

Öntészet

Fémkohászat

Jövők anyagai, technológiái

Egyesületi hírmondó

135. évfolyam

8–10. szám

2002. augusztus–október



Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület lapja.

Alapította Péch Antal 1868-ban.

Vaskohászat

- 237** Tábori László
Az új villamosenergia-törvény és végrehajtási utasításainak várható hatása
- 241** Zsadányi Nóra – Kékesi Tamás – Rőczei István – Bence Levente
Ívkemence szállóporának előkészítése zsugorító-berendezéssel a cink- és a vastartalom hasznosítására

Öntészet

- 255** 50 éves fennállását ünnepelte az öntészeti szakosztály
- 264** Dobránszky János
Bepillantás a francia horganyöntészetbe

Fémkohászat

- 269** Ács Tibor
Alumínium-oxid-alapú tűzálló anyag olvadékából készült laboratóriumi eszközök
- 272** Dobránszky János
Az utóbbi 50 év favoritja: a nikkelt

Jövők anyagai...

- 281** Buza Gábor – Mohácsi Gábor – Gyura László
Ipari lézerek hazánkban

Egyesületi hírmondó

- 289** Ha Selmec hív, mi ott leszünk...
- 291** 12. európai bányász- és kohásznapi Arnoldsteinben
- 292** Köszöntés
- 295** 50 éve végzett bányászok, kohászok, erdészek találkozója Sopronban
- 297** A fémkohászati szakosztály vezetőségi ülése

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

Tábori L.: The Expectable Influence of the New Electric Power Act's Enacting Clauses ... 237
The authorization clause joined to the new electric power act makes the free buying of electric power for consumers of large power quantities possible from 1st January of 2003. The authorized consumer himself decides whether he remains on the public market or he looks for an other source of electric power. The paper shows also a case study for a comparison.
Key words: free power market, energy liberalization, public energy market, cost accounting, power price

Zsadányi N. - Kékesi T. - Rőczei I. - Bence L.: The Processing of Arc Furnace Dust by Sintering Equipment Utilize its Zinc and Iron Content ... 241
The dust formed during the production of electric steel is because of technical-economical reasons unable to be recycled directly after the traditional sintering ore dressing. But after an appropriate modification of the sintering parameters, and sizing of the sintered good and so the metallic components like Zn and Pb can be concentrated in a small sized fraction. The high nonferrous metal content (first of all zinc and lead) of a such type's dust can be taken in consideration as a raw material able to extract the zinc and lead as well. The greater part of the sintered good, the coarse fraction containing less metal, can be recycled directly into the arc furnace charge for the steel production. This method brings also advantages for the environmental protection.

Key words: Ore processing, dust recycling, electric steel, sintering process, ore sizing, lead metallurgy, environmental protection

Dobránszky J.: A Glance into the French Zinc Foundry Practice ... 264
The zinc foundry practice is a special branche of the foundry branche. The zinc as a construction material, but the field of its adoption is very large. The zinc reached to a significant acceptance. One of the most interesting application is the foundry practice. The paper gives a survey of products made from zinc alloys.

Key words: Zinc products, zinc foundry practice, zinc alloys

Ács T.: Fire Proof Laboratory Equipment Made from Molten Alumina ... 269
Molten aluminium oxide solidified in refractory moulds can be used as crucibles, cups etc. until 1900 °C. Such crucibles had been used at the TV Factory Egyesült Izzó e.g. in the production of luminescent powder instead of silica equipment. They shows a better resistance against fluorine compounds.

Key words: fused alumina, alumina equipment, laboratory crucibles, silica crucibles, solidification of alumina melt

Dobránszky J.: The Favourite of the Last 50 Years: the Nickel ... 272
The author explains the most significant sulfidic and oxidic ores and their sources. He enumerates the most important nickel production technologies and their variants as well. In the use of the nickel the author gives some examples such as the production of coins, and several special alloys. The reader will be acquainted with the main production and consumption data, the main product types, the price development, and the electronic market.
Key words: nickel metallurgy, nickel ores, nickel sources, nickel alloys, metals' world market

Buza G. - Mohácsi G. - Gyura L.: Industrial Lasers in Hungary ... 281
With the beginning of the new technologies' development from the middle of nineties the high-powered laser cutting capacity in Hungary has grown continuously. The advantages of this technology has been known already previously in the well developed industrial countries. Therefore in this countries the increasing demand brought after the eighties not only the expansion of the national capacities, but the earlier non observed quick profitable exploitation of the photonic searching activities in the industrial practices as well. The paper shows not only the analysis of the development and situation of Hungary's cutting capacities but it discusses shortly the international relationships of the discussed field.
Key words: laser cutting, history of laser cutting, industrial countries, photonic search

TÁBORI LÁSZLÓ

Az új villamosenergia-törvény és végrehajtási utasításainak várható hatása

Az új villamosenergia-törvényhez kapcsolódó feljogosítási rendelet 2003. január 1-jétől teszi lehetővé a szabad villamosenergia-vásárlást a nagy energiaigényű fogyasztók számára. A feljogosított fogyasztó maga dönti el, hogy marad-e a közüzemi piacon, vagy más forrásból elégíti ki villamosenergia-igényét. A lehetőségek összehasonlítására a cikk egy esettanulmányt is közöl.

Az Európai Unión belül a 90-es évek elején kezdődött a vezetékes energiahordozók piacának liberalizációja, azzal a céllal, hogy az egységes belső piac kialakulását minimális mértékben korlátozzák, akadályozzák monopolisztikus elemek. Eleinte egy-egy ország bontotta le az akadályokat a villamos energia szabad kereskedelme útjából, majd 1996 decemberében megszületett a 96/92/EC villamosenergia-piaci direktíva, melyet 1998-ban a 98/30/EC számú földgázpiaci direktíva követett. Az irányelveknek megfelelően a villamos energia piacát 1999. február 19-én, a földgázpiacot 2000. augusztus 10-én nyitották meg. Igazán látványos eredményeket a villamosenergia-piaci direktíva bevezetése hozott, számos országban a fennálló kapacitástöbblet hatására látványosan csökkenni kezdtek az árak. Ilyen pozitív tapasztalatokat tudhat magáénak Ausztria és Németország is.

A direktíva bevezetését a negatív tapasztalatok ellenére is jónak értékelték, de az nem érte el a célját. Az egyes országok az irányelvet eltérő módon értelmezve alkalmazták jogrendjükben, s bár piacukat megnyitották, azok mégis meg-

maradtak nemzeti villamosenergia-piacnak. Ennek többek között három igazán jelentős oka volt: a hálózathasználatért különböző árakat kellett fizetni a különböző országokban; a határokon keresztül történő szállításnál sokszor alakultak ki szűk keresztmetszetek, melyek nem tették biztonságossá a határkeresztesző szállításokat; harmadik okként meg lehet említeni, hogy az egyes tagországok különböző mértékben nyitották meg piacukat. A piacukat nagyobb mértékben megnyitó és azokat új szabályok szerint működtető országok kifogásolták azon országok viselkedését, amelyek a liberalizációt csak papíron hajtották végre.

Az egyes tagországok különbözőségeinek csökkentésére született meg a 2002. márciusi barcelonai EU-csúcson a döntés, mely szerint az Unión belül bármely nem lakossági fogyasztó szabadon megválaszthatja a villamos energia és földgáz szállítóját 2004-től, transzparenssé kell tenni a hálózat-hozzáférési szabályokat, továbbá a tranzit- és határkeresztesző tarifák minden országban egyformák lesznek. A szállítóhálózatot mindenhol külön kell választani a rendszerirányítástól a diszkriminációmentes hozzáférés lebonyolítása érdekében. A csúcson megállapodás született, hogy a lakossági szektor szabad vásárlása érdekében a liberalizáció témakörét a 2003 tavaszán tartandó EU-csúcson ismét tárgyalják, a közszolgáltatások újraértelmezése után.

Magyarország helyzete

Magyarország szeretne felvételt nyerni az EU-ba, ennek érdekében vállalta a teljes 'acquis communautaire' átvételét. A csatlakozási tárgyalásokon az energetika 14. fejezetként került egyeztetésre és derogációs kérelem nélkül került lezárásra, ami azt jelenti, hogy Magyarország az EU teljes energetikai szabályozását saját törvényeibe átülteti, és azt a csatlakozás időpontjára – legvalószínűbb 2004. május 1. – működtetni is fogja.

A 96/92/EC irányelv 2004. január 1-jére 33%-os piacnyitást követel meg. Magyarország 1999 óta készül a liberalizációra, ennek jegyében készült el a villamosenergia-törvény, melyet 2001 decemberében fogadott el az országgyűlés, 2001. évi CX. törvény A villamos energiáról névvel. A jogszabály kerettörvény, kiegészítő jogszabályokkal együtt válik hatályossá. A törvényhez kapcsolódó feljogosítási rendelet 2003. január 1-jével teszi lehetővé a villamos energia szabad vásárlását az egy fogyasztási helyen tevékenykedő, 6,5 GWh éves fogyasztásnál nagyobb villamosenergia-igényű fogyasztók számára. A liberalizáció határídejének tarthatósága ellen hat az a jelentős törvényhozási késés, melyet a kormányváltással lehet magyarázni. 2002 elején készült el az ütemterv, mely alapján a kiegészítő jogszabályokat 3 ütembe sorolták, és melyhez képest az első ütem is késett kb. 2 hónapot. Az első ütembe sorolt – a piacnyitás szempontjából legfontosabb – kormányrendelet augusztus 23-án látta napvilágot. A további szabályozás – pl. árrendeletek – elkészültének végső határídeje 2002 vége.

A szabad villamosenergia-vásárlás az 1. ábra szerinti piaci szerkezet mellett jöhet létre.

Tábori László okl. villamosmérnök 25 éve dolgozik a villamosenergetika területén. Jelenleg a Dunaferr Energiaszolgáltató Kft. ügyvezető igazgatója. Tagja az OMBKE dunaújvárosi helyi szervezetének.

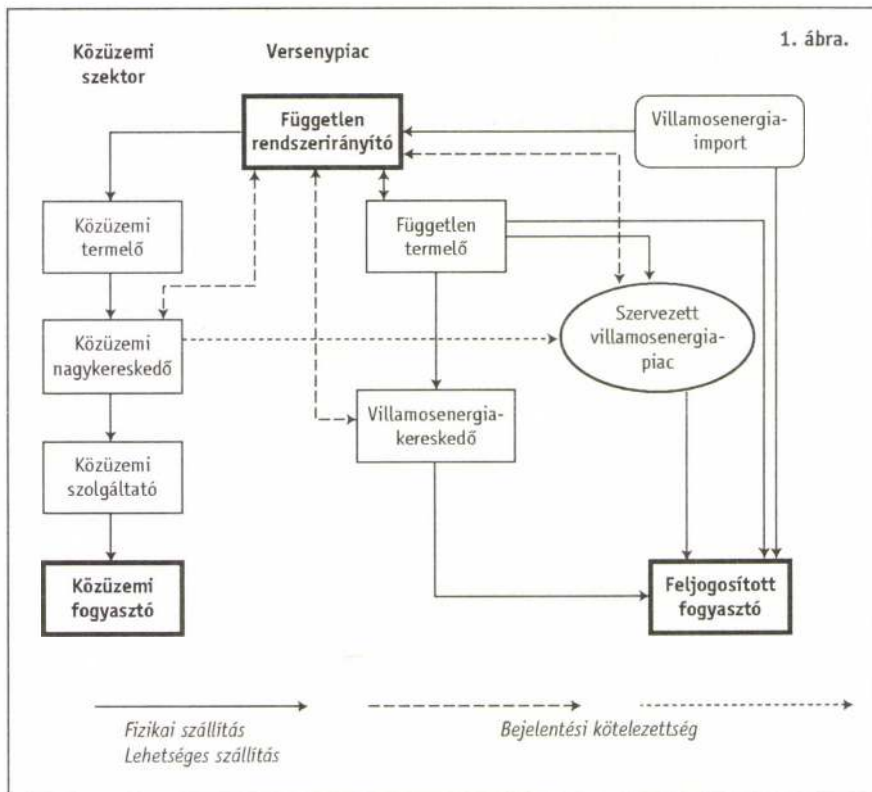
A piaci szereplők egymás közti kapcsolatai bonyolódni fognak a jelenlegi egyszerű közüzemi viszonyokhoz képest. Látható, hogy a feljogosított fogyasztók vásárolhatnak a termelőtől, kereskedőtől, valamint a villamos energia felhasználásuk 50%-áig, importból – ha a szervezett piac működésbe lép, onnan is.

Ha a fogyasztó egyben hőfogyasztó is, abban az esetben a hőfogyasztása mértékének megfelelő, kapcsoltan termelt villamos energiát annak termelőjétől szabadon megvásárolhatja. Ugyanakkor az a fogyasztó, aki nem él feljogosításával, maradhat a közüzemi szektoron belül. Ekkor a legmagasabb hatósági áron kapja a villamos energiát, és a közüzemi szolgáltatóval marad kapcsolatban. A közüzemi szektoron belül is lehet egyedi szerződést kötni, így ez a piaci szegmens is kínál némi előnyt az ellátásbiztonság mellett.

A termelői piacon várhatóan nem lesz igazi kínálat, ugyanis csak azok a termelők vihetik a villamos energiát a piacra, amelyek a termelésüket nem kötötték le hosszú távú szerződéssel a közüzem számára. Megemlítendő, hogy a piac várhatóan egyik legnagyobb szereplője, az MVM Rt. nem éppen piacnyitáspárti magatartást tanúsított, mikor lekötötte azokat a termelőkapacitásokat, melyek hosszú távú szerződésai 1999 után jártak le. Ugyanilyen módon bánt el a határt keresztező vezetékcapacitásokkal, valamint a határon túl található, magyar környezetvédelmi és biztonsági normáknak is megfelelő termelőkapacitásokkal. (Több neves szaklap is kifogásolta az egyenlőnek koránt sem nevezhető feltételeket, melyek alapján az MVM Rt. ilyen ügyleteket köthetett)

A törvény előírja azt, hogy az MVM a szabad közüzemi kapacitásokat a villamos energia szervezett piacán keresztül kell hogy értékesítse, de ilyen tőzsde a működését a piacnyitás kezdetekor nem kezdi meg. Az MVM létrehoz egy ún. „hirdetőtáblát”, melyen keresztül biztosítja a szabad kapacitásokhoz való hozzáférést. Természetesen így sem szüntethető meg az aggodalom, hogy a közüzemi nagykereskedő kezében maradt portfóliót saját kereskedőcége fogja megszerezni, az pedig értéken felül eladni.

A verseny kialakulása ellen hat a szociálpolitika és versenypolitika összefésülése. A kormány annak érdekében, hogy



a lakossági villamosenergia-árakat alacsonyabban tudja tartani, a Paksi Atomerőmű teljes kapacitását a közüzem számára kötötte le. A jelenlegi árszínvonal mellett ezzel megszüntette azt a lehetőséget, hogy az ipari fogyasztók belföldről vásároljanak nagy mennyiségű, versenyképes árú villamos energiát.

Lehetséges beszerzési források

A következő néhány pont szemantikusan vázolja a verseny kezdetekor legnagyobb valószínűséggel lehetséges viszonyokat. Várhatóan a legtöbb termelőkapacitás a közüzem számára lekötött marad – esetleg árverezésre kerül a felesleges kapacitás –, a fennmaradó kapacitásokkal néhány – európai körülmények között megedződött – kereskedőcége (E.ON, EdF, Verbund stb.), illetve az MVM fogja az ügyleteket lebonyolítani. Napon belüli kereskedelem, illetve rövid távú áramvásárlások kezdetben nem lesznek a rendszerre jellemzők.

A feljogosított fogyasztó piaci részvételének változatai

A. A feljogosított fogyasztó marad a közüzemi piacon, melynek lehetősége a piacnyitás kezdetén is fennáll, valamint a közüzemi piacra a fogyasztó a versenypiacról is bármikor visszatérhet. Kecsegtető az, hogy a közüzemi piac része ma-

rad az ország legalacsonyabb összköltségen termelőkapacitása, a Paksi Atomerőmű is, így várhatóan a közüzemi piac – mintegy benchmarkként – árak szempontjából alulmúlható alternatívája marad a versenypiacnak.

A közüzemi piac jelenleg nem jelent kockázatot. Ha a fogyasztó a közüzemről kíván vételezni, és a versenypiaci árak a közüzemnél kedvezőbben alakulnak, abban az esetben az ipari nagyfogyasztóknak 6 hónapig – a közüzemi és versenypiac közti átjárhatóság biztosításához szükséges határidő lejártáig – a szabályozott piaci „hátrányokat” kell elviselniük. Jelenleg nem ismert a 2003-as villamosenergiaár-változás pontos mértéke, ezt a Kormány 10% alatti értékben határozta meg.

B. A feljogosított fogyasztó saját maga kereskedik a versenypiacon, ez az alternatíva jár a legnagyobb kockázattal. Az önálló kereskedés feltétele lenne a megfelelő felkészültségű szervezet létrehozása, megfelelő anyagi biztosítékok megléte, az informatikai infrastruktúra fejlesztése, és beavatkozási lehetőség a befolyásolható technológiai folyamatokba – hogy csak a legfontosabb feltételeket említsük.

C. A feljogosított fogyasztó az ipari nagyfogyasztókkal együtt kereskedik a versenypiacon. Alternatívaként felmerült,



hogy a feljogosított fogyasztók várható köre szövetkezik és közösen próbálja beszerezni a villamos energiát a versenypiacról. A nagyfogyasztók érdekei hasonlóak, így egy erős – nem csak lobbis – csoport kialakításával lehetnek megfelelő partnerek a meglehetősen erősnek várható piaci szereplőkkel, illetve azok környezetével és ezen felül a globalizációs nagytőkével szemben. Szerepük jelentős lesz a portfóliók és a kereskedők kedvezőbb szerződéses feltételeinek kialakításánál.

D. A feljogosított fogyasztó az egész szerződéses portfólióját külső kereskedőre bízta. A piacnyitás kezdetén a legvalószínűbb eset, mert a kereskedő számos kockázatot és új tevékenységet vesz a feljogosított fogyasztó válláról. A kereskedők várható csoportja az első időszakban az áramszolgáltatók tulajdonosai által alakított kereskedőcégek, az MVM Rt. kereskedőcsoportja, az osztrák Verbund cég képviselte.

A piaci viszonyok – fogyasztók a rendeletek tengerében

A piacnyitás a fogyasztók érdekeit szolgálja, lehetőséget biztosít, hogy a villamos energiát minél kedvezőbb feltételekkel lehessen beszerezni. Ez egyben megnövekedett kockázatot is jelent. Az első kockázatforrás rögtön a szerződéses kötelezettségek bonyolódása lehet. A fogyasztónak saját magának kell számára előnyösen szerződnie, ha a különálló piaci szereplésre készül. Tegyük fel, a fogyasztó kapott egy nagyon kedvező ajánlatot a villamos energia beszerzésére a 2003. évet tekintve.

A 2003. január 1–június 30. közötti időszakban felmondhatja a közüzemi szerződését 60 napos határidővel, utána 6 hónapot kell várni, ha a közüzemi szektorból a versenyszektorba kíván át lépni. Az elosztóhálózati engedéllyessel

		Lekötés, kW	Vásárlás, kWh	A villamos energia ára, Ft	
1	2002. január	18 000	13 000 000	133 900 000	
2	2002. február	18 000	13 000 000	133 900 000	
3	2002. március	18 000	13 000 000	133 900 000	
4	2002. április	18 000	7 000 000	72 100 000	
5	2002. május	18 000	7 000 000	72 100 000	
6	2002. június	18 000	7 000 000	72 100 000	
			60 000 000	618 000 000	
1.	Rendszerirányítás költsége, Ft/kWh			1,03	NAF T2 ²
2.	Átvitel költsége, Ft/kWh			0,57	NAF T2
3.	Elosztóhálózati díj, Ft/kWh		+	0,5	NAF T2
				2,1	
4.	A villamos energia átlagára, Ft/kWh			10,3	
5.	A termékre maradó költség, Ft/kWh			8,2	
6.	A rendszerhasználat tervezett legmagasabb díja, Ft/kWh			2,19	
7.	A termékre maradó költség, Ft/kWh			8,11	

² 2002-es árszínvonal

szerződést köt a hálózati csatlakozási pontjára, valamint külön szerződést a hálózat használatára. Ezen szerződésekben vannak rögzítve a villamos energia műszaki jellemzői, a rendelkezésre álló és igénybevenni kívánt teljesítmények, valamint az elszámolási mérők adatai.

A csatlakozási szerződésen kívül mérlegkörtagsági szerződést kell kötni egy mérlegkörfelelőssel, vagy egyszemélyes mérlegkör alakítása esetén mérlegkörtagsági szerződést kell kötni a rendszerirányítóval. A fogyasztónak képessé kell válnia arra, hogy saját fogyasztásának tekintetében menetrendet adjon A mérlegkör olyan adminisztratív egység, mely a menetrendtől való eltérések esetén számlázandó kiegyenlítő energia helyes megállapítására alakul.

A fogyasztó ezután a mért villamosenergia-mennyiség alapján fizet a vele kapcsolatban álló termelőnek, kereskedőnek, külföldi termelőnek. A hálózat-használatért fizetett díjakat az elosztóhálózati engedélyes számlájára egyenlíti ki a feljogosított fogyasztó.

A fogyasztónak minden hónapban ki kell fizetnie a hálózathasználati tarifákat, míg a villamos energiára szabad akarata szerint köt fizetési megállapodást, arra a polgári jog szabályai a mérvadók.

Látszik, hogy a kereskedő cég kezébe adott portfólió a fogyasztó szempontjából a legegyszerűbb, ez jár a legkevesebb kedvezőtlen hatással és kockázattal. A kereskedő az összes adminisztrációs gondot, menetrendadási kötelezettséget, szerződési kényszereket képes levenni a fogyasztó válláról, miközben előnyöket is kínál.

A fogyasztó bármely kereskedőt felruházhathatja a villamos energia beszerzésére, egy a lényeg: nem szabad a tevékenységek sorából törölni a versenypiaci lehetőségek elemzését, mert ez kiszolgáltatottá teszi. A villamosenergia-fogyasztói portfólió alapos ismerete nélkül nincsen eredményes villamosenergia-piaci szereplés – ez különösen igaz arra az időszakra, amikor már a szervezett piac is működik. A portfólió összeállításához ismerni kell a fogyasztás szerkeze-

	Lekötés, kW	Vásárlás, kWh	Menetrend szerinti vásárlás, k	Vásárlás el-látásalapú szerződéssel, kWh	A menetrend szerinti energia költsége, Ft	Ellátásalapú szerződéssel vásárolt energia költsége, Ft		Hálózat-használati tarifa, Ft	Összes villamosenergia-költség 2/a változat szerint, Ft	Összes villamosenergia-költség 2/b változat szerint, Ft
						2/a változat	2/b változat			
2002. jan.	18 000	13 000 000	5 952 000	7 048 000	41 664 000	63 432 000	91 624 000	27 167 198,42	132 263 198,42	160 455 198,42
2002. febr.	18 000	13 000 000	5 376 000	7 624 000	37 632 000	68 616 000	99 112 000	27 167 198,42	133 415 198,42	163 911 198,42
2002. márc.	18 000	13 000 000	5 952 000	7 048 000	41 664 000	63 432 000	91 624 000	27 167 198,42	132 263 198,42	160 455 198,42
2002. ápr.	18 000	7 000 000	5 760 000	1 240 000	40 320 000	11 160 000	16 120 000	16 199 198,42	67 679 198,42	72 639 198,42
2002. máj.	18 000	7 000 000	5 952 000	1 048 000	41 664 000	9 432 000	13 624 000	16 199 198,42	67 295 198,42	71 487 198,42
2002. jún.	18 000	7 000 000	5 760 000	1 240 000	40 320 000	11 160 000	16 120 000	16 199 198,42	67 679 198,42	72 639 198,42
									600 595 190,50	701 587 190,50

2.b táblázat	
A menetrend alapú szerződéssel vételezett villamos energia átlagára	7,00 Ft/kWh
Ellátásalapú szerződéssel vételezett villamos energia ára (2/a változat)	9,00 Ft/kWh (átlagár)
Ellátásalapú szerződéssel vételezett villamos energia ára (2/b változat)	13,00 Ft/kWh (átlagár)
A rendszerirányítási díjrendszeren belül fizetendő energiaalapú összeg	1,83 Ft/kWh
A havonta fizetendő teljesítményalapú díj (18 MW max. lekötése esetén)	3 393 000,00 Ft
A csatlakozási pontra fizetendő összeg havonta	10 198,42 Ft
Feltételezett importkapacitás lekötési díja	0,00 Ft/MW
Átállási költségek	0,00 Ft/MW
Tarifák összetétele	
Rendszerirányítási díjrendszer	
Rendszerirányítói díj	0,13 Ft/kWh
Rendszerszintű szolgáltatások díja	0,61 Ft/kWh
Átviteli veszteségi díj	0,11 Ft/kWh
Átállási díj	-
Zöld díj	0,14 Ft/kWh
Környezetvédelmi díj	-
Összesen	1,10 Ft/kWh
Átviteli hálózati díjrendszer	
Általános átviteli díj	0,55 Ft/kWh
Elosztóhálózati díjrendszer	
Elosztói alapdíj	122 381,00 Ft/csp/év
Elosztói teljesítménydíj	2 262,00 Ft/kW/év
Elosztói forgalmi díj	-
Elosztói meddőenergia-díj	1,40 Ft/kVArh
Elosztói veszteségdíj	0,18 Ft/kWh
Összesen	0,18 Ft/kWh

tét, szezonálisát, azt, hogy mely technológiák működéséből és hogyan tevődik össze, mely módszerekkel lehetséges befolyásolni stb. A portfólió elemzéséhez elengedhetetlen a prognosztizáció, mely megvalósítja adott bizonytalansági szint mellett a villamosenergia-fogyasztás várható szintjének, valamint annak összetevőinek előrejelzését.

Nagy feladat a teljesítmények nyomon követése, olyan rendszer kialakítása, mely a menetrend tartására készíti a fogyasztót, valamint a mérlegkör-felelőssel való kapcsolattartás eszköze is a fejlett informatikai infrastruktúra tárházából származik.

Esettanulmány

Az alábbi számpélda egy „nagyfeszültségű teljesítménydíjas II. fogyasztó” villa-

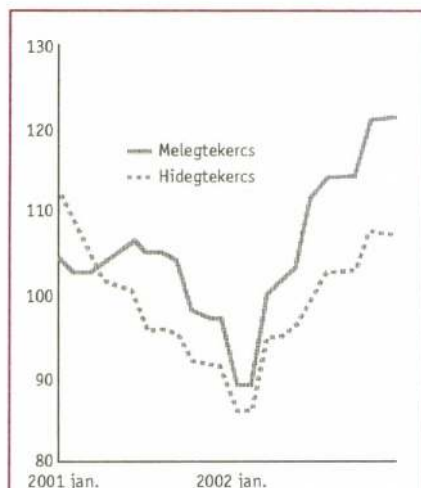
mosenergia-beszerzésének alakulását mutatja, ha az éves fogyasztása 120 GWh, a legnagyobb igénybe venni kívánt teljesítmény 18 000 kW, nincs saját erőműve, sem olyan erőmű a közelében, mely által a hővel kapcsoltan termelt villamos energiát megvásárolná. Egy telephellyel rendelkezik, egy csatlakozási ponttal, 120 kV-os névleges feszültségű hálózatra csatlakozik. A kalkuláció 1/2 évre készült (1. táblázat).

Látható, hogy a jelenlegi erőművi átlagárakkal a 8 Ft/kWh körüli átlagár nehezen elérhető, ezért a kedvezőbb ár elérése érdekében a fogyasztónak importálnia kell a villamos energiát. A fogyasztó kialakította a saját portfólióját. A fogyasztását 8 MW értékben menetrend alapú szerződéssel fedi le, a változó teljesítményére pedig teljes ellátási szerződést kötött.

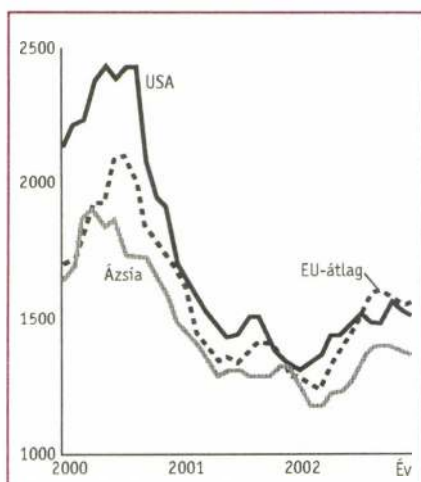
A menetrendalapúszerződést importból és belföldről szerzi be, súlyozott átlagára 7 Ft/kWh, az importot terhelő költségekkel együtt. A fennmaradó villamos energiára bizonyos árszintek lettek megállapítva, az egyes erőművek átlagáraiból.

A 2.a és a 2.b táblázat számításaiból jól látszik, hogy adott mennyiségű villamos energiánál is milyen terhet jelent a versenyképtelen termelőkapacitások megléte és kizárólagos mivolta. Ha a 13 Ft/kWh árszintet nézzük, érdekesebb a közüzemi piacon maradni.

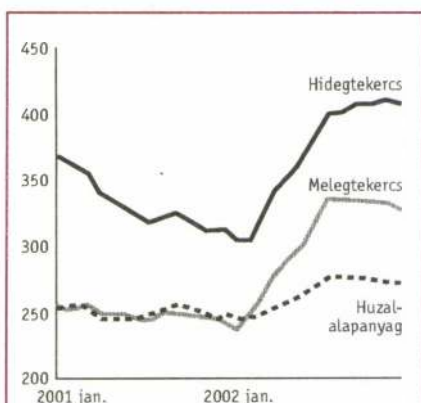
Az acélárak alakulása 2001–2002-ben



Átlagos EU-acélárindex. 1997 = 100



A 304-es jelű hidegen hengerelt tekercs kereskedelmi ára, USD/t



Mértékadó kereskedelmi árak, USD/t

Forrás: <http://www.steel.org/stats/weekly/2002.htm>

Minden kedves Olvasónknak
sikereiben gazdag boldog új esztendőt kíván

a BKL Kohászat szerkesztősége és
szerkesztőbizottsága



Ívkemence szállóporának előkészítése zsugorító-berendezéssel a cink- és a vastartalom hasznosítására

Az elektroacélgyártás során képződő nagy vastartalmú szállópor technikai-gazdasági okokból nem alkalmas közvetlen visszajáratásra a hagyományos zsugorítómű előkészítés után. Az ilyen típusú szállópor nagy színesfém-tartalma (elsősorban cink és ólom) azonban a zsugorítási körülmények célszerű alakításával, valamint a zsugorítvány törését követő megfelelő osztályozással koncentrálható egy viszonylag kis tömegű szemcseméret-frakcióban. Ez a termék rész cink és ólom kinyerésére is alkalmas fémkohászati alapanyagként tekinthető. A színesfémekben szegényebb, durvább szemcseméretű másik termék rész jelenti a zsugorítvány nagyobb tömeghiányát, amely az acélgyártásnál közvetlenül hasznosítható. A cink és az ólom hatékony megkötése a zsugorítás folyamán egyúttal globális környezetvédelmi előnyökkel is jár.

1. Bevezetés

A világ acélműveiben hozzávetőleg 7,7 millió tonna oxigénes acélgyártási szállópor, 7,5 millió tonna nagyolvasztói szállópor és iszap, valamint 3,1 millió tonna ívkemencei szállópor keletkezik évente. A korábbi évtizedekben az acélgyártási szállópornak nagy része „vörös hó” formájában hullott a városokra. A kéményeken át elvesztett anyag értékének a felismerése eleinte csak annyit eredményezett, hogy gyáranként évente néhány tonna port visszanyertek és feldolgoztak. Az 1. táblázatban a főbb vas- és acélgyártási porok legjellemzőbb összetétele található meg globális átlagra [1, 2], illetve a magyarországi acélgyártó ívkemencékre vonatkozóan [3]. A 2. táblázat az ívkemencei szállóporokban megtalálható egyéb alkotókat sorolja fel [2].

Az 1. táblázat adatai szerint az ívke-

mencék szállópora jelentős potenciális cinkforrásként tekinthető a színesfém-metallurgiában. Emellett azonban a szállópor vastartalma is számottevő értéket képvisel. Ez a vaskohászati technológiában akkor hasznosítható kedvezően, ha a cinktartalom nem haladja meg az 1–2%-ot. Az acélgyártási folyamat nagy hőmérsékletén a fürdő elpárolgott fémes alkotói a kemence légtérében oxidálódva egyszerű vagy összetett szilárd oxidvegyületeket képezhetnek, amelyek a szállóporba kerülnek. Vannak azonban illékony oxidok (pl. PbO), amelyek oxid formában is elgőzölöghetnek, majd a hőmérséklet csökkenésével kondenzálódva képeznek porszemcséket. Továbbá – kisebb részben – szulfidos vegyületek is előfordulhatnak. Az ívkemencei szállóporok az alapvető értékes alkotók (Fe, Zn, Pb) mellett egyéb összetevőket is tartalmaznak [4], azon-

ban más fémek gazdaságilag jelentéktelen koncentrációban fordulnak elő. A további összetevők az acélgyártási salakból többnyire mechanikus úton kerülnek a kemencegázból leválasztott porba. Az ívkemence szállópora sokkal több nehézfém-tartalmaz, mint a többi vaskohászati melléktermék, így a cink és ólom visszanyerése gazdasági és környezetvédelmi okokból szükséges feladat.

Az ívkemencés acélgyártás során hideg acélhulladékot adagolnak. A beolvasztás földgázgökökkel és az elektródák által keltett elektromos ív segítségével történik. A folyamatok gyorsítására ipari oxigént fúvatnak az acélfürdőbe. A beadagolt acélhulladéknak megközelítőleg 1,5%-a por formájában távozik a kemencegázokkal, magával ragadva a betét cink-, ólom-, kadmium- és klórtartalmának legnagyobb részét [5]. A fürdő karbon-tartalmának intenzív oxidációja – a frissítés – során a füstgázban megnő a CO és CO₂ koncentrációja, és fokozódik a mechanikus porképződés.

Az ívkemencéből távozó, 1400–1500 °C hőmérsékletű füstgázt hűtik, majd a szállóport a gázból zsákos szűrővel választják le. Az ívkemencei szállóporok szemcsemérete nagyrészt 0,5–6 μm, de maximum 500 μm.

A szállóporba került nehézfémek (Zn, Pb stb.) nagyrészt a beolvasztás során jutnak a füstgázba, ahol oxidálódnak és

Becze Levente a Miskolci Egyetem Fémkohászattani Tanszékén a Kerpely Antal Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola végzős hallgatója. Kohómérnöki oklevelét 1999-ben szerezte a Miskolci Egyetemen, fémmetallurgiai szakirányon. Doktori témája a tűzihorganyzásnál keletkező keményhorgany melléktermék cinktartalmának visszanyerése elektrolitós eljárással, amely kapcsán többszörös kitüntetésben is részesült.

Dr. Kékési Tamás személyi adatait 2002/2–3. számunkban közöltük.

Röczei István a Nehézipari Műszaki Egyetem Kohó- és Fémipari Főiskolai Karának metallurgus szakán végzett tanulmányai után 1985-ben szerzett kohó-üzem-mérnöki oklevelet. Ezután a Borsodi Ércelőkészítő-műnél dolgozott művezetői, majd üzemvezető-helyettesi munkakörben. Jelenleg a BÉM Rt. termelési főmérnöke. Tevékenysége a kokszőrlemények és az egyéb, fémtartalmú melléktermék-porok

feldolgozhatóságát, újrahasznosíthatóságát biztosító termék- és technológiafejlesztésre irányul.

Zsadányi Nóra Anna 2002-ben szerzett kohómérnöki oklevelet a Miskolci Egyetem Anyag- és Kohómérnöki Karán. Tanulmányait metallurgus szakirányon és környezetvédelmi ágazaton végezte. Jelenleg a Fémkohászattani Tanszéken doktoranduszként folytatja kutatómunkáját. Témája a nagy tisztaságú fémek hidrometallurgiai módszerekkel történő kinyerése.

1. táblázat Vas- és acélgártási szállóporok főbb alkotói, %											
Porfajta	Fe	Zn	Pb	Mn	C	S	Cr	Cu	CaO	SiO ₂	MgO
Nagyolvasztói szállóporok	20-35	0,1-0,2	0,05						4-6	5-10	
LD-porok	59-62	0,3-0,5	0,2-0,4						4-7	2-3	
Ívkemencei szállóporok	23-46	12-32	1-10	0,77-5	0,7-5	0,5-3	0,11-5,8	0,06-2,32	4-26,5	1,2-5	1,7-5
ÓAM, ívkemencei szállópor	23-30	15-23	4-10	1,5-3	2-5	0,6-1,6	0,18-0,22	0,35	6-9	3-5	2,5-5
DAM, ívkemencei szállópor	34-42	12-16	0,2-8	2-5	0,7-3,4	0,5-3	0,11-0,22	0,28-0,37	5,5-9	1,5-4,8	1,7-5

LD: Linz-Donawitz- konverter, ÓAM: Ózdi Acélművek Kft., DAM: Diósgyőri Acélművek

2. táblázat Az ívkemencék szállóporában előforduló egyéb alkotók, %						
Al ₂ O ₃	Cl	Cd	Ni	F	Na	K
0,7-1,1	0,5-4	0,03-0,2	0,018-1,8	0,01-0,88	0,3-2,2	0,06-0,8

megszilárdulnak. A salakképzők és a vas pedig leginkább a frissítéskor kerülnek a szállóporba. Ebből következik, ha – a költséggráfordításokat biztosítva – külön választanák le a beolvasztáskor képződő cink- és ólom-oxidban dús szállóport, valamint a későbbi acélgártási fázisok során keletkező, nagyrészt vas-oxidokat és salakképzőket tartalmazó szállóport, úgy csökkenthető lenne a veszélyes hulladéknak számító anyag összes mennyisége. Így a beolvasztás utáni fázisban keletkező szállópor darabosítva közvetlenül is visszajárátható lenne az ívkemencébe, és a cink-oxidban dús rész kezelése is könnyebbé válna. Próbálkoztak a cinkben dús (beolvasztási) szállópor szénporral való pelletézése-brikettálása utáni visszajáratásával is, ezt többször megismételve, a leválasztott szállóporban a cinktartalom fokozatosan tovább dúsítható. Ezzel a módszerrel a cink kinyerése szempontjából kedvező fémkohászati alapanyaggá változtatható az ívkemencei szállópor [2].

Az ívkemencei szállóport az Amerikai Egyesült Államok Környezetvédelmi Hivatala (Environmental Protection Agency, EPA) veszélyes hulladékként (K061) tartja nyilván, mert nem teljesíti a nehézfémek (Pb, Cd, Cr) kioldódására vonatkozó határértékeket [5]. Mivel a lerakás költségei folyamatosan növekednek, és a kohászati melléktermékek/hulladékok másod-nyersanyagkénti értékesítésének lehetőségei is egyre inkább beszűkülnek, ezért az ívkemence-szállóporok újrahasonosításának jelentősége egyre nagyobb.

2. Az ívkemencei szállóporok ismert feldolgozási módszerei

A szállópor-hasznosítás és az acélgártás környezetvédelmi szempontjai összefüggenek, mivel alapvető feltételük a szálló-

por minél teljesebb gyűjtése. A feldolgozási eljárások [5] jellegük szerint piro-, illetve hidrometallurgiai kate-

góriákba sorolhatóak.

A legelterjedtebb pirometallurgiai módszer a Waelz-féle hömpölyögtető eljárás, amely szerint a nyers szállóport karbonhordozó redukálószerrel keverve adagolják a forgó csökemencébe. Az 1. ábra szemlélteti a

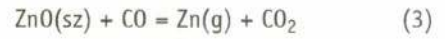


átalakulás, valamint a rendszerben szintén végbemenő



reakció egyensúlyi oxigénpotenciálját ($\Delta\mu_{\text{O}_2}$) a hőmérséklet és a gázösszetétel függvényében [6]. Adott hőmérsékleten a cink-oxidot a szén-monoxid akkor képes redukálni, ha a rendszerben a (2) reakció egyensúlyi oxigénpotenciálja kisebb, mint az (1) reakcióból adódó érték. Az elegy-összeállításnál kialakított

nagy karbontartalom biztosítja a kellően kis CO₂/CO fugacitásviszonyt, ami lehetővé teszi a kívánt

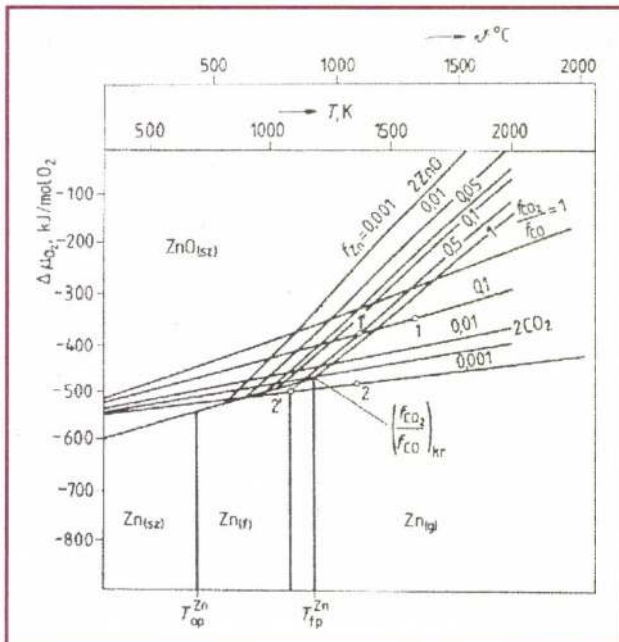


folyamat lezajlását a kemence megfelelően nagy hőmérsékletű zónájában. A keletkező cink gőz állapotú, és az elegyből közvetlenül a gáztérbe kerül, ahol a megnövekedett CO₂/CO fugacitásviszony miatt oxidálódik. A keletkező cink-oxid a szállóporban gyűjthető össze.

Hasonló folyamat végrehajtható a Dwight-Lloyd-rendszerű zsugorító-pörkölt szalagon is, ami rendelkezésre áll a Borsodi Érc-, Ásvány- és Hulladékhasznosítómű Rt.-nél (BÉM). A többi pirometallurgiai jellegű szállópor-feldolgozó eljárás is a fenti reakciók alapján működik, ami azonban módosítható a kemencében uralkodó gáztér redukáló jellegének (kis CO₂/CO fugacitásviszonyának) a biztosításával, lehetővé téve a cink gőz alakban történő eltávolítását. Ebben az esetben a forró gázokat a kemencéből közvetlenül egy cinkolvadékot tartalmazó kondenzá-

torba vezetik, ahol a cink a gyors kondenzáció révén elkerülheti a visszaoxidálódást.

A redukció megvalósítására ilyen esetben alkalmasabb egy zárt légterű elektromos kemence, illetve egy plazmakemence. Az eljárások megoszlanak a cinket kísérő ólom és kadmium elválasztásában. A termék – általában ólommal, kadmiummal, halogénidekkel és kloridokkal különböző mértékben szennyezett – cink, illetve cink-oxid, amely a tisztítás mér-



1. ábra. Az oxigénpotenciál változása a hőmérséklettel a Zn-O-C rendszerben



tékétől függően vagy a primer cinkelőállításához járható, vagy pedig végtermékgyártásra alkalmas. A színesfémek redukáló illósítással való eltávolítása után a szilárd maradvány többé-kevésbé fém-sített állapotban tartalmazza a vasat, amely az acélgégyártáshoz visszajárható.

Egyre jobban terjed az ívkemence szállóporának hidrometallurgiai kezelése is. Ezen eljárások általában három fő lépésből állnak:

- A cink és a kadmium (valamint esetleg az ólom) kioldása, ami savak vagy lúgok vizes oldataiban történik. Ezek lehetnek ammónium-klorid, kénsav, nátrium-hidroxid és kalcium-klorid oldatai. A következő művelet az értékes színesfémeket tartalmazó oldat és a vasas maradvány elválasztása. A szilárd maradvány brikettálás után visszajárható az acélgégyártáshoz.

- Az oldat tisztítása általában cementálással történik: cinkpor adagolásával a pozitívabb elektródpotenciálú oldott szennyező fémek eltávolíthatók fém-s állapotú csapadék formájában.

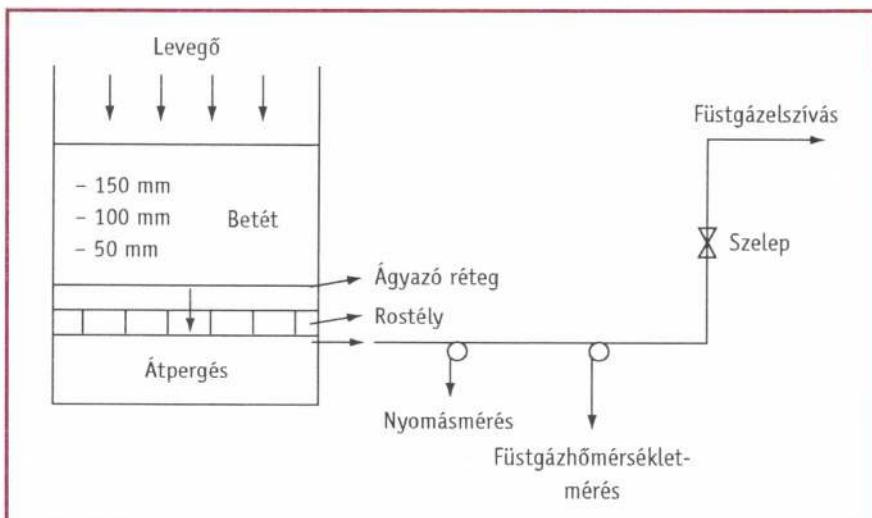
- A cinket vagy az oldat hidrolízisével és a csapadékot hevítve oxid alakban nyerik ki, vagy pedig elektrolízissel választják le a katódon. Szulfátos oldat esetében az anód anyaga általában 0,5 – 1% ezüsttartalmú ólom, a katód pedig alumíniumlemez.

További lehetőség az ívkemence szállóporának vitrifikáló pótlékek jelenlétében történő olvasztása, ami azonban nem eredményezi az értéket is képviselő fémek hasznosítását. A kapott üvegszerű anyag általában megfelel a környezetvédelmi előírásoknak, és nem veszélyes hulladékként deponálható.

3. Kísérletek a nyersanyag cink- és vastartalmának elválasztására a zsugorítás folyamán

3.1. Kísérleti eljárás

A vizsgálatokhoz a BÉM kísérleti zsugorító-pörkölő berendezését használtuk, amelyet vázlatosan a 2. ábra szemléltet. Az ÓAM-től származó ívkemencei szállóporból, bugacsiszólói forgácsból, illetve alumíniumsalakból, valamint koksziporból változó arányban összeállított elegyet pelleteződobban homogenizáltuk, és vízpermet adása mellett pelletszemcsékké alakítottuk. A pelletezésnél minden esetben 26 kg ívkemencei szállópor-



2. ábra. A kísérleti zsugorítóberendezés vázlata

hoz kevertünk 7,8 kg, illetve 5,2 kg tömegű koksziport, valamint 13 kg hígítóanyagot.

Ez utóbbi bugacsiszólói-forgács, illetve alumíniumsalak volt. Az előkészített anyagból megfelelő vastagságú réteget alakítottunk ki a berendezés rostélyfelületére előzetesen felvitt 5–8 mm szemcseméretű (mészke/dolomit/magnezit) ágyazórétegre. Az elszívás beindítása után az elegy felszínét gázégővel 1100–1200 °C hőmérsékletre hevítve begyújtottuk. A gázégő kikapcsolása után a beállított elszívási teljesítmény mellett mértük a füstgáz és az elegy különböző magasságokban elhelyezkedő rétegeinek hőmérsékletét. A művelet végét a csökkenő réteg- és füstgázhőmérsékletek jelezték.

A keletkezett zsugorítmányt (amely a pelletből és az ágyazórétegből alakult ki) a művelet végén eltávolítottuk a berendezésből egy erre kialakított tálcára, majd pofás törővel aprítottuk és osztályoztuk. A különböző szemcseméret-frakciókból mintákat vettünk, és a fő alkotókra megelemeztük. Az első kísérletből származó anyagmintákat mágneselesen is szeparáltuk.

A üzemi tapasztalat szerint a BÉM-ben történő zsugorítmánygyártás során az alsó és a felső rétegekben gyűlik össze a cink és az ólom, középen pedig optimálisak a viszonyok, vagyis itt kevés cinket és ólmot lehet találni. Az 1. ábrával összhangban ez arra utal, hogy a felső rétegekben még nem éri el a munkahőmérséklet azt az értéket, amelyen jelentős mértékben redukálódhatna és illanthatna a cink, a réteg közepén redukáló-

dott és elgőzölgött cink viszont az átszívás hatására az alsó réteg felé távozik, ahol a kisebb hőmérsékleten oxidálódik és leválik a pelletszemcsék felületén. A kísérletek gyakorlati célja az volt, hogy a művelet során a cinket a zsugorítmány minél kisebb részében és minél nagyobb koncentrációban tudjuk megkötni. A füstgázzal távozó finom cink- és ólomoxid-tartalmú szállópor tökéletes leválasztása nehezen érhető el, ezért érdemes elkerülni a színesfémeknek a zsugorítóberendezésből való eltávolítását. A feladat egy kisebb cink- és nagyobb vastartalmú, valamint egy ezzel ellentétes jellegű zsugorítmányfrakció együttes előállítására volt.

A kísérletek során a 3. táblázatban összefoglalt paramétereket a jelölt szintekre állítottuk be. Állandó értéken igyekeztünk tartani az elszívás erősségét, amelyet az elszívóoldalon mérhető ~900 Pa nyomáskülönbségre szabályoztunk. Az adott mennyiségű elegy pelletezésénél bepermetezett víz mennyisége 4–4,4 dm³ volt. Az ágyazóréteg vastagsága 7 kg anyag beadása esetén kb. 40 mm volt. A betétréteg az 1. kísérleti beállításnál 210 mm, a 2. beállításnál 200 mm, a 3. és a 4. beállításoknál pedig 130–135 mm vastagságúra adódott. A pelletek koksztartalmát a BÉM korábbi kísérleteiből a DAM-tól származó ívkemencei szállóporokra kapott legjobb értékeknek megfelelően állítottuk be [1, 7]. Jelen kísérletek során az ágyazóréteg vastagságának és minőségének, valamint a beadott hígítóanyagoknak a hatását igyekeztünk feltárni. A kísérletekhez használt pelletek – a betét összeállításá-

3. táblázat A zsugorító pörkölés során vizsgált paraméterek beállítási értékei

A kísérlet sorszáma	A beadott pellet tömege (kg)	A pellet koksztartalma (%)	A pelletbe adott hígítóanyag fajtája (tömege 13 kg)	A beadott ágyazóanyag tömege (kg) és fajtája
1	39,2	16,67	Bugacsiszolói forgács	7,0 – mészkő
2	37,0	16,67	Bugacsiszolói forgács	7,0 – dolomit
3	32,4	16,67	Bugacsiszolói forgács	6,0 – magnezit
4	33,5	11,76	Bugacsiszolói forgács	8,8 – magnezit
5	24,0	11,76	Bugacsiszolói forgács	7,0 – mészkő
6	23,0	11,76	Alumíniumsalak	4,5 – mészkő

4. táblázat A zsugorítási kísérletekhez felhasznált pelletek számított összetétele, %

A kísérlet sorszáma	Fe	Zn	Pb	CaO	SiO ₂	MgO	H ₂ O*
1	36,89	8,71	3,08	3,40	3,02	2,17	8,50
2	36,89	8,71	3,08	3,40	3,02	2,17	7,85
3	36,89	8,71	3,08	3,40	3,02	2,17	4,25
4	39,06	9,22	3,26	3,60	3,20	2,30	8,00
5	39,06	9,22	3,26	3,60	3,20	2,30	7,60
6	16,65	9,22	3,26	5,00	6,99	2,61	7,70

* Elemzett eredmény

5. táblázat A zsugorítvány tömege és szemcseméret-szerinti eloszlása, valamint a zsugorítás észlelt időigénye

A kísérlet sorszáma	A zsugorítvány tömege (kg)	A szemcseméret (mm) szerinti tömegeloszlás (%)				A rostélyon átpergett rész (kg)	A reakció-idő (min)
		< 0,5	0,5–3,15	3,15–8	> 8		
1	36,5	4,11	27,4	32,87	35,62	0,33	35
2	33,8	3,25	28,7	33,14	34,91	0,28	40
3	29,7	5,05	22,22	25,93	46,80	0,95	51
4	29,2	6,85	26,71	30,14	36,30	0,70	45
5	25,3	5,93	23,32	41,90	28,85	0,16	31
6	20,3	4,93	22,17	38,42	34,48	0,18	22

nál felhasznált alapanyagok elemzése alapján – számított összetételét a 4. táblázat adja meg.

3.2. A kísérleti eredmények és értékelésük

A kísérleti pörköléssel kapott zsugorítvány tömegét, valamint a töréssel és osztályozással nyert szemcseméret-frakciók relatív mennyiségét az 5. táblázat foglalja össze. A reakciózóna áthaladását a kialakított elegyrétegen keresztül több hőelemmel is igyekeztünk követni. A folyamatok előrehaladását viszonylag megbízható módon jelzi a pörkölési gáz hőmérséklete, amit az elszívócsatornában elhelyezett hőelemmel folyamatosan regisztráltunk. Ezt szemlélteti a 3. ábra diagramja az 1. sz. kísérletre vonatkozóan. A reakciózóna akkor hagyja el az aktív réteget, amikor a gáz hőmérsékletének meredek csökkenése átvált az anyag hűlésével járó – fizikai hőátadást jellemző – lassú hőmérséklet-csökkenés szakaszára. Az esetek többségében ezzel egybevághó reakcióidőre lehetett következtetni az elegy alsó rétegébe illesztett hőelemmel is (4. ábra). Az elegy réteghőmér-

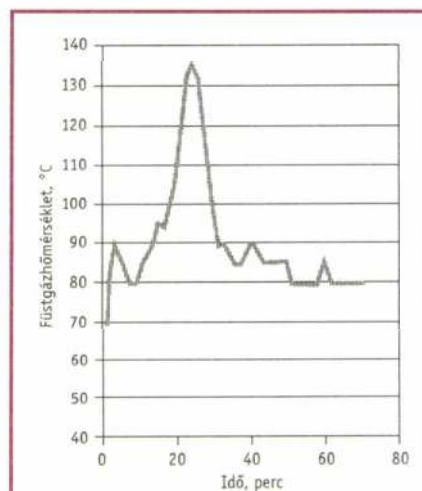
sékleteinek mérésére szolgáló hőelemek azonban több esetben kevésbé megbízhatóan működtek. A 2., 3. és 4. sz. kísérletek során az elszívás intenzitása a kívánt értéknél kb. 10%-kal kisebb volt, ami viszonylag hosszabb reakcióidőt eredményezett.

A kísérletek során az egyes szemcsefrakciókra kapott, illetve a zsugorítvány teljes tömegére számított koncentrációkat a 6. táblázat adja meg. Az eljárással kapott anyag nagyobb része a durvább szemcseméretű (>8 mm, 3,15–8 mm) frakciókban található. A törés és osztályozás után az eredetileg 5–8 mm szemcseméretű ágyazóanyag a 3,15–8 mm-es frakcióba kerül. Ez a tény önmagában nem akadálya az acélgyártáshoz való visszajáratásnak, hisz a kalcium-oxid- és magnézium-oxid-tartalom a salakképzésnél hasznosulhat. Az egyes frakciók acélgyártásra, ismételt zsugorításra, illetve egyéb célú hasznosításra való alkalmasságát az összetételi jellemzők alapján lehet megítélni.

A 6. táblázat adatai szerint a zsugorítvány törése után kapott legfinomabb (< 0,5 mm) frakcióban érhető el a legna-

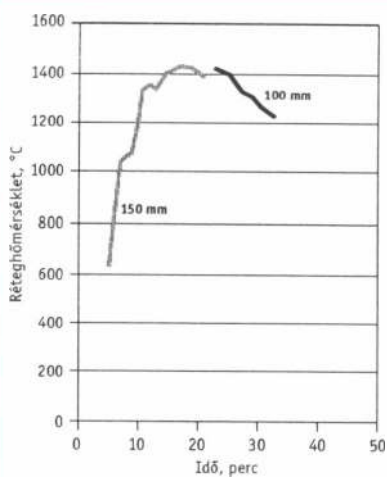
gyobb Zn-koncentráció (kb. 30%). Ez a frakció azonban – az 5. táblázat szerint – a zsugorítvány teljes tömegének átlagosan csak kb. 5%-át teszi ki. A zsugorítás során a pelletszemcsék belsejének cinktartalma a (3) egyenlet szerint redukálódhat, és illanva a szemcsék felületére kerül. Itt az átszivott gázban – az égési zóna alatt – csökken a hőmérséklet és a CO-koncentráció, így nem biztosítható a cinkgőz stabilitása (1. ábra). A visszaoxidációval képződő ZnO nagy valószínűséggel a zsugorodó szemcsék felületére tapad. A zsugorítási folyamat végén pedig az ágyazórétegbe kerül. A zsugorítvány törése után a szemcsék felületéről lemorzsolódó finomszemcsés frakció ezért tartalmazhatja a cinket jelentősen nagyobb koncentrációban. Erre a folyamatra utal a 7. táblázat második számoszlopa.

A táblázat adatait úgy kaptuk, hogy a cinktartalom egyes frakciók szerinti százalékos megoszlását osztottuk a zsugorítvány tömegének frakciók szerinti százalékos megoszlásával. Ezt az indexet nevezzük a vizsgált elem megoszlásviszonyának. A 7. táblázat szerint kb. négyszer annyi cink kerül a legfinomabb szemcseméret-frakcióba. A 3. és 4. kísérlet során ez a tendencia kevésbé erősen látszik. Az utóbbi kísérleteknél ugyanis magnezitet alkalmaztunk ágyazóanyagként. Az eredmények azt tükrözik, hogy a magnezit a törés közben morzsolódik és így hígítja a kis mennyiségű, 0,5 mm-nél kisebb szemcseméretű frakciót. Az utolsó adatoszlop a rostélyon át-



3. ábra. Az 1. sz. kísérletnél a pörkölési gáz hőmérséklete a füstcsatornában a zsugorítás folyamán





4. ábra. Az 1. sz. kísérletnél a rostély szintje feletti 100 és 150 mm-es magasságban mért réteghőmérsékletek a zsugorítás folyamán

pergett anyagrésze vonatkozó eredményeket tartalmazza. A 4. sz. kísérlet esetében a zsugorítási folyamat végén az alsó réteg hőmérséklete jelentősen megnövekedett, valamint a füstgázhőmérséklet

a szokásostól eltérően emelkedő tendenciát mutatott. Emiatt viszonylag sok Zn-gőz kerülhetett át a legalsó rétegeken, ami finom ZnO-por formájában az átpergett anyag részben mutatkozott meg.

A 8. táblázatban a vas megoszlásviszonyai láthatóak. A második számoszlopból kiolvasható, hogy a vas kevésbé kerülhet a legfinomabb szemcseméret-frakcióba. A pellet szemcséiből kialakuló zsugorítvány nagyobbik részében a vas a rögök belsejében kialakuló erősebb kötés alkotóeleme lesz.

Az ötödik számoszlop is azt bizonyítja, hogy a vas a zsugorítvány törése után kapott nagyobb szemcsékben dúsul. Ugyanakkor a 7. táblázat 5. számoszlopa szerint ebben a frakcióban (vagyis a szemcsék belsejében) a cinktartalom lecsökken. A 3,15–8 mm-es szemcsefrakcióban pedig azért kicsi a vas és a cink megoszlásviszonya, mert törés után ide kerülnek a vasat és cinket gyakorlatilag nem tartalmazó ágyazóanyag – eredetileg 5–8 mm-es – szemcséi. Az ólom viselkedése a 7. és a 9. táblázat összevetésé-

vel, a cinkkel analóg módon értelmezhető. Az ólomnak a legfinomabb (<0,5 mm) frakcióban tapasztalható kisebb mértékű dúsulását a kisebb gőznyomása, kevésbé határozott illékonyága magyarázza.

A 3. sz. kísérletből származó zsugorítványfrakciók mágneses szeparálását is elvégeztük: egy állandó mágnest mozgattunk a vékony rétegben szétterített anyag fölött. Az egyes szemcseméret-frakciók mágneses szeparálásával nyert mágneses és nemmágneses anyagrészek tömegét a 10. táblázat adja meg. A legfinomabb (<0,5 mm) zsugorítványfrakció mágneses szeparálásával nyert anyagrészekben elemzett fémkoncentrációkat az 5. ábra oszlopdiagramja szemlélteti.

3.3 Következtetések

A zsugorítási és osztályozási lépésekből álló eljárásnak a visszajáratott acélgyártási hulladék anyag hasznosítása érdekében kifejtett jelentőségét a 11. és 12. táblázatban szereplő dúsulási viszony-számok szemléltetik. A különböző szem-

6. táblázat

A kísérletekből származó osztályozott zsugorítvány összetétele, %

A kísérlet sorszáma	Zsugorítvány-frakciók	Fe	FeO/Fe mólarány	Zn	Pb	CaO	SiO ₂	MgO
1	<0,5 mm	19,40	0,52	34,53	8,73	5,92	3,14	1,78
	< 3,15 mm	41,00	0,78	10,53	5,92	5,65	3,80	2,08
	*0,5–3,15 mm	44,24	0,80	6,93	5,50	5,61	3,90	2,13
	3,15–8 mm	20,40	0,60	8,45	1,73	30,22	1,24	2,11
	>8 mm	49,20	0,61	5,70	2,66	5,78	4,68	2,73
	Átpergés	17,00		9,00	2,00	20,76	2,36	2,24
2	<0,5 mm	20,60	0,43	32,40	9,17	5,10	3,08	3,50
	< 3,15 mm	44,80	0,66	8,05	5,83	6,33	4,44	2,97
	*0,5–3,15 mm	47,54	0,67	5,29	5,45	6,10	4,59	2,91
	3,15–8 mm	27,6	0,33	8,82	1,39	20,69	2,24	12,42
	>8 mm	51,30	0,51	4,12	1,87	6,87	4,88	3,07
	Átpergés	24,00		8,08	2,00	15,38	2,52	11,44
3	<0,5 mm	14,80	0,30	27,87	5,03	4,28	2,60	4,30
	0,5–3,15 mm	35,40	0,53	14,40	4,71	5,03	3,28	8,69
	3,15–8 mm	33,20	0,37	7,44	2,74	7,62	4,40	12,81
	>8 mm	50,00	0,41	8,30	1,71	5,99	5,28	4,78
	Átpergés	15,80		3,65	1,24	5,17	2,80	27,40
4	<0,5 mm	13,80	0,21	24,60	4,18	4,02	1,96	25,57
	< 3,15 mm	30,20	0,43	14,93	3,96	4,62	2,80	15,31
	*0,5–3,15 mm	34,41	0,45	12,45	3,90	4,77	3,02	12,68
	3,15–8 mm	38,00	0,28	7,12	2,27	8,51	3,80	16,23
	>8 mm	50,80	0,45	6,40	1,93	6,12	4,20	4,43
	Átpergés	6,60		33,07	1,71	4,22	1,44	37,14
5	<0,5 mm	19,00	0,37	31,07	8,12	6,80	2,92	2,33
	< 3,15 mm	40,00	0,55	14,23	4,90	5,85	3,56	2,89
	*0,5–3,15 mm	45,34	0,57	9,95	4,08	5,61	3,72	3,03
	3,15–8 mm	26,80	0,38	8,93	1,95	25,53	3,04	2,40
	>8 mm	47,20	0,25	8,00	1,69	10,40	4,04	2,24
	Átpergés	14,60		7,73	2,14	26,34	3,84	5,86
6	<0,5 mm	14,20	0,31	28,93	4,76	6,60	6,68	2,42
	0,5–3,15 mm	19,40	0,34	8,16	4,44	7,01	13,36	2,30
	3,15–8 mm	14,60	0,34	6,75	2,33	23,35	10,12	2,75
	>8 mm	21,60	0,23	3,15	1,59	10,00	12,32	2,62
	Átpergés	8,00		20,67	2,15	24,84	3,24	3,26

* Az előző sorok alapján számítva

7. táblázat

A cinktartalom és a tömeg megoszlásának viszonya
(Zn megoszlás% / tömegmegoszlás%)

A kísérlet sorszáma	Szemcseméret-frakciók (mm)				Átpergés
	< 0,5	0,5–3,15	3,15–8	> 8	
1	4,25	0,85	1,04	0,70	1,11
2	4,67	0,76	1,27	0,59	1,16
3	2,73	1,41	0,73	0,81	0,36
4	2,45	1,24	0,71	0,64	3,30
5	3,05	0,98	0,88	0,78	0,76
6	4,11	1,16	0,96	0,45	2,94
Átlag	3,54	1,07	0,93	0,66	1,60

9. táblázat

Az ólomtartalom és a tömeg megoszlásának viszonya
(Pb megoszlás% / tömegmegoszlás%)

A kísérlet sorszáma	Szemcseméret-frakciók (mm)				Átpergés
	< 0,5	0,5–3,15	3,15–8	> 8	
1	2,59	1,63	0,51	0,79	0,59
2	3,09	1,84	0,47	0,63	0,67
3	1,82	1,70	0,99	0,62	0,45
4	1,55	1,45	0,84	0,72	0,64
5	2,97	1,49	0,71	0,62	0,78
6	1,79	1,67	0,88	0,60	0,81
Átlag	2,30	1,63	0,73	0,66	0,66

8. táblázat

A vastartalom és a tömeg megoszlásának viszonya
(Fe megoszlás% / tömegmegoszlás%)

A kísérlet sorszáma	Szemcseméret-frakciók (mm)				Átpergés
	< 0,5	0,5–3,15	3,15–8	> 8	
1	0,52	1,20	0,55	1,33	0,46
2	0,50	1,15	0,67	1,24	0,58
3	0,37	0,89	0,83	1,25	0,40
4	0,35	0,88	0,97	1,29	0,17
5	0,52	1,25	0,74	1,30	0,40
6	0,79	1,08	0,81	1,20	0,45
Átlag	0,51	1,07	0,76	1,27	0,41

11. táblázat

A különböző szemcseméretű frakciók Zn/Fe koncentráció-hányadosának viszonya a pellet Zn/Fe koncentrációhányadosához

A kísérlet sorszáma	Szemcseméret-frakciók (mm)				Átpergés
	< 0,5	0,5–3,15	3,15–8	> 8	
1	7,54	0,66	1,75	0,49	2,24
2	6,66	0,47	1,35	0,34	1,43
3	7,98	1,72	0,95	0,70	0,98
4	7,55	1,53	0,79	0,53	21,23
5	6,93	0,93	1,41	0,72	2,24
6	3,68	0,76	0,83	0,26	4,67
Átlag	6,72	1,01	1,18	0,51	5,46

cseméretű frakciók Zn/Fe, illetve Pb/Fe koncentrációhányadosait a kiindulóanyag (pellet) hasonló koncentrációhányadosaihoz viszonyítottuk. Mivel a nyersanyag teljes tömegében a pelleteken kívül csak a beadott ágyazóanyag szerepel, amely gyakorlatilag nem tartalmaz sem vasat, sem pedig cinket vagy ólmot, a pelletekre vonatkozó fémkoncentráció-arányok megegyeznek a teljes nyersanyagra vonatkozó arányokkal. Az eredményekből kitűnik, hogy a legfinomabb frakció (<0,5 mm) a vastartalomhoz viszonyítva kb. 7-szer nagyobb mennyiségben tartalmaz cinket és kb. 4-szer nagyobb mennyiségben ólmot, mint a kiindulóanyag. Ez az anyag a színesfémkohászatban jól hasznosítható. Az acélgégyártásnál történő hasznosítás szempontjából nagy jelentősége van a legna-

10. táblázat

A 3. sz. kísérlet osztályozott zsugorítványfrakcióinak mágneses szeparálásával nyert anyagrészek tömegmegoszlása, %

Anyagfajta	Szemcseméret-frakció (mm)			
	< 0,5	0,5–3,15	3,15–8	> 8
Mágneses	44,7	81,2	62,3	96,4
Nem mágneses	55,3	18,8	37,7	3,6

gyobb (>8 mm) szemcseméretű frakcióban tapasztalt erős (kb. 2-szeres) Zn/Fe, illetve Pb/Fe koncentrációviszony-csökkenésnek a kiinduló pelletek összetételéhez viszonyítva. A cinkben és ólomban elszegényedett anyag újrahasznosítása kedvezőbb feltételeket jelent.

Ha a pelletezésnél higitóanyagként alumíniumsalakot alkalmaztunk még erőteljesebben cinktelenedett a 8 mm-nél nagyobb szemcseméretű frakció, ami az alumíniumsalakba – a leszedéskor esetleg fizikai úton – bekerülő fémes Al redukáló hatásával lehet összefüggésben. Az erősebb redukálóhatásra utal a 6. táblázat utolsó blokkjában látható viszonylag kicsi Fe₀/ΣFe mólviszony is. Ugyanakkor a fémkohászati hasznosítás-

ra alkalmas finom frakcióban nem növekedett ennek megfelelő mértékben a viszonylagos Zn-tartalom, amit az esetleg kialakuló morzsalékonyabb vas-alumínát-fázisok okozhattak. A beadott kokszt mennyiségét

a vizsgált, kb. 12–16% intervallumban változtatva nem tapasztaltunk jelentős kimutatható hatást a folyamatokra. A kísérleti zsugorítóberendezés technikai feltételei mellett, valamint az ismertetett kísérletek átlagában a beadott vastartalomnak 95,1%-át, a cinktartalomnak 92,0%-át, az ólomtartalomnak pedig 87,2%-át sikerült a szilárd termék különböző frakcióiban megkötni. Az ipari méretű zsugorítóberendezés esetében a fémméreg adatai ettől jelentős eltérést is mutathatnak, a rétegek szerkezete, vastagsága, valamint a berendezés technikai jellemzői miatt. A füstgázba kerülő kevés fém-oxid-szállópor lehető legteljesebb leválasztásáról megfelelő szűrőrendszer működtetésével kell gondoskodni.

A 10. táblázatban megadott eredmények szemléltetik, hogy a mágneses szeparálás csak a finom szemcsefrakció esetében lehet hatékony. A nagyobb szemcsék nincsenek a szükséges mértékben feltárva. A legdurvább szemcsefrakció – a

12. táblázat

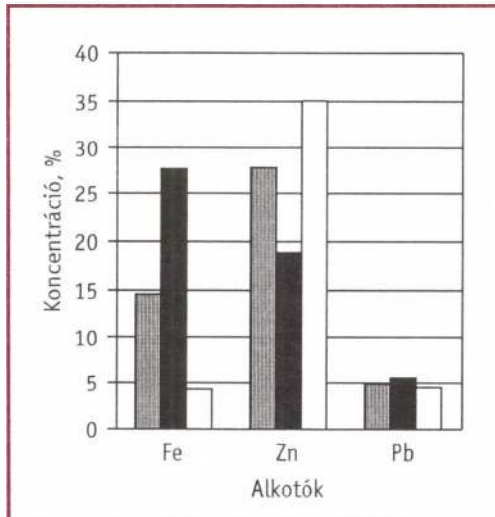
A különböző szemcseméretű frakciók Pb/Fe koncentráció-hányadosának viszonya a pellet Pb/Fe koncentrációhányadosához

A kísérlet sorszáma	Szemcseméret-frakciók (mm)				Átpergés
	< 0,5	0,5–3,15	3,15–8	> 8	
1	5,39	1,49	1,02	0,65	1,41
2	5,33	1,37	0,60	0,44	1,00
3	4,07	1,59	0,99	0,41	0,94
4	3,63	1,36	0,72	0,46	3,10
5	5,12	1,08	0,87	0,43	1,76
6	1,71	1,17	0,82	0,38	1,37
Átlag	4,21	1,34	0,84	0,46	1,60



benne foglalt fémesegett vastartalom miatt – szinte teljes egészében a mágnese anyagrészből kerül, így fizikai dúsítás nem léphet fel. A 3,15–8 mm-es szemcsefrakció nemmágnese anyagrészeinek relatív tömege pedig azért nagyobb az egy fokozattal finomabb (0,5–3,15 mm) szemcsefrakcióra vonatkozó értékénél, mert a vasat nem tartalmazó ágyazóréteg (a nyersanyagban eredetileg 5–8 mm-es) szemcséi főleg ebbe a frakcióba kerülnek törés és osztályozás után.

Mágnese szeparálással elsősorban a fémkohászati feldolgozás számára legkedvezőbb finom szemcsefrakció további szétválasztásának van gyakorlati jelentősége, ugyanakkor ennek a frakciónak a legteljesebb a fizikai feltárása is. A frakció teljes vastartalmának kb. 82%-a a mágnese frakcióba kerül, amit a Zn-tartalomnak csak kb. 26%-a kísér. A cink zöme a nemmágnese frakcióba kerül, ahol jelentősen feldúsul. A Zn/Fe koncentrációviszony a finom frakció teljes tömegére vonatkozó kb. 1,9 értékről az elkülönített nemmágnese anyagrészből kb. 8,2-re növekedett. Az ólom megosz-



5. ábra. A 3. sz. kísérlet legfinomabb (<0,5 mm) szemcsefrakciójának mágnese szeparálása után kapott anyagrészek fémkoncentrációi

lására a mágnese szeparálás a legfinomabb szemcseméret-tartományban sem gyakorol értékelhető hatást. A koncentrációviszonyok 5. ábrán szemléltetett változása alapján, a legfinomabb szemcszetű zsuonítványfrakció nagy cink és kevés vastartalmú, nemmágnese és ezzel ellentétes jellegű, mágnese részei előnyösen felhasználhatóak eltérő igényeket támasztó fémkohászati műveletek nyersanyagaiént.

Köszönetnyilvánítás

A munkát a Miskolci Egyetem Fémkohászati Tanszékének normatív kutatási alapjából is támogatták.

Irodalom

- [1] ME Fémkohászati Tanszék munkaközössége: Cinktartalmú kohászati porok feldolgozási technológiájával kapcsolatos műszaki szakértői feladat, Részjelentés I., Miskolci Egyetem, Fémkohászati Tanszék, 2000. augusztus.
- [2] J. McCrea, C.A. Pickles: Electric Furnace Conference, Proceedings, Orlando, Nov. 12-15, 1995, USA, Vol. 53, 159-170.
- [3] Az ÓAM és a DAM által a BÉM-nek átadott ívkemence-szállópor műbizonylatok.
- [4] Szöke L.: Elektroacélgyártás, MVAE-Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1990.
- [5] D. Zunkel: Steel Times International, Jul. 1996. 46-50.
- [6] Pásztor G., Szepessy A., Kékesi T.: Színesfémek metallurgiája, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990.
- [7] Ferenczi T., Enyedi Á., Becze L., Török T., Rozinyák J.: Acta Metallurgica Slovaca, 7, (2001) 21-26.

A MVAE igazgatótanácsának szeptemberi ülése

Az ülést Tóth László, az igazgatótanács elnöke nyitotta meg. Köszöntötte az igazgatótanács tagjait és a meghívott vendégeket. Külön köszöntötte Hónig Pétert, a Dunaferri Dunai Vasmű Rt. elnöke vezérigazgatóját, aki ebben a minőségében először vett részt az igazgatótanács ülésén. Gratulált a kinevezéséhez, és sok sikert kívánt munkájához.

Megköszönte a Dunaferri Lemezalakító Kft.-nek a meghívást.

Napirend

1. Az új villamosenergia-törvény és végrehajtási utasításainak várható hatása a tagvállalatok gazdálkodására 2003. január 1-jétől, a piacnyitás kezdetétől. A földgázpiac-nyitás aktuális kérdései
Előterjesztő: Tábori László ügy. igazgató, Dunaferri Energiaszolgáltató Kft.
Felkért hozzászóló: Lángfy Pál osz-

tályvezető, Magyar Energia Hivatal

2. A tagvállalatok műszaki fejlesztési tevékenysége, különös tekintettel a magasabb hozzáadott értékű termékek részarányának növelésére
Előterjesztő: dr. Tardy Pál műszaki igazgatóhelyettes
Felkért hozzászóló: Lantai Miklós ügy. ig., DLA Kft.: Középtávú gyártás és gyártmányfejlesztés célkitűzések a Dunaferri Lemezalakító Kft.-nél.
3. A tagvállalatok környezetvédelmi helyzete és feladatai. A vas- és acélipari melléktermékek hasznosítási lehetőségei
Előterjesztő: dr. Tardy Pál műszaki igazgatóhelyettes
4. Az igazgató tájékoztatója az előző ülés óta végzett munkákról
Előterjesztő: Marczis Gáborné dr., igazgató
5. Egyebek

ad 1.

Az előterjesztő a helyszínen kiosztott írásos anyag fontosabb megállapításait foglalta össze szóbeli kiegészítésében.

Lángfy Pál tájékoztatójában elmondta, hogy az EU-val liberalizációs kényszer van, de ma még senki nem tudja, hogyan fog ez működni. Jelenleg az EU országokban a kötelező piacnyitási előírásokhoz képest jelentős a túlteljesítés, az átlag 60% felett van, de országonként jelentős az eltérés.

Jelenlegi ismereteink alapján nem tudjuk megmondani, hogy nálunk hogyan fog működni. Megéri-e a feljogosított fogyasztónak a befektetés.

Hogy ki lesz a feljogosított fogyasztó, azt a kormány határozza meg. Ha valaki bekerül a körbe, maga dönthet, él-e a lehetőséggel. Még bizonytalan a felmondási határidő a közüzemi szolgáltatók felé. A liberalizáció lényege a hálózatok-

hoz való hozzáférés. Ez csak úgy biztosítható, ha az MVM állami tulajdonban marad. A költség az ár mellett függ a szállítástól és a szolgáltatók díjától.

A gázpiac liberalizációjáról szóló törvénytervezet a kormány előtt van. Itt is a kormány határozza meg, ki kerül be a feljogosított fogyasztói körbe. Jelenleg a 2004-es liberalizáció valószínűsíthető.

Székely Árpád pesszimistán ítélte meg a helyzetet a piacnyitás időpontját illetően. Annak ellenére, hogy a DAM STEEL Rt.-nek ez létkérdés lennel.

Hónig Péter szerint a témát itt érdemben nem lehet megvitatni. Sürgetni kellene a piacnyitást. Javasolta, hogy Székely Árpád fogalmazzon egy nyilatkozat-tervezetet.

ad 2.

Tardy Pál szóbeli kiegészítésében kiemelt néhány gondolatot az írásos előterjesztésből.

A másod- és harmadtermékek felhasználása az utóbbi három évben a teljes acélfelhasználásnál gyorsabb ütemben nőtt, ez összhangban van a fejlett országokban uralkodó trenddel. Ugyanakkor sajnos az import részaránya ebben a termékcsoporthoz is nőtt, így a felhasználás növekedése ellenére a hazai termelés stagnált.

A tagvállalatok beruházási tevékenysége 2000-hez képest csökkent. A kutatás-fejlesztési ráfordítás minimálisan nőtt, de fajlagosan még mindig csak mintegy 20%-a az EU-beli ráfordításnak. Példaként említette, hogy az EU-ban 1 euro K+F ráfordítás 10–12 eurót hozott.

Lantai Miklós szóbeli kiegészítésében elmondta, hogy a DV termékein belül folyamatosan nő a nagyobb hozzáadott értékű termékek részaránya, bár ezen a területen is komoly árharc van. A radiátorgyártás 1968-ban indult a DV-ben a tagos radiátorral, amelyet még ma is gyártanak. Utána jött a lapradiátor, majd 1997-ben indították be a Lux-N üzemet. Elég jó nyereségtartalommal gyártanak csőradiátorokat. Tervezik elektromos fűtésű radiátor kifejlesztését, ha az elektromos áram ára versenyképes lesz.

A profilgyártás a nyolcvanas években indult, ez évi tervük 180 kt. Alapvető technológiaváltás nem történt, a hegesztőgépeket cserélték le. Korszerűsítették a zárt sorok szalag-előkészítő rendszerét.

Töreksenek az autópári szállítások növelésére.

Hónig Péter javasolta, hogy a MVAE Műszaki iroda dolgozzon ki javaslatot arra, milyen irányba, mit célszerű fejleszteni.

Verő Balázs elmondta, hogy folyik egy 200 M Ft-os kutatás 105 M Ft-os állami támogatással, nagyobb hozzáadott értékű termékek gyártására.

Az elnök szerint a legfontosabb feladat, megismerni, mi várható a következő 2–3 évben, erre kell felkészülni.

ad 3.

Az előterjesztő szóbeli kiegészítésében elmondta, hogy az elmúlt időszakban sok új jogszabály és rendelet született a környezetvédelem területén az EU-elvárásoknak megfelelően. Ezek tovább szigorítják a környezetvédelmi előírásokat, és teljesítésük jelentős többletmunkát és ráfordítást igényel a tagvállalatoktól.

Alapelv: a hulladékkezelés szintjének csökkentése és a szennyező fizet alapelv alkalmazása. A keletkező kohászati salakok 75–85%-át dolgozzák fel, gondot jelent a salak ára.

Hónig Péter szerint az új környezetvédelmi előírások betartása jelentős forrásokat igényel. Az egyesülés legyen aktívabb az igénybe vehető források feltárásában. Készíteni kell egy tanulmányt, milyen beruházásokra van szükség a következő két évben, ehhez milyen állami támogatásokra van szükség. Ezt nagyon sürgősen meg kell csinálni.

Balatonai Henrik a salaktémával kapcsolatban továbblépést sürgetett. Foglalkozni kell a letárolt salakok kérdésével. Szabványra van szükség az autópályáépítéshez felhasználható salakokra. Állami beavatkozásra van szükség, be kell mutatni a Környezetvédelmi Minisztériumnak, milyen gondokat jelent a nagy tömegben letárolt hulladékok kezelése, ezen belül a kohászati salakoké.

ad 4.

Az előterjesztő szóbeli kiegészítésében a piacvédelem fontosságát emelte ki.

Hónig Péter megköszönte a piacvédelem érdekében végzett munkát, szükségesnek tartotta a piacvédelmi intézkedések meghosszabbítását. Javasolta, hogy az egyesülés igazgatója két héten belül készítsen intézkedési tervet a piacvéde-

lem meghosszabbítása érdekében szükséges teendőkre.

Bujpál László elmondta, hogy ismeretei szerint az elfogadott betonacélkvóta többszörösére adtak ki engedélyt. Kérte az MVAE segítségét annak érdekében, hogy ne hozzanak be kvótán felül betonacélt.

ad 5.

Tóth László bejelentette, hogy az ismert okok miatt lemond igazgatótanács-elnöki tiszteréről. Megköszönte a bizalmat, a megtiszteltetést, hogy ezt a funkciót betölthette. Szeretett volna többet tenni a közös célok, a vaskohászat elismertsége érdekében. Megköszönte, hogy dolgozhatott ezen a területen, és további eredményes munkát kívánt az igazgatótanácsnak és az egyesülésnek.

A továbbiakban az ülést az egyesülés igazgatója vezette.

Tájékoztató a tagvállalatok 2002. I. félévi gazdálkodásáról. Az anyagot a tagvállalatok vezetői tájékoztatásként megkapták, a témáról az igazgatótanács vitát nem nyitott.

Pályázati felhívás munkavédelmi bírságok felhasználására. Az igazgató elmondta, hogy a tagvállalatok a pályázati kiírást megkapták, javasolta, hogy tanulmányozzák és pályázzanak. Az egyesülés 2001-ben 1,6 M Ft vissza nem térítendő támogatást nyert a pályázaton, amelyből egy színvonalas munkavédelmi konferenciát szervezett a tagvállalatok részére.

Vaskohászatért Emlékérem. Szép hagyománya az egyesülésnek, hogy az évről-évre üléseken kiténteti a vaskohászatért kiemelkedő munkát végzőket. A témában az emlékérem bizottság elnöke levélben kért javaslatokat a következő ülésre.

Az elnökválasztás előkészítése. Az igazgató az elnökválasztás előkészítésére háromtagú bizottság létrehozását javasolta, tagoknak dr. Dankó Lajos ügyvezető igazgatót, Szalai József elnök-vezérigazgatót és Simon Béla ügyvezető igazgatót javasolta. A bizottság létrehozásával és összetételével az igazgatótanács egyetértett.

Az egyesülés igazgatója bejelentette, hogy az igazgatótanács legközelebbi ülését 2002. november 14-én tartja.

Készült a Hantó Kálmán, az igazgatótanács titkára által összeállított jegyzőkönyv alapján.





Nagy szilárdságú acéllemezek nagy átmérőjű csővezetékekhez – a szabványostól eltérő X80 és X100 minőségek

Az X 70-estől az X 100-ig terjedő acélszalák alkalmazási területei és elterjedése

A földgáz és a nyersolaj szállítása a kitermelés helyétől a felhasználókhöz a leggazdaságosabban csővezetéken történik. A nagyobb szállítási kapacitás és a nagyobb biztonság iránti igény jelenti a legkézzelfoghatóbb hajtóerejét a modern HSLA acélok fejlesztésének, melynek eredményeképpen megakadályozható a hosszanti, nagy kiterjedésű, rideg vagy szívós repedések kialakulása. A nagy átmérőjű csővezetékek megjelenése már az 1970-es években megkövetelte a termomechanikus hengerelt acélok felhasználását, és ezeknél az acélok nál a Nb széleskörű alkalmazását.

A csővezetékek tervezési feltételei

Az üzemi nyomás és a csővezetékek átmérőjének növekedésével a gáztávvezetékekben megnövekedett a szállítási kapacitás és ez nyilvánvaló előnyökkel járt együtt (1. táblázat).

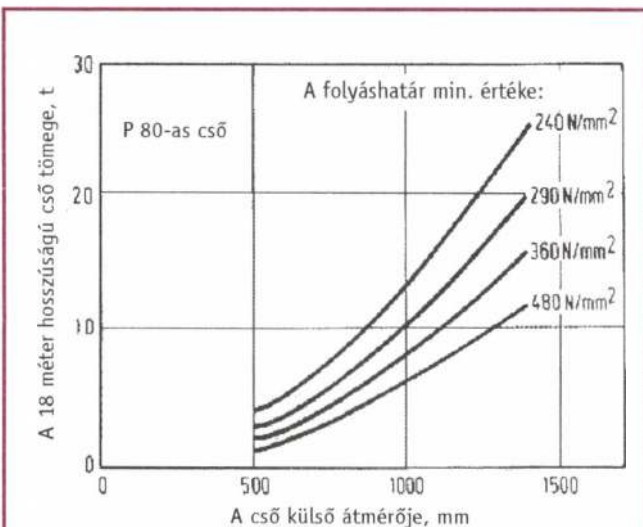
A nagyobb üzemi nyomás vagy nagyobb falvastagságot igényel, vagy nagyobb szilárdságú acél alkalmazását teszi szükségessé. A szilárdság növelésével jelentős falvastagság-csökkenés érhető el adott üzemi nyomás esetében. Az 1. ábra [2] azt mutatja, hogy csak fele akkora tömegű cső szükséges, ha a folyási határ megduplázódik. A gazdasági előny nemcsak az acél-igény csökkenésében nyilvánul meg, hanem a következő pótlólagos költségtényezőkben is: hegesztési és szállítási költség, melyek magukban foglalják a lemezeknek a hengerműből a csőgyárba, valamint a csövek helyszínre való szállítását is. A csövek kisebb fajlagos tömege a távvezetékek távoli vidékekre való telepítését is gazdaságossá teheti.

1. táblázat A gázvezetékekben való szállítási körülmények fejlődése

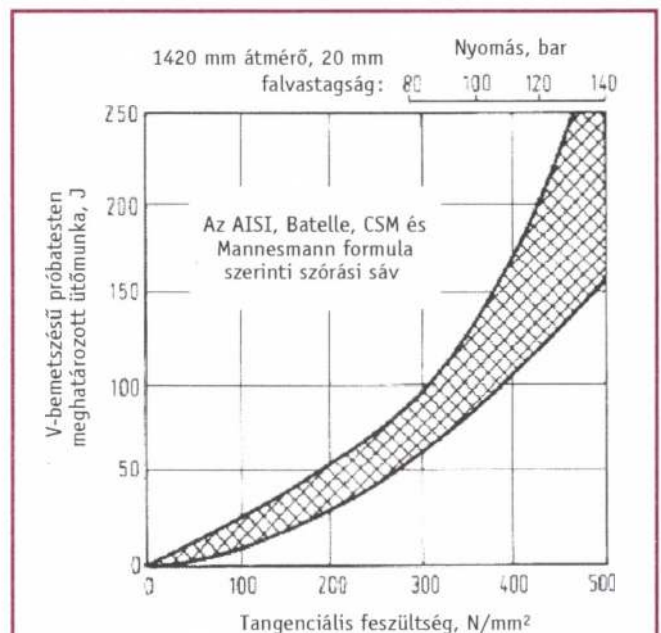
Év	Üzemi nyomás (bar)	Csőátmérő (mm)	Éves kapacitás (millió m ³)	600 km hosszú csővezetéken bekövetkező gázvesztesség, %
1910	2	400	80	49
1930	20	500	650	20
1965	66	900	830	14
1980	80	1420	26000	11
2000	120	1620	52000	8

Az 1960-as években 10 km hosszú repedések jelentek meg a csővezetékekben, először Észak-Amerikában, melyeket jellegűket tekintve ridegtörésnek minősítettek. Annak érdekében, hogy az ilyen, üzemi hőmérsékleten kialakuló ridegtöréseket elkerüljék, egy speciális ütvizsgálati módszert – BDWTT [3] – fejlesztettek ki, és ma már ez a szabványos módszer gázvezetékek anyagának minősítésére. A modern, nagy nyomáson dolgozó csővezetékekben a hosszirányú szívós repedések kialakulásának is megvan az esélye, ami a nagy nyomású gázban tárolt nagy energiatartalomra vezethető vissza. Széleskörű vizsgálatokkal kimutatták, hogy az ilyen szívós repedés akkor nem terjed tovább, ha az alapanyag ütőmunkája egy minimumérték felett van.

A 2. ábra [4] olyan vizsgálati eredményeket összegez, melyek abban közösek, hogy a csőben uralkodó nagyobb tangenciális feszültség exponenciálisan növekvő nagyságú ütőmunkát követel meg. Ezek a csőre vonatkozó biztonsági megállapítások alapvetően a hegesztésre is mértékadóak.



1. ábra. A csövek tömegének az átmérőjükhöz viszonyított aránya a szilárdság függvényében állandó nyomás mellett



2. ábra. A repedés továbbterjedésének megakadályozásához szükséges ütőmunka

Nagy átmérőjű csővezetékek gyártásához alkalmazott modern acélok

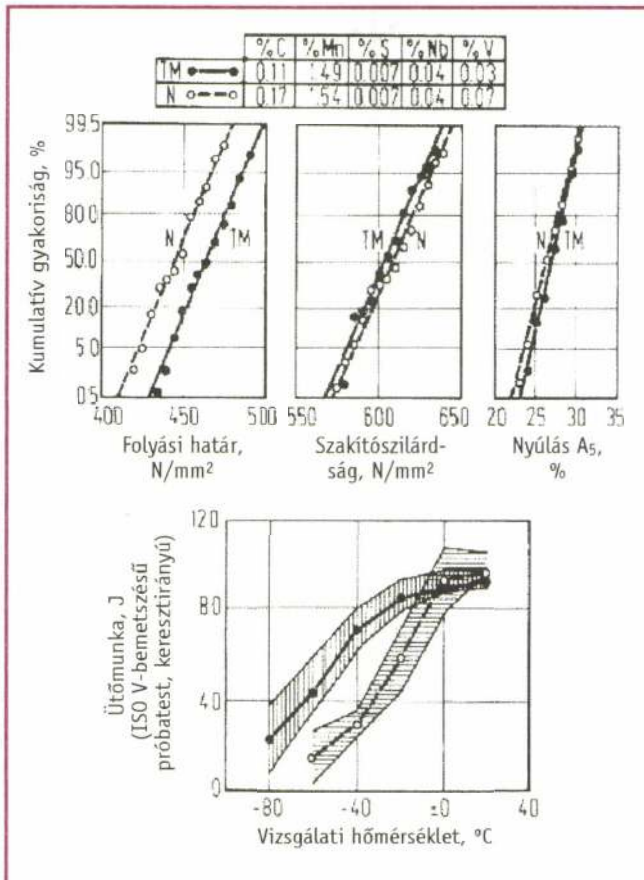
A 70-es évek közepén a termomechanikus (TM) hengerlés bevezetése jelentette a csővezetékek alapanyagának fejlesztésében az ipari áttörést, mely felváltotta a normalizáló hőkezelést. A TM lényegét egy korábbi anyagunkban már tárgyaltuk [5]. Itt csak arra utalunk, hogy az ausztenit újrakristályosodásának a meleghengerlés közbeni megakadályozásával további szemcsefinomodás érhető el [6].

Azonos szilárdság mellett az extra finom szemcsés szerkezet lehetővé teszi a karbon és az ötvözők mennyiségének csökkentését, mely végső soron növeli szívósságot és a hegeszthetőséget. A TM acélok gyártásának gazdaságossága a normalizáló hőkezelés elhagyásának eredménye, amennyiben a gyártás folyamán megfelelően alacsony selejtszint biztosított. A TM technológia bevezetésekor ugyanis a termomechanikus (TM) hengerlés eredményeként kialakuló mechanikai tulajdonságok nagy szórást mutattak.

A 80-as évektől napjainkig a TM koncepció alapuló nagy szilárdságú X70 acélminőség lett a leggyakrabban alkalmazott csőalapanyag. Az X60 acélhoz viszonyított nagy szilárdsági és szívóssági jellemzők a termomechanikus gyártás optimalizálásának, illetve a C/Mn arány csökkentésének tulajdoníthatók. A gyártás és a kialakuló mikroszerkezet, illetve a tulajdonságok közti kapcsolat megismerésével valósulhatott meg a hengerlés optimalizálása.

Az utolsó évtizedben a nagy szilárdságú és nagy szívósságú acélok gyártása [9] és a mechanikai tulajdonságok szórásának drasztikus csökkentése ment végbe, első sorban a pontos kémiai összetételű acélalapanyag gyártásából, illetve a számítógépes folyamatirányítás alkalmazásából adódóan (4. ábra) [10]. Mindez a karbontartalom 0,09%-ra való csökkentésével járt együtt, melynek következtében elkerülhetővé váltak a kristályosodás során lejátszódó peritektikus reakciók, a dúslások csökkenthetőek lettek, miközben javultak a hegeszthetőségi tulajdonságok.

A csővezetékek alapanyagául szolgáló X70 nagy szilárdságú és szívósságú acélnál a szilárdság növekedését a vanádium-



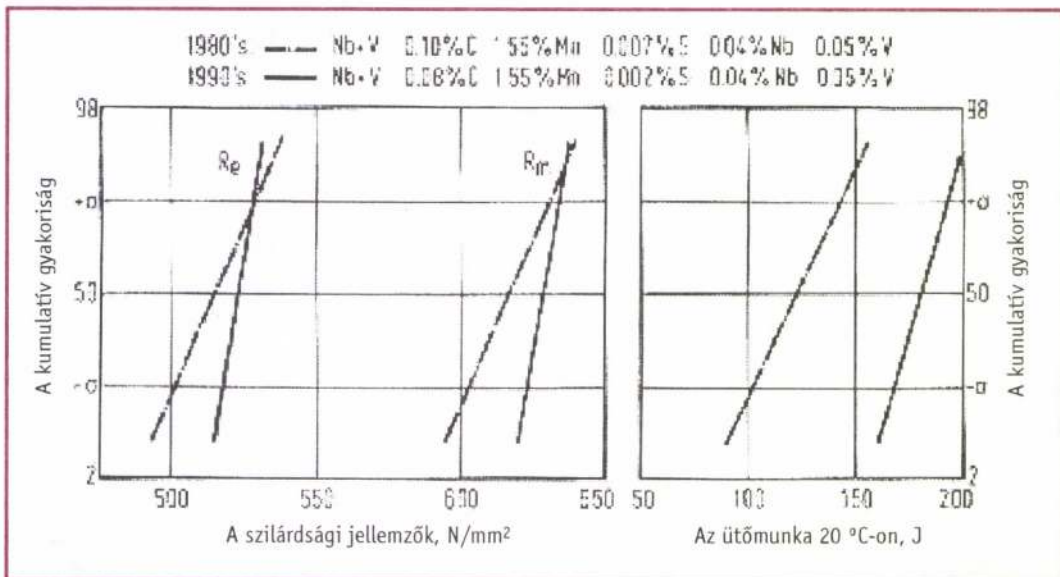
3. ábra. Az X60 minőség (Normalizált és TM hengerelt) kémiai összetétele és mechanikai tulajdonságai

ötvöztetés hatására végbemenő kiváló keményedés, a ferritben vanádium-karbonitrid kialakulása okozza.

Gazdasági szempontból a vanádium alkalmazását két olcsóbb megoldás válthatja ki:

- a diszlokációsűrűség növekedéséhez köthető szilárdságnövekedés, melyet úgy érhetünk el, hogy az utolsó szűrást a két (alfa és gamma) fázisú tartományban végezzük,
- a diszlokációsűrűség és szilárdságnövekedés, illetve a további szemcsefinomítás, mely a bénit mennyiségének tudatos növekedéséből következik.

Az 5. ábra a nióbiummal mikroötvözött X70 acél szilárdsági tulajdonságait foglalja össze. Megfigyelhető, hogy 0 °C alatt csökken az ütőmunka, ha a kétfázisú tartományban történik az alakítás. Mindkét módszerrel a szívósság megfelelőnek bizonyult, így a 80-as évek végétől napjainkig több száz-ezer tonna, kitűnő mi-



4. ábra. A 18,7 mm falvastagságú X70 minőségű acél összetétele és mechanikai tulajdonságai



nőségű nióbiummal mikroötvözött, csőalapanyagul szolgáló acélt állítottak elő.

Az X80 acélminőség gyártása

A hengerlés utáni gyorsított hűtési technológia bevezetése a nagy szilárdságú csövek előállításához alkalmazott acélok gazdaságos gyártásához járult hozzá. A gyorsított hűtés 15 – 20°C/s hűlési sebességet követel meg, melyet 550°C-on hőntartás és végül léghűtés követ. Az X70 minőség kémiai összetételéből (0,08% C és 1,50% Mn) következően, a kialakuló mikroszerkezet ferritet, kis mennyiségben bénitet tartalmaz. A szívóssági tulajdonságok szinten tartása mellett a szilárdság növelése ötvözölemek hozzáadásával (Mn, Mo, Ni), ezáltal a bénit térfogathányadának, így az edzhetőség növelésével oldható meg.

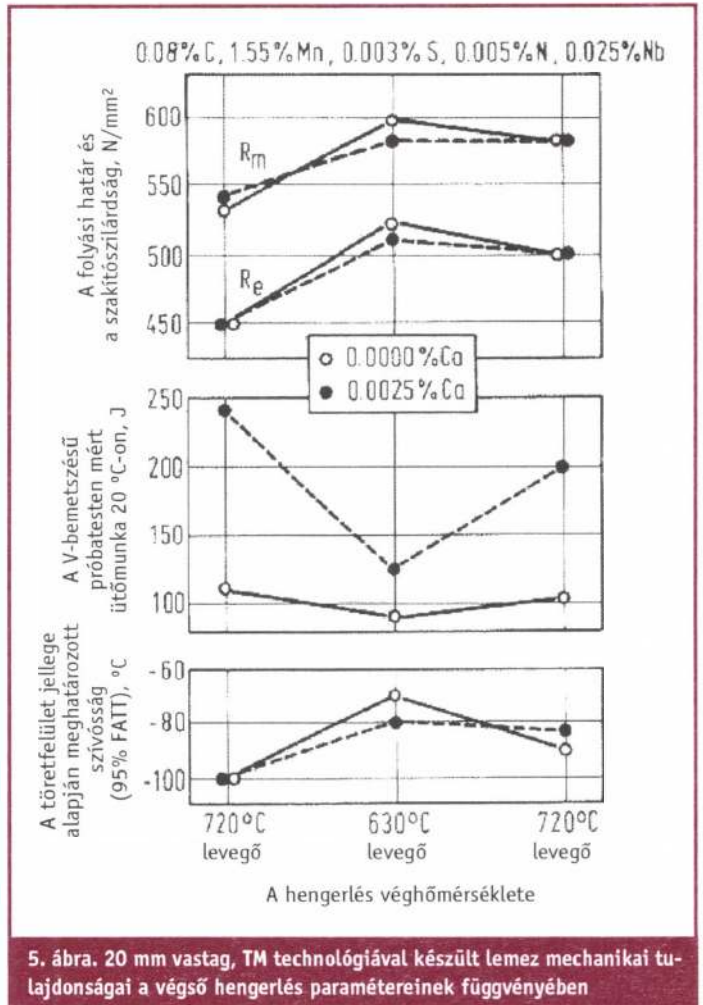
Amennyiben a nitrogént olyan elemmel kötjük meg, melynek nagyobb az affinitása (pl: Ti), mint a nióbiumé, akkor a szokásosnál több nióbium maradhat oldatban az ausztenitben a buga újrahevítésekor. Mindez sokkal hatékonyabb feltételeket teremt az ausztenites állapotban lezajló folyamatok befolyásolására, így növeli az edzhetőséget és a nióbium-karbidoknak a ferritben való kiválásos keményedéséhez járul hozzá.

A nyolcvanas években két korábbi, sikeres csőalapanyag-fejlesztési és gyártási projektet [17,18] követően Németországban [19] került sor nagy mennyiségű cső gyártására. Az alkalmazott minőség a német StE 550 volt, mely 550 N/mm² folyáshatárú, akárcsak az X80, de nagyobb szakítószilárdságú 690 N/mm². A 260 km hosszúságú csővezeték 145 000 tonna acélból készült, mely a mai napig 100 bar nyomáson hibátlanul üzemel.

A csővezeték gyártásának adatai a 2. táblázatban láthatók. A gyorsított hűtési technológia alkalmazásával, az X70 minőségénél nagyobb Mn tartalmú acélban növelni lehetett a bénit mennyiségét. A nagy szakítószilárdság biztosításához a karbontartalmat viszonylag nagy értéken tartották. Mivel a nitrogén a titánhoz kötődik, a nióbium alkalmazásának legnagyobb előnye, hogy más mikroötvözők jelenléte szükségtelen.

Az API X80 acél kísérleti gyártásakor, amelyből nagyobb vastagságú szalag és kedvezőtlenebb (sarkkörü) környezeti elvárásoknak megfelelő cső készíthető, az X80 minőség gyártásához hasonló ötvözömmennyiséget és gyártási eljárást alkalmaztak. Az elérendő tulajdonságok kombinációjának két változata ismert, ezek közül az egyik a nagyobb szívósságú, de az StE 550 minőségénél kisebb szakítószilárdságú. A kisebb szakítószilárd-

2. táblázat					
Kémiai összetétel (középtérték) és gyártási adatok					
StE 550 (48"x18,3 mm)			API X80 (48"x18,3 mm)		
%C	0,096	%Cr	0,096	%C	0,070
%Si	0,40	%Ni	0,40	%Si	0,27
%Mn	1,94	%Mb	1,94	%Mn	1,86
%P	0,018	%V	0,018	%P	0,015
%S	0,001	%Nb	0,001	%S	0,001
%Al	0,038	%Ti	0,038	%Al	0,036
%Cu	0,03	%N	0,03	%Cu	0,02
PCM	0,213		0,213	PCM	0,186
R _p 0,05 (MPa)	612 ± 18		559		
R _m (MPa)	730 ± 19		685		
Nyúlás (%)	A ₅ = 22 ± 1		A ₂ = 47		



ságú acél kevesebb karbont (0,07%), de több ötvözőt tartalmaz, így a falvastagság függvényében a molibdén mennyisége 0,15–0,30% lehet. A 2. táblázat a kis falvastagságú X 80 minőségű acélszalag gyártási adatait tartalmazza, mely szerint a vizsgált acél nagy szívósságú, és hegeszthetősége is megfelelő. Ezt támasztja alá, hogy BDWT vizsgálat szerint –20 °C-on 85% a nyírési törés aránya.

Az X100 minőség gyártása

Az X80 csőalapanyag acél gyártása Európában, Észak-Amerikában és Japánban is bevezetésre került, mindenütt hasonló ötvözöösszetétel és gyártási koncepció mellett [21]. Jelenleg nem ismeretes olyan technikai követelmény, melynek figyelembevételével ne lehetne a jövőben ezt a minőséget gáz- vagy kőolaj-csővezeték gyártásához alkalmazni. Ez a siker első sorban az StE 550 német minőség jó eredményeinek tulajdonítható.

Az X80 acél ötvözési terveiből kiindulva (magnövelt Mo-, Ni-, és Cu-tartalom) megkezdődött a 150 bar üzemi nyomás mellett is biztonságosan működő X100 minőség kísérleti gyártása. A sikeres fejlesztés eredményeit követhetjük nyomon a 3. táblázatban. A kísérlet az StE 550 minőség hengerlési technológiáján és megszakított gyorsított hűtésen alapul. Már a fejlesztés első szakaszában is sikerült elérni a kívánt szilárdsági és szívóssági értékeket, ám mind a pontos ötvözötartalom,

mind a gyártástechnológia optimalizálása a közeljövőben esedékes.

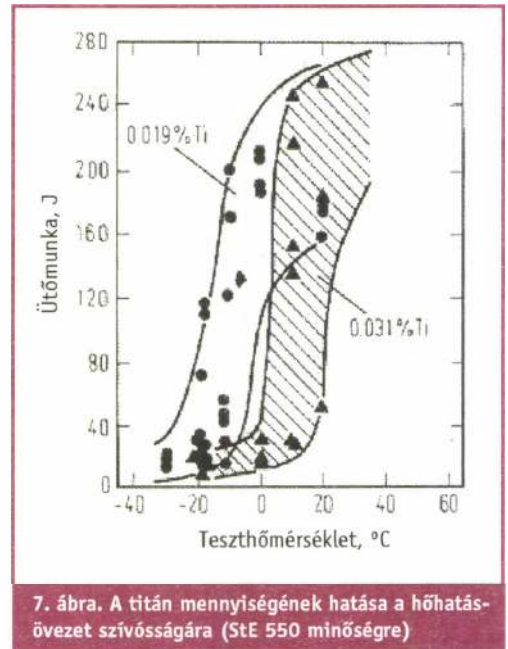
A gyorsított hűtés helyett a közelmúltban, ugyancsak kísérletileg bevezetett direkt hűtés alkalmazásával az eddigieknél nagyobb szakítószilárdság érhető el, jelezve a jövőbeli fejlesztési irányvonalat. A direkt hűtés elvét szemlélteti a 6. ábra: a fent említett kémiai összetétel alapján nem alakul ki poligonális ferrit a termomechanikus hengerlést követő 20°C/s hűtési sebesség mellett. A hűtés 500–550 °C

tartományban való leállításának következménye a teljesen bénites szövet, melynek szakítószilárdsága 800 N/mm². Intenzívebb hőelvonást (35 °C/s) és kisebb hőntartási hőmérsékletet (200 °C) alkalmazva a finom szemcsés bénites mikrostruktúrában martenzitszigetek figyelhetők meg. A szakítószilárdság ekkor 850 N/mm² lehet, míg a PCM (karbonegyenérték [20]) értéke kicsi: 0,19.

3. táblázat

Az X100 minőség összetétele és mechanikai tulajdonságai 30" x 19,1 mm-es csőre vonatkozóan

StE 550 (48" x 18,3 mm)			
%C	0,07	%Nb	0,05
%Si	0,20	%Ni	0,20
%Mn	1,90	%Mo	0,30
%Cu	0,20	%Ti	0,015
R _e (MPa)	740		
R _m (MPa)	795		
A ₅ (%)	18,5		
CVN -20 °C (J)	235		
BDWTT (85% nyírás)	< -15 °C		



7. ábra. A titán mennyiségének hatása a hőhatásövezet szívósságára (StE 550 minőségre)

Hegeszthetőség

A korábban már publikáltak szerint a titán alkalmazása az X80 és a nagyobb szilárdságú acélok esetén rendkívül gazdaságos. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a titán mennyisége nem lehet nagyobb, mint a sztöchiometriai nitrogén mennyisége, különben a hőhatásövezet szívóssági tulajdonságai drasztikusan romlanak (7. ábra).

Ami a hegesztéshez használt segédanyagokat illeti, ugyanazt az elképzelést kell követni mint az X 70 minőség sarkvidéki alkalmazásakor használnak, azaz olyan bázikus agglomerált fedőporos hegesztőpálcát, amelynek kicsi a szén-, mangán-, molibdén-, titán- és bórtartalma. Az alapanyagának és a hozaganyagának 60%-os felkeveredése bénites szövetet eredményez, mely az alapanyagnál nagyobb szilárdságot és kitűnő szívóssági tulajdonságokat kölcsönöz a varratnak.

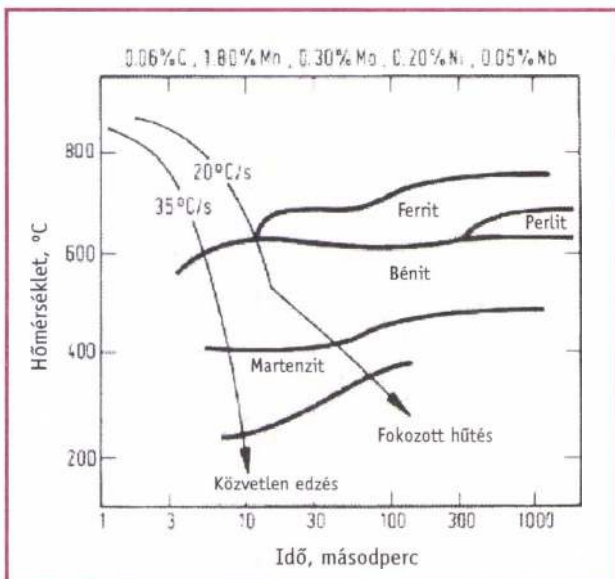
Az alapanyag kedvező szilárdsági jellemzőinek eléréséhez

speciális anyagú elektródák fejlesztése szükséges [25], mint pl. a gépi védőgázos hegesztésnél vagy a kézi ívhegesztésnél. A gyök- és a koronavarrat rétegének készítését kivéve az alkalmazott elektródáknak nagyobb a Ni és Mo tartalma (2,3% Ni), továbbá a kézi ívhegesztés esetén bázikus bevonatú elektródák alkalmazása szükséges.

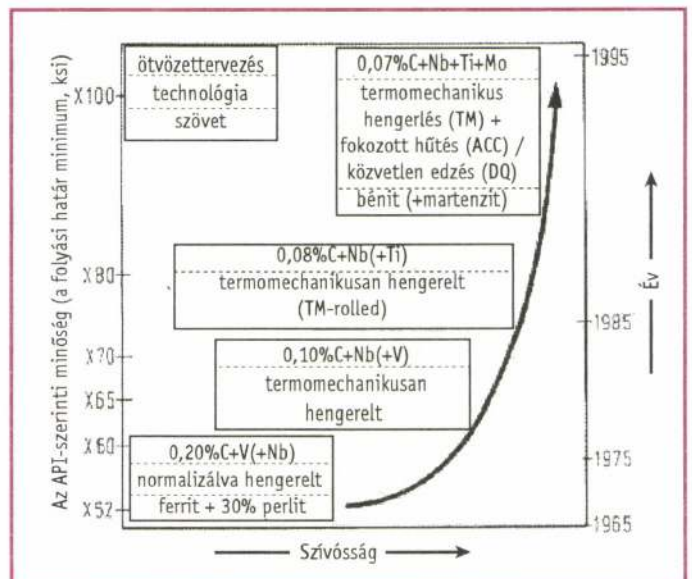
Az X100 minőség hosszvarratos hegesztési technológiája az X80 acélon végzett kísérleteken alapul. Egyes gyártók az alapanyaghoz való vanádium hozzáadását (0,04%) javasolják, egyrészt az alapanyag szakítószilárdságának növelése céljából, (mely így elérheti a 800 N/mm²-t), másrészt a hőhatásövezet kilágyulásának elkerülésére [26].

Összefoglalás

A főleg nagy átmérőjű csővezetékek alapanyagául szolgáló nagy szilárdságú acélok gazdaságos előállítása, más ipari területeken



6. ábra. Az X100 minőségre vonatkozó CCT diagram és a két hűtési módszer sematikus ábrája



8. ábra. A csővezetékek gyártásához alkalmazott nagy szilárdságú acélok fejlesztése



való felhasználásukat (hegesztett szerkezetek gyártása) is motiválta. A HSLA acéloknek a hetvenes évek közepén történt át-törése a termomechanikus hengerlési technológia, illetve a niobiummal történő mikroötvözés ipari bevezetésének tulajdonítható. A sarkkörü, illetve tengeralatti körülmények közt is megbízhatóan üzemelő csővezetékek gyártásához az említettekén kívül még az acélgártásban és lemez hengerlésben alkalmazott optimalizálási és számítógépes folyamatirányítási technológia is jelentősen hozzájárult. Az elmúlt évtized ötvöztervezési, gyártási, a szövetszerkezet és a kialakuló tulajdonságok becslésével kapcsolatos fejlesztéseket a 8. ábra szemlélteti.

Fordította: Felde Imre

Irodalom

- [1] H. Groß, W. Wiedenhoff and W. Zimnik, 3R intern., 1986, p. 645-650
- [2] 'High Strength Low Alloy Steels' m IISI, 1987, Brussels (Belgium), Chapter 7 – Economical Assessment
- [3] R. Eiber and G. M. McClure, The Oil and Gas Journal, 1963, p. 158-164
- [4] W. W. Wiedenhoff, H. G. Vogt and P. A. Peters, 'Fracture in Gas Pipelines', Proc. of an Int. Seminar in Moscow, 1984, CBMM, Sao Paulo (Brazil), p. 95-117
- [5] Niobium Information 8/95, CBMM/NPC, Düsseldorf (Germany), 1995
- [6] Niobium Information 7/94, CBMM/NPC, Düsseldorf (Germany), 1994
- [7] Niobium Information 9/95, CBMM/NPC, Düsseldorf (Germany), 1995
- [8] K. Lorenz et al., Stahl und Eisen 101 (1981), p. 593-600

- [9] Niobium Information 11/96, CBMM/NPC, Düsseldorf (Germany), 1996
- [10] A. de Vito et al., 'Pipeline Technology', Elsevier Science, Amsterdam (NL), 1995, Vol II, p. 565-579
- [11] K. Hulka and F. Heisterkamp, 'Low Carbon Steels for teh 91's', TMS, Warrendale (PA), 1993, p. 211-218
- [12] K. Hulka et al., 'Processing, Microstructure and Properties of Microalloyed and other HSLA Steels', ISS, Warrendale (PA), 1992, p. 177-187
- [13] P. A. Peters and H. G. Hillenbrand, 'Microalloyed HSLA Steels', ASM int., 1988, p. 67-78
- [14] R. Wödinger et al., BHM 135 (1990), p. 301-306
- [15] A. Streißelberger et al., '21st Century Steel Industry of Russia and CIS', Metallurgiya, Moscow (Russia), Vol. 4, p. 108-114
- [16] K. Hulka, F. Heisterkamp and B. Jones, 'HSLA Steels Metallurgy and Applications', ASM international, 1986, p. 475-484
- [17] H. Engelman et al., 3R int., 1986, p. 182-193
- [18] M. Matousu et al., 3R int., 1987, p. 534-543
- [19] A. W. Gärtner, M. K. Gräf and H. G. Hillenbrand, Stahl No 2, p. 64-67
- [20] Niobium Information 10/96, CBMM/NPC, Düsseldorf (Germany), 1996
- [21] 'Pipeline Technology', Elsevier Science B.V., Amsterdam (NL), 1995
- [22] H. G. Hillenbrand et al., ibid. Lit. 21, Vol. II, p. 263-271
- [23] D. Kawabata et al., 3R int., 1988, p. 579-587
- [24] V. Chaudhari et al., 3R int., 1993, p. 604-611
- [25] M. Nagae et al., NKK Techn. Rev. 66 (1992), p. 17-24

HÍREK A DUNAFERR-BŐL

A DUNAFERR Rt. igazgatóságának tagjai

Hónig Péter, a DUNAFERR Rt. elnök-vezérigazgatója
 Karikás György, a DUNAFERR Rt. igazgatóságának elnökhelyettese, az Eravis Rt. vezérigazgatója
 Antali Károly, a DUNAFERR Rt. gazdálkodási vezérigazgató-helyettese
 Dr. Bodrogi Ildikó, az ÁPV Rt. jogi igazgatóságának jogtanácsosa
 Dr. Kaposi Annamária, a Tarsoly '99 Kft. ügyvezető igazgatója
 Dr. Petschnig Mária Zita, a Pénzügykutató Rt. tudományos főmunkatársa
 Reményik Kálmán, a DIEGO Kft. ügyvezető igazgatója
 Dr. Szabó Zsolt, az S.P. Invest Kft. ügyvezető igazgatója
 Varga István, a DVG Vagyonkezelő Rt. igazgatóságának elnöke
 Dr. Angyal Ádám, a budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem egyetemi tanára
 Vásárhelyi István, az ÁPV Rt. Igazgatóságának elnökhelyettese

A DUNAFERR Rt. ügyvezetése

Hónig Péter, a DUNAFERR Rt. elnök-vezérigazgatója
 Dr. Somlai Tibor, a DUNAFERR Rt. vállalatfejlesztési vezérigazgató-helyettese
 Suri József, a DUNAFERR Rt. kereskedelmi vezérigazgató-helyettese
 Antali Károly, a DUNAFERR Rt. gazdálkodási vezérigazgató-helyettese
 Szabó Gyula, a DUNAFERR Rt. személyzeti vezérigazgató-helyettese
 Lukács Péter, a DUNAFERR Rt. műszaki vezérigazgató-helyettese

Sajtóközlemény (2002. szeptember 6.)

A Dunaferr Rt. igazgatósága ma ülést tartott. A testület fő vonalaiban elfogadta a menedzsment és a Boston Consulting Group által kidolgozott stabilizációs és fejlesztési koncepciót, s azt a cégcsoport rövid- és középtávról szóló munkaanyagai bázisának tekinti.

Az igazgatóság egyetértett azzal, hogy a Dunaferr Rt. stabilizációs és fejlesztési koncepciója a következő alapvetésekre épüljön. Olyan programot kell kidolgozni, amely lehetővé teszi, hogy Dunaújváros hosszú távon is acélipari termelőhely maradjon. A következő két évben (2003-2004) a vállalatcsoportnál stabilizációs program végrehajtása szükséges, amely kiaknázza a jelentős belső tartalékokat. Ennek során kiemelt szempont a foglalkoztatási, szociális és regionális feszültségek kezelése – egyebek között foglalkoztatási társaság létrehozásával és működtetésével, proaktív professzionális kistérségi fejlesztések megvalósításával, valamint az elérhető külső anyagi eszközök bevonásával. A hosszú távú életképesség fenntartása érdekében mielőbb külső stratégiai befektetőt kell bevonni a Dunaferr Rt.-be. A testület utasította az ügyvezető vezérigazgatót, hogy az elfogadott koncepció alapján készítse el javaslatát a tulajdonosok számára, s azt a szeptember 20-ai igazgatósági ülésre terjessze be.

A testület tájékoztatást kapott a Dunaferr csoport pénzügyi helyzetéről, illetve a működés stabilizálása érdekében eddig tett, illetve tervezett további intézkedésekről.

Az igazgatóság a Dunaferr Rt. rendkívüli közgyűlését szeptember 27-re összehívta

Forrás: <http://www.dunaferr.hu>

Gyárkémény ledöntése

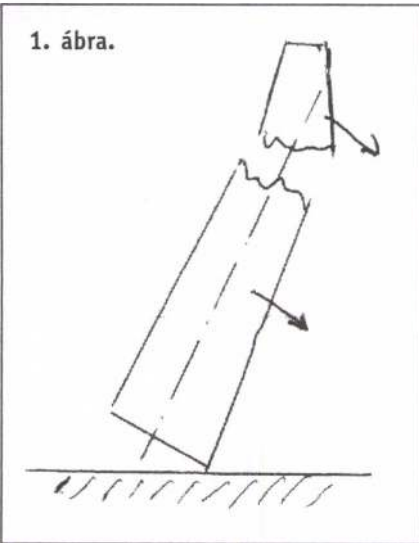
Egészen fiatal koromban Ózdon laktam a szüleimmel egy olyan lakásban, amely az acélgyár melletti dombok egyikén épült, ebből jól rá lehetett látni a gyárra.

A gyárban számos, piros téglából épült gyárkémény volt, kb. 50 m magasak. Több ízben láttam, hogy egy-egy ilyen kéményt ledöntöttek (valószínűleg belső felületük elhasznált volta miatt). A kémény (valószínűleg az aljánál alkalmas módon elhelyezett robbanótöltet felrobbantása folytán) elkezdett dőlni, és miután kb. 30°-nyit dőlt, kb. a felső harmadában kettévált, és két darabban hullott a földre (1. ábra). Ezt a jelenséget hamar elfelejttem, és csak most jutott eszembe, hogy meg kellene vizsgálni ennek a különös viselkedésnek az okát.

Bevezetésképpen egy b hosszúságú, A = állandó keresztmetszetű, γ fajsúlyú tömör, függőleges rúd esetét vizsgáltam. Ha a rudat függőleges helyzetéből kibillentjük, akkor az $M = b/2 \cdot G \cdot \sin \phi$ (G a rúd súlya) forgatónyomaték hatására elkezd dőlni (2. ábra).

A dőlés szöge ϕ . Keressük a rúd mozgástörvényét.

1. ábra.



Az impulzustétel szerint, ha egy I tehetetlenségi nyomatékú testre dt ideig M forgatónyomaték hat, akkor az

$$M \cdot dt = I \cdot d\omega \rightarrow M = I \cdot \frac{d\omega}{dt} \quad (1)$$

törvény szerint változik a test ω szögsebessége.

$$\omega = \omega(t) = \frac{d\phi}{dt} = \dot{\phi}, \quad \frac{d\omega}{dt} = \ddot{\phi} \quad (2)$$

$M = I \cdot \ddot{\phi}$, így az

$$I \cdot \ddot{\phi} = b/2 \cdot G \cdot \sin \phi \quad (2)$$

hiányos, másodrendű differenciálegyenlet adódik.

$\dot{\phi} = p$ helyettesítéssel $p = \dot{\phi}$

$$\ddot{\phi} = \dot{p} = \frac{dp d\phi}{d\phi dt} = \dot{\phi} \frac{dp}{d\phi} = \frac{dp}{d\phi} \cdot p$$

ezt behelyettesítve (2)-be

$$I \cdot \dot{\phi} = I \cdot \frac{dp}{d\phi} \cdot p = \frac{b}{2} G \cdot \sin \phi(t)$$

rendezve:

$$\frac{dp}{d\phi} \cdot p = \frac{G \cdot b}{2I} \sin \phi(t)$$

$$\frac{Gb}{2I} = K = \text{állandó helyettesítéssel}$$

$$p \cdot dp = K \cdot \sin \phi d\phi \quad (3)$$

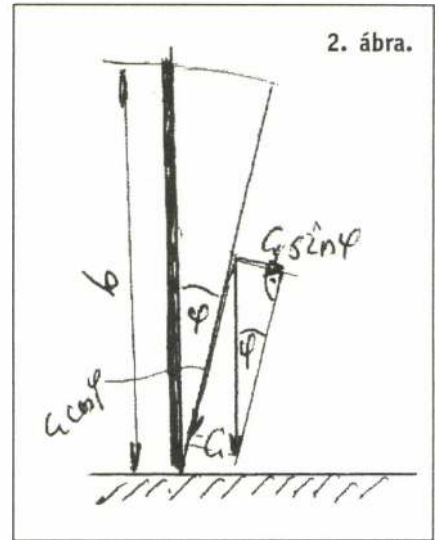
Integrálva

$$\frac{p^2}{2} = -K \cdot \cos \phi + C \quad (4)$$

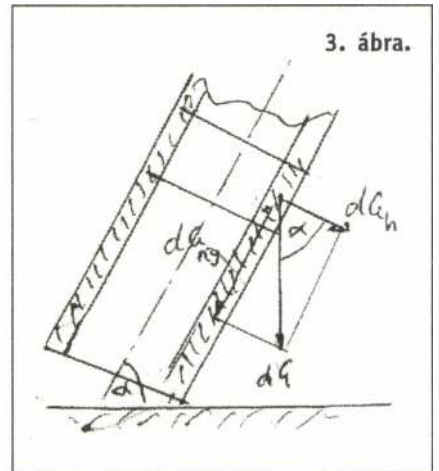
a differenciálegyenlet általános megoldása.

Legyen a kémény (a 3. ábra szerint) közelítőleg nem kúpos, hanem hengeres szerkezetű. Tekintsünk egy elemi térfigatú részt a kémény felső részén. Ennek súlya dG , és képezzük ennek a kémény-hossztengelye irányába eső $dG \cdot \sin \alpha$ komponensét, ez nyomja a kémény alatta levő részeit, jelöljük ezért dG_{ny} módon, míg a kémény tengelyére merőleges komponens, $dG \cdot \cos \alpha$, ez hajlítja a kéményt.

Az α szög növekedésével a nyomó



2. ábra.



3. ábra.

komponens csökken, míg a hajlító komponens növekszik.

A két komponens aránya: $dG_{ny}/dG_h = \tan \alpha$.

A kémény felső része tehát a dőlésszög növekedésével egyre kevésbé nyomja az alatta lévő részt, viszont növekszik a hajlító hatás. Ez alapján jogosnak látszik, hogy a kémény eltörik. A törés helyének meghatározásához természetesen tudni kellene a kémény alkotó elemei (tégla, malter) szilárdságtani jellemzőinek pontos értékét. Annyi bizonyos, hogy a kémény mindig a malteres rétegnél tört el.

Dr. Huszti László

A BKL Kohászat
támogatói:

FÉMALK Kft.
MAL Rt.

Magyar Öntészeti
Szövetség

Magyar Vas- és
Acélipari Egyesülés

TP Technoplus Kft.
RDX-REDEX Kft.



50 éves fennállását ünnepelte az öntészeti szakosztály

Az OMBKE öntészeti szakosztályának az Öntödei Múzeumban megtartott, szeptember 19-ei ünnepi megemlékezése a 2002. év kiemelkedő eseménye volt. Ezen a délutánon találkoztak a szakosztály tagjai, hogy felidézzék azt a fél évszázadot, amely alatt az OMBKE-ben önállóan tevékenykedett az öntészeti, vagy ahogyan eleinte nevezték, az öntödei szakosztály.

A szakosztály vezetőségi tagjaiból, aktivistáiból alakult szervezőbizottság néhány hónappal korábban kapta a feladatot, hogy az elmúlt ötven évhez méltó és emlékezetes eseményt szervezzen.

Az ünnepi alkalomra feldíszített múzeumba szakosztályunk minden tagját meghívtuk. Rajtuk kívül vendégeink voltak: az egyesület elnöke, főtájkára, ügyvezetője, a társszakosztályok vezetőségeinek képviselői, tiszteleti tagjaink, a Magyar Öntészeti Szövetség elnöke, ügyvezetője, a pártoló tagvállalatok képviselői, valamint a múzeum fenntartójának, az Országos Műszaki Múzeumnak vezetői.

A rendezvény mintegy 160 résztvevőjét a Miskolci Egyetem és a dunaújvárosi főiskola egyenruhába öltözött hallgatóinak kohász dalokat éneklő csapata fogadta. A megjelentek ekkor



Az 50 éves az OMBKE öntészeti szakosztálya kiadvány szerkesztői

kapták meg az emlékünnepségre megjelent kötetet és az egyesületi jelvényrel díszített söröspoharat.

Az ünnepség „Az öntészeti szakosztály fél évszázada képekben” című kiállítás megnyitásával kezdődött. A kiállítást rendezője, dr. Lengyelne Kiss Katalin nyitotta meg. Köszöntötte a megjelenteket, az OMBKE öntészeti szakosztálya 50 éves jubileumára érkezett vendégeket, akik felfogása szerint nem is vendégek, hanem egy nagy szakmai család tagjai. E család életét reprezentálja a kiállítás, amely részben múzeumi anyagokat, részben néhány lelkes tagtársunk féltve őrzött fényképeit, tárgyait tartalmazza. Ilyen alkalmakkor derül ki az, hogy milyen fontos a dokumentumok gyűjtése, feldolgozása és megőrzése. Nélkülük az emlékezet hiányos, nincs mihez kötni az emlékképeket.

A múzeum ajándékként erre a nevezetes ünnepre jelent meg dr. Bencze Géza tollából az Öntödei Múzeumi Füzetek 9. száma, az Oetl-féle öntöde története. Kézről-kézre jártak azok a fotóalbumok is, amelyek a szakosztály nevezetes eseményeinek krónikásai. Szavait így fejezte be: „Kérem, tekintsek meg a kiállítást, életüknek azt a szeletét, amely a hivatásukhoz, szakmájukhoz, munkájukhoz, s nagyon sok esetben legjobb barátaikhoz, az öntők nagy családjához köti Önöket, köt bennünket. Isten hozta a kedves vendégeket, érezzék magukat itthon!” Kalauzolásával 12 tabló képeit végignézve idézhettük fel a kezdeteiket, az ötven év eseményeit, rendezvényeit, a helyi szervezetek életét, a külföldi utak emlékeit, a szakosztály által rendezett 1978-as és 1988-as nemzetközi öntészeti kongresszust, az 1987-es indiai világkongresszus emlékezetes pillanatait. Több vitrinben azokat a kiadványokat és tárgyi emlékeket mutatták be, amelyek szakosztályunk életével, rendezvényeivel kapcsolatosak.

Az adományozókon kívül köszönet illeti azt a 27 céget, amelyeknek a támogatásával megvalósulhatott az emlékkiállítás.

A kiállítás megtekintése után dr. Sohajda József, a szakosztály elnöke köszöntötte a megjelenteket:



A MÖSZ nevében dr. Sándor József elnök üdvözölte a megjelenteket

„Tisztelt Hölgyeim és Uraim! Kedves Tagtársak!

Az öntészeti szakosztály zászlajának elkészítéskor merült fel az igény, – valószínűleg már nem először – hogy tisztázzuk a szakosztály megalakulásának pontos idejét és körülményeit. Mint ilyenkor rendszeren, megkértük dr. Pilissy Lajos tiszteleti tagunkat, hogy nézze át a kor dokumentumait, végezzen forráskutatást. Azt tudtuk, hogy a magyar öntők 1933 óta képviseltették magukat szervezetileg a korábban CIATF, ma WFO-ként ismert Öntészeti Egyesületek Nemzetközi Szervezetében, de ez csak az egyik szála volt a történetnek. Az, hogy a további szálak merre vezetnek, rövidesen ki fog derülni Lajos bátyánk előadásából, nem szeretnék elébe menni az eseményeknek.

Az 1952-es dátum ismeretében, az ez évi szakosztályi munkaterv összeállításánál javasoltuk a szakosztály vezetőségének a kerek évfordulóról való megemlékezést. Ahogy ez ilyenkor lenni szokott, a beszélgetés közben egyre több ötlet, javaslat merült fel arra nézve, hogy mivel tehetnénk emlékezetessé és hasznossá ezt az alkalmat. Az nagyon rövid idő alatt eldőlt, hogy ezt a rendezvényt csak az Öntödei Múzeumban szabad megrendezni, ez a helyszín méltó a megemlékezésünkhöz. Mivel a múzeum nem fűthető, a rendezvény időpontja is behatárolódott. Így végül is a rendelkezésre álló idő szabta azt meg, hogy a felmerült ötletekből mi az, amit megvalósíthatunk.

50 év a történelemben, egy nemzet életében nem hosszú idő. Nem hosszú egy szervezet életében sem, ha figyelembe vesszük, hogy egyesületünk, az OMBKE idén ünnepelte alapításának 110. évfordulóját. Ha megtekintjük azonban az évfordulóra összeállított kiadványunkat, akkor látjuk, hogy ez a hely, ahol ma a rendezvényünket tartjuk, az 50 évből még 12 évet öntödeként működött. Ha megnézzük azt, hogy az eddig tizenhatszor megrendezett magyar öntőnapokon több mint 4500 résztvevő – köztük több száz külföldi – volt jelen, és hallgatott meg közel félezer előadást, hogy emellett a szakosztályi szervezésű, nagy rendezvény mellett olyan további jeles események fémjelezték a munkánkat, mint a soproni temperöntési (majd vasöntészeti) és mintakészítő napok, a csepeli fejlesztési szemináriumok, a nyomásos és fémöntészeti napok, a diósgyőri mintakészítő napok, amelyek az 50 év egy-egy periódusában alkalmanként 200-250 fővel és 20-25 előadással, kiállításokkal igyekeztek a szakmai információk áramlását biztosítani, akkor már nem is tűnik olyan rövidnek az eltelt időszak. Külön szeretném megemlíteni azt a megtiszteltetést, hogy két alkalommal – 1978-ban és 1998-ban – szakosztályunk rendezhette meg az öntészeti világkongresszust.

A szakmai és az egyesületi munka – hasonlóan a korábbi egyesületi felépítéshez – először a helyi szervezetekben kezdődött, amelyekből az ötven év során összesen 29 működött önállóan, illetve részben más szakosztályokkal közösen, döntően egy-



Dr. Sohajda József szakosztályelnök nyitotta meg az emlékülést. Az elnökségben dr. Nándori Gyula, dr. Havasi László, dr. Tolnay Lajos, dr. Sándor József és dr. Pilissy Lajos foglalt helyet



Katkó Károly szakosztálytitkár z. Zorkóczy Samu-emlékérem kitüntetésben részesült

egy vállalathoz kötődően. Később megindult a szakterületek közötti tagozódás, az így létrejött szakcsoportokból az ötven év során hét működött. A kézhez kapott kiadvány összeállításánál – a már említett időkorlátra tekintettel – nem tudtuk feldolgozni a helyi szervezetek és szakcsoportok történetét, utalásaink csak a megalakulásukra és alapító vezetőikre terjedt ki. E helyről is szeretnénk biztatni mindenkit, hogy még nem késő elkezdni az események feldolgozását, ma még többen tudják személyes elményeikkel kiegészíteni a sokszor elég hiányos szaklapi híradásokat.

A szakosztályban végzett egyesületi munka mindvégig elég szoros korrelációban volt a társadalomban végbemenő folyamatokkal és annak szakmánkra történő kivetülésével. Ilyenformán voltak eseményekben, rendezvényekben gazdagabb, társadalmi presztízsből emelkedettebb időszakok és voltak hullámvölgyek is. Azt gondolom azonban, hogy a szakosztály léte, az a tudat, hogy található egy szakmai közösség, ahol lehetőség van az ismeretek, információk cseréjére, nagyon sok kollégáknak jelentette a szakmai túlélést a nehezebb időszakokban.

A szakosztály vezetősége és a szervezőbizottság ezzel a rendezvénnyel is szeretne elismeréssel és tisztelettel adózni azon elődök és kortársak előtt, akik fáradságot nem kímélve dolgoztak azért, hogy az OMBKE keretein belül az öntész társadalom önszerveződése létrejöjjön, s a szakmai tevékenysége biztosítsa a hazai öntőipar szellemi hátterét, a megfelelő információáramlást, és tevékenységünkkel szakembereink megbecsült tagjai legyenek az öntészek nemzetközi családjának.

E gondolatok jegyében nyitom meg mai jubileumi emlékülésünket. Kívánom, hogy az elmúlt 50 év eseményekben gazdag történetének megismerése, a múlt tapasztalatainak felhasználása adjon erőt és hitet a szakosztályi munkában való további részvételhez.”

Az üdvözlés után a harangjáték hangjai mellett emlékeztünk meg elhunyt tagtársainkról.

A megható pillanatok után dr. Tolnay Lajos, az OMBKE elnöke és dr. Sándor József, a MÖSZ elnöke köszöntötte meleg szavakkal a szakosztályt és a megjelenteket. Mindketten az olyan szakmai-társadalmi civil szerveződések fontosságáról beszél-

Az OMBKE Öntészeti Szakosztályért érem első kitüntetettjei



Dr. Pilissy Lajos



Szilágyi Imre



Dr. Vörös Árpád



Dr. Horváth Lajos
posztumusz kitüntetését fia vette át



Szombatfalvy Rudolf



tek, mint amilyen az egyesület is. Az ilyen szervezetek nélkülözhetetlenek a szakmai információk terjesztésében, a szakma szeretetének elmélyítésében. Hangsúlyozták a személyek, a vezetők fontosságát is. Örülhetünk annak, hogy mindig voltak áldozatok, a többiekért tenni akaró és tevékenykedő kollégák, akik továbbvitték az elődök munkáját, szívügyüknek tekintették az egyesületi tevékenységet.

Ezután dr. Vámos Éva, az Országos Műszaki Múzeum főigazgatója üdvözölte a megjelenteket. Megköszönte azt a sok-sok erkölcsi és anyagi támogatást, melyet a múzeum ettől a közösségtől kapott, különösen az utóbbi öt-hat év alatt, s amelyre a továbbiakban is biztosan számíthat.

A köszöntések után három felkért előadó következett. Dr. Pilissy Lajos: Az öntészeti szakosztály 50 éve; dr. Havasi László: A hazai öntvénygyártás 50 éve; és dr. Nándori Gyula: A szakmai felsőoktatás fél évszázada című, számítógéppel kivett előadását élénk figyelem kísérte, mert mondandójukat a tényeken kívül átszőtték a személyes visszaemlékezések, élmények.

Ezt a három előadást is tartalmazza az eseményre megjelentetett „50 éves az OMBKE öntészeti szakosztálya, 1952–2002” című reprezentatív kiadvány. További fejezetei ismertetik a szakosztályi események krónikáját időrendben és a fontosabb adatokkal, felsorolják a szakosztály ma is élő alapító tagjait, eddigi elnökeit, titkárait, a valaha működött és a ma is működő helyi szervezeteket és szakcsoportokat, a kitüntetett öntő szakembereket kitüntetésekkel és az adományozás évével. Külön fejezetek foglalkoznak a szaklapunk történetével, felsorolva a szerkesztőket és a rovatvezetőket, illetve a legtöbb szakcikket író szerzőket, az Öntödei Múzeummal, a magyar nyelvű szakirodalommal, nemzetközi szakmai szervezeteinkkel (CIATF ill. WFO, Hexagonale, ill. MEGI, CAEF), felsorolva a választott tisztségviselőket és a munkabizottságokba delegált képviselőket, valamint a nemzetközi öntőkongresszusok magyar előadóit és előadásaik címeit. A fényképekkel is gazdagon illusztrált 150 oldalas kötetet az „OMBKE Öntészeti Szakosztályért” érem alapításáról és adományozásáról szóló dokumentum zárja.

Az előadások után került sor a kitüntetések átadására. Közben Lantos István az érembizottság szakosztályi képviselője méltatta a kitüntetetteket. Egyesületünk választmányának döntése alapján Katkó Károly z. Zorkóczy Samu-emlékérem, Fogarasi Béla OMBKE-emlékplakett, Nagy József OMBKE-oklevél

kitüntetésben részesült. Ezeket a kitüntetéseket dr. Tolnay Lajos egyesületi elnök nyújtotta át.

Ezután a szakosztály elnökétől azok a tagtársaink vehettek át díszoklevelet, akik alapító tagjaink voltak, név szerint: Árvay László, Bánky Gyula, Buzánszky Albin, Dolezsán Ferenc, Ferencz István, Frick Ottó, Gál Zoltán, Gimesi Mihály, Görög Márton, Györgyey Illés, Horváth László, Imre János, dr. Kálmán Sándor, dr. Kovács Dezső, Kovács László, dr. Macher Frigyes, dr. Nándori Gyula, Óvári László, dr. Pilissy Lajos, Salamon Nándor, Szilágyi Imre, Theobald János, Weingartner Pál.

Egy, a szakosztály vezetősége által felkért bizottság javaslata és a szakosztály vezetőségének döntése alapján öt olyan tagtársunk kapta meg az első alkalommal az „OMBKE Öntészeti Szakosztályért”-érem kitüntetését, akik az öt közül legalább egy évtizedben meghatározó személyiségei voltak a szakosztálynak: dr. Pilissy Lajos, Szilágyi Imre, dr. Vörös Árpád, dr. Horváth Lajos (posztumusz) és Szombatfalvy Rudolf. A szép bronzérem mintáját Poteczin Imre készítette, az öntésüket és kikészítésüket Péterfalvy Jenő felügyelte.

Az ünnepség alatt Ráday Mihály, a Város- és Falvédők Szövetségének elnöke módot talált arra, hogy személyesen adja át dr. Lengyel Katalinnak a Podmaniczky-díjat, amelyet áldozatok és példamutató múzeumi munkájáért, a szakmai emlékek gyűjtésében, megőrzésében és közkinccsá tételében végzett eredményes tevékenységéért kapott.

Az ünnepség hivatalos része dr. Sohajda József zárszavával, a bányász- és a kohászhimnusz eléneklésével ért véget.

Ezt követően a résztvevőket állófogadással vendégelte meg a szakosztály vezetősége. A kialakult jóízű beszélgetéshez hozzájárult a kellemes környezet mellett az is, hogy megvalósult az öntésznótában említett kívánság, miszerint „... de jó volna, ha sör folyna a kupoló nyílásából”. Most folyt, s a vendégek még hosszú órákig együtt maradván idézték fel a sok-sok kedves egyesületi élményt, eseményt.

A jó hangulatú és az eseményhez méltó ünnepség, a kiadvány és a kiállítás előkészítéséért és megvalósításáért a már említett 27 támogató cég mellett köszönet illeti dr. Bakó Károly, Csire István, dr. Havasi László, Katkó Károly, Kovács László, Kővágó Zoltán, dr. Ládai Balázs, dr. Lengyel Károly, dr. Lengyel Katalin, dr. Pilissy Lajos, dr. Sohajda József, Szilágyi Imre és dr. Vörös Árpád tagtársainkat és a múzeum munkatársait.

✎ Lengyel Károly – Kővágó Zoltán



Öntészeti kutatások 2002

Öntészeti kutatások 2002 címmel rendezett tudományos konferenciát 2002. október 15-én a Miskolci Egyetem Öntészeti Tanszéke, a Miskolci Akadémiai Bizottság székházában. A konferencia társrendezői: MAB Kohászati Szakbizottsága, Magyar Öntészeti Szövetség (MÖSZ), OMBKE egyetemi osztálya, öntészeti szakosztálya. A tudományos konferencia keretében köszöntötték a volt és jelenlegi tanítványok, kollégák és a külföldi vendégek *dr. Nándori Gyulát*, az öntészeti tanszék egykori vezetőjét, az egyetem emeritus professzorát 75. születésnapja alkalmából.

A konferencia bevezetőjében *dr. Tóth Levente* tanszékvezető elmondta, hogy ez a rendezvény a jövőben minden évben megrendezésre kerülő konferenciasorozat első állomása, mely alkalmat adhat a kutatási eredmények bemutatására, az öntészeti felsőoktatás és kutatás aktuális kérdéseinek megvitatására, továbbá az egyetemi és az üzemi szakemberek és hallgatók tapasztalatcseréjére. A bevezető szavakat követően *dr. Kaptai György*, a ME Anyag- és Kohómérnöki Karának dékánja felolvasta *dr. Bessenyei Lajosnak*, a Miskolci Egyetem rektorának Nándori professzorhoz 75. születésnapja alkalmából írt köszöntését, majd megnyitotta a tudományos konferenciát.

Dr. Sándor József, a MÖSZ elnöke is köszöntötte a konferencia résztvevőit. Elmondta, hogy a Vasipari Kutató Intézet megszűnése óta nincs Magyarországon öntészeti kutatóintézet. A 90-es évek mélypontja után a vasalapú öntészet alacsony szinten stabilizálódott, a fémöntészet erősen fejlődik. A kérdés az, hogyan tovább? Ha a hazai öntödék a jövőben is csak azt és úgy tudják gyártani, amit és ahogyan jelenleg is tudnak, az iparág hazánkban kihalásra lesz ítélve, mert nem tudják állni az alacsonyabb költségekkel gyártó országok öntödéinek konkurenciáját. A továbbélésre csak a fejlődés az egyetlen út: új technológiákat kell alkalmazni, kutatással új technológiákat kidolgozni. Ezért fontos az öntészeti kutató-fejlesztő-információs (K+F+I)-központ kérdésének előtérben

tartása. Az öntészeti K+F+I-központ megvalósításáról nem egységes a szakma véleménye, ezért a konferencián elhangzó előadásokat vitaindítónak is szánják.

A konferencia első felében az elnöki teendőket *dr. Bakó Károly* egyetemi magántanár látta el. Bevezetőjében elmondta, hogy hazánkban öntészeti kutatás-fejlesztés a 90-es évek eleje óta gyakorlatilag nincs, csak nyomaiban létezik a Miskolci Egyetemen. Nemzetközi kutató-fejlesztő programokban a MÖSZ próbál részt venni, de a jelenlegi létszámmal és infrastruktúrával nem tud eleget tenni az öntödék ez irányú elvárásainak. A ME Öntészeti Tanszékének és a MÖSZ-nek évek óta közös célja, hogy Magyarországon létrehozzanak egy öntészeti kutató - fejlesztő és információs centrumot. Az, hogy ez milyen formában és hol fog működni, még nem tisztázott, de mindenképpen hasznos a külföldön működő kutatóintézeteket megismerni, és tapasztalataikat hasznosítani a hazai kutatóközpont létrehozásakor. *Dr. Bakó Károly* beszámolt az osztrák példáról. Ausztriában él és virul az öntészeti kutató-fejlesztő intézet 31 munkatárssal. A második világháború után az amerikaiak kezdeményezték létrehozását, de kikötötték, hogy az nem tartozhat az egyetemi hierarchiához. Tehát egy független intézményt hoztak létre, mely az Osztrák Öntészeti Szövetség támogatását élvez.

A közvetlen tapasztalatcserét szolgáltatta *Dr.-Ing. Niels Ketscher* előadása, aki a Német Öntők Egyesületét (VDG) és a düseldorfi Öntészeti Kutatóintézetet (IfG) képviselte. Előadását három téma köré csoportosította: A német öntőiparon belül milyen egységben építették fel az öntészeti kutatást? A VDG hogyan szervezi meg a kutatást, hogyan kap feladatokat, és hogyan végzi el azokat? Az IfG hogyan kapcsolódik a német öntőiparhoz és egyéb szervezetekhez?

Bár a német öntőipar Európa legnagyobbja 3,8 millió tonnás vasalapú-, és 0,8 millió tonnás nemvasfém-öntvénytermeléssel (2000-es adatok), mégis főként kis- és közepes vállalatokból áll. A vasalapú öntödék esetében például az

öntödék 32,6 százaléka 49 munkásnál kevesebbet alkalmaz, 43,6 százaléku 50-199 munkást foglalkoztat. A fémöntödék esetében még erősebben jelentkezik ez a tendencia. A sok kicsi öntöde képtelen olyan feladatokkal foglalkozni, melyek a jövőjüket határozzák meg. Ezért szövetségbe kell tömörülniük és együttműködniük. A versenyhelyzet ellenére meg kell találniuk a közös érdeket, a csatlakozási pontokat.

Németországban két öntő szövetség működik: a Deutscher Giessereiverband (DGV) a vas-és acélöntödék, míg a Gesamtverband Deutscher Metallgießereien (GDM) a nemvasfém-öntödék szervezete. A nemvasfém-öntödék technológiában, és a termelt mennyiségben is erőteljesebben fejlődnek, mint a vasöntödék.

A VDG – a magyar OMBKE öntészeti szakosztályához hasonlóan – az öntészeti szakemberek szakmai, tudományos egyesülete, melynek minden szövetségi államban van szervezete. Öt szakcsoportja speciális öntészeti területekkel foglalkozik, pl. környezetvédelem, szakképzés, szabványosítás, stb. A szakcsoportokban szakbizottságok működnek, pl. a vas- és acél szakcsoporton belül vasöntvény, anyagtudományi fejlesztés, folyamatvezérlés, öntvényyszerkesztés szakbizottság van. Az egyesületnek 2539 magánszemély és 642 jogi személy tagja van, a tagság létszáma emelkedő tendenciájú. Bevételük 2001-ben 3 904 000 EUR volt, 40%-a piaci szolgáltatások (információszolgáltatás, szaktanácsadás, szakkidványok, továbbképző szemináriumok, tanfolyamok) ellenértékéért folyt be. Kiadásaik nagy része személyi költség, míg az Öntészeti Kutatóintézetnek (IfG) 746 000 EUR-t utaltak át.

Az öntészet jövője a szakcsoportok munkájától függ. A többi anyaggal és eljárással szemben nekik kell megerősíteni az öntészet pozícióját. A szakcsoportok kutatói látják az öntödék gyakorlati igényeit, jelentéseket és javaslatokat készítenek a központ felé, mely ezek alapján határozza meg a feladatokat a következő öt évre. Az ún. tanácsadó testület, mely-



nek tagjait a szakcsoportok jelölik, (két személyt szakcsoportonként), valamint tanácskozási joggal tagja az IfG főigazgatója is, állítja fontosságai sorrendbe a megoldandó feladatokat. Fontos figyelemmel lenniük arra, hogy egy bizonyos kutatási területre elegendő pénz áll-e rendelkezésre. Nemcsak az egyes szakcsoportok között van vita a kutatási területek meghatározásakor, hanem az intézetekkel is meg kell birkóznunk, mert azoknak is vannak kedvenc témáik, me-

zétvédelmi alap) öntészeti kutatásokra. A jövőben erősíteniük kell az Európai Unió pályázatainak való részvételt, és növelniük kell az ebből a forrásból megszerzhető összegeket. A kutatások eredményeit kiadványokban és szimpóziumokon teszik közzé.

1954-ben a vas- és acélöntődék a mai-nál jóval erősebbek voltak, és saját öntészeti kutatóintézetet (Institut für Giesereitechnik = IfG) hoztak létre, mely azóta is működik. A kutatóintézet felerész-

végzettségű öntőmérnököket, akik a kísérleti üzemen gyakorlati tapasztalatra is szert tehetnek (pl. kisnyomású öntés homokformába, maglövőgép aminnal kapcsolatos kísérletei, magok optimális kialakítása, stb.) Az IfG forgalma 2001-ben 3,68 millió EUR volt, mely a következőképpen bontható: 53% tanácsadás, szolgáltatás, 9% „ingyenes” tanácsadás, 38% kutatás-fejlesztés.

Dr. Ketscher felhívta a figyelmet, hogy ha részt kívánunk venni az európai uniós projekteknél, akkor be kell tartanunk az uniós játékszabályokat még akkor is, ha azokkal nem értünk egyet. Az Európai Unió csak olyan projekteket finanszíroz, ahol nincs nyereségérdekeltség. Ennek figyelembevételével módosították 2002. augusztusában az IfG szervezetét. A kft-ként működő intézetet közhasznú társasággá alakították, mely nem nyereségorientált. Leválasztották azt a részleget, mely tanácsadással, szolgáltatással foglalkozik, kft-vé alakították, és most már a kht leányvállalataként működik tovább. Az Európai Unióval a kht tartja a kapcsolatot. Így van egy nyereségorientált cég, és egy kutatóintézet, mely nem nyereségorientált. A személyi kapcsolatok változatlanok. A mérnökök minden feladattal megbízhatók a törvényi szabályokon belül.

Dr. Jerzy Tybulczuk és Maciej Dyrek a krakkói Öntészeti Intézet (IOI) képviselőiben a lengyelországi példát mutatták be. A lengyel öntőipar 430 öntődéjében körülbelül 30.000 munkavállalót alkalmaznak. Éves összesített kapacitásuk megközelítőleg 1 millió tonna. Jelenleg 780 ezer tonna öntvényt gyártanak, ezzel az európai országok között a 6. helyet foglalják el. Az öntődék 93%-a kis- és középvállalkozás: az öntődék 74,1%-a kevesebb, mint 50 főt foglalkoztat, 10% az 50-100 főt, szintén 10% a 101-250 főt foglalkoztató cégek aránya. A lengyel öntvényfelhasználás stagnál, ezért az öntvénytermelés bővülése a növekvő öntvényexportnak köszönhető. A legdinamikusabban a járműipari öntvénygyártás nő.

A lecsökkent öntvényigény miatt beszűkültek a fejlesztésre fordítható anyagi eszközök is. A kutatás-fejlesztésre nyújtott állami támogatások drasztikusan csökkentek. Lengyelországban a következő – elvi – lehetőségek vannak az öntészeti kutatás-fejlesztés finanszírozá-



A MÖSZ nevében dr. Sándor József elnök köszönti a konferenciát. Az elnökségben dr. Kaptay György, dr. Tóth Levente és dr. Dúl Jenő

lyekkel szívesebben foglalkoznak. A VDG tagja az Ipari Kutatóegyesületek Munkaközösségének (AiF = Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen), mely a Gazdasági Minisztérium anyagi támogatását élvezi. Az AiF-nek az ipar minden területéről vannak tagegyesületei (pl. textilipar, kerámiaipar, műanyagipar, fémegmunkálás, stb.).

2000-ben 6,7 millió DEM összeget fordítottak öntészeti témájú kutatásokra, melyek közül néhány: homokformázás alumíniumöntvények gázporozitása; öntődei gázok emisszió-prognózisa; a temperöntvény törésbiztossága; az öntvények belső feszültsége és torzulása; a nyomásos öntőformák zárómechanizmusai. A kutatásoknak körülbelül felét állami támogatásból finanszírozták, a másik felét a kutatóintézeteknek és az egyesületnek kellett kigazdálkodnia. Az elmúlt 10 évben 25 millió EUR támogatást kaptak különböző forrásokból (gazdasági tárca, tartományi költségvetés, környe-

ben a VDG-é, felerészben a DGV-é, az intézet vezetőit is ilyen arányban delegálják. Feladata: kutatás, tanácsadás, szolgáltatás a metallurgia, anyagtudomány, formázóanyag, környezet- és munkavédelem, stb. területén. Az előbbi kettőt mérnökök, míg az utóbbit nem feltétlenül mérnökök látják el. 41 munkatársat foglalkoztatnak, közülük 22 mérnök, 11 technikus, laboráns. Korábban csak Düsseldorfban voltak helyiségeik (öntöde, kémiai laboratórium szerves és szervetlen elemzésekhez, formázóanyag laboratórium, környezet- és munkavédelmi mérőberendezések), viszont 6-7 éve új, aktív területekkel egészült ki tevékenységük (pl. prototípus-gyártás), és ez a bővítés Düsseldorfban már nem volt lehetséges, ezért Duisburgba helyezték át egy osztályt együttműködve a Gerhard – Mercator – Egyetemmel. A kohóüzem korábbi szakképző iskolájában hoztak létre egy kutatócsarnokot. Az egyetemen jelenleg is képeznek egyetemi, illetve főiskolai

sára: állami költségvetés, regionális költségvetés, öntőipar, szponzorok, saját kutatóintézeti tőke és források, európai kutatás-fejlesztési programok, európai fejlesztési alapok. Az állam a költségvetés 0,347%-át fordítja kutatás-fejlesztésre, melynek elosztásáról a Tudományos Kutatások Állami Bizottsága (KBN) dönt. Az összegből elsősorban a Lengyel Tudományos Akadémia, másodsorban a felsőoktatás (egyetemek, főiskolák) részesül, és csak harmadikként jönnek a kutató-fejlesztő központok. A regionális költségvetésből az öntészet ez idáig nem kapott támogatást. A regionális fejlesztési tervek előtérbe helyezik a kutatás-fejlesztés támogatását, így a jövőben talán várható változás. Az öntészetben működő vállalkozások többségének helyzete kritikus. A túlélésért küzdenek, technológiai színvonaluk elavult, de beruházásra és modernizálásra nincs tőkéjük. Egy-két kedvező pénzügyi helyzetben levő, sikeres öntődnél kívül nem képesek kutatás-fejlesztésre anyagiakat áldozni. A különböző alapítványoktól befolyó összegek műemlékek restaurálására, vagy öntészet-történeti kutatásra csak marginális jellegűek. A lengyelországi kutatóintézetek átalakulás alatt vannak. Közülük jó néhány még nem szűnt meg, továbbélésüket főként a saját tőkéjük biztosítja (területek, épületek bérbeadása, banki kihelyezések stb.) Azon kutatóintézetek, melyek gyártó kapacitással is rendelkeznek, „kísérleti” termékeiket értékesítik. Saját bevételt jelentenek a piaci alapon nyújtott szolgáltatások: tanácsadás, laboratóriumi szolgáltatás, mintabevizsgálás, termékminősítés, képzés, stb. Az Európai Unió 5. Kutatási Keretprogramja 1999-ben nyílt meg Lengyelország előtt. Ez lehetőséget adott a kutatóknak, mérnököknek, hogy részt vegyenek nemzetközi kutatási projektek konzorciumaiban. A munka sikere nagyrészt azon múlt, hogy mennyire tudták leküzdeni a nyelvi akadályokat, hogyan tudták átvenni a nemzetközi teamek együttműködésének szabályait, és megfelelni az európai uniós elvárásoknak. A lengyel kutatóintézetek nagy reményeket fűznek az EU 6. Kutatási Keretprogramjához. Egyéb európai fejlesztési alapok, mint például a SCITECH program is lehetőséget ad anyagi támogatáshoz jutni kutatás-fejlesztésre.

Az öntészet kutatás-fejlesztés gyakorlatilag a Lengyel Öntészeti Kutatóin-

tézetben (LÖKI) összpontosul, mivel az ágazatban folyó kutató-fejlesztő projektek 80%-át itt végzik. A maradék 20%-on a Lengyel Tudományos Akadémia (elméleti kutatás, metallurgia, high-tech megoldások); a műszaki egyetemeken működő öntészeti tanszékek (közülük a legnagyobb a LÖKI-vel együttműködő krakkói Bányászati és Kohászati Egyetem); és az egyéb kutatóintézetek (Ökológiai Intézet, Automatizálási Intézet stb.) osztoznak. A LÖKI bevételeinek 69%-át saját gyártású öntvények értékesítése és az öntődéknek nyújtott szolgáltatások teszik ki. Az állami támogatás a bevételek 24%-a, míg a maradék 7% az egyéb tevékenységek jövedelme, mint pl. épület bérbeadása. Magának az öntészeti kutatás-fejlesztési tevékenységnek a finanszírozásából 68%-ban részesül az állam a Gazdasági Minisztériumon és a Tudományos Kutatások Állami Bizottságán keresztül, 17%-ot tesz ki az öntődék hozzájárulása, és 15% az egyéb tevékenység aránya. A LÖKI kutatás-fejlesztésre fordított költségeinek felosztása a következő: 28%: kötelezően meghatározott tevékenység (pl. hosszú távú elméleti kutatás, nagy öntődékekkel való megállapodás alapján végzett kutatómunka); 3%: saját kutatási projektek; 36%: „célprojektek” (országos célprogram alapján, melynek felét az állam, felét a cégek finanszírozzák); 15%: laboratóriumi szolgáltatás; 3%: képzés; 15%: egyéb (pl. szakkönyvek kiadása).

Az EU kutatási programjaiban való eredményesebb részvétel céljából alakították ki a Lengyel Öntészeti Kutatóintézetben az ún. „Branch Contact Point for Foundry”-t (Öntészeti Ágazati Kapcsolódási Pontot), amely minden öntészeti vállalkozás, öntészeti fakultás és iskola, öntészeti témával foglalkozó kutatóintézet számára nyitott a csatlakozásra. Ugyanilyen célból alapították 2003. január 1-i indulással a COCAFTEC-et (Centre of Competence for Advanced Foundry Technology), mely nem épül be szervesen az intézet szervezetébe, hanem külön egységként működik az intézetigazgató felügyelete alatt. A COCAFTEC célja támogatni az EU-hoz csatlakozni kívánó országok öntőiparának integrációját az Európai Unió öntőiparába; kutatási tevékenységet végezni a kis- és középvállalkozásként működő öntődék számára szerte Európában; összefogni a szétszór-

tan működő, öntészeti témával foglalkozó kutatócsoportokat; kutatás-fejlesztési projekteket kezdeményezni az öntőipar valós igényei szerint technológiai szintjük fejlesztésére az EU 6. kutatási keretprogramján belül. A COCAFTEC tanácsadó testületében Magyarországot dr. Bakó Károly képviseli.

Dr. Friedrich Klein, az Aaleni Főiskola professzora előadása keretében bemutatta az intézmény felépítését, működését. Az aaleni kutatóintézet Európában a legjobban felszerelt öntészeti kutatóközpont. A laboratóriumokban nagy sebességű vizsgálatokat végeznek, a kísérleti öntődnél vákuumos nyomásos öntőgépekkel, modern kokillaöntő gépekkel rendelkeznek, szimulációs programokkal dolgoznak, prototípus-gyártásra is berendezkedtek. A kutatóintézetben 50 fő dolgozik, az intézet bevételei az öntődéktől kapott megbízások alapján végzett szolgáltatásból származnak.

Ezt követően dr. Tóth Levente, tanszékvezető egyetemi docens bemutatta a Miskolci Egyetem Öntészeti Tanszékét és az ott folyó oktatási-kutatási tevékenységet:

„A tanszék 1965-ben alapították, azóta 475 öntő szakirányú mérnök kapott diplomát. Az első években 20-30, majd 10 öntő szakirányú hallgató végzett. A 90-es évek mélypontján ez évente 1-4 hallgatóra csökkent, doktorandusz nem volt. 1998-ban új tantervi struktúrát alakítottak ki, ennek következtében nőtt a hallgatói létszám is. 2001-ben 7, 2002-ben 14 fő öntő szakirányú hallgató végzett, akik szakirányos és ágazatos mérnöki diplomát kaptak. 2003-ban várhatóan 15 fő, 2004-ben 7 fő végez az öntő szakirányon. Elmondható, hogy a kohómérnöki karon slágerszakma lett az öntészet, tehát a legjobb hallgatók közül válogathatnak.

A tapasztalatok szerint bevált az oktatási törzsanyag és a kialakított szakirányi és ágazati rendszer, aminek eredményeként a megszerzett diploma „két diplomát ér” (pl. öntész-környezetvédő, öntész-hulladékhasznosító, öntész-minőségbiztosító stb.). Örvedetes, hogy a kar minden szakán tanulnak öntészetet a hallgatók legalább egy szemeszterben (pl. a fizikus mérnök hallgatók 3+2, az anyagmérnök hallgatók 2+2, a kohász hallgatók 3+0 órában). A hallgatók külföldre (Aalenbe vagy Freibergbe) mehet-





Dr. Nándori Gyula professzor, köszöntői körében

nek részképzésre, az üzemi gyakorlatot öntödékben végzik. A negyedik év után kötelező üzemi gyakorlat van, ahol többen megalapozzák leendő diplomamunkájukat, sőt sokan így találják meg jövőendő munkahelyüket.

Az Öntészeti Tanszéken jelenleg két egyetemi docens és egy tanársegéd dolgozik főállású oktatóként. Mellettük a tanszék oktatói gárdájához tartozik egy negyedállású főiskolai docens, egy egyetemi magántanár és dr. Nándori Gyula emeritus professzor. Az oktatómunka része a Kerpely Antal doktori iskolában való részvétel. A tanszéknek jelenleg 4 nappali és 4 levelező doktorandusza van, akik az öntészet különböző területein végznek kutatómunkát.

Egy technológiai tárgyakat oktató tanszék nem él meg hobby-kutatásokból, ezért a kutatási tevékenységnek elsősorban az ipari igényeket kell kielégíteni, mert csak így finanszírozható az egyébként igen drága alkalmazott kutatás. Emellé persze befér, beférhet új tudományos összefüggések felfedezése is. A kutatás finanszírozására számos lehetőség adódik. Ezek:

- központi kutatási, tudományos jellegű projektekben való részvétel (dr. Dúl Jenő vezetésével van egy sikeres pályázatunk);

- kooperációs jellegű projektekben való részvétel az érdeklődő vállalati partnerekkel együtt. A Miskolci Egyetemen kooperációs kutatási központ működik mechatronikai és anyagtudományi kuta-

tásokra (MeAKKK). Ennek a központnak az a lényege, hogy a kutatási-fejlesztési tevékenység támogatására egy konzorciumot hoznak létre az ebben érdekelt vállalatok egy bizonyos összeg rendszeres befizetésével. A résztvevő cég a konzorcium igazgatótanácsában posztot kap, így rálátása van a KKK gyakorlati tevékenységére és eldöntheti, hogy a rendelkezésre bocsátott összegből milyen kutatásokat támogat. Az állam ugyanolyan összegben finanszírozza a KKK működését, mint amilyen összegű befizetések a cégektől érkeztek. Tehát a támogatás így megduplázódik. Jelenleg a FÉMALK Kft.-nek köszönhetően egy hároméves projektünk van 6 millió forint értékben. A Miskolci Egyetem Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Programok keretében benyújtott konzorciumi pályázata sajnos nem volt sikeres, de ez nem véletlen. A borsodi régió az NKFP pályázatainak rendelkezésre álló pénzek mindössze 0,8%-át nyerte el;

- közvetlen vállalati együttműködés. Leginkább ez a fajta tevékenység esett vissza a tanszéken, mert a cégek egy része nem tud, vagy nem akar erre pénzt áldozni. Ugyanakkor számos olyan feladat körvonalazódik, amelyek megoldása egyre sürgetőbb lesz, főként a környezetvédelem területén. De példaként említhetnénk a számítástechnika alkalmazására vonatkozó igények növekedését is. Ezért reménykedünk abban, hogy a jövőben egyre több feladatot fogunk találni ezeken a területeken.

A felsorolt feladatok megoldását segí-

ti a tanszék meglehetősen elavult eszközállománya, de azért rendelkezünk korszerű mérési adatgyűjtő rendszerekkel és számítástechnikai eszközökkel (hardver, szoftver), homoklaborral, melegkamrával nyomásos öntőgéppel és egy, a közeljövőben felújítandó indukciós kemence parkkal.

A tanszék kutatási és oktatási tevékenységét segítik azok az együttműködési szerződések, amelyeket a Prec-Cast Kft.-vel és a Rába Kíspesti Öntöde és Gépgyár Kft.-vel kötöttünk. Ugyancsak nagy segítségünkre vannak az aaleni főiskolával, a freibergi és magdeburgi egyetemekkel kötött szerződéseinkben rejlő lehetőségek.

Az oktató- és kutatómunka szempontjából a tanszék erőssége a sok évtizedes tapasztalat, a kiterjedt hazai és külföldi kapcsolatrendszer vállalatokkal és egyetemekkel, a más egyetemi kutatóhelyek bevonását is jelentő egyetemi háttér és a doktoranduszok jelentette kutatási utánpótlás.

Gyenge pontunk a kutatás és oktatás finanszírozásának szervezetlensége és gyenge színvonala, a kevés lehetőség, az egyre inkább elévülő felszerelések, berendezések.

Lehetőségeink közé tartozik a pályázati munka javítása, a potenciális partnerek felkutatása és érdekltségük növelése az együttműködésben, valamint további fiatalok bekapcsolása a munkánkba.

Fenyeget bennünket az elöregedés, az utánpótlás hiánya, a cégek érdektelensége és a gazdasági recesszió.

Mind Ezeket a körülményeket és lehetőségeket figyelembe véve határoztuk meg tevékenységünk fő irányait az alábbiak szerint:

- a számítástechnika alkalmazásának kiterjesztése,
- az öntéssel kapcsolatos recycling és speciális környezetvédelmi kérdések,
- az öntészeti metallurgia fejlesztése,
- az öntvények gyártástechnológiájának fejlesztése, különös tekintettel a méretpontos, nagyszilárdságú öntvényekre, valamint a nyomásos- és kockaöntvényekre,
- formázóanyagok, formázástechnológiák fejlesztése, a forma/fém rendszer vizsgálata.

Stratégiai célunk nem lehet más, mint hogy a magyar öntőipar kutató-fejlesztő



bázisa legyünk és komoly súllyal rendelkező, az öntéssel kapcsolatos tudományokat művelő iskolává váljunk. Ehhez kérjük a magyar öntőipar képviselőinek segítségét és támogatását.”

Ezután dr. Dúl Jenő egyetemi docens ismertette az Öntészeti Tanszék elmúlt öt évben elért kutatási eredményeit. E témában lapunk olvasói már kaptak tájékoztatást. (Szerkesztő megj.)

A szakmai előadásokat követően dr. Sándor József összefoglalta a hallottakat, és előterjesztést tett egy kutató munkatárs felvételére, akinek feladata a jövőbeni öntészeti kutató-fejlesztő-információs központ megalapításához szükséges teendők ellátása lenne. A munkakör szükségessége és finanszírozása a következő MÖSZ elnökségi ülés napirendjén szerepel. A szövetség várja a tagok véleményét a témában, majd a következő közgyűlésre előterjesztést készít.

A konferencia második felében került sor dr. Nándori Gyula professzor köszön-

tésére. Az üdvözlések sorát dr. Tóth Levente nyitotta meg, aki 40 év az öntészeti oktatásban és kutatásban címmel tartott előadásában ismertette Nándori professzor tanszékalapító és iskolateremtő tevékenységét.

Ezt követően dr. Sándor József Az öntőipar fejlesztésének elősegítője című rendkívül rövid, de frappáns előadásában köszöntötte a professzort, majd átadta részére a MÖSZ által 2001-ben alapított, és első alkalommal kiosztott MÖSZ Életműdíjat. A megható pillanatokot követően Friedrich Klein professzor A világszer- te ismert öntész professzor című előadásában bemutatót tartott dr. Nándori Gyula kutatási tevékenységéből és a régi barátság néhány vidám pillanatát is megemlítette. Freibergben 45 éve mindig otthon címmel tartott előadást Dr. Werner Tilch, a Bergakademie Freiberg professzora, aki fényképekkel idézte fel a közös konferenciák és baráti találkozók élményeit. A köszöntések sorát dr. Bakó

Károly Az üzemmérnökségtől a prof. emeritusságig képekben című előadása zárta.

A köszöntéseket követően dr. Nándori Gyula professzor emlékezett vissza az eltelt évek örömteli és kevésbé örömteli pillanataira: a tanszékalapítás nehézségeire, a több száz végzett öntőmérnökre, és megköszönte minden résztvevőnek, hogy születésnapja alkalmából eljött Miskolcra.

A hivatalos részt követően baráti találkozó keretében folytatódott a köszöntések és az elmúlt évek élményeinek felidézése egészítette ki a vidám hangulatú rendezvényt.

A konferencián készült képek, valamint Nándori Gyula itthon és külföldön megjelent publikációinak listája a <http://www.uni-miskolc.hu/home/web/wwwkoh/www/new/hun/tanszekek/metal/ontesz/index.htm> honlapon tekinthetők meg.

✎ Varga László-Bicskei Gabriella

Köszöntjük professzorunkat, dr. Nándori Gyulát!

Dr. Nándori Gyula okl. vaskohómérnök, a műszaki tudományok kandidátusa, professor emeritus, az egykori NME nyugalmazott egyetemi tanára ez év október 15-én ünnepelte 75. születésnapját. Ez alkalomból a Miskolci Egyetem Öntészeti Tanszéke egy tudományos konferenciát tartott, tisztelői, egykori tanítványai köszöntötték őt az MTA miskolci székházában.

Nándori Gyula 1927. október 15-én született Budapesten. Jeles minősítésű vaskohómérnöki oklevelét 1951. szeptember 22-én szerezte meg Sopronban, az ME elődintézményében. 1951-54 között üzemmérnök a MÁVAG Mozdony és Gépgyár vasöntödéjében. 1954-57-ig az MTA ösztöndíjas aspiránsa, kijelölt munkahelye a Vasipari Kutató Intézet Öntödei Osztálya. 1959-ben szerzi meg a műszaki tudományok kandidátusa, 1960-ban az egyetemi doktori címet. 1957-63-ig a Vasipari Kutató Intézet tudományos munkatársa, közben 1959-61 között meghívott féléllású adjunktusként a „Vas-, acél- és fémöntés” című tárgy előadója az NME Vaskohászati Tanszékén, ill. 1961-63 között főiskolai tanár Shabín El Kom magyar elődök alapította műszaki főiskoláján az Egyiptomi Arab Köztár-

saságban. 1963-tól ismét Miskolcon oktatja az öntészeti tárgyakat.

Aktív közreműködésével 1965. január



A MÖSZ Életműdíj átadása

1-jén megalakul az NME Öntészeti Tanszéke, amelyet előbb egyetemi docensként, majd 1968-tól egyetemi tanárként vezet 1990-ig, nyugdíjba vonulásáig. Közben 1971-74 között betölti az NME Kohómérnöki Kar dékánjának tisztét is. Pályafutása kezdetén az öntöttvasak

oxidációs folyamataival, valamint az öntöttvasak kristályosodás közben végbenő térfogatváltozási folyamataival foglalkozott. Egyetemi oktatóként tovább bővült kutatási területe. Kezdeményezte a ritkaföldfémek minőségjavító hatásának kutatását vasolvadékokban, a gömbgrafitos öntöttvasak tömörségével és minőségével összefüggésben mérhető térfogatváltozások meghatározását, valamint a nyomelemek hatásának vizsgálatát a lemez- és gömbgrafitos öntöttvasak szövetszerkezetére.

Közreműködött a ritkaföldfém ötvöztetű öntvények ipari méretekben történő gyártásában, a Ni-Hard és Ni-Resist típusú öntöttvasak, valamint a korrózióálló acélokból öntött öntvények gyártástechnológiájának kidolgozásában. Elektronikus mérőrendszer összeállításával kiterjesztette a kristályosodás fizikai vizsgálatát különféle acél és könnyűfém ötvözetekre. Az öntödei metallurgia fejlesztése érdekében szószólója volt az indukciós olvasztókemencék vasöntödei elterjesztésének.

Szakmaszeretetének, ügybuzgalmának köszönhetően több száz öntő ágazatos kohómérnök szerzett végzettséget Miskolcon, sok egyetemi doktori és kandidá-



tusi értekezés készítését segítette tanácsaival. Sok fiatal szerette meg a szakmát az általa irányított tudományos diákköri munkáknak köszönhetően.

1970-től nyugdíjazásáig elnöke volt a Kohómérnöki Kar állami vizsgáztató bizottságának és hasonló feladatot látott el Dunaújvárosban az NME KFFK metallurgiai szakának öntő ágazatán. 1980-tól több cikluson keresztül tagja volt az MTA Gépész-Kohász Szakbizottságának.

Mintegy 120 közleménye jelent meg hazai és külföldi szaklapokban, szerzője több egyetemi jegyzetnek, társszerzője, lektora számos hazai öntészeti szakönyvnek. Az öntészeti világkongresszusokon nyolc alkalommal tartott előadást.

Egyesületünknek 1950-től tagja, alapító tagja az idén ötven éves öntészeti szakosztálynak. 1954-58 között az akkor öntödei szakosztály megbízott titkára, egyik főszerzője az 1959-ben tartott I. magyar öntőnapoknak. Több cikluson keresztül tagja az öntészeti szakosztály vezetőségének és a BKL Kohászat szerkesztőbizottságának. 1976-81 között az egyetemi osztály, 1981-86 között az egyesület alelnöke.

1959-ben és 1972-ben „Kohászat Kiváló Dolgozója” kitüntetés, 1968-ban Mikovinyi-, 1981-ben Kerpely-, 1988-ban Péch Antal-, 1992-ben Centenárium-emlékérmet kapott. MTESZ-díjas, egyesületünk tiszteleti tagja. 40 és 50 éves egyesületi tagságáért megkapta a Sóltz Vilmos-emlékérmet. 2000. szeptember 29-én az egyetem emeritus professzora lett.

75. születésnapján elsőként részesült a Magyar Öntészeti Szövetség által alapított Életműdíj kitüntetésben.

A magyar öntő mérnökök társadalmában mindig szeretettel és tisztelettel emlegetett professzorunknak gratulálunk, jó egészséget, családjá körében eltöltött nyugodt éveket kívánunk!

✎ Lengyelné Kiss Katalin

Köszönetnyilvánítás

A Miskolci Akadémiai Bizottság nagytermében ez év október 15-én, a 75. születésnapom alkalmából tartott ünnepi megemlékezésért ezúton mondok köszönetet az OMB-KE öntészeti szakosztályának, a Magyar Öntészeti Szövetség vezetőinek és tagvállalatainak, a ME Öntészeti Tanszék munkatársainak, az Anyag- és Kohómérnöki Kar dékánjának és az egyetem vezetőinek.

Köszönetemet külön-külön személyesen is közlöm az ajándékozónak és felkészítőknél, ez azonban több időt kíván.

Megköszönöm a külföldi résztvevőknek méltató szavait, köszöntéseit, név szerint Dr. Ing. Niels Ketscher úrnak, a Német Öntőszövetség (VDG) vezetőjének, dr. Fried-

rich Klein professzornak, az Aaleni Főiskola és Kutatóintézet vezetőjének, Dr. Ing. habil. Werner Tilch professzornak, a Freibergi Akadémia Öntészeti Intézet vezetőhelyettesének.

Végül és nem utolsóként dr. Bakó Károly c. egyetemi tanárnak szervező, tolmácsoló és hasznos közreműködéséért tartozom hálaival.

Köszönettel tartozom a 100 főnél több résztvevőnek, volt tanítványaimnak, az öntőiparban és a szakma rokonterületein dolgozó kollégáknak.



Dr. Nándori Gyula prof. em.

Tanácskozás az öntőipar szakmai utánpótlásáról

Az Európai Unió tagországai öntészeti szövetségeinek bizottsága (Committee of Associations of European Foundries, CAEF) szakmai képzéssel foglalkozó 1. számú munkacsoportja 2002. szeptember 19-20-án Miskolcon tartotta tanácskozását, amelyen Finnország, Franciaország, Hollandia, Lengyelország, Nagy-Britannia, Németország, Portugália és Svédország öntőiparának képviselője mellett a Magyar Öntészeti Szövetségé is részt vett.

Elsőként a 2001 szeptemberében, Krakkóban tartott találkozó jegyzőkönyvét vitattuk meg és fogadtuk el.

A napirenden szereplő legfontosabb téma az öntőipar szakmai utánpótlásával kapcsolatos beszámolók megvitatása volt. Mint ismeretes, Európa-szerte gondot jelent a nehézipar, ezen belül az öntvénygyártás szakember-utánpótlásának megoldása. Dr. Havasi László a magyar öntődék munkaerőhelyzetéről, a bérvizonyokról számolt be.

A külföldi szakemberek elismeréssel szóltak az általunk kidolgozott, háromszintű, iskolarendszeren kívüli szakmunkásképzésről.

Az egységesülő európai képzési szintekről aktív vita folyt.

A jelenlévők elismeréssel szóltak a Miskolci Egyetemen folyó öntészképzésről, amelynek tantervét, annak szerkezetét kifejezetten jónak tartották.

A 2003. évi, 25 év alatti öntőszakemberek számára tervezett tanulmányút házigazdája Finnország. Időpontja: 2003. május 4-10. Magyarország részéről két fő részvételét tervezik.

A tisztújítás keretében a munkacsoport elnökének dr. Bakó Károlyt, titkárnak Cesare Trogliót, a Német Öntőegyesület (Verein Deutscher Giessereifachleute, VDG) oktatási vezetőjét választották.

A tanácskozás résztvevői a nap további részében dr. Tisza Miklós rektorhelyettes előadásában megismerkedhettek a Miskolci Egyetem múltjával, jelenével, a

jövőt formáló elképzelésekkel, majd dr. Bárczy Pál professzor mutatta be méltán világhírű úrkemence-laboratóriumát. Dr. Gácsi Zoltán a fémtani tanszék korszerű műszereit ismertette. Az egyetemmel való ismerkedést a Selmeczi Műemlékkönyvtár meglátogatása zárta.

Dr. Hatala Pál és Borsódi Donát online mutatták be az EU Leonardo da Vinci szakképzési programja keretében, a BA.Co Bt. fővállalkozásában készülő Metallinqua honlapot (www.metallinqua.com), illetve annak Metaltransys négynyelvű (angol, magyar, német és svéd) kohászati értelmező szótár fejezetét. A munkacsoport tagjai számos kérdést tettek fel, érdeklődtek a felhasználás, a továbbfejlesztés lehetőségeiről.

Köszönjük dr. Tóth Levente tanszékvezetőnek, dr. Dül Jenő docensnek, (ME Öntészeti tanszék), s a fentiekben említett kollégáinknak aktív részvételüket a munkacsoport tanácskozásának munkájában.

✎ BK

Bepillantás a francia horganyöntészetbe

A horganyöntészet az öntő szakma egyik különleges ágának számít. A horgany mint szerkezeti anyag viszonylag kevésbé ismert, ezért a szakmán belül is – mondhatni – kuriózumnak számít. Ugyanakkor meglepően széles az az alkalmazási terület, amelyen nem csak létjogosultságot, de jelentős szerepet és elfogadottságot is kivívott magának a horgany, amelynek talán leggyakoribb feldolgozási módja éppen az öntés, szemben a teljességre törekvés igénye nélkül a más fémekből készült, az iparban jóval elterjedtebb szerkezeti anyagokkal. A soron következő ismertető bepillantást nyújt a francia horganyöntészeti iparra. a áttekintést nyújt az horganyötvözetekből öntött termékekről.

Franciaországban a Zn-ötvözetek gyártói több mint 200 ezer tonna terméket állítanak elő évente. Ennek a mennyiségnek több mint a 65%-át dolgozzák fel az öntődék, ami azt jelenti, hogy az öntés a horganyötvözetek elsődleges feldolgozási technológiája. Az egyik tipikus horganyöntőde a Besançon közeli Ardois-ban 120 fővel működő SIOBRA, amelynek 2001. évi árbevétele 13 millió euro volt, és 1800 tonna horgany feldolgozásával 34 millió alkatrészt gyártott.

A Zn-öntészetben szinte minden technológiai vonulat jelen van, és az öntészeti technológia fejlődésének eredményei azonnal megjelennek. Ennek megfelelően az alábbi öntészeti és ahhoz kapcsolódó technológiák játszanak jelentős szerepet:

- rapid prototyping (gyors prototípusgyártás: homokformába történő öntés + forgácsolás),
- kis sorozatú kokillaöntés,
- nagy és igen nagy sorozatok nyomásos öntése,
- felületkezelés.

Mint hogy a francia horganyöntészet jelentős számú vállalatot érint mind az alapanyaggyártói, mind az öntődei, mind pedig a kereskedői oldalon, mintegy 20 éve ezek létrehozták az Association Zinc Fonderie-t (AZF, Cinköntészeti Egyesülés), amely azóta is eredményesen segíti a tagjai együttműködését. Ennek keretében a tagszervezetek közös fejlesztéseket végeznek, szakembereket cserélnek,

innovációs és szaktanácsadási szolgáltatást működtetnek a marketingszolgáltatások mellett. Az AZF természetesen tagja a nemzetközi szakmai szervezetnek, az International Zinc Association-nek, amelynek alapvető célkitűzése: olyan közös stratégiát fejleszteni, amelynek fő célja a horganyötvözetek alkalmazási területének szélesítése, fejlesztése.

A Zn-ötvözetek

Ha arra kérdésre keressük a választ, hogy mivel magyarázható a Zn-ötvözetek kiterjedt öntészeti alkalmazása, a válasz kézenfekvő: kedvezőek a mechanikai és fizikai tulajdonságaik, és kiemelkedően jó az önthetőségük, amely lehetővé teszi, hogy akár a legbonyolultabb formájú, finom részleteket és egészen vékony falakat is tartalmazó termékeket hozzanak létre belőlük.

A Zn-ötvözetek családjának legismertebb tagjai a következők:

- A nagyipari célra az 1930-as években kifejlesztett hipoeutektikus „Zamak”-ötvözetek, ZL2, ZL3, ZL5, ZL6, ZL7 (pl. a Zamak-3, ill. ZL3-ötvözet, más jelöléssel ASTM AG40A, SAE 903). Ezek olyan funkcionális és dekorációs alkatrészek alapanyagai, amelyek pontos öntéssel készülnek.

- Az 1950-es években kifejlesztett, hipereutektikus „Zamak”-ötvözetek (ZL8, ZL12 és ZL27), amelyek kiváló kopásállóságuk és hőállóságuk miatt kedveltek.

- A „Kayem”-ötvözetek (KA1, KA2), amelyek fő alkalmazási területét a műanyagok takarékos megmunkáló szerszámai jelentik (kivágó-, mélyhúzószerszámok, nyomásos öntés).

- A TONSUL-ötvözet, amely az előző csoporttól a Mg-mal való ötvözése tekintetében tér el, és elsősorban ékszer, bizsuk alapanyaga.

- A rézzel, krómmal és titánnal ötvözött, Al-mentes „ILZRO-ötvözet”, amely elsősorban növelt hőmérsékleten szolgáló, terhelést viselő alkatrészek anyaga.

Az 1. táblázatban látható az említett ötvözetek összetétele, az EN 1774 szabvány szerint (a szennyezők megengedett értékét külön nem tartalmazza a táblázat, de fontos megjegyezni, hogy szigorú korlátok vonatkoznak a Pb, Cd, Sn, Fe, Ni, Si, Ta, In és Mn mennyiségére).

A mechanikai tulajdonságok közül a szilárdsági jellemzők elérik a lágyacéloké, és egyes típusok meglepően nagy nyomószilárdsággal (600 MPa), ill. kifáradási határral (140 MPa) bírnak, a nyúlásuk viszont alig éri el a 10%-ot, különösen öntött állapotban. Az öntést követő egy-két év alatt lezajló öregedési folyamatban szilárdságuk akár 25%-kal is csökkenhet (ez is magyarázza, hogy miért oly kevésbé tartósak az olcsó „spiáter” anyagú gázipisztolyok).

1. táblázat

A Zn-ötvözetek kémiai összetétele, %

Jelölés	Al	Cu	Mg
ZL2	3,8-4,2	2,7-3,3	0,035-0,06
ZL3	3,8-4,2	0,03	0,035-0,06
ZL5	3,8-4,2	0,7-1,1	0,035-0,06
ZL6	5,6-6,0	1,2-1,6	0,01
ZL7	3,8-4,2	0,1	0,005-0,02
ZL8	8,2-8,8	0,9-1,3	0,02-0,03
ZL12	10,8-11,5	0,5-1,2	0,02-0,03
ZL27	25,5-28,0	2,0-2,5	0,012-0,02
KA1	3,9-4,3	2,7-3,3	0,03-0,06
KA2	3,9-4,3	2,7-3,3	1,5-2,0
„TONSUL”	3,8-4,2	2,7-3,3	0,5-0,6
ILZRO 16	0,01-0,04	1,0-1,5	0,1-0,2Cr + 0,15-0,25Ti

A jellemző öntési technológiák

A horganyötvözetek kiváló öntészeti tulajdonságaihoz a kis olvadáspont és a zömöknél nagy dermedési hőköz mellett még az is hozzájárul, hogy a mérettartomány igen széles, a termékek gazdaságosan állíthatók elő, és az alapanyag alkalmas a legtöbb öntési technológiával való feldolgozásra, nevezetesen:

- öntés homokformába, amely leginkább az egyedi darabok, kis sorozatok,



1. ábra.
Nyomásos öntéssel készített, bonyolult alakú prototípus

2. ábra.
Mélyhúzó-szerszám Kayem-ötvözetből



3. ábra.
Italospalackok zárókupakja

ill. nagy méretű darabok gyártására használt technológia. Erre a célra a KA1 és KA2, illetve a ZL12 és ZL 27 ötvözetek alkalmasak;

- gravitációs kokillaöntés, amely a kis és közepes sorozatok technológiája. Erre a célra is leginkább a KA1 és KA2, ill. a ZL12 és ZL 27 ötvözetek terjedtek el;

- nyomásos öntés közepes és nagy darabszámú alkatrészek gyártására ZL3, ZL5 és ZL2 ötvözetekből. Ez a technológia a legelterjedtebb a Zn-ötvözetek öntészetében.

Alkalmazási példák

A horganyötvözetek kiváló adaptációs képességük folytán széles felhasználói körben terjedtek el, (például: autóipar, épületszerelvények, háztartási eszközök, gázvezetési szerelvények, villamos és elektronikai ipar, luxuscikkek stb.). A továbbiakban olyan példák láthatók, amelyek bizonyára jól megvilágítják a Zn-ötvözeteknek a francia öntészeti iparban elfoglalt jelentős helyét.

Prototípusgyártás

Gyakran nem tudják, hogy a prototípusok Zn-ötvözetekből való gyártásának kétféle szerepe is lehet.

Lehetővé teszi egyrészt azt, hogy optimális feltételekkel készítsék el és tegyék vizsgálhatóvá a nagy sorozatban gyártani tervezett alkatrészeket, másrészt pedig azt, hogy kielégítsék az egyedi, ill. kis darabszámú igényeket. A horganyötvözetekből való prototípus-

gyártást az öntés mellett forgácsolással is végzik.

Az egyszerűsített, néhány ezer besajtolási élettartamú szerszámban nyomásos öntéssel készülő prototípusokkal megvalósul a „valódi technológia – valódi anyag” elv (1. ábra). Előnyös, hogy az így készült prototípusok nemcsak esztétikai és méretellenőrzésnek vehetők alá, hanem mindenféle mechanikai vizsgálat is elvégezhető rajtuk. A ZL 12 ötvözetek homokformába öntése lehetővé teszi a végleges gyártmányalakhoz nagyon közeli prototípus elkészítését, viszont az egyedi jelleg miatt mechanikai vizsgálatok nem végezhetők el. Ugyanez a hátránya a forgácsolással készített prototípusoknak is.

A Kayem-ötvözetek alkalmazása

A KA1 és KA2 ötvözeteket az űrtechnikától az autóiparig számos helyen alkalmazzák könnyűfém-, sárgaréz- és acéllemez, valamint műanyagok mélyhúzó, hajlító és kivágó szerszámainak anyagaként (2. ábra).

A szerszámok gravitációs öntéssel, homokformákban készülnek. A Kayem-ötvözetek gazdaságosságát a következő tényezők adják: élettartam, méretpontosság, felületi állapot, gyors legyárthatóság, amelyek optimuma a kis és közepes sorozatban készülő alkatrészeknél jelentkezik. Ugyancsak kedvezőek a Kayem-ötvözetek súrlódási és kopási tulajdonságai, jó hővezető képessége, a szabad ég alatti tárolás lehetősége, és az egyszerű újrafeldolgozhatóság. A nagyobb mechanikai igénybevételnek kitett részeket acélból készítik.

A Kayem-ötvözetek önthetősége kiváló: a legfinomabb részletek is tökéletesen kialakulnak a formában, a megszilárduláskor fellépő deformációk csekélyek. Ez jelentősen csökkenti az utómunkálatokat, amelyek gyakran el is hagyhatók. Könnyűszerrel lehetséges vegyes anyagú (Kayem/acél) szerszámokat is készíteni, amikor a matrica vagy a bélyeg anyaga acél. A Kayem-ötvözetből készített szerszámok szorosan illeszthetők.

Zárókupak italosüvegekre

A márkás italok üvegeinek esztétikus, luxushatást keltő zárókupakjait (3. ábra) gyakran készítik nyomásos öntéssel horganyötvözetből, majd ragasztással összeszerelik a parafa béléssel. Az öntést

2-16 kamrás szerszámban végzik, attól függően, hogy mekkora a szükséges darabszám. A feliratok, vésetek természetesen már az öntőformában kialakulnak. A felületet polírozással finomítják. Az arany, ezüst, króm, nikkel díszítés galvanizálással, PVD-eljárással, ill. festéssel, lakkozással készül.

Röntgensörögztítő egység

A fogászati röntgenberendezések röntgensöveinek foglalata és rögzítőegysége (4. ábra) Zamak-5 ötvözetből készül. Az anyagválasztást az alábbi tényezők indokolják:

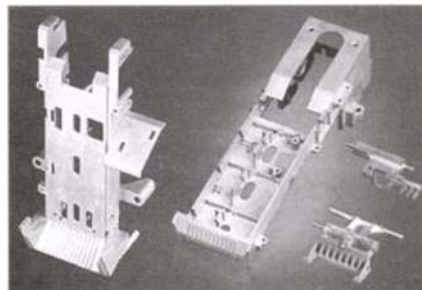
- szilárdság,
- nagy atomtömeg,
- jó tömítési jellemzők,
- katarforézissel való feketíthetőség.

Jegykezelő automata alkatrészei

A 5/a. ábrán látható alkatrészek Zamak-5 ötvözetből készülnek, és a francia regionális autóbusszjáratokon működő jegykezelő automaták fő darabjai.



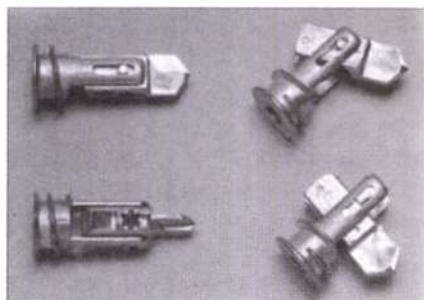
4. ábra. Röntgensőfoglaló és rögzítőelemei



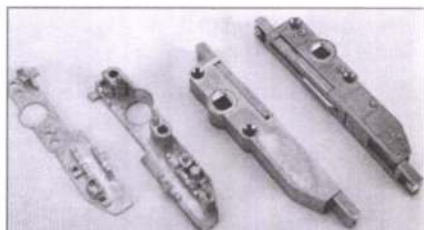
5/a. ábra. Jegykezelő automata alkatrészei



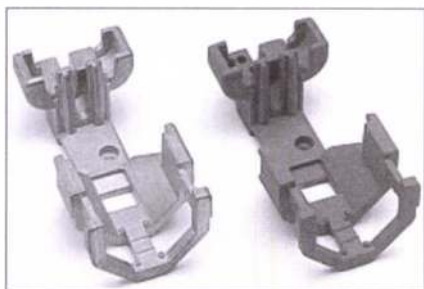
5/b. ábra.
Wabco fékcszelepház



6. ábra. Önmetsző rögzítőcsap



7. ábra. Nyitó-záró szerkezet



8. ábra. Optikai kábelek toldására alkalmas saruk

Nagy méretpontosságú alkatrészekről lévén szó (pl. az egyik 8 mm átmérőjű alkatrészen 0,03 mm a tűrés), vákuumos öntéssel készítik őket, s ennek révén nincs szükség utólagos forgácsoló megmunkálásra az elektromágnes tartófülén sem.

Ugyancsak a szigorú tűrésekkel készülő gyártmányra mutat példát a 5/b. ábra, amelyen egy tehergépjárművekbe épített fékszelepház látható, szintén ZL5-ötvözetből.

Rögzítő csapszeg

A 6. ábrán látható ZL5 anyagú önmetsző rögzítőcsapokat gipszkarton falak (válaszfalak, burkolatok, álmennyezetek) rögzítésére fejlesztették ki. A rögzítőcsapfej és az elfordítható nyelv egy öntési műveletben készül, mivel a Zamak-ötvözetek kiváló önthetősége folytán nem okoz problémát az összetett és pontos forma kitöltése.

A csapszeg behelyezésekor válik szét a csapszegfej és a nyelv, amelyeket az öntés után 4 db, mindössze 0,9 mm átmérőjű gát fog össze. A két darab egyben marad az elfordítás után is. A Zamak-ötvözet szilárdsága jó, a becsavaráskor biztonságosan ellenáll a törésnek. A kedvező korróziós tulajdonságok miatt nem kell tartani semmilyen elszíneződéstől, rozsdásodástól, amely az acélnál felléphet. A nyomásos öntés gazdaságos gyártást tesz lehetővé nagy sorozatban.

Ablaknyitó és -záró szerkezet

A fából, ill. műanyagból készült ablakkeretek nyitó-záró szerkezete is gyakran készül horganyötvözetből (7. ábra). Számos apró alkatrészt tartalmaz, amelyek szilárdsága és kopásállósága is kedvező. A teljesen acélból készülő szerkezetekhez képest 30%-os méretcsökkenést lehet elérni a Zamak-ötvözetekkel, ami igen előnyös az ablakkeretekbe munkálandó fészkek készítésekor.

Kábeltoldó saru

Az optikai kábelek toldásakor speciális tartókészülékben rögzítik a kábelvégeket, ezek anyagaként is gyakran használják a Zamak-ötvözeteket. A szilárdság, a méretpontosság, a jó forgácsolhatóság az e gyártmánynál leglényegesebb tulajdonságok. A 8. ábrán látható készülék 3 kábel toldására alkalmas. A kis sorozatban gyártott (50-200 db) alkatrészt gravitációs kokillaöntéssel készítik.

Telefonkészülék-ház

A 9. ábra olyan telefonkészülék-ház sorozatgyártás előtt utolsó prototípusának két felét mutatja, amelyet Franciaországban, kizárólag exportra gyártanak.

A legvékonyabb falak vastagsága alig éri el az 1 mm-t. Az utcai telefonkészülékek prototípusa ZA-12 (ILZRO12) ötvözetből készült pontos homokformákba öntéssel. A sorozatgyártást nyomásos öntéssel végzik.

Ajtókilincs

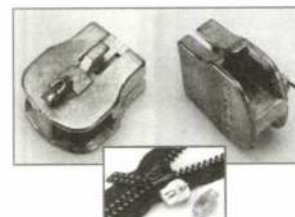
A felső kategóriájú személygépkocsik egyik lényeges eltérése a tömegautóktól, hogy a luxuskategóriában nem takarékoskodnak az anyagválasztásnál. Nemcsak a kárpit bőr, de nem mellőzik a



9. ábra. Utcai telefonkészülék házának prototípusa



10. ábra. Luxusautó ajtókilincse öntött és „bőrhatású” állapotban



11. ábra. Húzózár

rozsdamentes acélt, az alakemlékező ötvözeteket stb. sem. A 10. ábrán látható kilincs ZL-3 ötvözetből készül nyomásos öntéssel. A hornyok belemarása után kromatózással, majd „lágym” festékkel nyeri el a végső, „bőrhatású” felületi minőségét.

Húzózár

Kevés olyan öntészeti termék van, amelyet ennyire széles körben használnak – és ennyire nem tudják róla, hogy miből is készül. A 11. ábrán bemutatott húzózár négy alkatrészt tartalmaz. Az acél sapkával és rugóval ellátott csúszkatest, valamint a kengyel horganyötvözetből készül. Az automatikus összeszerelés miatt a mérettűrések 0,05 mm-esek. Az öntvénynek a könnyű mozgathatóság miatt nagyon finom felületűnek kell lennie a belső lapokon is.

Források

http://www.zinc-fonderie.asso.fr/home_f.htm
<http://www.fonderie-moulin.com/>
<http://www.fonderieroger.fr/zamak.html>
<http://www.groupe-s3i.com/>



Benkő Elek: Erdély középkori harangjai és bronz keresztelőmedencéi

Értékes és nagyon szép könyv jelent meg ez év elején a budapesti Teleki László Alapítvány és a kolozsvári Polis Könyvkiadó gondozásában. Szerzője, *Benkő Elek* Kolozsvárról jött tanulni *László Gyulához* a budapesti egyetem (ELTE Bölcsészettudományi Kar) régészeti tanszékére, majd friss diplomájával visszatért Erdélybe. Tíz évet töltött a székelykeresztúri múzeumban, ezalatt kemény munkával kutatta és megírta A középkori Keresztúr-szék története és régészete című könyvét, publikálta a múzeumban őrzött régi kályhacsempéket és szűkebb hazája számos más, ismeretlen értékét. A nyolcvanas években kezdte meg azt a munkát, amelynek eredményeit a most megjelent kötetben tette közzé. Művészettörténész édesanyjával, *B. Nagy Margittal* együtt járták – mint maga írja bevezetőjében – „Erdély úttalan útjait”, s mindenhol a középkori harangokat keresték.



Keresztelőmedence, volt domonkos, ma evangélikus templom, Ségességvár. Jakab mester munkája

Az elnéptelenedett szász településeken, a fogyó lakosságú kis magyar falvakban sokszor még a templomokba való bejutás, a tornyok megmászása is nehézségekbe ütközött, de egyre gyűltek a még szakemberek számára is ismeretlen középkori harangok leírásai, rajzai és fényképei. A megfeszített munka során túl is lépték eredetileg kitűzött céljukat, és a kutatást kiterjesztették a középkori Magyarországnak Erdélyen kívüli, ma Romániához tartozó egész területére.

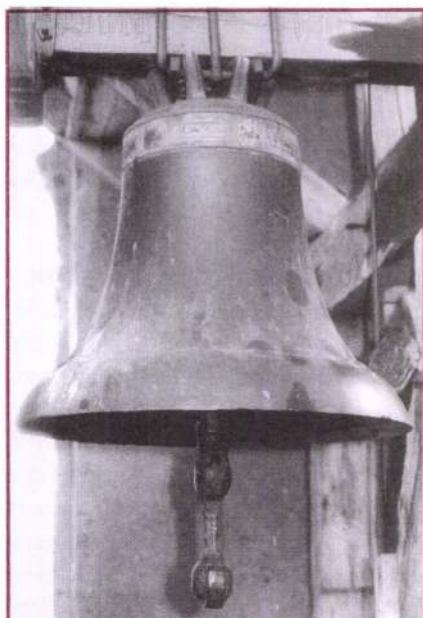
A helyszíni szemlékkel párhuzamosan folyt a már ismert – részben elpusztult – harangok irodalmának összegyűjtése, a levéltári kutatás, így Benkő Elek könyve 391 középkori (1560 előtt öntött) harang adatait tartalmazza, amelyekből 208 a ma is meglévő darab.

A harangöntő műhelyekben készültek a bronz keresztelőmedencék is, amelyekből Erdélyben kilenc maradt meg. Ezeket a kehely formájú, két darabból összeállított keresztelőmedencéket azonos technikával öntötték, mint a harangokat, és hasonlóképpen – csak sokkal gazdagabban – díszítették feliratokkal növényi mintával és figurális reliefsel. Sok esetben a díszítéshez felhasznált minták, a visszatérő szövegfordulatok és a betűformák alapján sikerült egy-egy műhely öntvényeit azonosítani, tevékenységének időhatárait és termékeinek elterjedési körét meghatározni. Amíg azonban a harangok a középkorban már elengedhetetlen tartozékai voltak a templomoknak, a bronz keresztelőkutak költségeit inkább a városi plébániák, gazdagabb települések engedhették meg maguknak. Sok esetben a készítő – a templom plébánosa – vagy a készítő mester nevét is megörökítették a tárgyakon, utóbbiak segítségével egy-egy városi műhely nemritkán több generáción átívelő tevékenységének történetét is nyomon lehet követni.

A harangok és keresztelőmedencék díszítését negatív formába öntött viaszból, a feliratok betűit, az évszámokat és az indadíszek leveleit gyakran vékony viaszlemezről kivágvá ragasztották föl a tárgyak agyagból – esetleg viaszból – készült modelljére. A harangok feliratai rendszerint rövidebbek, a legkorábbi, 13-14. századi darabok szinte mindegyikén az *O rex glorie veni cum pace* vagy az *Ave Maria gracia plena* szöveg ismétlődik, ami néha – más, imát idéző vagy a keresztelésre, a készítésre vonatkozó szövegek mellett – feltűnik a keresztelőmedencéken is. A gótikus majuszkulákkal vagy minuszkulákkal írt feliratok betűi néha megcserélődtek, ami elárulja, hogy némelyik öntőmesternek nehézséget jelentett az írás-olvasás.

A figurális díszítmények forrása igen sokféle. Gyakran vették a mintát körmeneti keresztelőkől, a középkorban övekre, pártákra és ruhákra varrt ezüstlemezekről, övcsatokról, könyvdíszítő veretekről, pecsétokról vagy zarándokjelvényekről. Utóbbiak azért is különösen érdekesek, mert a nagy zarándokhelyeken – Rómában, Aachenben, Kölnben, Santiago de Compostellában – tízezerszámra sokszorosított jelvények ólom-ön ötvözetből készültek, amelyek gyorsan tönkrementek, földbe kerülve pedig szinte nyom nélkül elenyésztek. Az ötvöstárgyakról egyszer levett mintát az öntőműhelyekben sokáig megőrizték, sokszor több évtizednyi különbséggel készült harangokon vagy medencéken bukkannak fel újra.

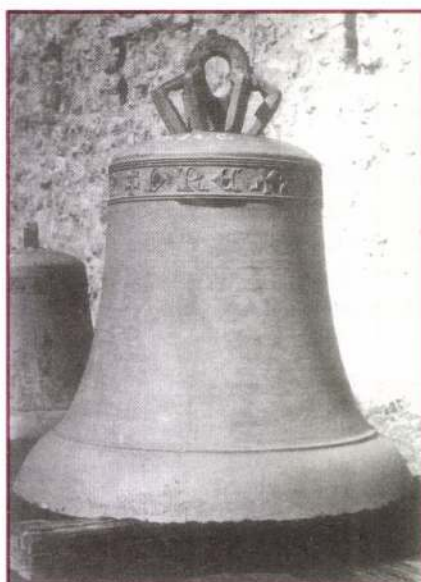
Rendkívül érdekes a Nagyszebenben 1438-ban, a név szerint is ismert Leonardus mester által öntött keresztelőmedence díszítése. Gazdag mintakincsében feltűnik több bizánci stílusú, Jézus életének jeleneteit, illetve Mária halálát ábrázoló relief.



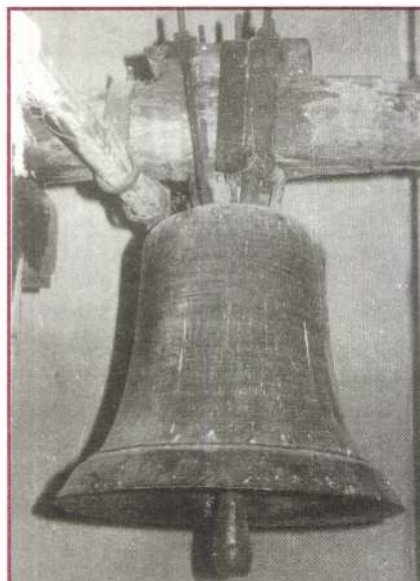
A 15. századi bolkácsi (ma: Bălcaciu) harang



A péterfalvi (ma: Petrești) 14. századi harang részlete



Homoróddarócról (ma: Drăușeni) származó, 14. századi régi harang a Magyar Nemzeti Múzeum haranggyűjteményében



Keresd (ma: Criș) 13-14. századi harangja. Ez Erdély egyik legkorábbi (legrégebbi) harangja

A minta eredetijét egy nagyszebeni ötvösműhelyben, valószínűleg a havasokon túli ortodox román megrendelésre készült könyvtábla díszítő lemezei szolgáltatták.

A harangokon és keresztelőmedencéken megőrzött, a kötetben külön feldolgozott mintakincs a szerző szavait idézve „kincsleletnyi” elenyészett ötvöstárgy lenyomatát közli.

Az erdélyi „nagybronzok” összegyűjtése és a források kutatása alapján Benkő Elek a 13. századtól működő számos öntőműhely tevékenységét bizonyítja. A legjelentősebbek az egész korszakban működő nagyszebeni, a 15. században alapított, ugyancsak több nemzedéken át követhető segesvári, brassói, besztercei és nagyváradi műhelyek. Mestereik gyakran a megrendelő településeken, helyben öntötték nagyméretű harangjaikat, ami a középkori szállítási körülményeket tekintve nagyon is indokolt volt.

Keresztelőmedencék öntésére azonban csak a legjobban felszerelt műhelyek legügyesebb, legtapasztaltabb mesterei vállalkoztak. A 14. század végén nagyszebeni mester készítette a két legkorábbi medencét, a medgyesit és a segesdit. Ugyancsak a nagyszebeni műhelyben Leonardus mester öntötte 1438-ban a nagyszebeni, egyik utóda pedig 1477-ben a kisselyki keresztelőmedencét. Segesváron készült a 15. század első felében a hégeni és szászdályai, 1440-ben a segesvári és 1472-ben a brassói Fekete-templom keresztelőkútja.

Benkő Elek könyve azonban nem csupán az erdélyi műhelyek, motívumok – főleg a szakemberek számára fontos – meghatározását tartalmazza. A bronzöntés anyagát, technikáit, a tárgyak formáinak eredetét, a mesterek tanultságát is megismerhetjük belőle, s igen érdekes adatokat közöl a keresztelőmedencék és harangok használatáról, liturgiai és – a harangok esetében igen fontos világi – szerepéről. Ismerteti a harang-

szentelés történetét és liturgiáját és kitér még a harangozók jogállására, kötelezettségeire és fizetésére is. Ezáltal a forrásértékű szakkönyv lebilincselő, érdekes és színes olvasmány a nem művészettörténész érdeklődők számára is.

Középkori bronz emlékeinket megtizedelték az évszázadok. Először a török hódítás és az azt követő háborúk pusztították őket, elég csak arra utalni, hogy a mai Magyarországgal azonos hódoltsági területen alig maradt középkori harang, és csupán egyetlen bronz keresztelőmedence áll eredeti helyén, a gyöngyösi plébániatemplomban.

(Még egy van a Nemzeti Múzeumban, de azt a múlt században vásárolták Liptótelepléről.) A szepességi városokban és Erdélyben maradtak meg csupán a középkori bronzöntésnek ezek a pompás emlékei. A 18-19. századi ágyúöntésekhez is felhasználták a harangokat, de a legnagyobb pusztítást az első világháború végezte. Már nem ágyúkhöz, hanem a lövegekhez kellett a rengeteg színesfém, a Hadügyminisztérium országos rendelettel gyűjtötte be a harangokat, becslések szerint akkor pusztult el az ország középkori harangállományának 40 százaléka. Napjainkban pedig a színesfémek iránti kereslet és – jobb esetben – a műgyűjtés veszélyezteteti Erdély pusztuló településeinek harangjait.

Csak a véletlennek köszönhető, hogy a kilencvenes évek elején eltűnt és több év lappangás után az osztrák-magyar határon lefoglalt segesdi keresztelőmedence megkerült, és napjainkban az alcinait keresik a bűnüldöző hatóságok. Ezért is sietett Benkő Elek az anyaggyűjtéssel, s ezért tette közzé nagyszerű könyvében a harangok és keresztelőmedencék fotói mellett a lehető legrészletesebb leírásukat, díszítményeik felirataik pontos rajzát.

(A könyv az Öntődei Múzeumban is megvásárolható.)

✎ Lovag Zsuzsa



ÁCS TIBOR

Alumínium-oxid-alapú tűzálló anyag olvadékából készült laboratóriumi eszközök

Olvasztott alumínium-oxidból, tűzálló formában megszilárdítva, nagy hőmérsékleten (kb. 1900 °C hőmérsékletig) használható laboratóriumi tégelyek, csészék stb. készíthetők. Ilyeneket alkalmaztak az Egyesült Iz-zó Rt. fényporgyártásában. A fényport a higanygőzlámpák lumineszcens bevonatához használták kvarceszközök helyett, mert jobban ellenálltak fluorvegyületeknek.

Nagy hőmérsékleten végzett laboratóriumi munkáknál különféle hőálló edényeket, tégelyeket, tálakat, csónakokat, csöveket, lapokat stb. használnak.

A velük szemben támasztott főbb követelmények: hőállóság, vegyi ellenálló képesség, hőváltozástűrés, gazdaságosság és a bennük kezelt anyagokkal szembeni indifferens magatartás.

Ismertebb anyagok tűzálló eszközök gyártására:

Kvarc

Előnye a jó hőlevezetőképesség (hőtágulása mindössze $0,53 \cdot 10^{-6}$).

Hátrányai: kevésbé ellenálló hidrogén-fluoriddal, meleg foszforsavval, olvasztott alkáliakkal és bázisokkal szemben. Maximális alkalmazási hőmérséklet 900 °C (870 °C hőmérsékleten tridimitátalakulás történik).

Szén és grafit

Előnyök: jó hőlevezetőképesség, redukáló körülmények között 1300–1500 °C hőmérsékletig, vákuumban vagy olyan alkalmazásoknál, ahol a karbidképződés nem zavaró, 3000 °C hőmérsékletig használhatók.

A kézirat 2001 decemberében érkezett szerkesztőségünkhöz.

Ács Tibor okl. vegyész-mérnök a Magyaróvári Timföld- és Műkohászati Gyár nyugdíjas vevőszolgálati mérnöke, egyetemi tanulmányait a Gránit Csiszolókorong és Kőedénygyárban végzett munkája idején szerezte. Aktív tevékenységi időszakában számos újítással és a korundeszközök gyártásával kapcsolatos találmányával gazdagította munkaadóit. Német és angol nyelvtudását jól kamatoztatta a Motim külföldi partnereivel folytatott tárgyalásokon. Érdeklődési területei: tűzállóanyagipar, üveggyártás.

Hátrány: levegőn vagy oxidáló atmoszférában csak korlátozottan alkalmazható (elég).

Samott

Előnyök: a „Hesseni” tégely és samott anyag (kemencebélésként) 1450 °C-ig használható, jó hőlevezetőképesség.

Hátrány: bázikus és savas olvadékok is megtámadják.

Porcelán

Előnyök: mázatlan állapotban 1400 °C hőmérsékletig használható, kémiai hatásokkal szemben ellenálló. Egyes különleges fajták (pl. Pythagoras-massza) 1750 °C hőmérsékletig használhatók.

Hátrányok: olvasztott alkáliák megtámadják, gyors hőmérséklet-változásokkal szemben meglehetősen érzékeny.

Alumínium-oxid

Előnyök: 1950 °C hőmérsékletig használható, kémiai hatásokkal szemben ellenáll, gáztömör. Majdnem minden vegyszernek ellenáll, jó hővezető és tűri a hőmérséklet-változást.

Hátrányok: meglehetősen drága, lúggal szemben érzékeny.

Berillium-oxid

Előnyök: 2200 °C hőmérséklet felett még használható, kémiai hatásokkal szemben ellenálló, tűri a hőingadozást.

Hátrány: drága.

Magnézium-oxid

Előnyök: 2400 °C hőmérsékletig használható, 2800 °C hőmérsékleten olvad.

Hátrányok: nagy hőtágulási együtthatója ($1 \cdot 10^{-5}$) miatt nagyon érzékeny a hőváltozásokra, 1600 °C hőmérséklet felett szénnel és savanyú olvadékokkal reagál.

Cirkónium-dioxid

Előnyök: 2500 °C hőmérsékletig használható.

Hátrányok: hőmérsékletváltozásra érzékeny, részben pórusos, szénnel érintkezve vagy CO-atmoszférában 2000 °C hőmérséklet felett felületén karbid képződik.

Cirkónium-szilikát

Előnyök: a cirkónium-szilikát eszközök 1750 °C hőmérsékletig használhatók.

Tórium-oxid

Előny: gázatmoszférában 2700 °C hőmérsékletig használható, olvadáspontja 3050 °C.

Hátrányok: még kevésbé bírja a hőmérséklet-változást, mint a cirkónium-dioxid, 2000 °C hőmérséklet felett szénnel karbidot képez.

Általános megjegyzések: 2000 °C hőmérséklet felett az olvadékok minden keramikus masszát erősen megtámadnak, legkevésbé a berillium-oxidot. Az előbbi alapanyagokból a legtöbb tűzálló eszköz zsugorítással készül. Közülük legolcsóbb az alumínium-oxid.

Elméleti megfontolások és üzemi kísérletek alapján született szabadalom tűzálló eszközöknek más módszerrel, olvadékból történő előállítására.

A szintereléssel (zsugorítással) készült eszközök, így az Al_2O_3 alapú eszközök is rendkívül érzékenyek szennyeződésekre, különösen az Fe-, valamint az alkálitartalomra. Ezek az eszköz anyagában nagy kristályok kialakulásához vezethetnek. Ennek következtében nő a belső feszültség, és esetleg törés következik be. A jelenséget kötőanyagok (vízüveg, foszforsav) használatával lehet csökkenteni vagy kiküszöbölni. Az így gyártott eszközök azonban csak kisebb hőmérsékleten (néhány száz fokon) használhatók.

A nagy tisztaságú Al_2O_3 -ot sok esetben kerülő úton, pl. ötkilences alumíniumból állítják elő. Az alumíniumot amalgámozzák, majd az amalgámot vízzel alumínium-hidroxiddá alakítják, és alumínium-oxiddá kalcinálják. Az így nyert alumínium-oxid csak nyomokban tartalmaz szennyezőseket. Az amalgamozáshoz is csak megfelelően tiszta higanyt szabad használni, és a műveletek is csak teljesen tiszta környezetben végezhetők el.

Az előállított alumínium-oxid szemcsenagyságát további műveletekkel (örlés, szitálás, iszapolás) kell beállítani. Az így előállított szemcse megfelelő kötőanyagokkal keverve alakítható (korongozással, öntéssel, sajtólással), majd szárítás után zsugorítható. Az eljárás meglehetősen hosszú és költséges.

A szintereléssel gyártott Al_2O_3 eszközök csak 1450 °C hőmérsékletig használhatók, rosszul bírják a hőingadozást, és pórusosak. A segédanyagokkal szinterelt készítmények kémiai ellenállása rosszabb, mint a tiszta Al_2O_3 eszközöké.

A szinterelési eljáráshoz költséges berendezések (aprítók, osztályozók, hidraulikus sajtók, zsugorító kemencék) és nagyfokú műszerezettség, nagyon tiszta nyersanyag szükségesek. A gyártás csak jól képzett szakemberekkel, gondos ellenőrzéssel végezhető. Külön hátrány a gyártásnál, hogy a selejtet csak a drága, energiaigényes technológia végén, a készterméknél lehet észrevenni.

Az olvadékból közvetlenül gyártott eszközökkel az előbb említett anyagok hátrányainak nagy része kiküszöbölhető, vagy legalább csökkenthető volt.

Az eljárás és a termék mind műszaki szempontból, mind gazdaságossági vonatkozásban kielégíti a vele szemben támasztható követelményeket.

Az eljárás alapja az a megfontolás, hogy nagy hőmérsékletnek kitette eszközök (tégelyek, lapok, hamvasztótalak, csövek stb.) előállíthatók olvasztott fém-oxidok fürdőjéből öntési

vagy mártási eljárással is. Az eljáráshoz alkalmazhatók a berillium-oxid, alumínium-oxid, a földfémek oxidjai stb.

A gyártandó eszköz alakjának megfelelő formát készítenek tűzálló anyagból, legcélszerűbben elektrografitból. Ezt a formát megtöltjük a megolvasztott fém-oxiddal, illetve bemártjuk az olvadt fém-oxid-fürdőbe. Utána, ha a forma belső, a fém-oxid-olvadék hőmérsékleténél hidegebb felületén lehűlő és megdermedő fém-oxid-réteg vastagsága eléri a kívánt méretet, az olvadékot kiöntjük, vagy a formát az olvadékfürdőből kiemeljük. A formára (formába) dermedt, megszilárdult eszközt eltávolítjuk a formáról (formából). A kívánt vastagság elérésére a sorozatgyártás előtt néhány próbából álló kísérleti dermedtítés szükséges, de ezek elvégzése után, a meghatározott dermedési idő betartásával kielégítő pontossággal érhető el a kívánt falvastagság.

A forma és a megdermedt olvadék elválasztása érdekében a forma anyagát úgy kell megválasztani, hogy egyrészt tűzálló, másrészt kisebb zsugorodású legyen, mint a gyártott eszköz. Így az eszköz lehűlés után könnyen kivethető a tűzálló formából. A megdermedt és a formából kivett eszköz széleit patintással tisztítjuk meg a felesleges maradványoktól (sorjától). Szükség esetén a szélek végső formáját köszörüléssel alakítjuk ki.

Ha a forma készítésére elektrografitot használunk, az faipari gépekkel könnyen megmunkálható, és a kapott felület elég sima ahhoz, hogy az eszköz felülete megfeleljen a felhasználás követelményeinek.

A Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyárban alkalmazott nagyipari gyártásnál a nemeskorundot (timföldkorund = fused alumina) olvasztó villamos ívkemencéből vettük az anyagot a grafitforma bemártásával. A mártást végző munkatársak nagyon gyorsan elsajátították a mártási technológia fogásait és a mártási időtartam pontos betartását. Az olvadékból történő gyártással sikerült üzemszerűen előállítani 0,8 mm falvastagságú tégelyeket és laboratóriumi „óraüvegeket”. Szintereléssel ilyen vékony eszközök nem, vagy csak nagy selejthányaddal gyárthatók.

Az olvadékból mártott eszközök ugyanolyan jól beváltak nagy hőmérsékleten, mint a jóval drágább, szinterelt készítmények vagy kvarceszközök. További előnyük a jó hővezető képesség (a hevítés gyorsan lefolyt).

A korundeszközök szénnel 1650 °C, ZrO_2 -dal 1800 °C, MgO -dal 1900 °C hőmérsékleten és vákuumban lépnek reakcióba. Védőgáz-atmoszférában Mo-nel 1800 °C, Ni-lal 1800 °C hőmérsékletig nem reagálnak.

Néhány példa az eszközök alkalmazásra: foszfor gyártása, félvezetők előállítása (zónázás), tűzálló anyagok vizsgálata, nemesfémek előállítása.

Érdekes megfigyelés volt a gyártás során, hogy mennyire fontos az olvadék hőmérsékletének és a dermedő eszköz lehűlésének szabályozása. A kristályosodás a megszilárdulás alatti összehúzódás során történik meg, amit lehet gyorsítani vagy elnyújtani. Ennek a folyamatnak a során jelennek meg a különböző típusú (bazaltos, egyenlő tengelyű, normális vagy megfordított kiválású) kristályok. Ezek a sejtközi (üveges) fázisok aránya és minősége által adják a végtermék ellenállását.

A gyártáshoz magyaróvári technikai timföldet olvasztottunk meg 2100–2200 °C hőmérsékleten.



1. táblázat

A felhasznált timföld és a gyártott tégelyek jellemzői

Alkotó, paraméter	Timföld Tartalom, töm.%, ill. a paraméter értéke	Tégely
Al ₂ O ₃	min. 99,5	min. 99,60
SiO ₂	0,032	0,07
Fe ₂ O ₃	0,005	0,10
Na ₂ O	0,23	0,13
TiO ₂	0,011	0,02
C	n.a.	0,06
Sűrűség	3,98 g/cm ³	3,98 g/cm ³
Térfogattömeg (lazatömeg)	700 g/l	3,74 g/cm ³
Összes porozitás (%)		5,96
Nyílt porozitás (%)		3,29
Zárt porozitás (%)		2,67
Terhelési szilárdság		1800 kg/cm ²
Hőtágulási együttható		8,5 · 10 ⁻⁶ (300-1200 °C)
Hővezetés		4,5 kcal/mh °C

A felhasznált timföld és a gyártott tégelyek jellemzőit az 1. táblázat tartalmazza.

A kísérleti darabokat 10-15 percig 1200 °C hőmérsékletű kemencében hevítettem, majd 20 °C szobahőmérsékletre, egy másik sorozatnál ugyanilyen hőmérsékletű vízbe mártva lehűtöttem. A melegítést, hűtést (rezzentést) addig ismételttem, amíg a minta el nem törött.

1200 °C hőmérsékletéről levegőn történő 50 rezzentésnél még nem tört el a próba. 600 °C hőmérsékletéről levegőn történő rezzentést 50 művelet után nem folytattam. 1200 °C hőmérsékletéről vízben történő 5 rezzentés után eltört a minta. 600 °C hőmérsékletéről vízben történő rezzentésnél 8 művelet után következett be a törés.

Korróziós kísérleteket végeztem 800, 810, 1100 és 1580 °C hőmérsékleten fém-oxidokkal, ipari termékekkel és hulladékokkal.

A védőgázos Tammann-kemencében, 1580 °C hőmérsékleten elvégzett korróziós kísérletek anyagainak összetételét (tömegszázalékban megadva) a 2. táblázat tartalmazza.

A megolvasztott üvegek átszivárogtak a tégely falán. A salakok csak kevéssé támadták meg a tégelyt.

A következő oxidok olvadékával végeztem korróziós vizsgálatokat:

Az előbb említett hőmérsékleteken két órán át hevítettem ólom-oxidot (Pb₃O₄), bór-trioxidot (B₂O₃), vanádium-pentoxidot (V₂O₅), króm-trioxidot (CrO₃) és 810 °C hőmérsékleten NaCl-ot.

Az 1100 °C és 1580 °C hőmérsékleten történő olvasztást ketős tégelyben végeztem, az esetleg átszivárgó olvadék felfogása céljából. A két tégely fala közé korundszemcsét öntöttem.

Az ólom-oxid oxigénfejlődés közben olvadt meg, az olvadék átszivárgott a tégely falán, és apró túlyukakat mart ki abban.

A bórsav olvadéka nem károsította a tégely anyagát.

A vanádium-pentoxid-olvadék átítatta a tégely falát, de nem folyt ki belőle.

A króm-oxid olvasztás közben zöld Cr₂O₃-dá alakult, a tégelyt nem támadta meg.

A konyhasóolvadék nem károsította a tégelyt.

A laboratóriumi kísérletek után az egyesült izzóban üzemi körülmények között fényport hevítettek. A kedvező eredmények alapján az eszközöket nagyüzemi használatba vették.

A találmányt a Motimban két éven át alkalmazták, és az újítás díjazásához kimutatott haszon 1968-ban meghaladta az egymillió forintot. Az Egyesült Izzóban elért importmegtakarítás nagysága nem ismeretes számomra. A gyártás kétéves időtartam után a fényporgyártásnak az Egyesült Izzóban történt módosítása és a Motimnál a zárt ívkemencék bevezetése miatt szűnt meg.

Az újítás egyik példája lehetett volna a „nehéz emberek” c. film anyagának.



Különböző, ömlesztett alumínium-oxidból készült laboratóriumi eszközök

Köszönetnyilvánítás

Találmányom kidolgozásánál, a laboratóriumi és nagyüzemi kísérletek elvégzésében, a különféle vizsgálatokban több intézmény és kolléga volt segítségemre. Abc-sorrendben mondok köszönetet a következőknek: *Bárdos György* (Egyesült Izzó), *dr. Csetényi József* (Veszprémi Vegyipari Egyetem Szilikátkémiai Tanszék), *dr. Eggenhoffer János* (Egyesült Izzó), *Fülöp János* (Motim), *Harrach Walter* (Motim), *Nagy Károly* (Veszprémi Vegyipari Egyetem Szilikátkémiai Tanszék), *Romwalter Alfréd* (Fémipari Kutató Intézet).

2. táblázat

A korróziós kísérletek anyagainak összetétele

Alkotó	SiO ₂	B ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	BaO	TiO ₂	MnO ₂	Fe ₂ O ₃	CaF ₂	CuO	Izz.veszt.
Pyrover üveg	79,6	12,0		0,3	0,2	4,5	1,0							
Ergon üveg	76,0	8,2		0,6	0,4	5,3	0,5	4,0						
Parádi káliüveg	75,0		10,27	4,7	2,5	15,2	0,5							
Küpolökemence-salak	42,38		23,09	41,70	1,16	0,54					3,93			
Erőműsalak (szénhamú)	51,46		11,08	11,90	2,30	0,21					9,11			
Ömassai kohósalak	53,42			7,70	13,81	0,50					2,92			7,87

Az utóbbi 50 év favoritja: a nikkell

A nikkell általános jellemzői között a szerző bemutatja a nikkell előállítására szolgáló legfontosabb szulfidos és oxidos érceket, ill. ezek fő lelőhelyeit. A nikkell legfontosabb tulajdonságai mellett megismerheti az olvasó a nikkell történetjének érdekes fejezeteit, majd a kohászati eljárások közül a „kanadai módszer” egyes jellemző technológia változatait, a Mond-eljárást, ill. a Sheritt-Gordon-módszert.

A nikkell felhasználása kapcsán a szerző adatokkal támasztja alá, hogy a legjelentősebb felhasználási területet képviselő rozsdamentes acélok jelentőségét, és további érdekes példákat mutat be a pénzérmegyártás, ill. néhány speciális ötvözet kapcsán. A cikk záró fejezete a nikkellpiac főbb adatait – a termelés, a felhasználás, a fő termékfajták, a piaci ár és az elektronikus kereskedelem adatait – foglalja össze.

A nikkell általános jellemzői

Az elemek gyakorisági sorrendjét tekintve a nikkell a 23. Ez azt jelenti, hogy a 16 km-es mélységig mért földkéregben relatív mennyisége 0,0084%, ám ennek legnagyobb része az óceánokban található, s így gazdaságosan nem termelhető ki. Ez az ezüstfém színű, szálas töretű fém alakítható, szívós, és az ilyen alapanyagú fémek között a legkeményebb. 355 °C hőmérsékletig ferromágneses, jó hő- és áramvezető. A levegőben nem korrodál, mivel védő oxidrétege stabil és összefüggő. Ez korrózióállóság az egyik leglényegesebb tulajdonsága a vegyipari és a hajózási felhasználásnál.

A nikkell előállítása kétféle ércből történik. A szulfidos érc teszi ki a világtermelés mintegy 2/3 részét, a maradék pedig oxid. A nikkell fő kénes ércei a következők: $(\text{Fe}, \text{Ni})_9\text{S}_8$ pentlandit (34% Ni), Fe_{1-x}S ($x = 0 - 0,2$) pyrrhotit (6% Ni), FeS_2 pirít és CuFeS_2 kalkopirit (2,5–5% Ni) [1]. További kénes ércek is ismertek: NiAs breithauptit, NiS millerit, Ni_3S_4

polidimit v. nikkelpirit, $\text{Fe}^{2+}\text{Ni}^{3+}_2\text{S}_4$ violarit, NiSb ullmannit [2].

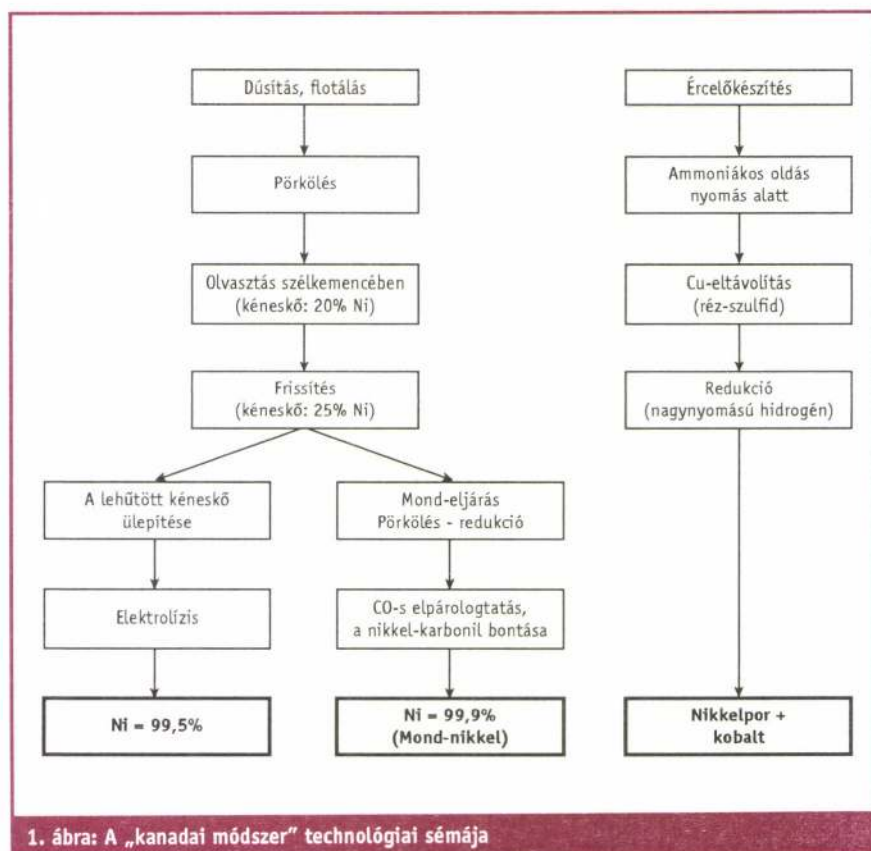
Ezen ércek fő lelőhelyei: Ausztrália (Kambalda), Oroszország (Norilsk-Talnakh), Kína, Dél-Afrika (Bushveld), Finnország, USA (Stillwater, Montana) Kanada (Ontario, „Sudbury”). Ezek a lelőhelyek kb. 400 millió tonna nikkell- és egyéb fémércet képviselnek, összesen mintegy 1,5% Ni-tartalommal. A Ni mellett az ércből kinyerhető egyéb különle-

ges fémek a réz, az arany, az ezüst és a Pt-csoport tagjai (Pt, Pd, Co).

Az oxidos ércek gyakran külszíni fejlesztéssel is kitermelhetők. Szemben az egyéb fémekben is gazdag szulfidos ércekkel, az oxidosak általában csak kobaltot tartalmaznak. Az almazöld színű $(\text{Ni}, \text{Mg})_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ garnierit vagy falkondit (Ni = 3–5%) legnagyobb lelőhelyei Új-Kaledóniában található. A másik oxidos ércfajta, a nikkell lateritek (Ni=1–3%) fő lelőhelyei Kubában, Ausztráliában és Görögországban vannak. Ausztráliában ezt elsősorban ferronikkellé alakítják át. Az 1. táblázat bemutatja a nikkell legfontosabb tulajdonságait:

A nikkell történetjéből

Jóllehet, a svéd Axel Frederic Cronstedt (1722–1765) volt az első, aki 1751-ben elsőként elkülönítette a nikkelt az egyik arzén ércéből, a nikkolitból, az ember már évezredek óta ismeri ezt a fémeket - a meteoritokból jutott hozzá -, és használta fémtárgyak előállítására. A tiszta nikkell először *Tobern (Olaf) Bergman* állí-



1. ábra: A „kanadai módszer” technológiai sémája

DobrÁnszky János tudományos főmunkatárs az MTA-BME Fémtechnológiai Kutatócsoportban. 1986-ban szerzett gépészmérnöki, majd hegesztő szakmérnöki (1989) diplomát a Műegyetem gépészmérnöki karán. „Az ötvözetlen acélok gyors hőkezelése, tűzi alumíniumozása és ausztenítésése során végbemenő fázisátalakulások egyes új vonásai” című doktori téziseit 1997-ben védte meg. Lapunk Fémkohászat rovatának egyik szerkesztője.



1. táblázat

A nikkell legfontosabb tulajdonságai

Vegyjel	Ni
Rendszám	28
Atomtömeg	58,71
Kristályrács típus	FKK, (a = 0,352 nm)
Sűrűség (20 °C)	8,902 g/cm ³
Olvadáspont	1452°C
Forráspont	2732°C
Villamos ellenállás 20°C -on	6,9 μ ohm.cm
Hővezetési tényező 0–100°C	90,9 W/(m·K)
Elektron szerkezet	[2,8,8] 3d ⁸ 4s ²

2. táblázat

A nikkell mennyisége a Ni-t tartalmazó szerkezeti anyagokban

1 - 3%	Gyengén ötvözött különleges acélok
4 - 28%	Rozsdamentes acélok
15 - 40%	Speciális ötvözetek
40 - 90%	Speciális nikkeltötvözetek (űrtechnikai, elektronika)

totta elő 1771-ben. Ő állította elő elsőnek a tiszta mangánt és a volfrámot (utóbbit Scheele-vel együtt). A „modern idöket” megelőzően a fő alkalmazási területe a kupronikkal pénzérmék gyártása volt. 1865 körül fedezte fel a francia Garnier és Hertaux a nagy, új-kaledóniai lelőhelyeket, így csak ettől az időtől beszélhetünk érdemi nikkeltövezetről [2].

Kohászati eljárások

A „kanadai módszer”

Amint a bevezetőben is olvasható, a három fő érc típus szolgál a nikkell előállítására: a kénes érc és kétféle oxidos érc. Nyilvánvaló, hogy a kohászati technológiának illeszkednie kell a nyersanyag és az érc kitermelés jellemzőihez, ezért három fő technológiai vonal terjedt el. Ezeket gyakran emlegetik a fő képviselőikről elnevezve „kanadai”, „kubai”, ill. „kaledóniai” módszerek. Kanadában, amely legnagyobb nikkeltövezet termelő ország, Sudbury bányái adják a kanadai nikkeltövezet termelés egy negyedét. Az 1995-ben feltárt Voisey's Bay-i bányáktól azt várják, hogy 2010-ben a világtövezet termelés egy harmadát fogják adni. A kanadai kénes érc feldolgozása pirometallurgiai, ill. hidrometallurgiai módszerrel (Sheritt-Gordon-módszer) történik. Az ammónium-karbonátos vagy kén-

savas feltárással működő hidrometallurgiai módszerek a legköltségesebbek [3]. Az egyik későbbi lapszámban részletesen bemutatandó számos metallurgiai módszer közül a kénes érc feldolgozására szolgáló, „kanadai módszerek” nevezett technológiák két változatának a blokkdiagramját az 1. ábra mutatja [1].

A Mond-eljárás

Az imént bemutatott metallurgiai módszer egyik részfolyamata a Mond-eljárás. Névadója Ludwig Mond (1839 – 1909) német vegyész, aki egész életét a szóda (nátrium-karbonát) gyártására szolgáló Solvay-féle módszer fejlesztésének szentelte. Ez vezetett el a nikkell elpárolgatószós kalcinálással végzett feltárási módszeréhez (a szén-monoxiddal való reakció Ni(CO)₄ nikkell-tetrakarbonilt eredményez). A módszerhez egy megfigyelés vezetett el: észrevette, hogy egy nikkeltől készült szelepet súlyosan megtámadott a csőben áramló gáz. Rájött, hogy a nikkell reakcióba lépett a CO-val, és Ni(CO)₄ gáz képződött. Mind a mai napig használják a Mond-eljárást, és a hagyományos módszerek közül ez a legolcsóbb.

A nikkell felhasználása

Mint a legtöbb fém, a tiszta nikkell felhasználása is elhanyagolható az ötvözetként való alkalmazások mellett. A 2. ábra bemutatja, hogy a nikkeltövezetek és a Ni-tartalmú acélok felhasználási területe a rozsdamentes acélok (korrózióálló és hőálló acélok) gyártása, mivel ez a szektor képviseli az összes felhasználás csaknem 2/3 részét. Fontos kiemelni, hogy 1980-ban ez a



3. ábra: A híres kínai „készpénz” két oldala

részarány még csak 49% volt. Nyilvánvaló, hogy az erőteljes növekedés a rozsdamentes acélok dinamikus térhódításával függ össze: ebből az acéltípusból a világon felhasznált éves mennyiség 1950-ben érte el az 1 millió tonnát, és 20 év alatt duplázódott meg ez a mennyiség. 1970-től kezdve rendkívül erőteljes növekedés figyelhető meg, amely lényegében máig tart, és ennek köszönhető, hogy 1997-ben már 17 millió tonna volt az éves termelés [7].

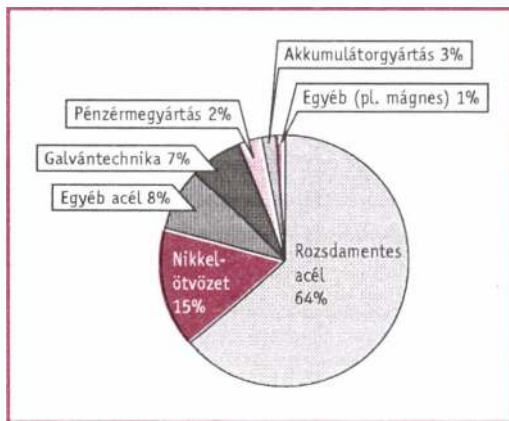
A Ni-tartalmú ötvözetek fő csoportjai

A nikkelt sokan a modern ötvözetek leggyakoribb ötvözőjének tekintik. A Ni mint ötvöző mennyisége a 2. táblázat szerint változik a különféle szerkezeti anyag-csoportokon belül. Ma a világon bő 400 nikkeltövezet termelő ország használja az ötvözetgyártásban, és több mint 3000 Ni-tartalmú ötvözetet tartanak nyilván. Az egyik legfontosabb és legérdekesebb alkalmazás a polgári és katonai gázturbinák, ill. rakétahajtóművek gyártása. Ezen a téren ma több mint 100 Ni-bázisú szuperötvözet ismert.

Mintegy 20% növekedést jelentene a turbóreaktorok hatásfokában az, ha 900 °C-ról 1200 °C fölé növekedne az üzemi hőmérséklet. A mai szuperötvözetekkel elért maximális hőmérséklet 1050 °C, és ezen a hőmérsékleten kell a szoban forgó anyagoknak ellenállniuk az oxidációnak és a kúszásnak [6].

Pénzérmégyártás

A nikkell egyik legrégebbi alkalmazása a pénzérmék gyártása. A leghíresebbek ezen a téren a 3. ábrán látható kínai „készpénz” (i.e. 9-24. század) [4, 5] és az 1881-ben nikkeltől vert svájci 20 centimes érme. A 2 eurós érmékben a külső rétegek kupronikkeltől (75%Cu, 25%Ni), a belső 3 ré-



2. ábra: A nikkeltövezetek és a Ni-tartalmú acélok felhasználási területe 2000-ben

teg $\text{CuZn20Ni5} / \text{Ni} / \text{CuZn20Ni5}$ -ből készülnek. Az 1 eurós külső rétegei CuZn20Ni5 anyagúak a belső rétegek pedig: $\text{CuNi25} / \text{Ni} / \text{CuNi25}$ [4]. (Érdekes, hogy az európai közvéleményt erősen foglalkoztatja az érméktől izzadáskor szereszhető nikkelallergia, amelynek cá-



4. ábra. A híres kanadai emlékmű (a „The Big Nickel”) Sudburyben. Sudbury seriffje, Ted Szilva 1960-ban határozta el, hogy az 1951-ben, a nikkel felfedezése bicentenáriumának tiszteletére nikkelből vert 5 centesnek emlékművet állít, amely városának jelképe lehet. 1964-ben avatták fel az emlékművet, amely 9 méter magas és 60 cm vastag, de nem nikkelből, hanem faváza erősített rozsdamentes acéلبől készítette Bruno Cavallo. 2001 áprilisában új helyen állították fel.

folatára több vizsgálatot is elvégeztek már. Az 50, 20 és 10 centesek nemallergén voltát a Cu89Al5Zn5Sn1 „nordic gold” ötvözet Ni-mentessége hihetően cáfolta. Az 5, 2, 1 centeseket lemaszatolódo rézbevonat miatt ezekért sem rajonganak.) A magyar pénzérmék közül csak a sárgarézből készült 100-as nem tartalmaz nikkel, az ötvenes és kettes kupronikkel, a többi horganyt is tartalmaz [8]. Egyes becslések szerint – szemben a 2. ábra adataival – a nikkel érme célú felhasználása a teljes felhasználás 6%-át is kiteszi. Egy egészen különleges pénzérme látható a 4. ábrán: „The Big Nickel” (Sudbury, Ontario, Kanada) [9].

Néhány különleges ötvözet

A marazsing acélok legfontosabb ötvözője a nikkel, mennyisége általában 18%. Ennek és a jellemzően 8% Co, 4% Mo valamint a Mn, Ti, Al és Si ötvözésnek köszönhetően a rendkívül nagy szilárdság (1500–2100 MPa folyáshatár) egészen jó szívóssággal (110–60 N/mm^{3/2} törési szívósság) párosul.

A konstantán (55% Cu és 45% Ni) leg-

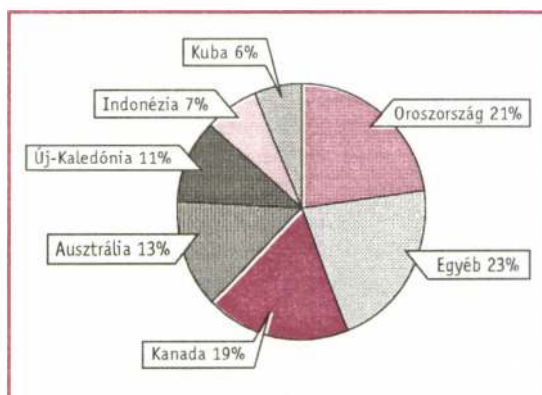
főbb alkalmazási területét a fűtőellenállások huzaljai és a termoelemek huzaljai jelentik.

Az Invar-ötvözetek (Fe + 26–45% Ni) nagy előnye, hogy nagyon kicsi a hőtágulási együtthatójuk, ezért jól alkalmazhatók olyan műszerek alkatrészeinek gyártásában, amelyek üzemelése közben nagy hőmérsékletváltozások léphetnek fel.

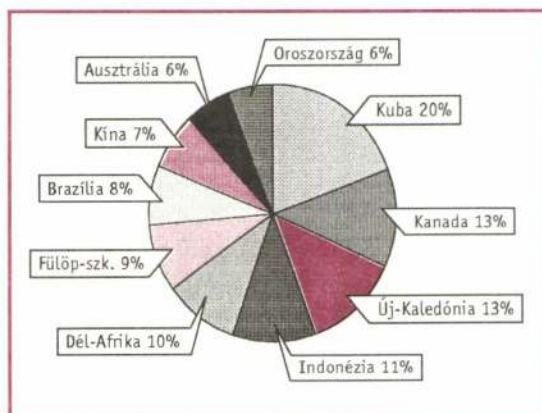
A nikkelpiac főbb adatai

A termelés

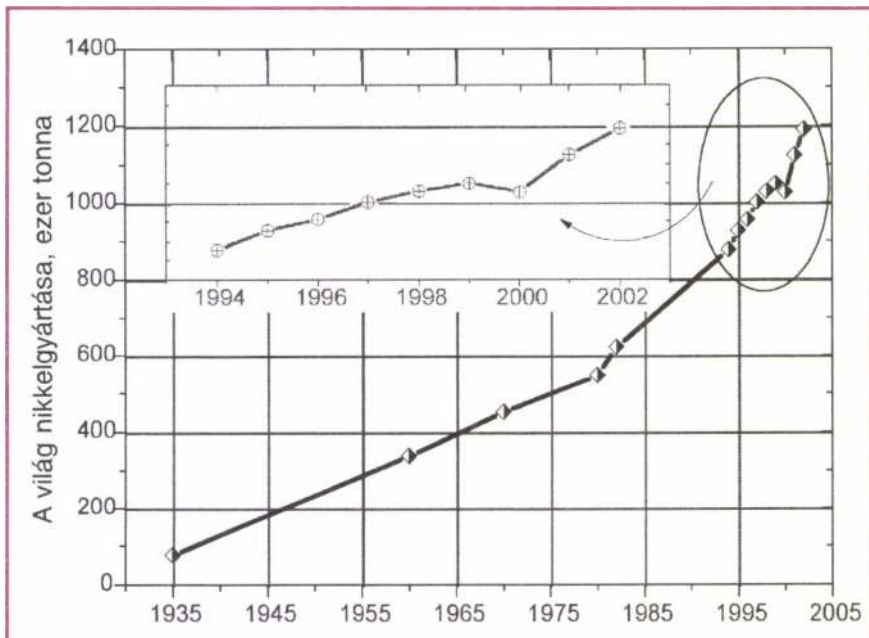
A 5. ábra az ENSZ szervezeti keretei között működő UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development) adatai és ez évre szóló becslése alapján mutatja be a világ nikkeltermelésének változását. Mint látható, az 1990-es évek közepén lépte át a világon gyártott nikkel mennyisége az 1 millió tonnát. (Ezt a mennyiséget mintegy 10–12-szeresen haladja meg a Cu-termelés és 16–18-szorososan a rozsdamentes acél termelt mennyisége. A termelés minden kontinensen folyik, 20 országra terjed ki, ill. 25 országban beszélhetünk nikkelkohászatról. Ugyanakkor megfigyelhető, hogy



6. ábra. A fő nikkelgyártó országok és részesedésük a világtermelésből



7. ábra. A fő nikkelraktárak lel_helyei



5. ábra. A nikkelgyártás növekedése 1935 és 2002 között





8. ábra. A nikkelkereslet változása ezer tonnában 1950. és 2002. között

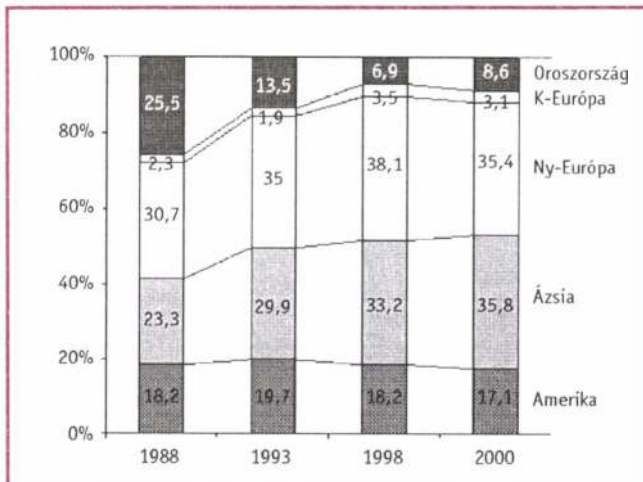
5 nagy nemzetközi vállalatcsoport állítja elő az említett mennyiségnek több, mint a felét: a Norilsk Nickel Group (Oroszország), az INCO Group Corporation (Kanada), a Falconbridge Limited (Kanada és a vele szinte összenőtt kanadai-norvég Noranda), a Western Mining Corporation Ltd. (Ausztrália) és a Group Eramet SLN (Franciaország).

A termelő országok részesedését a világtermelésből a 6. ábra mutatja, míg a nikkelkészletek leőhelyek szerinti megoszlása a 7. ábrán látható (megjegyzendő, hogy egyes becslések szerint Új-Kaledóniában a megjelölt készletnek akár a duplája is valószínű [1]).

A világpiacon jelentkező nikkelkínála-

tot nehéz előre jelezni, főleg az orosz kínálatot. Ez az ország ugyanis jelentős késztermék-tartalékokkal rendelkezik, és piaci mozgásait az elemzők szerint gyakran rövid távú érdekek érvényesítése jellemzi.

Tekintettel Kuba jelentős részesedésére, az amerikai kereskedelmi szankciók is erős hatást gyakorolnak a nikkel világpiacon viszonyaira. Számos külső hatás erőteljesen kihat a nikkel árára, mint pl. a rozsdamentes acélhulladék vagy a primer nikkel helyettesíthető termékek ára, a sztrájkok, avagy a készletek változása (a Londoni Fémtőzsde 78%-os zuhanása 2000-ben erősen instabillá tette a kínálatot).



9. ábra. A nikkelkereslet földrajzi megoszlásának változása 1998 és 2000 között

A felhasználás

A 8. ábra az elmúlt fél évszázadban hozzávetőlegesen megtízszereződött nikkel iránti kereslet alakulását mutatja be (a 2002. évi adatok becslésen alapulnak [1]). Érdekes megfigyelni, hogy visszaesések és a növekedések valamiféle szabályosságot mutatnak. Az egyes földrajzi területeknek a nikkelkeresletből való részesedését vizsgálva az is világosan megmutatkozik (9. ábra), hogy egy stagnáló amerikai és európai kereslet mellett erőteljes az orosz igény visszaszorulása s ugyanakkor az ázsiai igény növekedése.

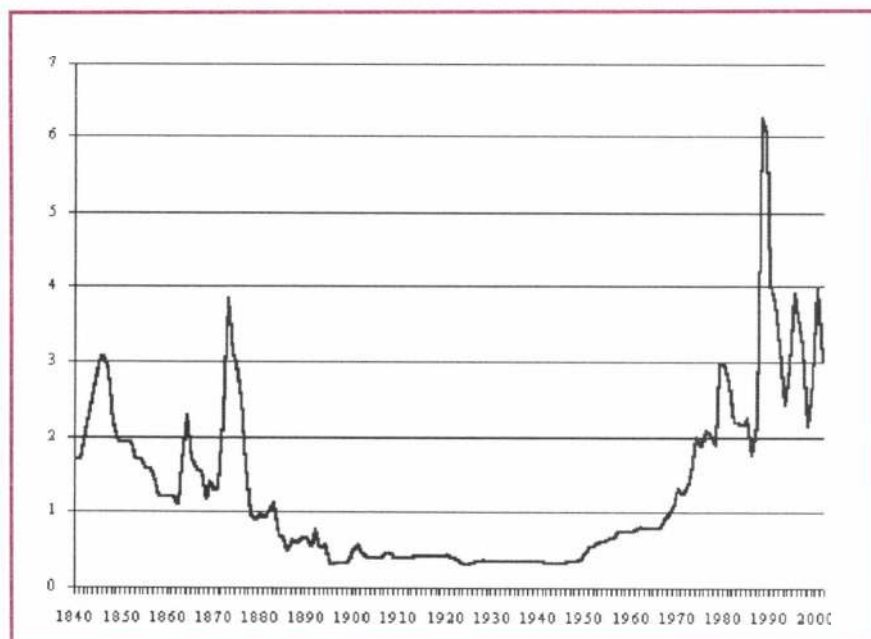
A fő termékfajták

A nikkelgyártás és a kereskedelem meglepően sokféle kohászati terméket ölel fel. Ezek közül a legjellemzőbbek a következők: a fémnikkel, ill. nikkelötvözetek, a ferronikkel, a dúsított érc, az intermedier termékek és a félkész termékek.

A nikkel és a nikkelötvözetek teszik ki a világkereskedelemben 65%-át. Legalább 30 ország kereskedik ezzel a termékfajttával, de négy ország (Kanada, Norvégia, Ausztrália és Oroszország) adja az export 70%-át. A legnagyobb importőrök: az USA, Németország és Hollandia, Japán, Tajvan és Dél-Korea.

A ferronikkel a második fő terméktípus, 1999-ben 467 ezer tonnát tett ki a világkereskedelmi mennyisége. A fő szállító Új-Kaledónia, amely a Dominikai Köztársasággal (13,5%) és Kolumbiával (13%) a világexport 90%-át adja, a fő felvevőpiac pedig Japán.

A dúsított érc exportja mintegy 144 ezer tonnát tett ki 1999-ben. 4 ország



10. ábra: A nikkel árának változása 1840 és 2001 között USD/lb értékben (USD/lb = 2,20 USD/kg)



adja a csaknem teljes mennyiséget: Új-Kaledónia 36,7%-ot, Ausztrália 25,1%-ot, Indonézia 19%-ot, a Fülöp-szigetek pedig 13,8%-ot. Szinte a teljes importon (96%) 3 ország osztozik: Finnország, Japán és Ausztria.

Az intermediér termékek 80%-át Kanada, Kuba (amely megduplázza exportját az utóbbi 5 évben) és Szingapúr adja. A felvevő országok Norvégia és Japán, Finnország és az Egyesült Királyság.

A félkész termékeket döntő mértékben az iparilag legfejlettebb országok exportálják: USA, Japán, Franciaország, Németország, a fő importőrök pedig Kína, Mexikó és Dél-Korea.

A nikkell ár

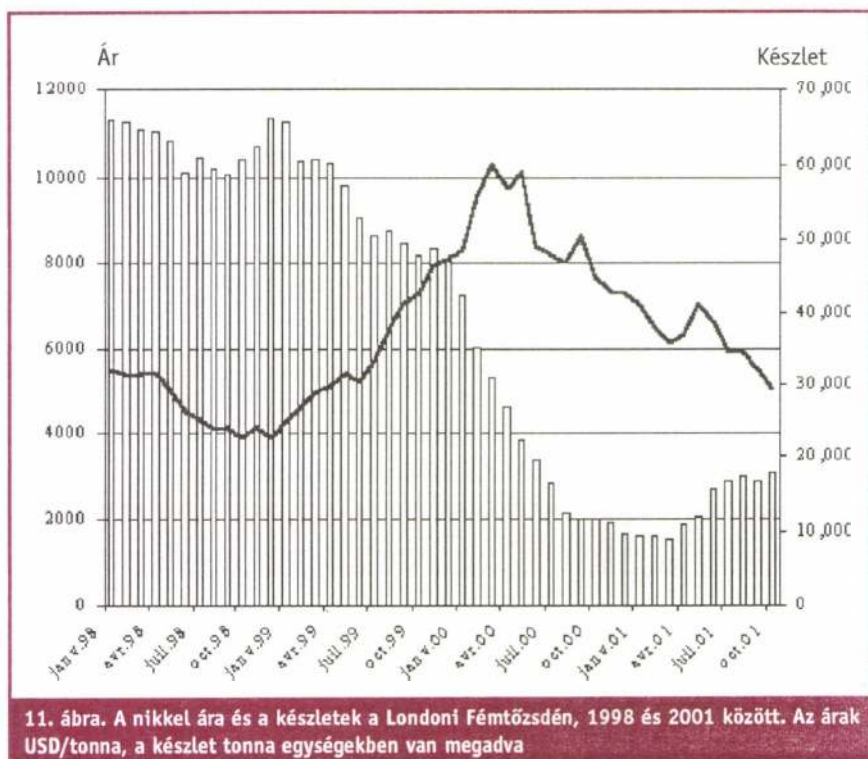
A nikkell kereskedelmének legnagyobb része az érdekelt nagyvállalatok közötti hosszú távú szerződések keretében zajlik.

Az 1980-as évek óta a Londoni Fém-tőzsde (London Metal Exchange) árait mint nemzetközi referenciát veszik figyelembe. Ugyanakkor az árak mindig nagyon pontosan meghatározott termékjellemzőkre vonatkoznak. Az elmúlt években folyamatosan dolgoznak az érdekeltek azon, hogy a kereskedelem mind jobban megszabadulhasson az erős kötöttségektől. A 10. ábra mutatja a nikkell árának változását attól kezdve, hogy egyáltalán kereskednek vele (1840.) napjainkig, míg a 11. ábrán a közelmúlt időszak tőzsdei árai és a tárgyhővégi készletek változása követhető. Az elemzők a nagy változásokat Oroszország, Kuba és a Fülöp-szigetek magatartásával indokolják.

Az elektronikus kereskedelem (E-commerce)

A nikkell elektronikus kereskedelme lényegesen fejletlenebb, mint az acélé, de van számos olyan nagyvállalat, amely ezt a kereskedelmi formát a nikkellre is alkalmazza. Mindegyikük sok hasznos szakmai információt is kínál, ezért érdemes ellátogatni az internetes honlapjukra:

- MetalEurop (www.metaleurop.fr/sommaire.html)
- freemarketnickel.com
- Emetra (www.elmetra.com)
- Metalauctions.com
- Metalorigins.com
- Metalshopper.com



11. ábra. A nikkell ár és a készletek a Londoni Fém-tőzsdén, 1998 és 2001 között. Az árak USD/tonna, a készlet tonna egységekben van megadva

Következtetés

Az elmondottak alapján minden kockázat nélkül kijelenthető a nikkellről, a mai ipari társadalmak egyik legfontosabb fém szerkezeti anyagáról, hogy jelentősége bizonyosan nagyobb, mint azt az általános műszaki köztudatban róla élő kép sejteti. A dolgozat megírásának az is az egyik célja volt, hogy kissé ráirányítsa a figyelmet a nikkellre és ötvözetekre. Azt, hogy erre a figyelemfelhívásra szükség lehet, talán az is alátámasztja, hogy az egyetemi-főiskolai oktatásban – a két műszaki egyetem tantárgyprogramjait átnézve határozottan úgy tűnik – meglehetősen kevés teret kap a mind a nikkell-ötvözetek, mind a rozsdamentes acélok, mind pedig maga a korrózió tárgyköre. Pedig, ahogyan a számadatok is mutatják, az elmúlt fél évszázad egyik legnagyobb karriert befutott fém anyaga a nikkell.

Hivatkozások

- [1] <http://r0.unctad.org/infocomm/francais/nickel/plan.htm>
- [2] www.periodieksysteem.com/archi.htm
- [3] Philibert J. – Vignes A. – Bréchet Y. – Combrade P.: Métallurgie du minéral au matériau, Masson, Paris, 1998, p 203.
- [4] www.asianart.com/phpforum/

index.php?method=detailAll&Id=2030#2030

- [5] www.terebess.hu/szorolapok/penzermek.html
- [6] Prohászka J.: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2001. p 268.
- [7] Pariser H. Molybdenum in the Stainless Steel Industry, Paris, 17th November, 2000, p 4.
- [8] www.mnb.hu
- [9] <http://collections.ic.gc.ca/incocoin/fbnhist.html>
- [10] www.eramet.fr/

Helyesbítés

A nyomda ördöge ismét megréft bennünket. Lapunk 6-7. számának 212. oldalán Becker Miklós hozzászólásának 5.1. pontjában a példának vett henegerlési szegmens kapacitása helyesen 1200 kt/év.

Olvasóinktól és a szerzőtől ezúton kérnek elnézést

a rovatvezetők



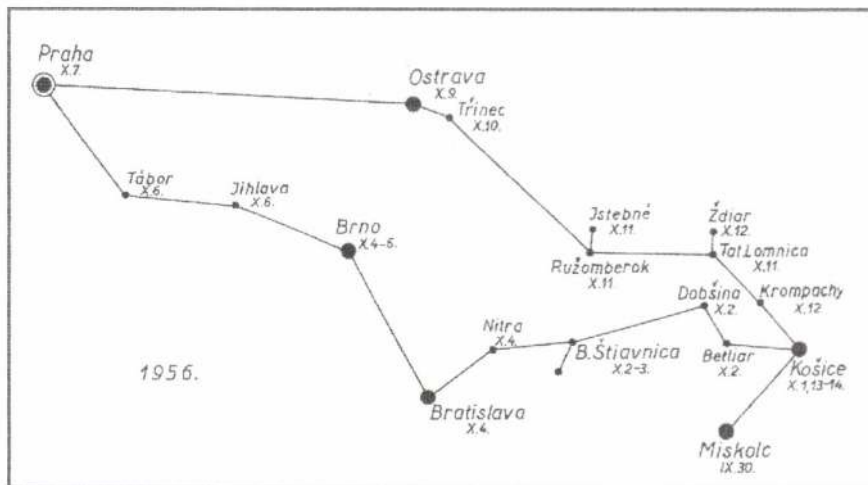
Fémkohászok együttműködése a kassai és miskolci műszaki egyetemeken

Szeptember elején az oktatási intézményekben felpeszdlül az élet: készülődünk az új tanévre, rendezgetjük a régi iratokat, az első szeptemberi beszélgetések során emlékezünk a mögöttünk hagyott nyárra, a korábbi évnitókra, az elrepült évekre, s néha évtizedekre is. A Miskolci Egyetem Anyag- és Kohómérnöki Karának Fémkohászattani Tanszékén sem volt ez másképp. A tanszéki könyvtár rendezése közben került elő egy csaknem ötven éves fotóalbum, amelynek első lapján az akkori Kohómérnöki Kar szakmai delegációja csehszlovákiai tanulmányútjának állomásai láthatók. Az 1956-ban Miskolcra észak felé elkalandozó hajdani kiutazó kollégáink első állomása akkor Kassa volt; s a hasonló célú és irányú tanulmányutak gyakorta azóta is ugyanígy szerveződnek ha Kassán keresztül vezetnek!

A Miskolci Egyetem fémkohászati tanszékének oktatói, dolgozói és hallgatói ugyanis ma is bizton számíthatnak arra, hogy ha a Kassai Műszaki Egyetemre, az ottani testvértanszékre ellátogatnak, akkor olyan igaz barátokat találnak, akiket bármilyen szakmai kérdéssel megkereshetnek, tőlük útbaigazítást kérhetnek. Ennek egyik oka – a szlovák kollégák hagyományos vendégszeretete mellett – az, hogy a két oktatási intézmény közötti kapcsolat valójában idősebb, mint maga a Kassai Műszaki Egyetem, mely intézmény egyébként éppen ez éven lesz ötven éves. A hagyományosan nagyon jó kapcsolatok igazi fundamentuma ugyanis kereshető akár az ezerhétszázas években is, amikor Mária Terézia Selmezbányán (mai nevén Szlovákiában Banská Štiavnica) megalapította a világ első, nem egyházi irányítás alatt működő műszaki (bányászati-kohászati) felsőfokú oktatási intézményét (Bergschola). Erre az iskolaalapításra az ötven éves jubileumukat ünneplő kassai egyetemi kollégák is méltán büszkék, hiszen a két intézmény gyökerei közösek, s az ünnepi megemlékezések során a miskolci székhelyen is csak 1949 óta működő Miskolci Egyetem (ill. akkor még Nehézipari Műszaki Egyetem) is ugyanazt az 1735-ös esztendő-t jeleníti meg büszkén az egyetem mai címerében, amely az egykori és méltán világhí-

rűvé vált selmeci iskola alapítási éve. Az egymástól kevesebb, mint 100 km-re lévő két felsőoktatási intézmény kohászati-metallurgiai képzésének közös gyökerei mellett a mai észak-kelet-magyarországi régió és a jelenlegi Kelet-Szlovákia területének fémipara és oktatási rendszere is valaha szervesen kapcsolódott egymáshoz: Trianon előtt még lényegében

szerte, s az ünneplott szakmai életútját ismertető Károly Gyula professzor, konferenciaelnök a miskolci fémkohászati tanszék korábban csaknem négy évtizeden keresztül volt vezetője, *Horváth Zoltán* emeritus professzor kedves, visszaemlékező és gratuláló sorait is felolvasta. Dr. Horváth Zoltán – többek között – az alábbiakra emlékezett:



A Kohómérnöki Kar egykori csehszlovákiai tanulmányútjának útvonalvázlata

egy összefüggő felső-magyarországi tájegységnek számított! A messzebről, például az óceán túlsó partjáról felénk tekintők számára valószínűleg ugyanígy lesz ez hamarosan ismét, ha majd országaink az Európai Unió egyenrangú tagjainak válnak! A két fémkohászati tanszék egyébként a kapcsolódó, távolabbi szlovákiai és csehországi területek nagyobb ipari központjaival is ápolja a kapcsolatokat, például Pozsonnyal, Osztrovával és Prágával is, ahol szintén jó hírű műszaki felsőoktatási intézmények működnek, s amelyeket már az 1956-os delegációink is felkeresett.

A millennium utáni második esztendőben a Miskolci Egyetem Anyag- és Kohómérnöki Karának tudományos ülésszakán kari emlékéremmel tüntettük ki *dr. Kunhalmi Gábor* egyetemi docent, aki éppen ez éven vonult nyugalományba a Kassai Műszaki Egyetem Fémkohászati és Hulladékkezelési Tanszékéről (korábbi nevén Fémkohászati Tanszék). Dr. Kunhalmi Gábor a kassai testvértanszék jelenlegi vezetője, *Tomáš Havlík* professzor is elkí-

A két tanszék kollektívái rendszeresen látogatták egymást, s mindig részt vettek a másik egyetem jubileumi ünnepségein. A felsőbb éves hallgatóik számára olyan, több hetes szakmai tanulmányutakat és nyári gyakorlatokat szerveztek, amelyek esetenként átnyúltak a szomszédos országokba, Lengyelországba és az egykori NDK-ba is. Valójában ezek a kapcsolatok szolgáltatták az alapot a rendszerváltás után a közép-kelet-európai hallgatói mobilitás, az ún. CEEPUS programok megszervezéséhez is a kilencvenes évek közepétől. A most kiténtetett Kunhalmi Gábor maga is nagyon sokat tett ezeknek a kapcsolatoknak az ápolásában, s miskolci részről ezekben a szervezési feladatokban elsősorban *dr. Riedl István*, *dr. Sziklavári Károly* és *dr. Mihalik Árpád* voltak a segítségére.

A két kar és a két tanszék történelmi gyökerei közösek, és az e tárgyban, például Faller Károlyról (a miskolci fémkohászati tanszéknek a Sopronban működő *dr. Széki János* előtt és az 1890-es évektől kezdődően még a selmeci székhelyű



Gabriel Kunhalmi, a Kassai Műszaki Egyetem docense a MTA miskolci székházának nagytérképében átveszi a Miskolci Egyetem Kohómérnöki Karáért évtizedeken keresztül végzett önzetlen munkája elismerésül kapott kari emlékérmét Kaptay Györgytől, a Miskolci Egyetem Anyag- és Kohómérnöki Karának dékánjától.

Az elnöki asztalnál láthatók még (balról jobbra): Tardy Pál a MVAE műszaki igazgatója, Tolnay Lajos az OMBKE elnöke, Károly Gyula a Miskolci Egyetem Metallurgiai Intézetének igazgatója, a MTA Metallurgiai Bizottságának elnöke és Szépvölgyi János a VEAB Metallurgiai Munkabizottságának elnöke

intézményben volt tanszékvezetőjéről), továbbá a XVIII. században a világ első nemzetközi mérnökegyesületét létrehozó Born Ignác természettudósról tartott megemlékezéseken Kunhalmi docens úr rendszeresen részt vett, illetve a közel-múltban Szlovákiában rendezett nagyszabású Born-szimposiumnak egyik főrendezője volt. Magyarországon Born Ignác munkásságára egyébként a 2001-ben a Ganz/Millénár Parkban megnyílt „Álmok álmodói – Világraszóló magyarok” című nagyszabású kiállítás „Bányakultúra – a föld és a szellem kincsei” szekciójának rendezői is méltóképpen emlékeztek.

Dr. Kunhalmi Gábornak a Miskolci Egyetem Fémkohászattani Tanszékével fenntartott szakmai kapcsolatait az is fémjelzi, hogy 1991-ben és 1992-ben egy-egy hónapig vendégoktatóként előadás-sorozatokat tartott Alumíniumkohászat, ill. Hulladékok és másodnyersanyagok feldolgozása c. tárgyakkal. A miskolci tanszéken – felkérésre – még 2000-ben is tartott tudományos-szakmai előadásokat kohómérnök és doktorjelölt hallgatóknak a vörösiszap, illetve a roncstelepekre került gépjárművek hulladék anyagainak a feldolgozásáról, sőt, 2001-ben a Miskolci Egyetemen rendezett MicroCAD nemzetközi konferencián

a plazmametallurgia alkalmazási lehetőségeiről is.

A miskolci fémkohászati tanszék érdekelt oktatói, kutatói és PhD hallgatói pedig a két ország közös határának másik oldalán, például a Kassa melletti kellemes és csendes üdülőhelyen, Herlasyban szerepelhettek tudományos előadásokkal, az ottani kollégák által két-három évente rendszeresen megrendezett „Quo Vadis Hydrometallurgia” c. nemzetközi oldatkémiai és hidrometallurgiai konferenciasorozat keretében.

Ahogy a kassai testvértanszék közel-múltban megváltoztatott nevében is ki-

fejezésre jut a változó idők hatása, ugyanúgy a miskolci fémkohászattani tanszék működésére is meghatározó befolyással vannak a magyarországi fémipar szerkezetében nagyjából a kilencvenes évek közepéig lezajlott jelentősebb változások, a multinacionális cégek megjelenése és igencsak számottevő befektetései, az Európai Unióhoz tervezett csatlakozásunk közelsége és a sajátos regionális igények.

Emellett a kormányzatunk megváltozott oktatáspolitikai elképzelései is arra sarkallnak bennünket, hogy a Miskolci Egyetem Metallurgiai Intézetén belül működő Fémkohászattani Tanszéken – együttműködve az Anyag- és Kohómérnöki Karon és esetenként még a másik két műszaki karon működő, szakterületileg kapcsolódó tanszékekkel és/vagy oktató-kutató csoportokkal – a jövőben elsősorban

- a hidrometallurgiai és a kohászati elválasztástechnikai műveletek,
- a nagyhőmérsékletű (pirometallurgiai és pormetallurgiai) eljárások,
- a felülettechnikai (felület-előkészítési, felület-kikészítési/módosítási és bevonatolási) műveletek, továbbá
- a korszerű fémipari hulladékkezelési eljárások területén

valószínűleg megfejlesztéseket. Az utóbbi kettőhöz kapcsolódóan az észak-kelet-magyarországi régióban hamarosan a Phare HU 0008-02 VÁTI pályázatán nyertes „Korszerű fémipari felületkezelési és hulladékgazdálkodási módszerek” című

tovább-, illetve átkepzési programunk is elindul, s ennek a közel kétéves vállalkozásnak a keretében is számíthatunk a kassai kollégák szakmai támogatására, érdemi konzultációkra, tanulmányutakra és természetesen – a korábbi évek gyakorlatához hasonlóan – újabb baráti találkozókra és jó ízű beszélgetésekre is.

Dr. Török Tamás



Horváth Zoltán (középen) a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem (mostani nevén Miskolci Egyetem) Fémkohászattani Tanszékéről 1975-ben a kassai testvértanszékre látogatott küldöttség vezetője a kassai vendéglátók között



50 éves az inotai alumíniumgyártás

2002. szeptember 27-én a MAL Rt. Alumínium Ágazata szervezésében jubileumi ünnepségen, emlékeztek meg az inotai alumíniumgyártás megindulásának 50. évfordulójáról, a Magyar Ezüst Kultúrotthonban.

Az erre utaló emléktábla avatásán Csathó Géza vezérigazgató-helyettes méltatta az Inotai Alumíniumkohó alapítóinak, építőinek és üzemeltetőinek munkásságát. Meleg hangon emlékezett meg arról, hogy az elmúlt 50 év folyamán több mint 1000 dolgozó vonult nyugállományba és közülük még több mint ötszázan élnek az országban.

Az ünnepi ülést Csathó Géza, az Alumínium Ágazat vezetője nyitotta meg és üdvözölte a közel 140 résztvevőt. Köszöntötte az Inotai Alumíniumkohó, ill. az Inotai Alumínium Kft. volt vezetőit, Szina Gábort, Majoros Jenőt, dr. Vit Ferencet, Bereczki Lászlót és a jelenlegi elnököt dr. Tolnay Lajost.

Az ünnepi ülésen öt előadás hangzott el.

Dr. Bakonyi Árpád, a MAL Rt. alelnöke, az ünnepi ülés levezető elnöke előadásában megemlékezett az alumíniumelőállítás feltalálójáról és a gyártás gyors fejlődéséről az elmúlt évszázad folyamán. Személyesen 1963-ban került kapcsolatba az Inotai Alumíniumkohó néhai főmérnökével, Molnár Imrével. 1968-ban az ALUTERV alkalmazottjaként az inotai elektrolizálókádak deformációját mérte és vizsgálta. Méltatta, az inotai alumíniumgyártás 50 éves évfordulójának jelentőségét.

Petrusz Béla, a MAL Rt. alelnöke „Az inotai alumíniumgyártás 50 éve” c. előadásában időrendi sorrendben ismertette az Inotai Alumíniumkohónál elvégzett fontosabb fejlesztéseket és beruházásokat:

- az 50-es években az elektrolízis és az öntöde indítását, a kohógépesítést és az anódméret-növelés eseményeit és eredményeit,

- a 60-as években a keskenyszalag- és a durvahuzal-öntvehengerlő eljárások bevezetését,

- a 70-es években az öntvehengerelt termékekből a lapos és húzott félgyártmányok gyártásának megkezdését,

- a 80-as években a félgyártmány-

gyártás kapacitásbővítő beruházásait, felületkezelt huzalok gyártásának megkezdését, és a minőségfejlesztő programokat,

- a 90-es években a száraz gáztisztító megvalósítását, az elektrolízis válsághelyzetének elkerülését, majd a privatizáció után megkezdett környezetvédelmi és gyártmányfejlesztési programokat, az öntödei salakot feldolgozó gépsor telepítését és a Lauener szalagöntőgép folyamatban lévő beüzemelését.

Dr. Tolnay Lajos, a MAL Rt. elnöke „A MAL Rt. jövőképe” c. előadásában vázolta a privatizációt követő hároméves tervet, majd az ötéves üzleti terv jellemzőit, melyeknél a szükségyszerűség diktálta a stratégiai célkitűzéseket. A túlélés érdekében elsődleges volt az alumíniumipari vertikum stabilizálása, majd az elkerülhetetlen környezetvédelmi feladatok elvégzése és a belső hitelek törlesztése. Egyedi stratégiai cél volt a termékszerkezet fejlesztése, ezen belül kiemelte a speciális timföld termékcsoportot, továbbá az inotai tárcsa és huzal termékcsoportokat. Tapasztalat, hogy a termékszerkezet fejlesztésének voltak és jelenleg is vannak korlátai. Súlypont a hatékonyság, illetve a növekedés.

Feltehetjük a kérdést, hogy 2002-ben kell-e új stratégiát kidolgozni a MAL Rt. részére. Válasz: nem szükséges, ezt alátámasztják az európai tapasztalatok is. Az elmúlt 10 év folyamán Európában, a bauxit- és timföldtermelés a felére csökkent, csak a speciális timföld gyártása fejlődött; a primerfém-termelés is csökkent, a szekunderfém-feldolgozás megduplázódott.

A hozzáadott érték növelése és a hatékonyság javítása, a szemléletváltás és a továbbképzés vonatkozásában kedvezőek a tapasztalatok. Jelentős eredmény, hogy a MAL Rt. a privatizációt követően 15 milliárd forintot tudott befektetni a vertikum fejlesztésére. Ehhez hozzájárult még három projekt támogatása a Széchenyi-terv támogatásával.

Jelenleg saját forrásból finanszírozzák a kohórekonstrukciót és környezetvédelmi beruházásokat. A részvénytársaság életében egy felfelé ívelő fejlődés kezdődött.

Pálovits Pál, az első inotai főmérnök

„Múltunk emlékei a kezdetektől” c. előadásában elevenítette fel a magyar alumíniumkohászat hőskorában szerzett tapasztalatait, élményeit.

1950-ben a Tatabányai Alumíniumkohónál részt vett a III. csarnok építésében ill. a 45 kA-es, felsőtűskés kádak telepítésében. A norvég Elektrokemisk licence alapján, Kidricevo részére gyártott acélszerkezetet használták fel. Ekkor már folyamatban volt az Inotai Alumíniumkohó építésének előkészítése Wittig Gábor, Becker Ervin és Szakál Pál irányításával. Az Elektrokemisk az 50 kA-es, felsőtűskés kád licencét egymillió dollárért adta át az Inotai Alumíniumkohónak. 1951 októberében az 1. sz., 1952. májusában a 2. sz. inotai tanulókadát építették be a tatabányai III. csarnokba, alapvetően a lengyel és a szovjet anódmasszák alkalmazhatóságának vizsgálatára.

1951 végétől főmérnökként dolgozott az Inotai Alumíniumkohónál, feladata volt a kádepítés és a kádindítás irányítása. 1953-ban, az AEG egyenirányítók üzemzavarakor tevékenyen részt vett a sor leállításában, majd újraindításában is.

Kellemetlen epizód volt az ötvenes években a Ziari Alumíniumkohó licenclátnak rendezése az Elektrokemiknél, amit a 70-es években sikerült befejezni.

Dr. Sillinger Nándor, a MAL Rt. vezérigazgatója az „Inota helyzete a MAL vertikumban” c. előadásában kifejtette, hogy az Alumínium Ágazatnak és termékeinek versenyképessége kedvező. Az inotai kohófém önköltsége kisebb, mint a világátlag, jöllehet a villamos energia költsége annak kétszerese, viszont tökeköltsége annak egy hatoda. Az amortizáció és kamatköltség Inotán 51 USD/t, a világátlag 305 USD/t. Az Alumínium Ágazatban a hozzáadott érték is kedvezően alakult, és 1995-2002 évek folyamán egymilliárd forintról ötmilliárd forintra növekedett.

Az inotai elektrolízis működtethetősége érdekében hatékony intézkedések szükségesek:

- a fluoremisszió csökkentésére, részben a gázgyűjtés és gázelszívás javításával, részben a timföldtakaró illetve a kádnýtások csökkentésével (napi 18-ról napi egyre), a pontadagolás megvalósí-

tásával, továbbá a szénsalak-regenerálás korszerűsítésével,

- a porterhelés csökkentésére, a kereskedelmi technológia módosításával,

- a PAH-szennyezés csökkentésére norvég anódmassza alkalmazásával,

- a munkakörülmények javítására, az ECL-program megvalósításával, 2003-2004-ben.

Az Alumínium Ágazat gyártmányfejlesztési programjában kiemelt szerepe van az ötvözött és ötvözetlen vékonyszalagok választékbővítésének. Ezt elősegíti

a Lauener ikerhengeres szalagöntési eljárás alkalmazása. A világpiacon növekszik a kis tételesúlyú vékonyszalag iránti kereslet, aminek gyártására a nagy hengerművek lehetősége korlátozott.

Dr. Bakonyi Árpád megköszönte az előadásokat és bejelentette, hogy a MAL Rt. elnöksége 22 fő részére adományozott Magyar Ezüst kitüntetést. A kitüntetések dr. Tolnay Lajos és Csathó Géza adta át.

Ezt követően üdvözlő beszédek hangzottak el a vendégek részéről:

- A Miskolci Egyetemről Dr. Patkó

Gyula rektorhelyettes köszöntötte a jubiláló vállalatot és felolvasta dr. Bessenyei Lajos üdvözlő levelét.

- Gratulált még a Mátramétál Kft.-től Simon János vezérigazgató, a Szenna Pack Kft.-től Bierer János vezérigazgató és Gyapai Zoltán országgyűlési képviselő.

- A meghívott nyugdíjasok nevében Sikos Péterné meglehangú köszöntést mondott.

- A volt igazgatók részéről Szina Gábor üdvözölte a jelenlévőket.

A jól sikerült jubileumi ünnepség állófogadással zárult. ✍️ (J. M.)

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Az Alcan szerint 2002-ben növekszik az alumínium iránti igény

A kanadai Alcan szerint 2002-ben a fémigény várhatóan 1,5-2,0%-kal haladja meg az előző évet. E mögött alapvetően a világgazdaság teljesítményének javulása áll majd. Tavaly az USA-ban 12%-kal csökkent az alumínium iránti igény (ez az elmúlt 20 év legnagyobb visszaesése volt) és a kohászati kapacitások visszafogása mellett is csökkentek az árak. Most fellendülési szakasz kezdődött el, de figyelni kell arra, nehogy fémtermelési kapacitástöbblet rontsa majd az árak alakulását. ✉️ Metal Bulletin, 2002. jan. 17., p. 7.

Kínai áruk dömpingje veszélyezteti az EU korundgyártását

Az EU elektrokorund-piacán a kínai termékek beáramlását jelentős (204 EUR/t) importvámval korlátozzák. Most attól félnek a nagy európai korundgyártók, hogy a vámkivetés határidejének lejártával az EU eltörli, vagy jelentősen mérsékli ezt a vámtételt, így újra beözönlik a piacra az olcsó kínai termék, ami tönkretelheti az európai korundüzemeket. A feldolgozók számára viszont nagyon kedvező lenne az

olcsó alapanyag. Ezzel ugyanis jelentősen javulna versenyképességük a globalizálódó piacon. Bonyolítja a helyzetet az is, hogy néhány nagy európai gyártónak (Treibacher, ThyssenKrupp) vannak már termelési érdekeltségei Kínában és más, olcsó munkaerőjű, exportra koncentrálni országban (Dél-Afrika) is. Kínai elemzők szerint a helyzetet túlértékelik a kontinensen, mivel elektrokorund-termelésük az utóbbi időben 50%-kal visszaesett, kapacitáskihasználásuk rossz. Így valódi termékdömpingre nem kell számítani. ✉️ Industrial Minerals, 2002. okt., p. 4. A hír elgondolkodtató a Motim korundértékesítése szempontjából is. Kár volna, ha az átmenetileg kedvezőtlen piaci helyzet a vállalat részvényeseit a timföldgyártással kapcsolatban hozott döntéshez hasonló lépésre indítaná. (Szerk.)

Új 5xxx-es sorozatú alumíniumötvözet járműipari célra

A járműipar szívesen alkalmazza a szerkezetépítésben az Al-Mg alapú, 5xxx-es sorozatú ötvözetekből készült lemezeket, mivel ezek általában jó alakíthatósággal, megfelelő szilárdsággal, kedvező hegeszthetőséggel és jó korróziós ellenállással rendelkeznek. A felhasználás további bővítése szempontjából célszerű a szilárdság növelése, ez viszont növeli a szemcsehatár menti korróziós (IGC = intergrain corrosion) hajlamot. A Corus Alumíniumnál kidolgoztak egy olyan, kb. 4% Mg-ot tartalmazó összetételt, amely egyesíti az összes jó tulajdonságot, ugyanakkor 100 °C-ig kiküszöböli az IGC-t. Ezt Zn és Cu különleges adalékolása mellett egy erre a célra kidolgozott technológiával érik el. ✉️ Alumínium, 2002. szept., p. 750.

Tanácskozás „A Magyar Stratégiai Kutatásról”

Jól sikerült konferenciát rendezett a MTESZ 2002. október 17-én a MTESZ Pesti Konferencia Központban, az Oktatási Minisztérium Kutatás-fejlesztési Helyettes Államtitkárság támogatásával. A konferencia programján a következő előadások szerepeltek, amelyeket vita követett.

Mitől stratégiai egy kutatás? (Varga Csaba, Stratégiai Kutató Intézet), Stratégiai kutatás-e az energia jobb hasznosítása (Hajdú György, Budapesti Vízművek), Miért kevés a hőszivattyú Magyar-

országon? (Hladics György, Stratégiai Kutató Intézet), Legfontosabb hazai stratégiai kutatási területünk a magyar nyelv? (Kiss József, MTA Műszerrügyi Szolgálat).

Az értekezlet sikere után két kérdés vetődik fel:

1. Miért nem rendez a MTESZ gyakrabban ehhez hasonló, egynapos konferenciákat?

2. Miért nem tud a MTESZ is olyan partnerévé válni a kormánynak mint a TIT? ✍️ (H. W.)

Kedves olvasóink!

Az MTA metallurgiai bizottságának veszprémi üléséről írt beszámolót – időszerezése ellenére – lapunk korlátozott oldalszáma miatt át kellett ütemeznünk a következő számba. A szerző és olvasóink elnézését kérjük.

Szerkesztők.



Jövők anyagai, technológiái

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

BUZA GÁBOR – MOHÁCSI GÁBOR – GYURA LÁSZLÓ

Ipari lézerek hazánkban

Az új technológiák hazai fejlődésével az 1990-es évek közepétől Magyarországon folyamatosan növekedett a teljesítménylézeres vágási kapacitás. Ennek a technológiának az előnyeit a fejlett ipari országokban már korábban felismerték, így ott az 1980-as évektől folyamatosan növekvő igény nem csak az országos kapacitások bővülését hozta, hanem az ipari gyakorlatban a fotonikai kutatások eredményeinek korábban nem tapasztalt gyors hasznosulását is. A cikk a hazai teljesítménylézeres vágási kapacitás fejlődésének és helyzetének elemzésén túl röviden utal a tárgyalt terület nemzetközi kapcsolataira is.

Előzmények

A lézertechnológiai kutatások Magyarországon már az 1980-as években elkezdődtek, akkor még széles spektrumon. A rezonátorépítés, a rendszerépítés és a technológiai kutatás egyaránt szerepelt a programban, ami csak részben volt összehangolt, átgondolt, minden részletében perspektívikus tevékenység. A fejlődés kezdeti szakaszában ez nem is je-

lentett problémát. Idővel ugyanis megmutatkozott, hogy bizonyos területeken a magyarországi fejlesztést megfelelő pénztöke és piac hiányában nem érdemes folytatni, hiszen nem lehetünk minden területen versenyképesek sem a hazai, sem a világpiacon. A lézerberendezések sugárforrásai, a rezonátorok például csaknem minden jellemzőjükben gyorsan változtak és bizonyosan jelentős vál-

tozások várhatóak a későbbiekben is. Magyarországi viszonyok között nem valószínű, hogy ezt a gyors változást gazdaságosan követni lehetne.

Így adódott, hogy a nagyteljesítményű rezonátorok fejlesztésére és építésére irányuló tevékenység hazánkban gyakorlatilag megszűnt. A rezonátorfejlesztés hiánya azóta sem érzékelhető, hiszen a sugárforrások mind teljesítményüket, mind felépítésüket tekintve széles választékkal, korlátozás nélkül elérhetők minden hazai beruházó számára.

Megmaradt azonban a lézerrendszerek fejlesztése és építése, jellemzően az 1 kW-nál kisebb fénytelsítmény tartományában. A rendszerépítéshez szükséges – praktikusán a teljesítmény, a sugárminőség, az ár stb. szempontjából legmegfelelőbb – sugárforrásokat külföldről szerzik be. Ennek következménye, hogy ebben a teljesítménykategóriában

Dr. Buza Gábor 1975-ben szerzett kohómémöki oklevelet a Nehézipari Műszaki Egyetemen. 1975-től 1988-ig a Vaskut, 1988-tól a BME dolgozója. Jelenleg a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közlekedésmémöki Kar Járműgyártás és -javítás Tanszék docense és a Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézet igazgatóhelyettese. Két évig a Max-Planck Institut für Eisenforschung (Düsseldorf) vendégkutatója volt. 1986-ban egyetemi doktori, 1990-ben műszaki tudomány kandidátusa címet szerzett. Fő érdeklődési területe: acélok fázisátalakulásának vizsgálata, nagy energiasűrűségű eljárások. Több mint tíz éve intenzíven foglalkozik a nagy teljesítményű lézerek anyagmegmunkálási lehetőségeinek kutatásával.

Gyura László 1989-ben végzett a BME gépjáratástechnológia szakán, 1991-ben okl. mémöktanári, majd 1993-ban okl. hegesztő szakmérnöki, 2000-ben pedig az European Welding Engineer ill. az International Welding Engineer diplomát szerezte meg.

1989-től 1997-ig a BME Mechanika Technológia Tanszékének, 1997-től a Linde Gáz Magyarország Rt. Alkalmazástechnikai osztályának dolgozója. Jelenleg alkalmazástechnikai osztályvezető és óraadó a BME két karán. 2002-től a Gépipari Tudományos Egyesület Hegesztési Szakosztályának titkára, 2000-től a Magyar Tudományos Akadémia Anyagszerkezet-tani és Technológiai Bizottság hegesztési albizottságának tagja.

Dr. Mohácsi Gábor 1978-ban a Budapesti Műszaki Egyetemen gépészmémöki, 1983-ban hegesztő szakmérnöki diplomát, majd 1987-ben doktori címet szerzett. 2000-ben megkapta az Európai és Nemzetközi Hegesztőmérnöki (EWE, IWE) diplomákat. A Csepel Művek Hegesztő Laboratóriumában, a Lycett Danubiusban az Incowerk Kft-nél, majd az AGA Gáz Kft-nél dolgozott, és jelenleg a Linde Gáz Magyarország Rt-nél alkalmazástechnikai mémök. Tagja a Magyar Tudományos Akadémia Anyagtudományi és Technológiai Bizottság hegesztési albizottságának.



1. ábra A Virtuális Európai Lézer Intézet (VELI) társintézményei

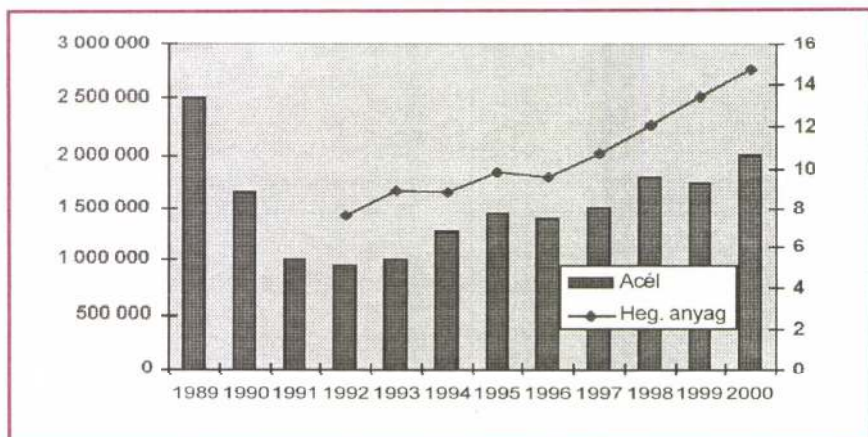
három jótékony hatással volt és van arra a kedvező helyzetre, ami szerint a magyar lézertechnológiai tevékenységnek megfelelő nemzetközi kapcsolatrendszerre van, ami fontos szempont a fejlődés és a fejlesztés megfelelő irányának kijelölésében. A számos nemzetközi kapcsolat közül csak egyet említve: hazánk is tagja az EU5 keretprogram nyertes pályázataként létrejött Virtuális Európai Lézerintézetnek (VELI), amelyben a magyar társintézmény a Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézet (BAYATI) (1. ábra). A lézertechnológia magyarországi elterjesztésének sokszor áldozatokat is követelő munkájában az ipari tevékenységet folytató cégek, a kutatóhelyek és az egyetemek egyaránt kivették részüket.

Mint tudjuk az élet számos területén jelenlévő lézer az iparilag fejlett országokban a gyártástechnológiában meghatározó elemmé vált. E fejlett technológia meghonosodása Magyarországnak alapvető érdeke, különösen a közelinek tűnő EU-csatlakozás miatt, mert nélküle a magyar iparnak az érintett része bizonyosan nem lenne versenyképes.

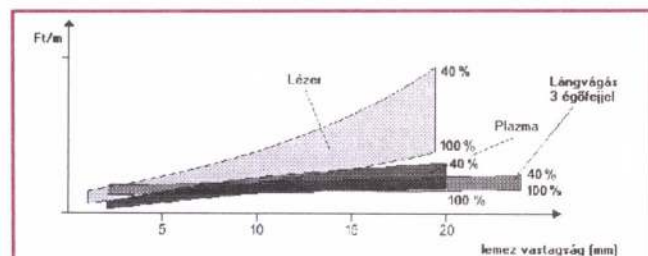
Cikkünkben a tisztánlátásunk segítése érdekében tekintjük át a lézervágási

a rendszerfejlesztési és -építési tapasztalatok folyamatosan fejlődtek, ezért mondhatjuk, hogy ezen a területen van Magyarországnak megfelelő felkészültségű szellemi és operatív kapacitása.

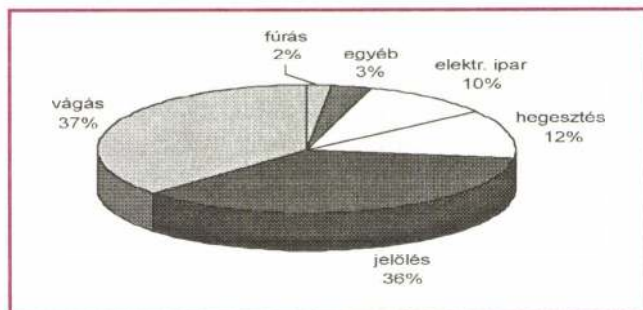
A lézertechnológia témájú ismeretek folyamatos halmozódásának lényegében három forrása volt és van. Egyrészt a lézerberendezéseket gyártó és forgalmazó cégeknél a megfelelő szakemberek hosszabb-rövidebb külföldi tanulmányútja során szerzett ismeretek, másrészt a külföldi kutatóintézeteknél szerzett tapasztalatok, harmadrészt a magyarországi saját kutatások, tapasztalatok. Mind a



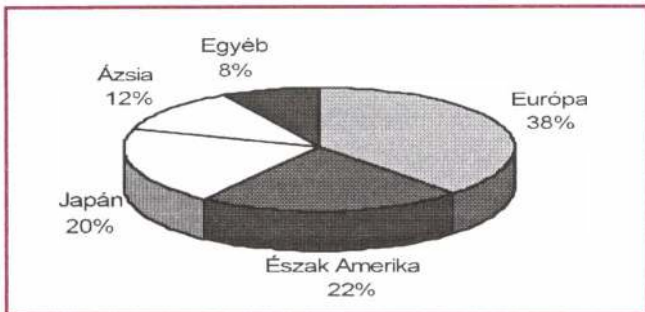
2. ábra. Az acél és hegesztőanyag-felhasználás magyarországi alakulása (tonna)



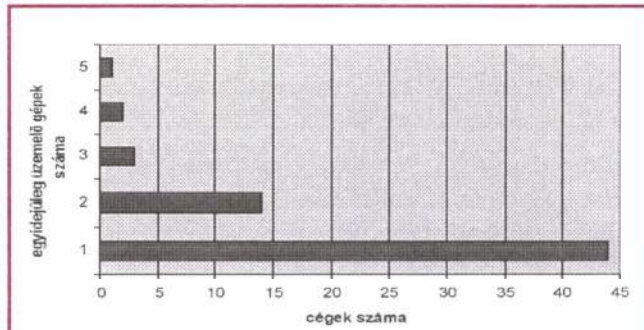
3. ábra. Fajlagos vágási költségek termikus eljárások esetén 40%, ill. 100% kihasználtság mellett



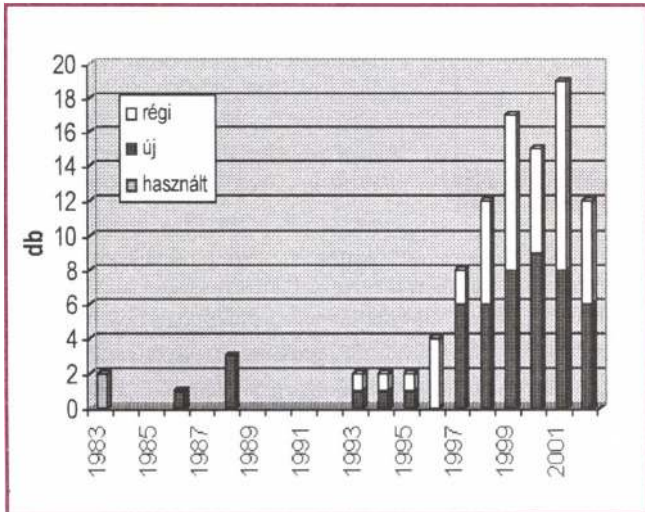
4. ábra. Az összes ipari lézer felhasználás szerinti felosztása



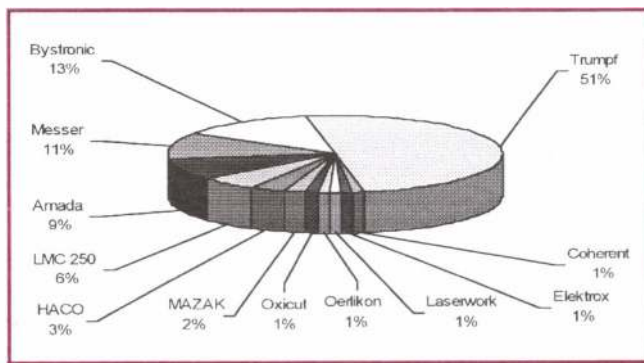
5. ábra. A sík lemezvágó lézerek földrajzi megoszlása



7. ábra. Ipari lézerek csoportosulása Magyarországon 2002-ben



6. ábra. Magyarországon évente üzembe helyezett lézerek száma



8. ábra. Magyarországi vágólézerek gyártók szerinti megoszlása 2002-ben

technológia hazai fejlődését és jelenlegi helyzetét, helyenként az európai és világi piaci helyzetet is értékelve.

Változások a hazai acélfeldolgozásban

Az elmúlt 12 évben Magyarország acélfelhasználásának alakulását vizsgálva azt láthatjuk (2. ábra), hogy a 90-es évek elejére jellemző mélypontról, szinte folyamatos növekedéssel, mára ismét a 80-as évek végére jellemző szintet közelítettük meg [1].

Az előbbi forrásból származó adatokat összevetve az MHTÉ (Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés) éves felméréseinek eredményeivel [2], az is kitűnik, hogy az acélfelhasználás növekedésével arányos fejlődés mutatkozik a hegesztőanyag felhasználásában is.

Míg Magyarországon az acél feldolgozásának módjában lényeges változást nem észlelhettünk, a hegesztés és a vágás technológiájában figyelemre méltó változások történtek [3], melyeket jellemzi:

- az ipari vágólézerek elterjedése;
- a védőgáz, fogyóelektródás hegesz-

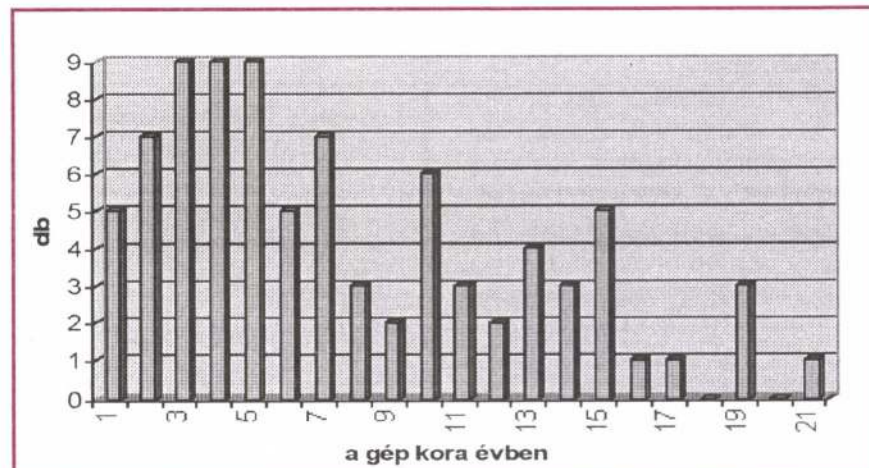
tési eljárás uralkodóvá válása; - az automatizálás terjedése, a robotok számának növekedése.

A hazai lézertechnológiai kapacitás szinte robbanásszerűen alakult ki. Az acél és a hegesztőanyag-felhasználás azonban egyenletes növekedést mutat, ami a feldolgozás minőségi változására utal. A hatékonyság növelése, a minőségi követelmények európai színvonalra emelése megkövetelte az ipari országok-

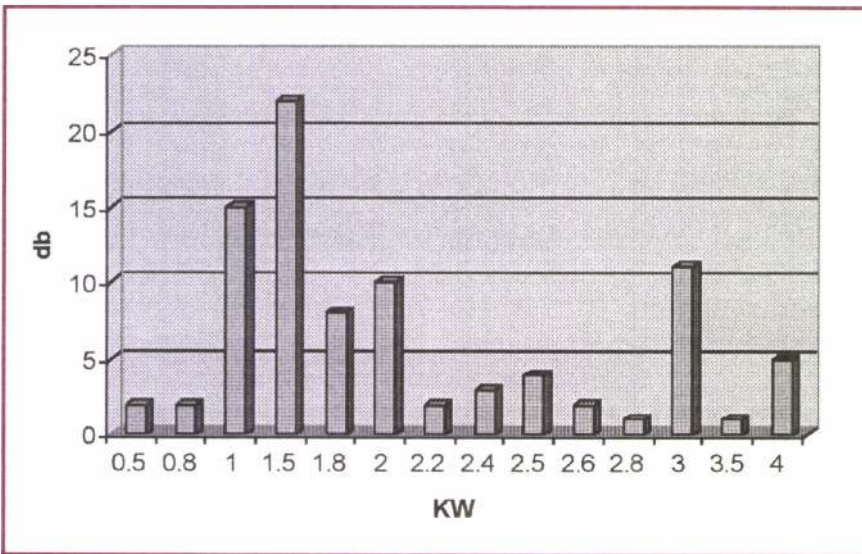
ban már elterjedten használt új technológiák és berendezések hazai megjelenését. A piacgazdasági feltételek kedvezőbbre fordulásával megszűnt néhány lényeges gátló tényező, így a lézeres megmunkálások területén egy gyors felzárkózási folyamatnak lehettünk tanúi.

A lézeres vágás gazdaságossága

Az ipari vágólézerek talán legfontosabb három jellemzője:



9. ábra. Magyarországi lézerek gyártástól számított kor szerinti megoszlása 2002-ben



10. ábra. Magyarországi lézerek teljesítmény szerinti megoszlása 2002-ben

- az egyszerűen produkálható ismétlési pontosság,
- a termelékenység és
- a nagy beruházási költség.

Az utóbbi két szempontot is figyelembe vevő 3. ábra a lemezek 1 méter lézeres vágására jutó költségét szemlélteti, összehasonlítva más termikus vágásokéval, a berendezések 40%-os, illetve 100%-os kihasználtsága esetén, a vágandó anyag vastagságának függvényében. Látható, hogy a vékony lemezek (<5 mm) lézersugaras vágása kedvező fajlagos költségű.

Az ennél vastagabb (>10 mm) lemezek esetén csak egyéb szempontok, mint pl.: alak- és méretpontosság, más műveletekkel való összevonzhatóság stb. tehetik indokolttá a lézertechnológia alkalmazását, de gazdaságos vágás igazán csak 100%-os kihasználtság mellett várható.

Az ipari vágólézerek a világban és Magyarországon

Az 500 W teljesítmény feletti, ún. ipari lézereket, világszerte használják különböző megmunkálási technológiák esetében, mint azt a 4. ábrán a 2001. évi adatok alapján láthatjuk [4]. Ugyanebben az évben a legtöbb ipari lézert Európa (36%) használta, majd sorrendben Észak-Amerika (29%), Japán (22%) és Ázsia (10%) következik [4]. A világon az ipari lézeres géppark majd 50%-át használják hegesztésre és vágásra. Ezen belül a vágásra és hegesztésre felhasznált lézerek aránya 3:1.

A vágólézerek esetében Európa évek

óta tartja vezető helyét a lézergépek használatában, mint azt a 5. ábra mutatja [4]. Magyarországon ismereteink szerint idáig csak vágási célra vásároltak termelő ipari lézereket. Az iparban használt hazai vágólézerek Nyugat-Európaéhoz képest kb. 15 éves késéssel, lényegében az utóbbi 5-7 évben jelentek meg. Ezek a berendezések döntő többségükben sík lemezek vágására alkalmasak.

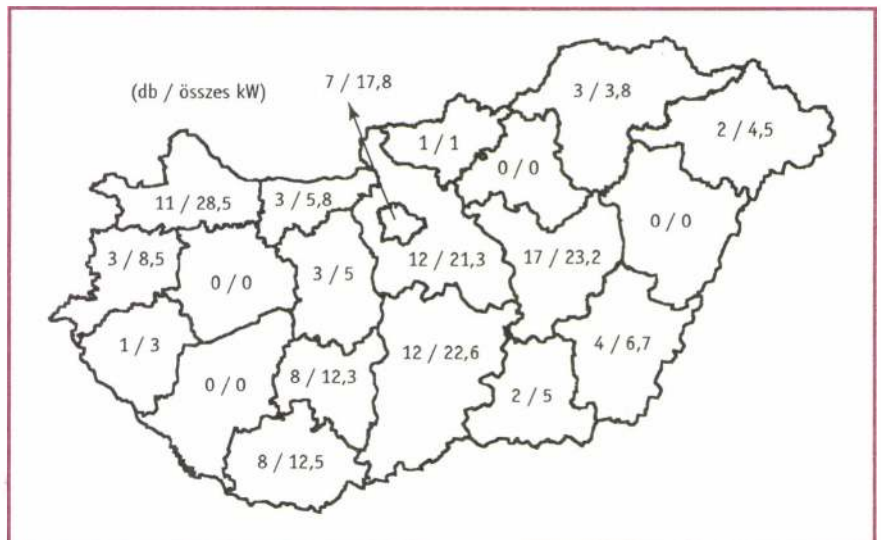
Magyarországon az első ipari megmunkálásra alkalmas lézerberendezést 1983-ban helyezték üzembe (a beszerzés körülményeinek részletei kevésbé ismertek, ezért a „használt” megjelölés). A beszerzések területén egy évtizeden keresztül alig volt előrelépés, miközben Európában évente megduplázódott az üzembe helyezett új lézerek száma. A hazai helyzet alakulását a 6. ábra mutatja. Lát-

szik, hogy a hazai vágólézerek elterjedéséről a kilencvenes évek közepétől kezdve beszélhetünk. A lézeres vágás hazai elterjedését korábban ugyanis gátolta:

- a nyolcvanas évek végén beszűkülő piac;
- a nemzetgazdaság tulajdoni és termelési struktúrájának teljes átalakulása;
- az átalakulással járó gazdasági visszaesés, a beruházások csökkenése, a magas infláció;
- a régi piacok elvesztését követően csak nehezen indult meg az új piacok felderítése, megszerzése;
- mind a működő, mind az induló vállalkozások tőkehiánnyal küszködtek, nehezen lehetett - és akkor is csak magas kamatozású - hitelhez jutni.

Jellemzően a kis és középvállalkozások tudtak új, vagy használt gépet vásárolni, melyek között szép számmal találhatók magyar tulajdonban lévő cégek is. Lézerrel rendelkező magyar cégekre általában az egy gép üzemeltetése jellemző, de olyan is van, amelyik öt gépet működtet. A 7. ábra mutatja a lézerek cégenkénti gyakoriságát. A magyar lézeres géppark gyártók szerinti megoszlását a 8. ábrán láthatjuk. A lézergép előállítók sokaságát magyarázhatja a gépek életkora, melyek eloszlása a 9. ábra alapján értékelhetjük. A legidősebb működő gépek majd 20 évesek, viszont a géppark átlag életkora 5,89 év, ami annak következménye, hogy jelentős a fiatal, 0-5 éves berendezések aránya.

A lézergépek fejlődése jelenleg a fénytjesítmény növekedésében, valamint a sugárminőség és a megbízhatóság javu-



11. ábra. Ipari lézerek és teljesítményük megyénkénti eloszlása

1. táblázat

Vágó és hegesztő ipari lézerek száma a világ 22 országában

No.	Ország	Ipari lézerek
1	USA keleti rész	5000
2	Németország	2000
3	Franciaország	1500
4	Olaszország	1000
5	Anglia	800
6	Svédország	376
7	Svájc	300
8	Ausztria	280
9	Ausztrália	280
10	Dánia	279
11	Brazília	224
12	Csehország	140
13	Finnország	123
14	Mexikó	116
15	Magyarország	80
16	Szlovákia	55
17	Norvégia	55
18	Portugália	28
19	Észt	5
20	Litván	5
21	Románia	4
22	Lett	1

lásában nyilvánul meg. Vágási feladatokra a gyártók már 4-6 kW tartományban is kínálnak jó minőségű sugárral rendelkező CO₂-lézergépeket. A magyar lézergépparkban is megtalálhatóak már a 4 kW fölötti teljesítményű lézerek, mint azt a 10. ábrán láthatjuk, amely a hazai gépek fénytelsítmény szerinti eloszlását szemlélteti.

A világban a lézergépeladás a tavalyi év kivételével mindig nagyobb volt a megelőző évinél. Az utóbbi 6 évben ez az állítás itthon is igaz (egy év kivételével), úgy, hogy 3-4 géppel mindig többet állítottak üzembe, mint a korábbi évben. Az ideiglenes közepére ismereteink szerint hazánkban 95 lézervágó géppel számolhatunk.

A 2001. évi adatok alapján készült az 1. táblázat, amely 22 ország, köztük hazánk vágó és hegesztő lézereinek együttes számáról ad áttekintést. Az éves bővülés az USA keleti részén 300, nyugati részén 500, Olaszországban pedig 200 körül alakul.

Figyelemre méltó a lézerberendezések számának és teljesítményének Magyarországon belül tapasztalható eloszlása (11. ábra). A rendelkezésünkre álló adatok szerint az ország 19 megyéjéből négyben és Budapesten koncentrálódik a lézerberendezések 60%-a, ami egyben a lézerteljesítmények eloszlásának hasonló (62%) alakulását jelenti.

Változás tapasztalható a cégek beruházási elképzeléseiben is. Míg korábban szinte kizárólag 2D-s (sík) vágásra alkalmas lézerberendezéseket vásároltak, újabban előtérbe kerültek a cső és zártszelvény, ill. 3D-s vágásra is alkalmas berendezések.

Kutatási háttér

A bemutatott adatok az ipari környezetben lévő berendezések felmérésének eredményét tartalmazzák. Természetes, hogy a teljesítménylézerekkel kapcsolatos kutatások helyszínein (BME, DD-KKK, LASRAM, BAYATI) is vannak hasonlóak.

Az ország legnagyobb teljesítményű, 3D-s megmunkálásra is alkalmas repülőoptikás CO₂-lézere (5 kW, Trumpf) és a robotos-szálóptikás diódapumpált Nd:YAG lézer (2,7 kW, Rofin-Sinar; ABB) vágási, hegesztési, felületötvözési és edzési kísérleteket egyaránt szolgál (BAYATI).

Összefoglaló

Az elmúlt 6-7 év alatt, kb. 15 év késéssel a nyugati ipari országokban tapasztalható felfutáshoz képest, Magyarországon is létrejött az ipari CO₂-lézeres vágókacpacitás. A legtöbb lézer a finomlemezek vágására alkalmas 1,5-2 kW teljesítménytartományban van, de jelentős a nagy teljesítményű 3-4 kW-os lézerek száma is.

A géppark átlagos életkora kevesebb, mint 6 év. A lézerrel rendelkező cégek 70%-nak egy gépe, a többinek két, vagy több vágólézere is van. A vágólézerek üzembeállítására a nemzetközi trendnek megfelelően bővülő mértékű. Hangsúlyozni kívánjuk, hogy a fenti adatok a jelen ismereteink szerint valók.

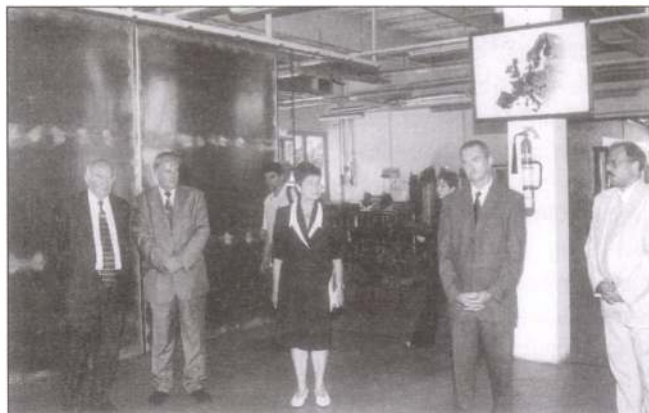
Irodalom

- [1] Dr. Tardy Pál: Az acélipar várható helyzete és alakulása 2001-ben. V. Kohászati másodtermék- és acélszerkezet-gyártó konferencia 2001. május 3-4. Balatonszéplak
- [2] Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés: Az Országos Hegesztő-, Forrasztó- és Szóróanyagfelhasználás 1992-2000 év. Készítette: dr. Béres Lajos egyetemi docens
- [3] Dr. Mohácsi Gábor – Gyura László: A védőgázos hegesztés és vágás technológia magyarországi fejlődése a gázszállítók nézőpontjából. 3. GTE-MHTE-DVS közös nemzetközi hegesztési konferencia. GÉP 2000/6. LI. Évfolyam
- [4] David A. Belforte: A year we'll gladly forget Industrial Laser Solutions. 2002. január

Az ország első nagy teljesítményű szilárdtestlézere

A budapesti Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézetben (BAYATI) 2002 szeptemberében helyezték üzembe az ország első nagy teljesítményű szilárdtestlézereit. Az eseményt a Virtuális Európai Lézerintézet (VELI) Magyarországon megtartott tanácskozásának keretében rendezték meg. Az ünnepélyes alkalmon megjelentek az Oktatási Minisztérium, a Magyar Tudományos Akadémia, az egyetemek, a kutatóintézetek és az ipar jeles képviselői.

A csaknem 150 millió forintos beruházás költségeit az Oktatási Minisztérium nagyműszer-beszerzési pályázatán nyert 100 millió forintos támogatás, valamint a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány fedezte. A 2,7 kW fénytelsítményű, Rofin Sinar gyártmányú, lézerdiódákkal gerjesztett Nd:YAG-lézer az



ország első 100 W fölötti teljesítményű, anyagmegmunkálásra alkalmas szilárdtestlézere.

Az ország korábbi nagy teljesítményű (100 W fölötti) lézerei CO₂ gázlézerek voltak, amelyeknek hullámhossza 10600 nm, míg a Nd:YAG szilárdtestlézéré 1064 nm. Ennek a jelentős hullámhossz-különbségnek számos következménye van a lézersugárral végzett megmunkálások technikájára és az anyagra gyakorolt hatása tekintetében egyaránt. Talán a legfontosabb különbség a lézersugár vezetésében van. Amíg a CO₂-lézersugarat vízzel hűtött vörösréz tükrökkel kell a megmunkálási helyhez vezetni, addig a Nd:YAG-lézersugarat még ilyen nagy teljesítmény esetén is akár 0,3 mm átmérőjű, többször 10 méter hosszú, hajlékony üvegszálon is lehet. Ebből következik, hogy a lézeres megmunkálófejet (vágó, hegesztő, hőkezelő

stb.) robot „kezébe” is lehet adni, ami a megmunkálások szabadsági fokát növeli.

A rövidebb hullámhosszú Nd:YAG-lézersugár előnyösen alkalmazható hegesztési feladatok megoldására, különösen műanyagok hegesztésére. Kis mennyiségű adalékanyag hatékonyan képes megváltoztatni a polimer „átláthatóságát”, így megfelelő anyagpárosítással új típusú összetett szerkezeteket lehet létrehozni.

Technikai ötvözeink közül az alumínium- és a rézbázisú ötvözetek elnyelőképessége változik kedvezően a hullámhossz csökkenésének hatására. A CO₂-lézersugárhoz képest a Nd:YAG-sugárzást ezek az ötvözetek közel háromszoros mértékben képesek elnyelni, ami a megmunkálhatóságot (vágás, hegesztés, ötvözés stb.) hatékonyabbá teszi. **(bg)**

MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Mini alagút-mikroszkóp

Hogyan szerezhetünk információt egy anyag felületéről? Vegyünk egy tűt, és húzzuk végig rajta. Ha a hegye egyatomnyi nagyságú, bizonyára az atomokat fogjuk letapogatni. Nos, a helyzet a valóságban nem ilyen egyszerű. A tű



Xenon nikkelen (110 sík)

mozgását ugyanis az atomok közt ható erők határozzák meg, amelyek nem feltétlenül az atomok „alakjáról”, hanem például az elektromos töltés eloszlásáról árulkodnak. Nem beszélve arról, hogy az atomok nanométeres mérettartományában a kvantummechanika törvényei uralkodnak, és ilyen körülmények között sok, köznapilag használt fogalmunk teljesen értelmetlen. Téves volna az atomokat biliárdgolyóhoz hasonlóan elképzelni, sőt, a szó hagyományos értelmében „látni” sem

tudjuk őket, hiszen fényvel nem tapogathatók le.

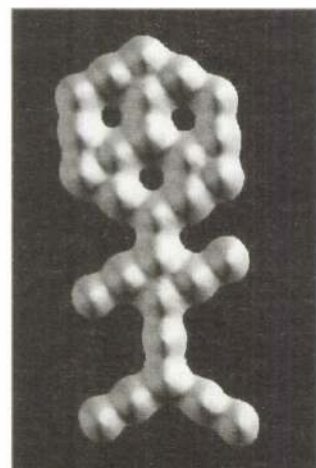
Az említett elvi nehézségek ellenére az elméleti alapok ismeretében mégiscsak értékes információt kaphatunk az anyag felületéről, ha a tű mozgását megfelelően értelmezzük. De mi lehet az oka annak, hogy ez az igen egyszerűnek és kézenfekvőnek tűnő eljárás csak a nyolcvanas években vált gyakorlati módszeré? Az ok a kísérleti nehézségekben rejlik. Olyan tűt, amelynek a hegye egy atomnyi, még csak nem is annyira nehéz előállítani, hiszen ha jobban meggondoljuk, a legtöbb tű ilyen. A tűhegy atomi viszonylatban igen egyenetlen, ezért igen nagy valószínűséggel akad olyan atom, amely előrébb található, mint a többiek. Az igazi nehézséget a tű mozgatása és az adatok mérése, feldolgozása jelenti.

Paul Binning, az 1980-as

években két hasonló mérési technikát fejlesztett ki. Először az STM (*Scanning Tunneling Microscope: pásztázó alagútmikroszkóp*) készült el. Ennek az elve egy kissé eltér az eddig leírtaktól: a tű a minta fölött körülbelül 1 nanométerrel mozog. A tű és a minta közé elektromos feszültséget kapcsolva a kvantummechanikai alagúthatás miatt áram folyik, s mi ezt az úgynevezett alagútáramot mérjük. A tűt a felület fölött mozgatva az egyes helyeken mérhető áramértékek alapján megkapjuk a felület szerkezetére vonatkozó információt, valóban atomi felbontással.

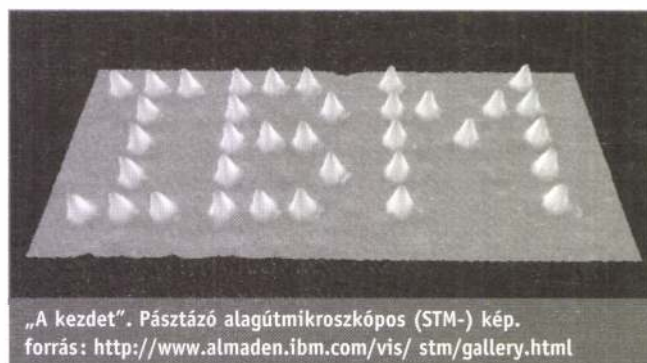
Négy évvel később Binning elkészítette az atomerő-mikroszkópot (*Atomic force microscope, AFM*), amely már valóban a tű és a felület közti erőhatást méri. Ebből fejlődött ki a nanotechnológia ma igen népszerű kutatási terüle-

te. Nemrégiben három fiatal bázeli kutató, *Robert Sum, Dominik Müller és Lukas How-*



„Szén-monoxid ember”. Szén-monoxid platinahordozón. Pásztázó alagútmikroszkópos (STM-) kép

te. *land* elkészítette a világ legkisebb, működő STM berendezését. Az eszköz tömege mindössze néhány kilogramm, használatához elegendő egy közönséges asztal és egy személyi számítógép. A feltalálók arany- és grafitmintákat, valamint egy felhasználóbarát kezelőprogramot is mellékeltek találmányukhoz, amelyhez néhány ezer svájci frankért juthat hozzá az érdeklődő. A három fiatalember egyébként nem egy hivatalos kutatás részeként, hanem otthon, hobbiból készítette el a



„A kezdet”. Pásztázó alagútmikroszkópos (STM-) kép.
forrás: <http://www.almaden.ibm.com/vis/stm/gallery.html>

műszert. És noha a berendezés nyilván kevésbé tökéletes, mint jóval nagyobb és drágább testvérei, mégis képes atomi felbontásra!

A „mini-STM” ideális demonstrációs eszköz volna az iskolákban: közelebb hozná a tanulókhöz az atomok világát. Remélhető, hogy gyermekeink, unokáink már nemcsak a tankönyvek ábráin látnak majd képeket az anyagok atomi szerkezetéről, hanem maguk mérhetik és készíthetik el őket.

☞ *A Europhysics News* nyomán Koniorczyk Mátvás, www.sulinet.hu/eletestudomány/archiv/1998/9820/tudvil/mikroszk/mikroszk.html

Pásztázó mikroszkópos módszerek és alkalmazásai

☞ *Jenei Attila: Új szubcelluláris mikroszkópos módszerek*, http://smart.dote.hu/doc/bela/eloadok/307_jenei.doc

A fénymikroszkópok Leeuwenhoek óta tartó diadalútjának is megvannak a korlátai. A modern optikai mikroszkópos módszerek hatékonysága is beleütközik az Ernst Abbe által 1873-ban meghatározott elvbe, ami kimondja a feloldóképesség hullámhosszfüggését. Ez látható fény esetében kb. 200 nm, vagy 0,2 μm . Az elektronmikroszkópia nagy felbontóképessége ellenére azzal az elvi hátránnyal rendelkezik a fénymikroszkópiákkal szemben, hogy a vizsgálat rendszerint olyan preparálási eljárásokat és vizsgálati körülményeket követel meg, amelyek igen távol állnak a természetes körülményektől (pl. vízmentes minta vákuumban).

Az 1980-as évek során valószínűleg forradalom volt a mikroszkópos vizsgálatok fejlődésében. Az első módszer, a pásztázó, alagúteffektuson

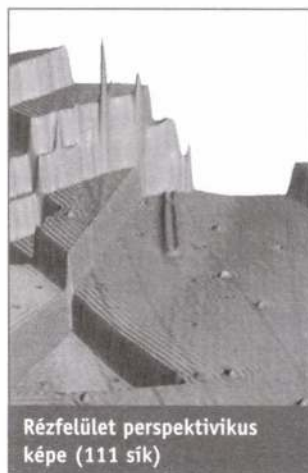
alapuló mikroszkópia, (újában már nem csak) elektromosan vezető felszínek mintázatáról adott atomi felbontású képet (Scanning Tunneling Microscopy, STM). Grafit-felszín szénatomjai voltak az elsők, amelyeket ilyen módon tettek láthatóvá. A pásztázás pontossága ma elvben elérheti a hidrogénatom átmérőjének (0,5 Å) kevesebb, mint tízedét is.

Az igazi áttörést és a főleg, de nem kizárólag, felszíni struktúrák természetes körülmények közötti, atomi, sőt szubatomi szintű láthatóvá tételét az atomerő-mikroszkóp (Atomic Force Microscopy, AFM) feltalálása idézte elő. Ugyanazt a pásztázó technikát felhasználva alakult ki a közeli mezős optikai pásztázó mikroszkópia, (Nearfield Scanning Optical Microscopy, NSOM) amely lényegében molekuláris szintű felbontást eredményez fénymikroszkóppal. A 80-as években megindult modern mikroszkópos forradalom sorozatban hozott létre további mikroszkópiákat (scanning capacitance, s. thermal, s. acoustic, s. thermal wave imaging, scanning X-ray, phase measuring interferometric stb.), amelyek elterjedtsége, ha sokkal korlátozottabb is, mint a fentieké, de számuk (amely jelenleg kb. harmincra tehető) még nőhet is.

Összefoglaló néven leghevesebb pásztázó szondás mikroszkópiáknak nevezni (Scanning Probe Microscopies) a magyarra néha nehezen lefordítható változatos elnevezéseket, amelyekben tulajdonképpen valóban a pásztázás felhasználása és az anyag felszíne, illetve valamilyen követhető fizikai paraméter közötti kölcsönhatás képezi az alapját a felszíni (vagy némi manipuláció után a felszín alatti) domborzat atomi méretű leképzésének.

Az atomerő-mikroszkópia

Az ún. atomerő-mikroszkópot kapjuk, ha egy közel atomi méretre kihegyezett tűt mozgatunk pásztázó transzducek segítségével atomok, molekulák, vagy nagyobb objektumok felett, a felszíntől igen kis távolságra. A tű felfüggesztése olyan, hogy az atomokat nem tudja egymástól elszakítani, mert ahhoz gyenge a felfüggesztés rugóállandója. Képes-e a tű mozgása a felszíni – atomi, vagy molekuláris méretű – topográfiai viszonyokat tükrözni? A készülékekben a „tű”, ill. a sztaniollemezke mozgását a tűt tartó V-alakú sztaniol lemez csúcsára vetített és onnan visszaverődő (diódalézer fényforrásból származó) lézersugár mozgása képezi le, egy ún. kvadráns (négyfelé „hasított”) diódára, vagy akár a



Rézfelület perspektivikus képe (111 sík)

házi videózásban is használt videokamera CCD érzékelőire. Az alkalmazott lézer lehet akár azonos a CD lemezjátszókból is ismert kisméretű diódalézerekkel. Az 1986-ban elvégzett első kísérletek sikerén felbuzdulva, ma már számos cég állít elő AFM készüléket. Ezeknek a haszna az iparban a különböző felszíni struktúrák nagy felbontású vizsgálata, amely viszonylag olcsón, az elektronmikroszkópos képek analizésének a ne-



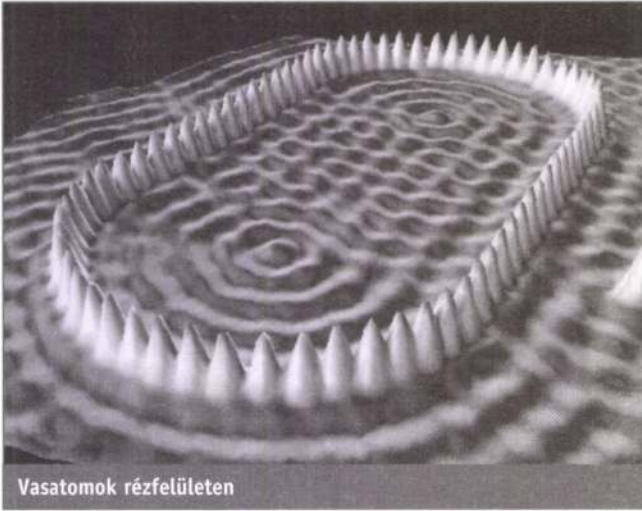
Platina felülete

hézksége nélkül is kivitelezhető (pl. mikroelektronikai csipek, vezető és nem vezető anyagfelszínek stb.).

A közeli mezős optikai mikroszkópia, NSOM

Elvileg teljesen különböző, valódi optikai módszer a „közeli mező optikai mikroszkópia” (near field scanning optical microscopy). Ennél a módszernél már két (lézer-) fényforrásra is szükség van. Az egyiknek a fent említett pásztázás során van fontos szerepe, a másik gerjesztő fényforrásként funkcionál. A felszíni domborzati viszonyokat az anyag felszínéhez igen közel elhelyezett (near field) résen (apertúrán) keresztül az anyagra vetülő gerjesztő lézerező fény visszaverődése, szóródása, vagy az anyagon áthaladó fény igen keskeny, a felszínhez igen közeli résen át leképezett és az így keletkezett raszterpontokból pásztázással felépített kép adja meg. A rés, illetve az azt reprezentáló kapilláris hegyének az átmérője, ma egyre inkább nem más, mint egy optikai szál kihegyezett vége.

Az NSOM nagy előnye a még jelenleg az AFM-nél lényegesen gyengébb (kb. 50-100 nm), de azért már molekuláris felbontó képessége ellenére az, hogy fluoreszcencia vagy más spektroszkópiai módszerekkel kombinálva a vizsgált felszíni minták elemei azonosíthatók, sőt a fluoreszcencia egyéb módoszataival kibővíthetők.



Vasatomok részfelületen

A bemutatott módszerek legfőbb előnye az, hogy egyetlen molekula-pár esetében is bemutatják, hogy milyen feltételek és erőviszonyok között képesek biológiai fontosságú molekulák felismerni egymást és – általában reverzibilisen – egyesülni, kölcsönhatást gyakorolni egymásra az igen gyorsan változó biológiai körülmények között.

Antianyag-mikroszkóp

Anyag és antianyag egymással találkozva megsemmisíti egymást, és sugárzássá foszlik szét: ezért tán némileg meglepően hangzik, hogy antirészecskével is működtethető „mikroszkóp”, sőt az bizonyos szempontokból még több információt is ad, mint a hagyományosak. Egy német kutatócsoport olyan pozitronokkal (antielektronokkal) működő mikroszkópot készített, amely az optikai vagy az elektronmikroszkópnál nemcsak nagyságrendekkel érzékenyebben határolja be a kristályhibákat, hanem a hiba jellegét is jelzi. A pásztázó pozitronmikroszkóp (scanning positron microscope, SPM) várhatóan az anyagvizsgálat új, hatékony eszközévé válhat.

Igaz, a pozitronokkal történő anyagvizsgálati módszerek nem ismeretlenek, és már régóta használatosak például

szilárdtestekben az elektron-állapotok sávszerkezetének meghatározásában. A pozitronok élettartamának, illetőleg az elektron-pozitron párok szétsugárzásából származó fotonok irányeloszlásának méréséből az elektronállapotok sűrűség- és energiaeloszlására lehet következtetni. Werner Triftshäusernek és munkatársainak a müncheni Katonai Egyetemen most az az ötlete támadt, hogy félvezetőfelületek kristályhibáit mutassák ki segítségükkel. Például a rácslukak vagy vakanciák olyan ponthibák, ahol egy vagy néhány atom hiányzik a rácsból: ezek a „lyukak” magukba szívják a pozitív töltésű pozitronokat, s azok ott viszonylag hosszabb ideig megmaradhatnak, mivel az atommag és a

hozzá kötött elektronhøj hiányában a vakancia környezetében az elektronok sűrűsége (s így a pozitron-elektron ütközés valószínűsége) is kisebb, mint a hibátlan helyeken. Ezért a pozitronok élettartamának mérésével a hibahelyek feltérképezhetők.

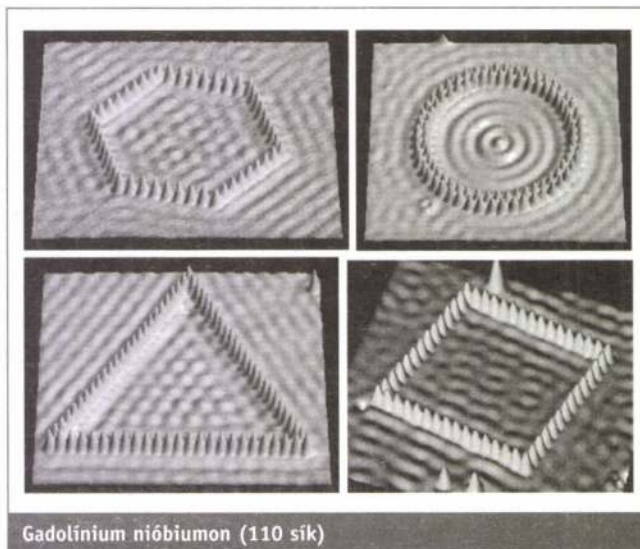
Számításaink szerint a módszerrel a kristályhibák koncentrációja 1 ppm (1 milliomod rész) pontossággal mutatható ki – mondta Triftshäuser. – Egyetlen más módszer sincs, amely ennyire érzékeny lenne.

A kutatók az eljárást egy vékony szilíciumfilmen próbálták ki, amelyben előzőleg egyszerű rácshibamintázatot hoztak létre. A mintát először elektronokkal pásztázták végig, így megkapták a felület szerkezetének hagyományos, elektronmikroszkópos képét. Ezt követően a mintát a pozitronmikroszkóp tárgykamrájába helyezték, és a pozitronokkal végigpásztázták az elektronmikroszkópos kép alapján kiválasztott, érdekesebbnek ígérkező tartományokat. A mikroszkópban a radioaktív nátriumforrásból származó pozitronok energiáját előbb elektromágneses terekkel homogenizálják, majd a részecskéket rövid időtartamú impulzusokba gyűj-

tik. Ezután egy gyorsító elektromos térrel az impulzusokat meghatározott energiára gyorsítják, végül elektromágneses lencsével a céltárgy egy 2 mikrométeres (2 milliomod méteres) átmérőjű tartományára fókuszálják. A mikroszkóp méri az impulzus becsapódása és az elektron-pozitron párok szétsugárzásából származó fotonok fényfelvilágítása között eltelt időt: a mérések szerint a vakanciákban „landoló” pozitronok élettartama mintegy kétszer akkora, mint a rácshibamentes tartományokba érkezőké.

A pozitronokkal a szilíciumminta teljes felületét végigpásztázva a kutatók részletes képet alkothattak a rácshibák eloszlásáról. Kiderült, hogy az SPM nem csupán a rácshibák helyét jelzi, hanem azok jellegét (például a ponthiba nemcsak vakancia lehet, hanem rácsközi szennyezőatom vagy beékelődött többletatom is) felfedi: a különféle típusú rácshibákban ugyanis megkülönböztethetően eltérő a pozitronok élettartama.” A rácshibák típusát ilyen közvetlenül egyetlen más módszer sem árulja el” – mondta Triftshäuser. A módszer érzékenységét mutatja, hogy vele a hibahelyek 1 angstromos (tized milliárdod méteres) pontossággal mutathatók ki, míg elektronmikroszkóppal csupán mikron (milliomod méter) körüli léptékben határolhatók be. A kutatók szerint az SPM különösen a félvezetőiparban számíthat fényes karrierre, ahol a kisebb és hatékonyabb mikrocsipek gyártásának előfeltétele a kristályhibák gondos ellenőrzése és a hibás elemek kiszűrése.

Phys. Rev. Lett. 87, 067402 (2001)
<http://www.sulinet.hu/eletestudomany/archiv/2001/0134/02.html>



Gadolinium nióbiumon (110 sík)

Egyesületi hírmondó

Rovatvezető:
dr. Fauszt Anna

Ha Selmec hív, mi ott leszünk...

GAZDAG PROGRAMMAL BŐVÜLT AZ IDEI SZALAMANDERÜNNEP

A már hagyománnyá vált szalamander-ünnepséghez 2002-ben két fontos évforduló is kapcsolódott: 240 évvel ezelőtt alapították a Selmecbányai Akadémia első tanszékét és 110 évvel ezelőtt alakult meg egyesületünk, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület.

„Hármas találkozó” konferencia

A magyar, szlovák és lengyel bányászati egyesületek vezetői az egyesületeik megalakulásának 110 éves évfordulójáról a selmecbányai „Bansky Dom”-ban egy konferencia keretében emlékeztek meg a szalamanderünnepséget megelőző napon, 2002. szeptember 12-én. A „hármas találkozó” az OMBKE részéről a választmányi ügyvezetőség, valamint a szakosztályok titkárai vettek részt.

Prof. Dr. Vladimír Vodzinsky, a Szlovák Bányászati Egyesület (SBS) elnökének megnyitója után az OMBKE elnöke, dr. Tolnay Lajos tartott előadást, melyben az egyesület megalakulását méltatta és a selmeci örökségből fakadó egyesületi feladatokra mutatott rá. Hangsúlyozta, hogy „az alapításkor kitűzött célokhoz képest feladatunk azzal a fontos feladattal bővült, hogy fokozott súlyt helyezünk a Kápat medence bányász és kohász szakembereivel való összefogás ápolására, különösképpen azokra, akik Selmecbánya szellemi örökségét vallják”. Nagy tapssal fogadott beszédét azzal fejezte be, hogy „Mi komolyan vesszük a szakestélyen énekelt dal szövegét: »Ha Selmec hív, mi ott leszünk!« Vivat, crescat et floreat Selmecbánya! Vivat crescat floreat OMBKE!”.

Ezt követően a társegyesületek vezetői szólaltak fel: Mgr. Inz. Ragusz Eugeniusz,



Az OMBKE tagjai kart karba öltve vonultak a szalamandermenetben

a Lengyel Bányászati Egyesület (SITG) főtitkára, Ing. Müncher Eduárd, a Szlovák Robbantási és Fúrési Egyesület (SSTVP) elnöke és prof. Dr. Schmiedl Juraj a Szlovák Kohászati Egyesület (SHS) elnöke. Ezt követően Dr. Hercko Ivan (Bél Mátyás Egyetem), Mgr. Inz. Mierzwa Tadeusz és Mgr. Inz. Stanislaw Sawicki (SITG és SBS-SSTVP), valamint Ing. Beranek Mikulas (SBS főtitkára) előadásai következtek az egyesületek megalakulásáról.

Szakestély

A hármas találkozót követően a szlovák bányászati egyesület, illetve a selmecbányai szervezet a konferencia magyar és lengyel résztvevőit meghívta az általuk rendezett szakestélyre a Mikovinyi Sámuel Szakközépiskolába. A szakestély elnökségében helyet foglalt dr. Tolnay Lajos, az OMBKE elnöke és dr. Böhm József, a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar dékánja is.

A végig szlovák nyelven tartott, sok beszédre és kevés közös éneklésre módot adó szakestély szokatlan volt a magyarországi szakestélyek hangulatához szokott OMBKE tagok részére.

A honvédszobor avatása

Szeptember 13-án délelőtt került sor az Óvárban az OMBKE választmányi tagjainak egyéni pénzadományából felújított honvédszobor ünnepélyes átadására és megkoszorúzására. A szobrot 1898-ban emelték magánadományokból Selmecbánya főterén. Ezt a két világháború között megrongálták. A megrongált szobrot később az Óvár udvarába szállították. Az OMBKE választmányja a 2002. április 16-i ülésén határozott a szobor felújításának anyagi támogatásáról. A helyreállított (de nem helyére állított) szobor a jövőben Selmecbányára látogató magyarok egyik koszorúzási helye lehet.

Az ünnepélyes avatáson dr. Tolnay La-

jos elnök mondott rövid beszédet, majd a múzeum igazgatóhelyettese és a polgármesterhelyettes mondott köszönetet az egyesületnek az OMBKE tagjai nevében, *Bircher Erzsébet*, a Központi Bányászati Múzeum igazgatója és *dr. Gagyfi Pálffy András*, az OMBKE ügyvezető igazgatója helyezett el a szobor talapzatára nemzeti színű szalaggal díszített koszorút. A szobor talapzatán magyarul és szlovákul a következő felírás olvasható:

„Felújítva a 110 évvel ezelőtt Selmecebányán alapított Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület választmányi tagjainak adományából”

Az ünnepség a bányász- és kohász-himnuszok eléneklésével zárult, majd a jelenlévők megtekintették az Óvárban megrendezett kiállítást.

A felújított szoborról és a talapzatán olvasható feliratról beszámolt a Magyar Televízió is.

A honvédszobor felújításához pénzadománnyal hozzájárult:

Balázs László, Bács Péter, dr. Böhm József, Cszaslava Jenő, dr. Dúl Jenő, dr. Fazekas János, Fehér Ernő, dr. Gagyfi Pálffy András, Gajdócsi János, Hajnal János, Hermann György, Jármái Gábor, Katkó Károly, dr. Katona Gábor, Kovács János, Kovács Lóránt, Kovacsics Árpád, dr. Kun Béla, dr. Lengyel Károly, Liptay Péter, Morvai Tibor, Ősz Árpád, dr. Pataki Attila, Petrusz Béla, dr. Sándor József, dr. Sohaj-



A felújított honvédszobor



Az ünnepi választmányi ülés résztvevői az Akadémia lépcsőjén

da József, dr. Szabó György, dr. Szabó József, Szilágyi Gábor, Szombatfalvy Rudolf, dr. Szűcs László, dr. Takács István, Tamaga Ferenc, dr. Tardy Pál, dr. Tolnay Lajos.

Selmecebányai professzorok sírjainak megkoszorúzása

A honvédszobor megkoszorúzása után a jelenlévők átsétáltak a temetőbe és mint minden szalamanderünnepség alkalmával az OMBKE tagjai az idén is megkoszorúzták a selmecebányai professzorok sírját. A Selmecebányán nyugvó professzorokról *Puza Ferenc* és *Csath Béla* tiszteleti tag emlékezett meg, majd az egyesület tagjai nevében *dr. Tolnay Lajos* elnök, *Petrusz Béla* a fémkohászati szakosztály elnöke, *dr. Sohajda József* az öntészeti szakosztály elnöke, *dr. Dúl Jenő* az egyetemi osztály elnöke, *dr. Lengyel Károly* főtitkárhelyettes és *dr. Fazekas János* tiszteleti tag, a tapolcai szervezet elnöke helyezett el koszorúkat.

Selmecebányai szellemi örökség

A szalamanderünnepség alkalmával került sor a „Selmecebánya a világ kulturális öröksége” keretén belül „A szellemi örökségről szóló deklaráció” felolvasására és megszentelésére a Szent Katalin-templomban. A deklarációt azon karok és főiskolák írták alá, amelyek Selmecebről eredtetik szellemi örökségüket. A deklarációt a dékánok írták alá talárokban és insigniákkal. A karok zászlóvivői (standardvivői) bányász-, kohász-, erdészegyenruhában jelentek meg. A deklarációt négy nyelven (magyar, német, szlovák és cseh) olvasták fel.

Ezt követően *dr. Kovács Ferenc* akadémikus, egyetemi tanár, az OMBKE tiszteleti tagja, a Miskolci Egyetem Geotechnológiai Tanszékének vezetője mondott latinul ünnepi beszédet.

Az aláírók és a delegációvezetők részére a selmecebányai polgármester a Kammerhof barokktermében adott fogadást.

A szalamander napján, a selmecebányai örökséggel kapcsolatos ünnepségeken megjelent a szlovák államfő *Josef Schuster* is.

Ünnepi választmányi ülés

A szalamanderfelvonulás előtt, szeptember 13-án délután az Akadémia „Erdész pavilonjában” (ma erdészeti szakközépiskola), abban a teremben, ahol 110 évvel ezelőtt az OMBKE-t megalapították, az egyesület ünnepélyes nyilvános választmányi ülést tartott.

Az ülés a „Szép kis város Selmecebánya...” kezdetű dal eléneklésével kezdődött. Majd *dr. Tolnay Lajos* elnök üdvözlő szavai után két előadás következett: *Puza Ferenc* okl. kohómérnök az OMBKE megalakulásának körülményeiről, *dr. Dúl Jenő* okl. kohómérnök, az egyetemi osztály elnöke pedig az Akadémia első tanszékének 240 évvel ezelőtti megalapításáról emlékezett meg.

Végül *Clement Lajos* az esti szalamanderünnepségen résztvevőknek javasolta, hogy mint azt énekeljük „kart-karba öltve” vonuljanak fel a bányászok-kohászok.

Az ünnepélyes ülés a bányász- és kohász-himnusz eléneklésével zárult.

Az ülést követően dr. Tolnay Lajos megkoszorúzta az Akadémia falán lévő (szlovák nyelvű) emléktáblát, mely az OMBKE 1892 évi megalapítását örökíti meg. Rövid beszédben felhívta a figyelmet arra, hogy az OMBKE-nek célul kell kitűznie, hogy minél előbb magyar nyelvű tábla is hirdesse ezt az eseményt.

A koszorúzást követően a jelenlévőkről közös fénykép készült az Akadémia előtti lépcsőn, ugyanúgy mint 110 évvel ezelőtt az akkori közgyűlés résztvevőiről.

Végezetül az Akadémia főépületénél Kovacsics Árpád főtiszt az Akadémia

megalakulását hirdető emléktáblát koszorúzta meg. Mivel a tábla szlovákul és latinul íródott, Csath Béla felolvasta a magyar nyelvű fordítást is.

Szalamanderfelvonulás

Az esti szalamanderfelvonuláson eddig még sohasem látott létszámban jelentek meg a magyar résztvevők. Az OMBKE közel ötszáz fős csoportja élén a kazincbarcikai bányászzenekar és mazsorettek haladtak, őket az egyesület jelvényét és zászlóit vivő egyetemisták követték. Mivel a szlovák részről adott téves informá-

ciók következtében nem volt idő szakosztályokra tagolódni, így valóban együtt vonultak kart-karba öltve bányászok-kohászok, nagy sikert aratva az út két szélén álló érdeklődők körében. A rendezvénysorozat legmeghatóbb pillanata volt, amikor a városháza elé érve több száz torokból egyszerre hangzott el a bányász- és a kohászhimnusz. A szalamanderen résztvevő OMBKE vezetőket és tiszteleti tagokat másnap Selmezbánya polgármestere fogadta és elismeréssel szólt a magyar küldöttség imponáló megjelenéséről. ✍ G. P. A.

12. európai bányász- és kohásznapi Arnoldsteinben

Az európai bányászok és kohászok évszázados hagyományainak tiszteletére rendezték meg 2002. június 21–23-án az ausztriai Arnoldsteinben a 12. európai bányász- és kohásznapot (Knappen- und Hüttentag). A rendezvényre az egyesület központja, továbbá a borsodi és a dunaújvárosi helyi szervezet külön autóbust indított.

Arnoldstein három ország (Ausztria, Olaszország és Szlovénia) határa közelében fekszik Karintia tartományban. A találkozó jelmondata és kulturális rendezvényei is ezt a sajátos körülményt jelképezték: „Három ország – három nép – három kultúra.”

Arnoldstein körzetében évszázadok óta folyik bányászat. A körzetben közel hatvan – többségükben már nem működő, a legkülönbözőbb ásványokat (arany, ezüst, ólom, réz, vas, földpát, grafit, barnaszén, magnezit, antimon, talkum stb.) termelő – bánya található. Legismertebbek: Bleiberg (Ausztria), Raibl (Olaszország), Mežiska (Szlovénia) ólom-cink ércbányák

A magas hegyek közé szorult, máskor csendes kis alpesi városka szűk utcái, terei három napra Európa különböző részeiből érkezett, az adott ország hagyományait őrző egyenruhákba öltözött bányászok és kohászok népes seregével telt meg. A találkozó programja keretében felléptek a térség népművészeti csoportjai, és hangversenyt adtak a delegációkkal érkező zenekarok Vilachban a városház előtt, és Arnoldstein főterén ünnepi koncertet tartottak. Az arnoldsteini Bányaközpontban a bányászatban elhunytak emlékére tartottak szentmisét.

A találkozó fő eseménye a közel 2500 résztvevő díszfelvonulása (Bergparade) volt, amikor az ünnepség résztvevői a kisváros főutcáján zenekarok kíséretében zászlókkal, jelképeikkel a város szélén lévő Euro Nova ipari parkban felállított központi sátor előtt felállított dísztribün elé vonultak.

A legnépesebb külföldi delegációt az ünnepi menet élén haladó Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület dr. Tolnay Lajos elnök által vezetett, a szakosztályok és a helyi



szervezetek zászlóival felvonuló 150 főnyi küldöttsége alkotta. Az OMBKE-vel szembeni megkülönböztetett figyelem annak is tudható, hogy az előző, 11. bányász- és kohásztalálkozót az OMBKE rendezte Balatonfüreden 1995-ben.

A találkozót a legmagasabb osztrák állami méltóságok köszöntötték. A Knappentag fővédnökei, dr. Thomas Kleistl államelnök, dr. Wolfgang Schüssel kancellár és dr. Susanne Riess-Passer kancellárhelyettes írásban üdvözölték a Knappentag résztvevőit, míg dr. Jörg Haider, Karintia tartományfőnöke bányászegyenruhába öltözve tisztelettel az elvonuló küldöttségek

előtt, majd ünnepi beszédében kiemelte a mai Európa gazdaságának és kultúrájának megalapozásában döntő szerepet játszó bányász- és kohászszakma jelentőségét, továbbá a szakmai és a helyi hagyományok ápolásának szükségességét.

Az ünnepi beszéd után a felvonuló küldöttségek zászlóira az osztrák bányászhimnusz hangjai mellett emlékszalagot kötöttek.

A központi sátorban rendre megszólaltak, illetve felléptek a küldöttségek. Az OMBKE borsodi szervezete vastapsot kapott fegyelmezett és jó hangulatú megjelenéséért.

A felvonulás előtt a Knappentag szervezőbizottságának vezetői (*Herbert Stabenow*, a FEMS, vagyis az Európai Bányász-Kohász Szövetség elnöke, *Dr. Siegfried Pirklbauer*, az Osztrák Bányászati és Kohászati Egyesület elnöke, *Gerwald Steinlechner*, Arnoldstein polgármestere, *Franco Baritussio*, az olaszországi Tarvisio polgármestere, *Franco Stakne* a szlovéniai Črna na Koroškem polgármestere, *Janez Praper* a szlovéniai Mežiska polgármestere, *Dipl. Ing. Helmut Hribernigg*, a szervezőbizottság titkára) a polgármesteri hivatalban találkoztak a küldöttségek képviselőivel. Ennek keretében a korábbi Knappentagot rendező OMBKE nevében *Tamaga Ferenc*, a bányászati szakosztály elnöke továbbadta a korábbi találkozók rendezőinek – többek között az OMBKE – jelvényeivel díszített FEMS-zászlót az Osztrák Bányászati és Kohászati Egyesület elnökének és a találkozót emlékére egy Szent Borbála-szobrot ajándékozott Arnoldstein polgármesterének. Az OMBKE részéről *dr. Gagyi Pálffy András* ügyvezető igazgató köszöntötte a szervezőket megemlítve, hogy a Mária Terézia által alapított Selmezbányai Akadémia a közép-európai bányászat és kohászat közös szellemi örökségét képezi, és a Kárpát-medence bánya- és kohómérnökeinek összefogására 110 éve alakult meg Selmezbányán az OMBKE.

A találkozó programja keretében a Magyarországról utazók Vilachban, illetve a festői Wörthi-tó partján voltak elszállásol-

Az eddigi európai bányász- és kohásztalálkozók

1965	Luisenthal	Németország
1966	Saarbrücken	Németország
1968	Esch sur Alzette	Luxemburg
1970	Forbach	Franciaország
1972	Leoben	Ausztria
1974	Berchtesgaden	Németország
1977	Ampflwang	Ausztria
1979	Rumelange	Luxemburg
1983	Forbach	Franciaország
1989	Lünen	Németország
1995	Balatonfüred	Magyarország
2002	Arnoldstein	Ausztria

va. A résztvevők többsége egynapos kirándulást tett Velencében, illetve meglátogatták a Klagenfurt közelében lévő Minimundus-t, ahol a világ híres épületeinek kicsinyített másai láthatók.

A 12. Knappentag emlékére minden résztvevő megkapta a találkozó jelvényét, melyet gyakran lehet azóta is látni az OMBKE tagok egyenruháin.

A Knappentag tanulságaként feltétlenül megemlítendő az a példaértékű törekvés, amit a Magyarországnál kisebb bányászattal rendelkező Ausztriában fordítanak a bányász- és kohászemlékek, hagyományok megőrzésére!

Ezzel szemben sajnálatos, hogy Balatonfüreden a Tagore sétányon a 11. európai bányász-kohász találkozó tiszteletére ültetett fát megjelölő emléktáblát előbb összetörték, majd a sétány felújítása során eltűnt. Pótlásának jelentőségéről egyesületünknek kellene meggyőznie az önkormányzatot.

☞ G. P. A

KÖSZÖNTÉS

80. születésnapját ünnepelte

Tatár Sándor, az Öntödei Múzeum ny. vezetője 1922. augusztus 4-én született a Szatmár megyei Hodász községben. 1941-ben a Debreceni Református Főgimnáziumban érettségizett. 1941–1944 között a gr. Tisza István Tudományegyetem Jog- és Államtudományi Karán tanult, melyet az 1945–1948-ig tartó szovjet hadifogság szakított félbe. Hazatérte után jogi tanulmányainak befejezésével abszolutóriumot szerzett. 1950-ben a Diósgyőri Magyar Állami Vas- és Acélgárban helyezkedett el. A vállalatnál több beosztásban dolgozott. Rezsienörként, majd



később ugyanezen a területen osztályvezetői beosztásban tevékenykedett. Közben érettségi vizsgát tett a Kohóipari Technikumban. 32 évi munkaviszony után 1983-ban került sor nyugdíjazására. Ekkor azt a megtisztelő felkérést kapta a gyárvezetéstől, hogy vállalja el az Öntödei Múzeum vezetői tisztségét. Ennek örömmel tett eleget. Múzeumvezetői beosztásában 1996-ig tevékenykedett, melynek során szorgalmas munkájával igyekezett a fenntartó vállalat – a néhai LKM – előírásainak és a közgyűteményi követelményeknek eleget tenni. Tevékeny részt vállalt többek között a múzeumi szoborpark kialakításában. Közben az OMBKE öntésettörténeti bizottságának tagja lett 1982. február 2-től, majd annak titkári és elnöki tisztségét is betöltötte. Jelenleg az OMM Központi Múzeum munkáját segíti tanácsaival.

75. születésnapját ünnepelte

Ferencz István okl. vas- és fémkohómérnök, mérnök-közgazdász 1927. augusztus 16-án született Magyaróváron. Középiskolai tanulmányait a magyaróvári Piarista Gimnáziumban folytatta, melyet 1944-ben a háborús események miatt megszakítani volt kénytelen.

1951-ben a győri Táncsics Mihály Szakértésigis Kollégiumban leérettségizett,



majd a miskolci NME Kohómérnöki Karán 1957-ben vas- és fémkohómérnöki oklevelet szerzett.

1963-ban ugyanott nehézipari gazdasági mérnöki szakon kohómérnöki

közgazdasági végbizonyítványt kapott. 1956. május 1-jén kezdett dolgozni a mosonmagyaróvári Fémszerelvény Gyárban, amelynek ösztöndíjasa volt. A vállalat melegüzemében különböző beosztásokban dolgozott, végül 1987 augusztusában műszaki fejlesztési és beruházási főosztályvezetőként ment nyugdíjba.

Munkássága alatt tevékenyen részt vett a melegüzemi gyártástechnológiák, vállalati beruházások, gyártmányfejlesztések, licencvásárlások tervezésében és kivitelezésében, a gyártási folyamatok automatizálásában. Vállalati elfoglaltsága mellett 37 szigorló egyetemi és főiskolai hallgató tanulmányainak sikeres befejezését segítette elő, mint konzulens, illetve bíráló.

Nyugdíjaztatása után 1989–1994 között a győri Jedlik Ányos Gépipari Technikumban gépész- és öntőtechnikus-képzésben vett részt.

Szakmai munkájának elismerései a következők: Kiváló Újító ezüst fokozat (1963), Kiváló Újító arany fokozat (1979), Honvédelmi Érdemérem 10 éves (1968), Honvédelmi Érdemérem 25 éves (1983), Munka Érdemérem bronz fokozat (1986).

Egyesületi munkája: 1951-ben lépett be az OMBKE-be, 1952–1956 között összekötő az egyesület és az egyetem között. 1955-ben részt vett az egyesület egyetemi csoportjának megalakításában, 1970-ben az öntészeti szakosztályal megszervezte az OMBKE Mofém Kuhne MMG helyi szervezetét, melynek titkára volt. 1985-ben a Motim fémkohászaival létrejött a regionális helyi szervezet, amelynek elnöke.

Az egyesületi életben mindig aktív volt, határainkon belül és a szomszédos országokban egyaránt. Megemlítendő a Dunaszigeten immár kilencedik alkalommal rendezett Műszaki Tudományos Napok, valamint az erdélyi Gábor Áron 15-ös Székely Határőrezred Hagyományörző Egyesülettel kialakított baráti kapcsolatok.

Az egyesületben végzett munkáját az OMBKE öntészeti szakosztálya és elnöksége a következő kitüntetésekkel ismerte el: a Kohászat Kiváló Dolgozója (1976), Mikoviny Sámuel-emlékérem (1982), 40 éves egyesület tagságért Soltz Vilmos-emlékérem (1996), OMBKE tiszteleti tagja (2000), 50 éves egyesületi tagságért Soltz Vilmos-emlékérem (2001).

70. születésnapját ünnepelte

Gáspár Jenő okl. kohómérnök 1932. október 28-án született Bótán, egy dombok közé zárt Borsod megyei faluban.

A Kereskedelmi Középiskolát Ózdon végezte, itt érettségizett kitűnő eredménnyel. Egy évi könyvelői munka után felvételt nyert a Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki Karára, ahol 1957-ben szerzett technológus szakos kohómérnöki oklevelet.

1957 júliusában került a diósgyőri Lenin Kohászati Művekbe. Az első munkanapjától az utolsóig a tüzeléssel, energiagazdálkodással, kemencékkel, kazánokkal foglalkozott.

Részt vett a vállalati földgázprogram megvalósításában, amelyért a 70-es években vállalati kitüntetést kapott, és hasonlóképpen vállalati elismerésben részesült a nemesacélműi emelőgerendás kemence tervezési előkészítésében, építésében, üzembehelyezésében való részvételéért. Az energiagazdálkodásban végzett alkotó tevékenységéért, életmű díjként, 1986-ban Kiváló Munkáért kitüntetést kapott minisztériumi dicsérettel.

1964-től 1990-ig, nyugdíjazásáig, energiagazdálkodási osztályvezetőként vett részt – ha kellett helyi irányítóként éjjel-nappal, ha kellett szellemi vezérlőként – az energiagazdálkodással kapcsolatos vállalati, megyei feladatok megoldásában.

Nyugdíjazása óta is töretlen lendülettel oktatja, adja tovább szakmai tudását különböző szakmai stúdiókban.

Hrabovszky János okl. kohómérnök 1932. augusztus 7-én Gyömöre községben, Sopron megyében született. Középiskolai tanulmányait a győri Révai Miklós Gimnáziumban fejezte be 1952-ben.



Ugyanebben az évben felvételt nyert a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki Karára. Egyetemi tanulmányait 1957-ben fejezte be.

Az akkori nehéz



időszak alatt elhelyezkedési gondok voltak, így először fizikai munkát végzett a Csepeli Acélműben, míg az 1956–57-ben az egyetemen személyét érintő kérdéseket nem tisztázták.

Ezt követően üzemmérnöki beosztástól gyárrezslegvezető tisztséig több beosztásban dolgozott a profilhengerlések szakterületén.

A hengerlés és a hőkezelés területén számtalan újítást vezetett be, foglalkozott a nehéz fizikai munkát megkönnyítő gépesítés bevezetésével. Ezeket a tevékenységeket több Kiváló Újító kitüntetéssel is elismerték. 1975-ben a Csepeli Acélműtől áthelyezéssel a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülésbe került. Itt szaknácásadó, osztályvezető, főosztályvezető és végül kereskedelmi igazgatóhelyettesi beosztásban dolgozott.

Az Intermetall iroda nemzetközi szervezetén belül a Magyar Termékcseredelegáció vezetője volt 15 éven keresztül, annak 1990-ben történt megszüntetéséig.

Pályája során többször kapott Kiváló Dolgozó, Munka Érdemrend bronz fokozata, Kereskedelmi Kamarai kitüntetést, valamint Vaskohászati Emlékérmeket.

1993-ban nyugdíjba ment, és több korábbi munkatársával acélkereskedelemmel foglalkozó szövetkezetet alapított, mely ma már középszintű gazdálkodó egység, és annak megalakulása óta az elnöke.

Nagy János okl. kohómérnök 1932. szeptember 26-án született Mezőkovesden. Iskoláit szülővárosában végezte, ahol 1951-ben érettségizett. Az évben kezdte meg tanulmányait a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen.

Azóta OMBKE-tag. 1956-ban szerezte meg a kohómérnöki oklevelet, és abban az évben a Csepel Művek vaskohászati vállalatához került.

Az acélhengerműben üzemmérnök, majd technológusi feladatokról látott el. A mintegy 10 éves üzemi tapasztalat birtokában érdeklődése a vaskohászat tágabb körének megismerésére irányult. Ennek keretében a Csepel Művek Tröszt-központ gyártásfejlesztési főosztályán a vaskohászati üzemek gyárfejlesztési te-



vékenységének koordinálását végezte 1966-tól, majd a következő 17 évben a műszaki fejlesztési főosztály osztályvezető-helyetteseként feladatkörébe tartozott a Vasmű (1980-ig Acélmű és Csögyár), valamint a Vas- és Acélöntődék műszaki fejlesztési, gyártmány- és gyártásfejlesztési, kísérleti-kutatási tevékenységének előkészítése, operatív végrehajtásának ellenőrzése, a távlati és éves tervek operatív összhangjának kialakítása. Az 1983-ban a Csepel Művekben elkezdődött nagy szervezeti átalakítás részeként előbb a vezérgazgatóság műszaki titkára, a Vasmű gyártmányfejlesztő mérnöke, majd a trösztközpont környezetvédelmi és anyaggazdálkodási főmérnöke volt nyugdíjba vonulásáig, 1991-ig. A közbelső időben több közös találmány kidolgozásának részese, melyek közül az egyik szabadalmazott eljárást ma is alkalmazza a vállalat.

Kitüntetései: Kiváló Dolgozó öt alkalommal, a 40 éves és az 50 éves egyesületi tagságért Sóltz Vilmos-emlékérem.

Dr. Szarka Gyula okl. kohómérnök 1932. szeptember 22-én született Kecskeméten. Miskolcon a Kohó- és Öntőipari technikumban érettségizett, majd az országos szakmai tanulmányi verseny első helyezettjeként 1953-ban felvételt nyert az NME Kohómérnöki Karára. Hallgatóként demonstrátor volt a Fizikai Kémia Tanszéken.

1958-ban kapott kohómérnöki oklevelet. Első munkahelye az Ipargazdaságtani Tanszék volt, ahol tanársegédként az Kohóüzemek tervezése és szervezése tárgy gyakorlatait tartotta. Üzemi gyakorlat megszerzése céljából 1959-ben rövid ideig az Inotai Alumíniumkohónál kutatómérnök, majd az LKM-ben acélgyártó, 1960-tól 35 éven át az NME Vaskohászati Tanszékének oktatója. 1960-ban atomfizikai továbbképzésben vett részt a BME-n.

A sikeres vizsga után az NME sugárvédelmi felelőse és a Vaskohászati Tanszék izotóplaboratóriumának vezetője. 1961-ben elnyeri az ENSZ Nemzetközi Atomenergia Bizottságának ösztöndíját. A moszkvai Bargyin Intézetben folytatott kutatások a fémek öndiffúziós mechanizmusának meghatározására.

1968-ban műszaki egyetemi doktori címet szerzett.

Főbb kutatási területe az acélok tisztaságának fokozása és az acélok kristályosodása közben lejátszódó metallurgiai folyamatok vizsgálata volt. Munkájának eredményességét jelzi a hazai és külföldi konferenciákon tartott 23 előadás, több mint 32 tanulmány ill. zárójelentés. Számos cikke jelent meg hazai és külföldi szaklapokban. Tanszéki kollégáival több egyetemi jegyzetet írt.

Oktató-, kutató- és nevelőmunkáját a precizitás, szakmaszeretet, elhivatottság és az ifjúság iránti segítőkészség jellemezte. Munkája elismeréséért 1968-ban Munka Érdemrend bronz fokozata, 1986-ban Miniszteri Dicséret, 1995-ben Pedagógus Szolgálati Emlékérem kitüntetésben részesült.

Alkotó tevékenységét nyugdíjba vonulása után sem hagyta abba. Széleskörű szakmai ismereteit elsősorban a MAB Kohászati Szakbizottsága metallurgiai albizottságában hasznosítja.

Tamás Tivadar 1932. szeptember 8-án született Magyaróváron. Inasévei után a Magyaróvári Fémszerelvénygyárba került mint beállító lakatos. Néhány év után minőségellenőr lett, majd minőségellenőrzési csoportvezetőnek nevezték ki a melegüzembe. Ebben a beosztásban dolgozott nyugdíjba vonulásáig.



1975-től tagja az OMBKE szervezetének. Először a MOFÉM Rt. helyi csoportjában tevékenykedett, majd a mosonmagyaróvári helyi szervezet megalakulásával annak tagja lett. A helyi szervezet létrehozásakor egy csoportba kerültek a fémkohászok és az öntők is, így biztosítva az egyesületi munka színvonalas folytatását. 2000-ben a helyi csoport szervező titkárául választotta. Ezt a tevékenységet most is ellátja.

Szervezési feladatai közül kiemelkedő a szigetközi tudományos szakmai napok megrendezése, valamint a helyi szervezet létszám és tagdíjvetési rendjének biztosítása.

Dr. Vígvári Mihály okl. vegyész Nagy-létán született 1932. augusztus 30-án. A Debreceni Református Kollégium Gimnáziumában érettségizett, majd a Kossuth Lajos Tudományegyetemen diplomázott 1955-ben, mint okl. vegyész. Magkémia-szakmérnök képesítést szerzett 1966-ban. A kémiai tudomány kandidátusa címet nyerte el 1970-ben.



Az egyetem elvégzése után az MTA ATOMKI-ban, 1957-től az Uránterv állományában, helyileg az MTA KFKI-ban, majd a Fémipari Kutató Intézetben dolgozott. 1962-től Pécsen, a Mecseki Ércbányászati Vállalat Kísérleti Kutatási és Automatizálási Üzemében volt laborvezető. Áthelyezéssel 1973-ban került az Aluterv-FKI-ba, ahol előbb a fémkohászati osztály helyettes vezetője, majd tudományos osztályvezetője volt. 1990-ben ment nyugdíjba.

Pályája első felében részt vett a hazai uránérc hidrometallurgiai feldolgozásával kapcsolatos kutatásban, az urán kinyerésére alkalmas, hazai ioncserélő műgyanta típusának kialakításában, az ioncserés fémtechnológia kidolgozásában. Eljárást dolgozott ki és nagylaboratóriumi rendszert hozott létre ritkaföldfémkeverék kromatográfiás elválasztására.

Az Aluterv-FKI-ban továbbfejlesztve a korábbi kutatási eredményeket, megvalósította néhány nagytisztaságú fém termelését. A nagytisztaságú alumíniumtermékük a Lipcsei Vásáron aranyérmert nyert.

A bauxit halogénmetallurgias feldolgozási kísérleteihez nagylaborméretű rendszert épített. Foglalkozott a bauxit kísérő elemeinek kinyerési lehetőségeivel.

Számos, a munkatársaival közös közleménye van. Több nemzetközi konferencián tartott előadást.

Évtizedek óta tagja az OMBKE-nek és a Magyar Kémikusok Egyesületének.

Jubiláló tagtársainknak további tevékeny éveket, jó egészséget és sok sikert kívánunk!

A fémkohászati szakosztály vezetőségi ülése

A Magyar Alumíniumipari Múzeumban tartotta őszi ülését a fémkohászati szakosztály vezetősége.

Kovács Istvánné igazgató üdvözlő szavai után Petrusz Gábor szakosztályi elnök nyitotta meg a tanácskozást, amelyen Hajnal János, Balázs László és Balázs Tamás számolt be az elmúlt időszak rendezvényeiről, a szakosztály pénzügyi helyzetéről, a tagdíjfizetési fegyelemeről. Külön témapont volt a szeptemberi selmeci szalamander. Ezzel kapcsolatban megosztottak a vélemények.

Puza Ferenc sikeresnek tartotta, míg a vendégként jelen lévő Gagy Pálffy András a rendezvény lebonyolításának nehézségeit emelte ki. Puza Ferenc a rendezvény történelmi értékét és a határon túli kapcsolattartás fontosságát emelte ki. Végül Petrusz Béla javaslatára megállapodás született, hogy a jövő évi selmeci szala-

mander szervezését már most el kell indítani.

Védnökként a diplomácia szabályainak betartásával egy-egy jeles szlovák és magyar személyiséget kell felkérni. Bízunk kell abban, hogy a szalamander tradíciójának megerősítése elsimítja a múltban előfordult félreértéseket, gyanakvásokat és fenntartásokat.

A vezetőségi ülés után a résztvevők átvonultak a múzeum kamaratermében, ahol résztvettek Berkei Csaba fotóművész „FÉM – POR – FÉNY” c. fotókiállításának megnyitóján.

A kiállítást Kovács Istvánné köszöntő szavai után Petrusz Béla

nyitotta meg és elmondta, hogy az anyag egy szerencsés véletlen eredménye. Berkei Csabát felkérték, hogy az inotai kohóban készítsen el néhány fényképfelvételt az ott folyó munkáról. A várakozási időt felhasználva a művész körülnézett a kohócsarnokban és felfedezte a por és füst mögött meghúzódó szépségeket. Készített egy sor fényképet, és ennek eredményét láthatják a kiállítás látogatói.

Ezzel a kiállítással a Magyar Alumíniumipari Múzeum, újabb tanújelét adta, hogy műszaki intézmény is sokat tehet a művészettel és a művészetért.

✍️ (H. W.)



A budapesti öntők szeptemberi ülése

Az öntészeti szakosztály budapesti helyi szervezete szeptember 5-én tartotta összejövetelét az OMM Öntődei Múzeumában.

Csire István elnök köszöntötte a tagokat és ismertette az utóbbi két évben rendezvényeinken megjelent tagtársaink névsorát (50 fő), akiknek a jövőben a szervezet rendezvényeire meghívókat küldünk. A többiek a kiadott éves program alapján kapcsolódhatnak be a munkába.

Beszámolt a Millenáris Parkban szervezett, jól sikerült összejövetelről, melynek keretében majd három órát töltöttek tagjaink – avatott tárlatvezetéssel – az ipari emlékek megtekintésével. Külön köszönet Huszics György tagtársunknak a szervezésért.

A rendezvényen három napirendi pont megbeszélésére került sor.

Az első napirendi pontban a múzeum munkatársai számoltak be tevékenységükről, gyűjteményük gyarapodásáról és további terveikről.

Huszics György műszaki vezető elmondta, hogy a múzeum munkatársai közalkalmazottak, így országos szintű feladatokat is el kell látniuk: értékgyűj-

tés, -megóvás, katalogizálás, pontos, szakszerű leltározás, stb. a tárgyakból gyűjteményi rendszert kell kialakítani, így lehetőség nyílt egy gyűjteménykezelő munkatárs felvételére.

Ezután bemutatta az új munkatársat, Káplán Györgyöt, aki a gyűjtemény bővüléséről számolt be. Káplán György elmondta, hogy a múzeum ajándékozás útján több, értékes tárggyal lett gazdagabb, így pl. Lantos István: Selmezbánya c. képét dr. Vörös Árpád és neje ajándékozta a múzeumnak. Illyés Mihály debreceni gyűjtő pedig egy szecessziós mintájú teremkályhát ajándékozott. Ganz-relikviák érkeztek, tálaló és két szék, amelyek a letétbe helyező család információja szerint Ganz Ábrahám Duna parti házában ebédlőjében álltak. Pályázati forrás segítségével két amerikai licenc alapján gyártott Oetl-kályhát sikerült megvásárolni. Dísztányérokkal és egy rhónici kupával is sikerült bővíteni az öntöttvasművészeti anyagot. A mára már közel 300 darabos mozsár-, mérleg- és vasalógyűjtemény is folyamatosan bővül.

A további tervekről szólva Huszics György elmondta, hogy a tető állapota még mindig kritikus pontja a működte-

tésnek. 2001-ben sikerült pályázati pénzből dr. Patay Pál 50 éven át gyűjtött harangadatait megvásárolni, s ennek számítógépes feldolgozása megkezdődött. Látogathatók lesznek a kupoló alatti szinten lévő fúvóberendezések. Kialakítanak a kupolók tartószerkezete alatt egy bemutató formázósarkot, ahol a látogató gyerekek gipsszel ki is öntik majd az elkészült formát.

A múzeum 8–10 000 látogatót fogad évente, amihez csak gratulálni tudunk az itt dolgozó lelkes kis csapatnak.

A második napirendi pontban Katkó Károly tájékoztatta a megjelenteket az „50 éves az OMBKE öntészeti szakosztálya” rendezvény előkészületeiről, és gratulált a múzeum kollektívájának, akik a 2001. évi munkájuk alapján az Év Múzeuma pályázaton a Pulszky Társaság-Magyar Múzeumi Egyesület különdíját nyerték el a kis múzeumok kategóriában.

Az egyebekben a következő összejövetel kapcsán Domonkos Béla érdi szobrászművésznél októberben teendő látogatás szervezéséről esett szó.

A szeptemberi ülést jól sikerült, fehér asztal melletti beszélgetés követte.

✍️ Kővágó Zoltán

Gratulálunk a 2002-ben gyémánt- és aranyoklevelet kapott kohómérnököknek

Gyémántokleveles kohómérnökök



Altnéder
János

Kemény
Kornél

Mándoki
Andor

Örkényi
Kálmán

Szabó Ödön

Köszöntjük továbbá **Talabér József** gyémánt-, és **Tóth Ilona, Balogh Károlyné** aranyokleveles kohómérnököket!

Aranyokleveles kohómérnökök



Csépányi
Sándor

Deák Attila

Farkas Lajos

Dr. Farkas
Ottó

Dr. Farkas
Sándor

Dr. Fuchs
Erik

Füzi András

Gál Zoltán

Horváth Béla



Dr. Horváth
Ferenc

Horváth
László

Keményfi
György

Kilár Győző

Koch Róbert

Kondoray
Egon

Dr. Kovács
Dezső

Kovács László

Köhler Imre



Márkus Gyula

Nagy Péter

Óvári László

Raabe Imre

† Ray Viktor
(posztumusz)

Schultheisz
Gyula

Soós György

Struglics Ottó

Szalay Géza



Dr. Szeghegyi
Árpád

Dr. Szent-
györgyi
Czeke
Arisztid

Ürmössy
László

Várszegi
Zoltán

Helyreigazítás

Lapunk előző számában, a 231–232. oldalon beszámoltunk a Mosonmagyaróváron rendezett tudományos szakmai napról. A beszámolóhoz tartozó két kép aláírása felcserélődött. A hibáért Olvasóink és az érintettek elnézését kérjük!

Szerkesztőség

50 éve végzett bányászok, kohászok, erdészek találkozója Sopronban

Annak az egyetemi évfolyamnak a hallgatói voltunk, mely utoljára iratkozott a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karára. Mi voltunk Sopronban az utolsó kohász évfolyam.

Az egyetem – mai szemmel nézve – kis egyetem volt, de nagy hírű tudós professzorokkal. Az alaptárgyakat bányászok, kohászok, erdészek együtt hallgattuk, és együtt is vizsgáztunk.

A hallgatóknak csak kis része kaphatott kollégiumi elhelyezést, a többiek albérlésben, „kamarákban” laktak. A „Kammerok” közt legtöbbször egy életre szóló barátság alakult ki. 1952. május 3-án a valétabált is együtt rendezte a három szak.

Diplománkat már a „Rákosi Mátyás” Nehézipari Műszaki Egyetem állította ki, igaz, soproni keltezéssel.

Mi, kohászok 5 évenként rendszeresen találkozunk Sopronban. A 25 éves talál-

kozótól a három szak már együtt szervezte ezeket az összejöveteleket, így került sor 2002. július 27-én a jubileumi, 50 éves találkozónkra is.

Az egyetem aulájában a szervezők nevében *Wallner Ákos* köszöntötte a megjelenteket, boldogan emlékezett vissza egyetemi éveinkre, hálával méltatta professzorainkat. Az emlékfalra elhelyezte a bányászok koszorúját.

A kohászok nevében *Farkas Lajos*, az erdészek nevében *Király László* koszorúzott.

A koszorúzás alatt a jelenlévők meghatódva, de harsányan a szakok himnuszait énekelték el.

A matematika nagy előadótermében házigazdaként az Erdőmérnöki Kar nevében *dr. Péterfalvi Attila* dékánhelyettes pezsgővel köszöntötte a találkozó résztvevőit, elmondta, hogy az egyetem eddig is és ezután is örömmel ad otthont a selmeczi szakok közös rendezvényeinek.



A találkozó kohász résztvevői

A KOHÁSZOK NÉVSORA A BÁLI MEGHÍVÓ ALAPJÁN

Valétaelnök:
Apatoczy István

Vaskohászok:
Apatoczy István †
Bozó Aladár †
Csabalik Gyula †
Farkas Sándor
Farkas Ottó
Hauszner Ernő
Koch Róbert
Kondoray Egon
Kovács Dezső
Kusits Tibor †
Makrai Tibor †
K. Molnár Imre
Péter László †
Petkov Rodoszláv
Raábe Imre
Selmeczi Ernő
Váczi Sándor †

Fémkohászok:
Burnóczky Lajos †
Farkas Lajos
Füzi András
Köhler Imre
M. Molnár Imre †
Nagy Péter
Raffai Béla †
Sz. Czeke Arisztid
Végvári György †

Technológusok:
Árvai László
Buza Antal †
Bódi László †
Deák Attila
Fadgyas János †
Fehrling József †
Fuchs Erik
Fülöp Sándor
Gaál Andor †
Gaál Zoltán
Gáspár László
Hajnal István †
Horváth Béla
Horváth Ferenc
Horváth László
Köves Ferenc
Migács György †
Óvári László
Schulteisz Gyula
Soós György
Szalay Géza
Szeghegyi Árpád
Takácsi Miklós †
Tóth Ilona

A szakonkénti névsorolvasás során mindenki röviden beszámolt jelenlegi helyzetéről. Sajnos, a beszámolók egy része az életkorunkkal járó gondokra is vonatkozott.

Vidámabb hangulatú volt a menzán megrendezett közös ebéd. A rég látott barátok, családtagok között hangulatos, meghitt beszélgetések folytak.

Délután a város utcáin sétálgattunk, boldog ifjúságunk kedves emlékeit keresve és felidézve.

Találkozóink méltó befejezéseként este a „Perkovác tanszék” hangulatos klubtermében vacsoráztunk. Vidám hangulatban töltöttük el az estét, és megfogadtuk, hogy 5 év múlva ismét találkozunk Sopronban.

✍️ **Farkas Lajos**



Mondatvégi írásjelek

A szakemberképzéssel foglalkozó egyik cikkben olvastam ezt a mondatot: Meg kell gondolni, milyen értéke van a szak tudásnak? Első pillanatban megdöbben-tem, hogy megkérdőjelezték a szaktudás fontosságát. De aztán rájöttem, itt felszólításról van szó, ezért a mondatot felkiáltójellel kellett volna zárni: Meg kell gondolni, milyen értéke van a szaktudás-
nak!

A mondatot záró írásjel megállapítása-
kor akkor van bizonytalanság, ha a mon-
dat összetett. A *mellérendelő összetett mondat* végére az utolsó tagmondatnak megfelelő írásjelet tesszük. Az *alárendelő összetett mondat* végére olyan írásjel való, amilyent a főmondat végére ten-
nének, ha önálló mondat volna. A bevezet-
őben idézett példamondat alárendelt, bár gyors felismerését nehezíti, hogy a főmondatban az 'azt' utalószó, a mellék-
mondatban pedig a 'hogy' kötőszó elmar-
adt. A tárgyi mellékmondat ugyan kér-

dést tesz fel, a főmondat azonban felszó-
lító (Meg kell gondolni!), ezért az össze-
tett mondat végére felkiáltójel való.

A mellékmondatnak megfelelő írásjel is kerülhet az összetett mondat végére, ha a főmondat csupán tájékoztatásra vagy figyelemfelkeltésre szolgál, s akár el is hagyható: Kérem, van-e a megoldásra kedvezőbb alternatíva? A mondat-
záró írásjelet akkor is a mellékmondat-
hoz igazíthatjuk, ha az voltaképpen idézet: Azt mondta, bárcsak sikerülne a terve!

A mondatvégi írásjelek elhelyezése ak-
kor is gondot okozhat, ha több van belő-
lük. Ha szó, szókapcsolat vagy tagmon-
dat *idézőjelbe* kerül a mondat vége előtt, akkor a mondatot záró írásjelet a bere-
kesztő idézőjel után kell kitenni: Az alapszabály szerint a tag „egyidejűleg csak egy vezető tisztséget láthat el”. Ha önálló mondatot foglalunk idézőjelbe, akkor a mondatot záró írásjel után

tesszük ki a berekesztő idézőjelet: „A múlt a jövődönék tüköre.”

Hasonlóképpen kell eljárni a *zárójelek* használatakor: A kristályosodást számos elem zavarhatja (ólom, antimon stb.). (Az utóbbi mondat arra is példa, hogy ha a zárójelbe tett rész ponttal rövidített szóval végződik, a berekesztő zárójel után ekkor is használunk kell a megfelelő mondatzáró írásjelet.)

Az *irodalmi hivatkozást* lapunkban szögletes zárójelbe tett számmal jelöl-
jük. Ha ez a mondat végén van, akkor az írásjelet utána tesszük ki: Kidolgoztak egy új modellezési rendszert [4]. Viszont a *jegyzetre* utaló felemelt csillagot vagy számot, ha a mondatot tagoló vagy záró írásjel előtti részre vonatkozik, az írásjel után kell elhelyezni: A massa szavunk a vasbuca latin nevéből,²⁷ a hámor szavunk a pöröly német nevéből származik.²⁸

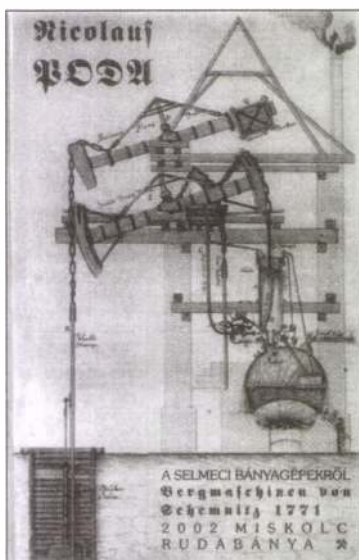
☞ (k.l.)

KÖNYVISMERTETÉS

NIKOLAUS PODA SELMECI BÁNYAGÉPEKRŐL ÍROTT KÖNYVE

2002 augusztusában 231 év elmúltával újra megjelent Nicolaus Poda selmeci bányagépekről írott könyve. Sokatmondó az eredeti cím, ami magyar fordításban így hangzik: „Rövid leírás az alsó-magyarországi Selme-
c-bányán folytatott bányászathoz használatos gépekről, a számításokhoz szükséges huszonkét táblázattal egyetemben, a selme-
c-bányai Bergschule-nál rendszeresített me-
chanikai előadások anyagának használatát megkönnyítendő, s amelyet Nicolaus Poda, a Jézus Társaság tagja, a selme-
c-bányai Bergakademie-n oktató matematikai tudomá-
nyok nyilvános tanára foglalt össze. Kiadja Born Ignác, a Szent Római Birodalom lovag-
ja, Ő Császári, Királyi Apostoli Felségének bányatanácsosa és a Cseh Királyság Pénzve-
részeti Intézetének igazgatója és bírósági
ülneke, 35 ábrával. Prága, 1771. Waltherr Könyvkereskedés.”

A jelen kiadás tulajdonképpen három részből áll: először az eredeti német nyelvű mű magyar fordítását találjuk. A több mint 200 éve írt barokkos német szöveg a mai olvasó számára is élvezetes, gördülékeny stílusú, ugyanakkor a műszaki szak-
szerűségnek is teljesen megfelel, ami *Sivák István* fordító,



Nagy Géza és *Tar Sándor* műszaki átdolgozók és *Zsámboki László* szerkesztő kiváló munkájának köszönhető. A második rész az eredeti mű hasonmás kiadása, nagyon jó minőségben, könnyen olvashatóan, még az ábrák is élvezhető minőségű nyomdai kivitel-
lel, az előzőtől eltérő színű papíron. A harmadik rész az utószó, amit a szerkesztő, Zsámboki László írt. Ez a 10 oldalnyi terjedelmű tanulmány messze meghaladja az ilyenkor megszokott íráskor súlyát. A recen-
zens legszívesebben idézné ezt a remeke szabott munkát, ami szinte az egész magyar bányászattörténet lelkesült összefoglalása dióhéjban.

Az összességében 144 oldal terjedelmű, B5 formátumú, igen tetszetős könyv (s itt kell elismeréssel említenünk *Göndös Gábor-
né* technikai szerkesztő munkáját) közreadója a Miskolci Egyetem könyvtára, levéltára, múzeuma; az Érc- és Ásványbányászati Múzeum (Rudabánya) és az MTA MAB bányászati történeti munkabizottsága. A kiadást a Nemzeti Kulturális Alapprogram és a Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma támogatta.

☞ Dr. Benke László

A Nógrád megyei szervezet hírei

A salgótarjáni MTE SZ Technika Házában tartott májusi klubnapon véglegesítettük a Pécsre és Baranya megyébe tervezett kirándulásunk programját. Sajnos az idén – a sok egyéni program ütközése miatt – csak négyen mentek el június 20-23 között a kirándulásra. Reméljük, 2003-ban sikerül olyan időpontot találni, amikor a korábban megszokott létszámmal tudunk majd részt venni a szervezetünk életében mindig kedves színpontot jelentő közös kirándulásunkon.

A Bányásznapi alkalmából augusztus 30-án a Bányamúzeumban emlékeztünk meg a bányászok nőgrádi történelméről, és megkoszorúztuk a múzeum melletti bányászemlékművet, valamint a

földalatti táróban lévő emlékhelyet. Másnap került sor az 52. bányásznapi megyei rendezvényére a nógrádi bányászok salgótarjáni találkozóhelyén, az ún. Gyurgyánosban.

Itt *Filkor Balázs*, a bányász nyugdíj bizottság elnöke és *Pusztai Béla*, Salgótarján polgármestere emlékezett meg a bányászok múltjáról. Délután zenekarok és táncegyüttesek szórakoztatták a közönséget.

Szeptember 26-án tartottuk első őszi klubnapunkat, amelyen az év további programjait beszéltük meg. Novemberre tervezzük hagyományos szakestélyünket, amit az idén a Bányamúzeumban tartunk majd. Az év kiemelkedő eseménye lesz a Borbála-napi megünneplése, ami a „80 éve város Salgótarján” jubileumi rendezvénysorozatnak is egyik eseménye lesz.

✎ **Liptay Péter**

Kishegyi Géza

(1918 Somfalva –
2002 Nagybánya)

Kishegyi Géza gyémántokleveles kohómérnök 2002. szeptember 26-án elhunyt. 2002. szeptember 28-án a virághegyi Luther kápolnából kísérték utolsó útjára rokonai, ismerősei és tisztelői.

Kishegyi Géza a soproni egyetem elvégzése után a Nagybánya melletti Fermezejen, a színesfém-metallurgiai Főnix vállalatnál kezdett dolgozni, melynek később igazgatója lett. 1976-os nyugdíjazását követően a Bányászati és Kohászati Tervező Intézetnél, projektvezetőként hasznosította tapasztalatait. **vb**

Kassai Farkas László

(1916–2002)



Ismét eltávozott egy kedves kollegánk, a magyaróvári timföldgyártás egy jellegzetes alakja.

2002. augusztus 24-én meghalt Kassai Farkas László festőművész és okleveles vegyész-mérnök, az Aluterv-FKI műszaki könyvtárának alapítója és nyugdíjas vezetője.

Tordán született, iskoláit a trianoni döntést követően román tanintézetekben végezte ugyanitt. A bécsi döntés után, 1940-ben ismét magyar állampolgárként jött Budapestre. Itt festéssel, rajzolásal, és kisebb vegyipari munkákkal kereste kenyerét. Nagy segítségére volt rajz tehetsége. Több lapnak dolgozott, részben állandó külső munkatársként (Ludas Matyi, Népsport). 1950-ben költözött családjával Mosonmagyaróvárra, és azonnal elhelyezkedett a Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyárban. Itt technológusként, majd egy ideig főtechnológusként felelt a timföldgyártás technológiai felügyeléséért.

1964-ben Budapestre költözött és az Alutervben megbízást kapott a műszaki könyvtár vezetésére. Juhász Ádám igazgató támogatásával rövid idő alatt újjászervezte és az iparág leggazdagabb intézményévé fejlesztette azt. A könyvtár folyóiratellátása egyedülálló volt, és sokoldalúságával a MAT szakembereinek is fontos információforrásként szolgált. Irányította a műszaki információs munkát és folyóiratfigyelést is.

Nyugdíjba vonulása után jutott végre ideje, hogy eredeti hobbiának, sőt valójában igazi

hivatásának, a képzőművészetnek hódoljon.

Haláláig szorgalmasan festegetett és alkotásait számos kiállításon csodálhatták meg az érdeklődők. Legtöbb alkotását szülőhazája, Erdély ihlette. Képei az erdélyi ember hazaszereztét sugározták és az erdélyi táj vonzó hangulatát közvetítették.

Aktív kereső korában, hivatali munkái mellett mindvégig szakított időt egyesületi tevékenységre is. 1951-ben Mosonmagyaróváron dr. Szigmond Györggyel megalapította az MTE úszószakosztályát, és alapító vezetőségi tagja volt az OMBKE helyi szervezetének. Nem kis része volt abban, hogy a MOTIM helyi szervezet a hatvanas években a fémkohászati szakosztály egyik legjobb helyi csoportja volt.

Kassai F. László vidám, kedves természetével minden munkahely és társaság kedvelt tagja volt. Munkatársai szeretetét is kedves, kedélyes modorával vívta ki. Egy-egy tréfiért, jó mondásért sohasem ment a szomszédba. Szellemes karikatúrái mindig sikert arattak. Humora finom volt, és sohasem bántott meg senkit.

Legnagyobb sajnálatunkra többé nem alkot. Nem láthatunk újabb erdélyi festményeket, sem vidám karikatúrákat. Utolsó karikatúrási az Alumíniumipari Múzeum jubileumi ünnepségen készültek.

Szeptember 20-án búcsúztunk tőle a Kozma utcai Új Köztemetőben

Laci bátyánk, kedves cimborá!

Nyugodj békében, jó szerencsét! ✎ **HW**

A MAGYAR INNOVÁCIÓS ALAPÍTVÁNY

a Gazdasági és Közlekedési Minisztériummal,
a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztériummal,
az Informatikai és Hírközlési Minisztériummal,
az Oktatási Minisztériummal,
a Magyar Szabadalmi Hivatallal,
a Magyar Kereskedelmi és Iparkamarával,
a Budapesti Kereskedelmi és Iparkamarával,
a Ipar Műszaki Fejlesztéséért Alapítvánnyal
közös meghirdeti a



XI. MAGYAR INNOVÁCIÓS NAGYDÍJ PÁLYÁZATOT.

PÁLYÁZHAT az a Magyarországon bejegyzett társaság vagy egyéni vállalkozó, amely (aki) a **2002. évben** kiemelkedő **hasznot** ért el nagy jelentőségű innováció (azaz magyar színvonalú új termék, új eljárás, új szolgáltatás stb. létrehozása és piaci bevezetése) révén. Az innováció alapja lehet kutatás-fejlesztési eredmény, szabadalom, know-how, technológiatranszfer stb. Korábban már díjazott innovációval pályázni nem lehet.

A PÁLYÁZAT TARTALMI követelményei:

- **egyoldalas összefoglaló** a következők feltüntetésével:
az innováció tárgya; szakterület; a pályázó neve, címe, telefonszáma; az innovációt megvalósító szervezet(ek) neve, címe, telefonszáma; tömör téma-leírás; az innováció gazdasági és egyéb eredményeinek felsorolása; referenciák felsorolása.
- **részletes leírás** a megvalósított innovációról és az elért piaci eredményről (jelentősége, éves bevétel, éves üzleti eredmény, licencladás stb.) max. 10 A/4-es oldalon;
- **referenciák** (szakvélemény, vevők véleménye, fotó, videofilm, szakcikk stb.).

A BÍRÁLÓBIZOTTSÁG a Magyar Innovációs Alapítvány Kuratóriuma által felkért szakemberekből áll, elnöke a **gazdasági és közlekedési miniszter**.

Az innováció értékelésének szempontjai a hazai és külföldi referenciák alapján:

- a 2002-ben elért gazdasági eredmény és egyéb műszaki stb. haszon,
- az eredetiség, újszerűség,
- társadalmi hasznosság.

A pályázat nyertese kapja a 2002. évi **INNOVÁCIÓS NAGYDÍJAT**.

További kiemelkedő innovációs eredmények elismerését a GKM, az FVM, az IHM, a KVM, az OM, az MSZH, az MKIK, a BKIK és az IMFA által alapított egy-egy **innovációs díj** jelenti.

A díjak ünnepélyes átadására 2003. március végén kerül sor az Országházban. Az Innovációs Nagydíjat a köztársasági elnök adja át.

Az Alapítvány valamennyi, a bírálóbizottság által innovációnak minősített pályázatot **díszoklevéllel** ismer el. A pályázatok összefoglalóit külön kiadványban és a világhálón közléteszi.

Beadási határidő: 2003. február 25., 12 óráig beérkezően.

A pályázatokat kinyomtatva, **2 példányban** az alábbi címre kell eljuttatni:

Magyar Innovációs Alapítvány, 1036 Budapest, Lajos u. 103.

További információ: dr. Antos László titkár, tel: 453 6572, fax: 240 5625

e-posta: innovacio@innovacio.hu; <http://www.innovacio.hu>



FELSZÁMOLÁS MIATTI ÁRVERÉS

Dithmar – Westhelle – Assenmacher – Zwingmann kasseli ügyvédek mint csődgondnokok megbízásából
2003. január 21-én, kedden árverésre bocsájtjuk a

Techno-Cast GmbH, 34369 Hofgeismar (Németország)

öntödéjének gépi berendezéseit és eszközeit.

Az öntödét 2000-ig folyamatosan fejlesztették és modernizálták, és így az olvasztó- és formakészítő berendezések továbbá a homokelőkészítő, -hűtő, porleválasztó berendezések és gázmosók a legmodernebb igényeket is kielégítik. *900x550x200/150 mm méretű formaszekrényrel, 210 forma/óra teljesítménnyel hajtómű-alkatrészeket, turbófeltöltőket, kipufogódobokat stb. gyártottak a VW, az OPEL és az AUDI számára.*

Kikiáltásra kerül:

Az egész mintakészítő **univerzális megmunkálóberendezésekkel**, RÖPER **hidegmagszekerényes maglövőgépek**, WEBAC **homokkeverők**, ARASIN **gáztisztító berendezés**, KÜNDEL-WAGNER **formázóberendezés** VARIOPRESS 70 formaszekrénypárral, ANDROMAT **manipulátor**, 5 tonnás JUNKER **öntökemence**, 1,5 tonnás WÖHR **öntőberendezés**, WEBAC **homokelőkészítő berendezés** gyorskeverővel, 100 t/órás homokhűtővel, Bj 95, DATEC **vízadagoló**, 150.000 és 24.000 m³/órás TORIT, 24.000 m³/órás OELDE **porleválasztó berendezések**, **komplett homoklabor**, OBLF **spektrométer**, LOI **áttolókemence**, **lakatosműhely univerzális eszterga- és forgácsológépekkel**, **oszlopos lengődaru**, **fűrészek**, **polc-rendszerek** stb. Több **villástargonca** LINDE, HEDEN stb. gyártmányú, **kompresszorok** DEMAG-WITTIG, Bj. 95 stb., **öntvénytisztító különböző kézi tisztító berendezésekkel**, **kettős köszörűgép**, FEIN **nagyfrekvenciás sarokcsiszoló**, OMSG **teknős szalagú szemcseszűrő berendezés**, BERGER **átmenőkamrás szemcseszűrő berendezés**, kb. 12 **CNC vezérlésű marógép** GILDEMEISTER gyártmányú, **oszlopos fűrőgép**, **hidraulikus prések**, **olvasztóüzem** egy ABB középfrekvenciás tégelykemencével, 4 t/óra, nem rég telepítve, még nem üzemelt, további **különböző öntödei berendezések**, **daru**, DEMAG **futómacska**, **adagolóvályúk**, **silók**, **szállítórendszer** és más eszközök, továbbá **irodai berendezések** és még sok egyéb.

Ezen túlmenően árverésre bocsájtjuk ugyanazon a napon az igényjogosultak megbízásából a

Gerhards GmbH, 58135 Hagen (Németország)

öntödéjének gépi berendezéseit és eszközeit.

Kikiáltásra kerül:

Formázóberendezések (szekrényméret 700x500x150/150 mm) 70 formaszekrényrel, további 60 formaszekrény a **gépi formázáshoz**, egy KÜTTNER **hűtő- és ürítődob**, egy TORIT **porleválasztó berendezés** 60.000 m³/óra teljesítményű, egy **komplett homok-előkészítő berendezés** nagy teljesítményű keverővel STG III GRAUE, **szemcseszűrő berendezés**, **szerszámgépek**, **silók** és **más eszközök** valamint **irodai berendezések** és még sok egyéb.

Speciális műszaki kérdésekkel kapcsolatban a **Ingenieurbüro Dr. Ekart Schaarschmidt Planung für Giessereien** szakemberei az Önök rendelkezésére állnak. Kérdéseit készséggel közvetítjük.

RÉSZLETES INGYENES KATALÓGUS IGÉNYELHETŐ:

AUKTIONSHAUS ATH,
Am Hochbehälter 3
D-93173 Wezenbach (Németország)
Tel: 0049/9407/9489-0, Fax: -948920



Internet: www.auktionshaus-ath.de

E-mail: info@auktionshaus-ath.de

Kohászati kifejezések értelmező szótára

www.metallingua.com



A BaCo Ipari és Szolgáltató Bt.
az Európai Unió Leonardo da Vinci szakképzési
programjában pályázatot nyert.

A Program fejlődés bizottságával szerződést kötött
Kohászati kifejezések értelmező szótára angol, magyar, német és svéd nyelven, a



A honlap tartalma:

- Metalltransys szótár
- Egyetemek, főiskolák
- Szakmai rendezvények
- Társadalmi szervezetek
- Üzleti kapcsolatok
- Kohászati folyóiratok
- Könyvismertető
- Tréningprogramok

METALTRANSYS

projekt megvalósítására.

A projekt az alábbi partnerek közreműködésével valósul meg:
Ba&Co Ipari és Szolgáltató Bt.
1037 Budapest, Bécsi út 267., Magyarország
tp.baco@elender.hu

Montanuniversität Leoben Institut für Giessereikunde
8700 Leoben, Franz-Josef-Str. 18., Ausztria
giessk@unileoben.ac.at

Framehouse AB
Risslersgatan 28, 832 43 Frösön, Svédország
pelle.hoglund@framehouse.se

Eastern Vision Ltd.
GU47TG Guildford, Checkers/The Street West Clandon,
Nagy-Britannia
evisionltd@aol.com

Információtechnológia, rendszerfejlesztés és -működtetés:
Profi-Media Kft.
6500 Baja, Zombor u. 1., Magyarország
pmed@profil-media.com

A projekt időtartama: 36 hónap
2000. december 1- 2003. november 30.

KERESSE FEL HONLAPUNKATI HASZNÁLJÁ A SZÓTÁRTI
VÁRJUK HOZZÁJÁRULÁSÁT A TÖBBI FEJZET FELTÖLTÉSÉBEN!
HASZNÁLJA KI A METALLINGUA LEHETŐSÉGET!

aluminium

- Csak teljes szó
- Kifejezés közepén is
- Szavak keresése
- Magyarában is
- Csak szerző keresése

Search

11 találat

aluminium

aluminium ötvözet

aluminiumötvözet-
hulladék

aluminiumbronz

aluminiumkábel

aluminiumöntvény

aluminiumkatód

aluminiumvegyület

aluminium-

fogyasztás

aluminium

deoxidálóanyag

aluminiumelektrolízis

aluminium

ezüstfehér, meglehetősen puha könnyűfém,
jól vezeti a hőt és az elektromos áramot.
Jól nyújtható és hengerezhető, hidegen is
alakítható. Keménysege, szakítószilárdsága
ötvözéssel növelhető. A nagyon tiszta
aluminium a kémiai hatásoknak jól ellenáll,
korrózióállóságát a felületén kialakuló
kemény, összetűngő oxidhátrányának
köszönheti. Ipari felhasználása rendkívül
széleskörű.

operatívus rendszer

- aluminium
- Aluminium
- aluminium

aluminium ötvözet

az aluminium különböző ötvözötlemekkel,
különböző mértékig be-ötvözhető fémötvözet: általában szabványokban rögzítik az ötvözők intervallumát

- aluminium alloy
- Aluminiumlegierung
- aluminiumlegering

aluminiumötvözet-hulladék

aluminiumöntvény-hulladék

ötvözött aluminiumból készült öntvény, lemez, szalag, rúd, cső,
huzal, forgács stb. hulladéka darabos, bálázott v. kötegelt alakban

- aluminium-alloy scrap
- Aluminiumlegierungsschrott , Aluminiumgusschrott
- aluminiumlegeringsskrot

aluminiumbronz

réz és aluminium ötvözet, amely esetleg egyéb fémeket
(Ni, Mn, Fe stb.) is tartalmaz

- aluminium bronze
- Aluminiumbronz
- aluminiumbrons



Képtár

Author mode

Bemutkozás

Szerzők

Partnerek

Ismerető

Súgó

Kilépés

BÁNYÁSZAT

2002/7.

Kohászat

2002/11-12.

KOOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

2002/11-12.



Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület lapja Alapította Péch Antal 1868-ban

Jelen lapszám kiadását támogatta: **MOL Rt., DUNAFERR Rt., PANNONPOWER Rt.,
MAL Rt., FÉMALK Rt.**

Kiadó: Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület
1027 Budapest, Fő u. 68.

Felelős kiadó: Dr. Tolnay Lajos, az OMBKE elnöke

Szerkesztőség: 1027 Budapest, Fő u. 68. • Tel./fax: (1) 201 7337 • E-mail: ombke@mtesz.hu

A lapszámot szerkesztette: Dr. Gagy Pálffy András

Felelős szerkesztő: Dallos Ferencné

Lektor: Kárpáty Lóránt

Közreműködött: Csath Béla, Gombár Jánosné, dr. Hatala Pál, Kiss Csaba, Molnár István,
dr. Pilissy Lajos, ifj. Podányi Tibor, Puza Ferenc, dr. Tardy Pál, dr. Tóth István

BKL BÁNYÁSZAT

A szerkesztőség postacíme: 8301 Tapolca, Pf. 17 • Tel: (88) 522 582

Felelős szerkesztő: ifj. Podányi Tibor

A szerkesztőbizottság tagjai: Antal István, Bagdy István, dr. Csaba József, Dovrtel Gusztáv, Erdélyi Attila, dr. Gagy Pálffy András, dr. Földessy János, G. Molnár Ferencné, Győrfi Géza, Hideg József, dr. Horn János, Jankovics Bálint, Kárpáty Erika, Kozma Károly, Lívó László, Lois László, Mara Márta Éva, dr. Mizser János, Solymos Péter, dr. Sümegi István, dr. Szabó Imre, Szabó Tibor, Szilágyi Gábor, Szűts Huba, dr. Tamásy István, dr. Tóth István, Vajda István

HU ISSN 0522-3512

BKL KOHÁSZAT

A szerkesztőség postacíme: 1371 Budapest, Pf. 433 • Tel: (1) 201 2011

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, dr. Szabó Zoltán, Szende György, Verő Boglárka

A szerkesztőbizottság tagjai: Dr. Prohászka János, dr. Bakó Károly, dr. Hatala Pál, Horváth Csaba, dr. Havasi László, Horváth István, dr. Károly Gyula, dr. Marczis Gáborné, dr. Mezei József, dr. Roósz András, Sándor István, dr. Sándor József, dr. Szabó József, dr. Tolnay Lajos, dr. Voith Márton

HU ISSN 0005-5670

BKL KÖOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

A szerkesztőség postacíme: 1255 Budapest 15, Pf. 18 • Tel: (1) 201 8648

Felelős szerkesztő: Dallos Ferencné

A szerkesztő bizottság tagjai: Kassai Lajos, dr. Bodoky Tamás, dr. Csákó Dénes, Cseri Tivadar, dr. Ferenczy László, dr. Horn János, Hoznek István, Kelemen József, dr. Meidl Antal, dr. Nagypataki Gyula, dr. Németh Ede, id. ősz Árpád, Paczuk László, dr. Pápay József, dr. Pataki Nándor, dr. Rác Dániel, dr. Szarka László, dr. Takács Gábor, dr. Tihanyi László, dr. Tóth János, Turkovich György, Udvardi Géza, Verő László

HU ISSN 0572-6034

Címlapfotó: *Főiskolai paloták (selmebányai képes levelezőlap)*

A hátsó borító fotója: *A választmány adományából 2002-ben helyreállított 1848-as Honvédszobor
(Tóth András alkotása, Selmebánya, 1899.)*

Jelen lapszám a **MONTAN-PRESS Rendezvényszervező, Tanácsadó és Kiadó Kft.** gondozásában jelenik meg.
Telefon/fax: (1) 201 8948, E-mail: montanpress@axelero.hu

Belső tájékoztatásra készül, kereskedelmi forgalomba nem kerül.

Szerkesztői előszó

Tisztelt Olvasók!

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület története hazánk újkori történetének történelmi sorsfordulókkal, tragédiákkal és dicsőséges múlttal teli, a „kiegyezéstől az európai uniós csatlakozásig” tartó időszakát íveli át. A 48-as szabadságharc leverése után a kiegyezés kompromisszuma adott kétségeket sem nélkülöző reményt arra, hogy Magyarország felzárkózzék Európa és ezáltal a világ élvonalához. A kiegyezés után a hazai gazdaság és ipar sohasem látott felvirágoztatása kezdődött meg, melyben a bányászat és a kohászat hosszú ideig meghatározó szerepet játszott. Ilyen politikai és társadalmi közegben alakult meg egyesületünk a magyarságukat büszkén valló, szakmájukat szerető bányász és kohász szakemberekből.

Most az európai uniós csatlakozás előestéjén a kiegyezéshez hasonló várakozásteli időszakot él át nemzetünk. Ismét esélyünk van felzárkózni a világ élmezőnyéhez. A most zajló tudományos-technikai forradalomban és a globalizálódó világban azonban mi, magyar bányászok és kohászok – európai társainkhoz hasonlóan – csak mellékszereplők lehetünk. Hinni szeretnénk: nélkülözhetetlen mellékszereplők.

Bár szerte Európában csökkent a gazdaságon belül a bányászat és a kohászat súlya, Európa legtöbb országában gondosan őrzik ezen szakmák emlékeit, büszkén ápolják hagyományait. E hagyományok a bányászattal és kohászattal (korábban) foglalkozó települések hagyományainak szerves részévé váltak. Számukra magától értetődőnek tűnik: ahhoz, hogy a mai világban is megtalálják helyüket és szerepüket, tisztában kell lenniük múltjukkal, múltbeli eredményeikkel, hagyományaikkal.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület megalapításának 110 éves évfordulójára készülve, az egyesület tagságában is érezhetően felerősödött az érdeklődés múltunk iránt. Az egyesület alapításáról beszámoló, 110 évvel ezelőtti Bányászati és Kohászati Lapok könyvtári példánya is keresett lett. Egyre többen szerették volna megismerni az egyesület múltjának főbb eseményeit.

Az egyesület választmánya ezért úgy határozott, hogy a 2002. évi selmeci szalamander ünnepséghez kapcsolódva megtartott jubileumi ünnepség alkalmával, Selmechányán tartott ún. „három találkozó” elhangzott magyar-szlovák-lengyel előadásokkal együtt minden egyesületi taghoz eljuttatva, közreadja a 110 éves OMBKE történetének legfontosabb mozzanatait, illetve az egyesülettel kapcsolatos legfontosabb adatokat, információkat összefoglaló kiadványt, néhány korábban meg nem jelent képpel is illusztrálva azokat. Kézenfekvőnek adódott az a megoldás, hogy az összegyűjtött dokumentációt a Bányászati és Kohászati Lapok különszámaként jelentetjük meg, felhasználva a korábbi évkönyvekben nagy gondossággal összegyűjtött információkat is.

Az egyesületünk és szakmáink történetét feldolgozó művek szerzői közül kiemelt tisztelettel kell adóznunk az OMBKE megalapításának 80. évfordulója alkalmával az *Óvári Antal* kezdeményezésére és szerkesztésében megjelentetett „OMBKE Jubileumi Évkönyv” készítői előtt. Mivel 1945-ben Budapest ostromakor az egyesület irattára teljes egészében megsemmisült, s ezt követően az egyesületi központ többszöri költöztetésekor is fontos dokumentumok kallódtak el, ezért száztíz, a szakmáját szerető, egyesületéhez ragaszkodó bányász-kohász tagtársunk több éves munkája kellett ahhoz, hogy megjelenessen ez a 203 oldalas kiadvány. Ez az „alpmű” azonban csak 500 példányban készült, és az akkori tagságnak alig több mint öt százaléka ismerhette meg. Ma már többnyire csak az egyesület történetét kutatók ismerik.

Ugyancsak alapvető forrásmunkának számít az az OMBKE történetét legrészletesebben ismertető, 199 oldalas „Emlékkönyv”, mely egyesületünk centenáriuma (1992) alkalmával *dr. Zsámboki László* szerkesztésében jelent meg.

Az előzőekben említett két „alpműben” található információkat jelen kiadvány szerzői igyekeztek a legnagyobb mértékben átvenni, és az újabb ismeretekkel aktualizálni, de nem kívánták helyettesíteni az egyesület történetével foglalkozó korábbi átfogó publikációkat. Ilyen szempontból nem törekedtek teljességre. A korábbi évkönyvekhez képest a legutóbbi tíz év eseményein túlmenően, először jelenik meg az egyesületi kitüntetésben részesültek névsora és az alapszabály története. Ezt egészíti ki az OMBKE 2002. évi tagnévsora, a szalamander ünnepségek eredete, a Selmeci Akadémia szellemi örököseinek deklarációja, és új színfoltként: a szlovák és lengyel társszervezetek megemlékezése.

Hálásan fogadjuk, ha olvasóink felhívják a figyelmet a lektorálások és ellenőrzések ellenére is óhatatlanul előforduló hibákra, tévedésekre, hiányosságokra, hogy azokat közös emlékezéssel kijavíthassuk. Ezzel egyesületünknek tesznek jó szolgálatot.

Jelen kiadvány szerkesztője köszönetét fejezi ki a munkában résztvevő lelkes munkatársaknak, az írások készítőinek, elsősorban *Dallos Ferencné* felelős szerkesztőnek, *dr. Pilissy Lajos*, *Csath Béla* és *Kárpáty Lóránt* tiszteleti tagoknak, akik e lapszám megjelentetésében oroszlánrészt vállaltak. A szerkesztő – miközben őszinte köszönetet mond mindenkinek, aki ezen lapszám létrehozásában közreműködött vagy megjelenését támogatta – reméli, hogy ez a kiadvány az évkönyvek sorában megfelelően szolgálja hagyományaink ápolását, és az érdeklődőkkel megszeretteti nagy múltú egyesületünket.

Jó szerencsét!

Dr. Gagyai Pálffy András
okl. bányamérnök

I.

A 110 ÉVES ÉVFORDULÓN SELMECBÁNYÁN ELHANGZOTT ELŐADÁSOK, BESZÉDEK

Dr. Tolnay Lajos

Vivat, crescat et floreat OMBKE!*

Tisztelt Elnök Urak! Kedves bányász és kohász barátaim Lengyelországból, Szlovákiából és Magyarországról!

A már hagyománnyá vált szalamanderünnepség-sorozathoz kapcsolódóan két fontos eseményről emlékezünk meg: a selmecebányai akadémia első tanszékének 240 évvel ezelőtti és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 110 évvel ezelőtti megalapításáról.

A megemlékezések során több előadás hangzik el Selmecebányáról, ősi Alma Materünkről, a Selmecebányai Akadémiáról, valamint azokról a műszaki alkotásokról, amelyek Selmecebánya körzetének hajdani bányászatát és kohászatát fémjelzik, mint pl. az első bányabéli robbantás, a Hell-féle vízemelő, szállító és ércelőkészítő berendezések, *Born Ignác* amalgamáló eljárása Szklenóbányán, az Újbányán Európában másodikként üzembe helyezett gőzgép, vagy a *Mikoviny Sámuel* által alkotott vízműrendszer. Ezekről most nem kívánok részleteiben beszélni, mivel bizonyára megteszik ezt mások, akik a tudomány- és technikatörténeti kutatásokban sokkal járatosabbak. Elsősorban egyesületünkről, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületről kívánok néhány szót szólni, melynek megalakulása és kezdeti tevékenysége szorosan kapcsolódik Selmecebányához, a selmeci Akadémiához.

A Selmecebányai Akadémia megalapításának jelentősége abban a felismerésben rejlik, hogy a 18. század közepén a bányászatban és a kohászatban már nem lehetett a megszokott, évszázadok óta alig változtatott módon gazdaságosan termelni. A bányászati-kohászati tudományoknak olyan feladatokat kellett megoldaniuk, amelyeknek nem voltak előzményei a műszaki és természettudományok területén, s így meg kellett teremteni az elmélet és a

gyakorlat egységére épített oktatási rendszert, az intézményeivel együtt. E követelmény szerint az Akadémia ugyan a világon csak a második, de mégis a legrégebbi, életképesnek bizonyult bányászati-kohászati mérnökképző, egyben műszaki felsőfokú intézmény volt. Az új műszaki gazdasági világtrendeknek való megfelelés ma is parancsoló szükségyszerűséggel veti fel szakmáink alkalmazkodásának, szakmai ismereteink megújulásának igényét. Ebben nagy szerepet kell játszani az olyan mérnökegyesületek, mint a 110 évvel ezelőtt Selmecebányán megalakított Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület is.

Az egyesület előfutárának, ősenek tekinthetjük a „*Sozietät der Bergbaukunde*” néven 1786-ban, vagyis 216 évvel ezelőtt Szklenóbányán létrehozott társaságot, melyet *Born Ignác* udvari tanácsos *Ruprecht* és *Podá* selmeci professzorokkal hozott létre 123 európai ország, valamint Mexikó és Bogota 154 szakemberének a tagságával. A társulat 1789-től „*Bergbaukunde*” címmel folyóiratot is kiadott. *Born Ignác* megelőzte korát; halálával az egyület és a lap is megszűnt.

Az egyesülés – egyesülésben az erő – eszméje a reformkor lelkes hangulatában kapott tágabb teret. A Kossuth Lajos pénzügyminiszter által 1848. május 15-re összehívott, a kincstári és a magánbányászat vezetőit a magyar bányásztörténetben először egybefogó értekezlet egyik témája az volt, hogy „alakuljon országos tudományos egyesülete a bányászoknak”. A történelem ugyan közbeszólt, de az egyesület alapításának gondolata tovább élt.

Az egyesület előfutára és harcosa volt a *Pécb Antal* által 1868-ban elindított és az 1870-es évektől a század végéig az Akadémia professzorai által szerkesztett *Bányászati és Kohászati Lapok*, melynek idén már a 135. évfolyama jelenik meg.

Az 1885. évi Országos Kiállítás alkalmával Budapesten *Zsigmondy Vilmos* vezetésével kezdeményezett alapítási ki-

* Dr. Tolnay Lajos, az OMBKE elnöke előadásának változatlan szövege, elhangzott 2002. szeptember 12-én a selmecebányai „Hármas találkozó”.

sérlet megakadása után a selmeci fiatalok sikerre vitték a Magyar Bányászati és Kohászati Irodalompartoló Egylet létrehozását, hogy „amíg az OMBKE áldásos működését megkezdhetné, létezzék egy szűkebb körű egyesület, amely azt némileg pótolja”.

Így történhetett, hogy az Akadémia új épületének (a mai erdésziskola épületének) átadásakor az Irodalompartoló Egylet 1892. június 27-i közgyűlésén annak elnöke feltehetette a kérdést: „Kívánják-e, hogy az egyesület az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület neve alatt kezdjen azon nehéz munkába, melynek célja a magyar bányászat felvirágoztatása, a magyar szakirodalom fejlesztése, és e tényezők által a magyar állam konszolidációjának előmozdítása?”. A lelkes jelenlévők egyesületünket közfelkiáltással hívták létre. Elfogadták a korábban sokat vitatott alapszabályt, és megválasztották a vezetőséget. Az alapító tagok száma 582 fő volt. A pénzügyminiszter megengedte, hogy a Bányászati és Kohászati Lapokat az új egyesület átvegye. Elhatározták, hogy az egyesület tagjai tagdíjuk fejében illetményként fogják kapni a lapot. Ez azóta is így van.

A Soltz Vilmos ügyvezető alelnök által vezetett és gyorsan megerősödött egyesület tízévnyi selmecbányai működése után budapesti székhellyel folytatta működését, és a szakmai tudományos irodalmi irány mellett teret kapott a szakmai érdekvédelem is.

A csakhamar ezres létszámúra növekvő tagság túlnyomó része az I. világháborúig a vidéki bányászati és kohászati centrumokban élt és dolgozott. Az éves közgyűlések bányász-kohász örömnünnepet jelentettek számukra. A világháborút követő Magyarországon a bányászat súlypontja a szénbányászatra tevődött át, de felfejlődött a bauxitbányászat, megindult az alumíniumkohászat és az olajbányászat is. A megmaradt tagság jelentős része és az egyesületi élet Budapestre koncentrálódott. A második világháború utáni politikai fordulatok közben is megmaradt és fejlődött egyesületünk, bár Selmecről eredő hagyományaink nagy részét csak emlékezetünkben ápolhattuk.

A bányászat és a kohászat túlméretezett fejlesztése következményeként az 1950-es években ugrásszerűen növekedett egyesületünk létszáma, és elérte a 9000 főt. Az egyesület bányász, vaskohász, fémkohász, olajbányász és öntő szakosztályokra tagolódott. Az egyesületi munka a vidéki szervezetek helyett ezekre a szakosztályokra koncentrálódott.

Az utóbbi tíz évben egyesületünk újabb erőpróba előtt állt. Igazodnia kellett és kell az új gazdasági rendszerhez, a nagyvállalatok és trösztök felbomlása, a korábban állami vállalként működő üzemek privatizálása, valamint a



Dr. Tolnay Lajos

bányászat és kohászat termelésének visszafejlesztése következtében beállott helyzetbe. Tagságunk már kb. 3800 fő körül stabilizálódott, rendezvényeink iránt évről-évre növekszik az érdeklődés. A Bányászati és Kohászati Lapok folyamatos megjelentetésére egyesületünk ma is nagy súlyt helyez, mivel a nagyvállalatok, trösztök megszűnése miatt ez a legfőbb kapocs tagjaink között.

Ha áttekintjük egyesületünk 110 évét, büszkén állíthatjuk, hogy ez idő alatt tagságunk számos, sokszor nemzetközi szinten is élenjáró műszaki-tudományos eredményeknek volt a megteremtője, bányák és kohók egész sorának színvonalas üzemeltetője, és a különböző szélsőséges politikai áramlatok ellenére is sikerült megőriznie kizárólagos szakmaiságát, tagjainak szakmai összetartozását és a selmeci hagyományokat.

A globalizálódó világban szakmaink és egyesületünk jövőjét nemcsak hagyományaink megőrzése és ápolása, hanem a felgyorsult műszaki-technikai-közgazdasági fejlődéssel párosuló együttthaladás jelentheti. Egyesületünkön belül tehát a korábbinál fokozottabb súlyt helyezünk a korszerű szakmaiságra. Tudomásul kell vennünk, hogy szakmaink mellett más szakmák és tudományterületek megerősödtek, előretörték és fontosabbá váltak. De annak is tudatában kell lennünk, hogy a világ gazdaságának a jövőben is egyre nagyobb mértékben lesz szüksége a bányász és kohász szakma által – egyre korszerűbb és a környezetünket is kímélő technológiákkal – előállított nyersanyagokra. Szakmainknak – ugyanúgy, mint a Selmecbányai Akadémia megalapításakor, vagy az OMBKE megalakulásakor – ma is képesnek kell lenniük arra, hogy megismerjék, befogadják a tudomány, a műszaki fejlődés új eredményeit, és azokat saját magukba integrálják. A múlton való nosztalgizálás helyett egyesületünknek is nyitottnak kell lennie az olyan új montanisztikai szakterületek iránt, mint pl. az anyagtudomány, a környezetgazdálkodás, a hulladékgazdálkodás stb., és tudnunk kell alkalmazni olyan szakterületek eredményeit, mint pl. a kibernetika és az informatika. Tudomásul kell vennünk, hogy a gazdasági szerkezet átalakulása következtében szakmainkban is megváltoztak az ágazati arányok, melyre a legszembetűnőbb példa, hogy a föld alatti mélyművelésű szénbányászattal szemben kialakult a külszíni és a vegyesásvány-bányászat dominanciája.

Az eltelt 110 év alatt egyesületünk alapvető céljai (szakmai érdekvédelem, a magyar ipar szolgálata, a magyar szaknyelv ápolása, a szakmai oktatás fejlesztése, a közös szakmai álláspont kialakítására alkalmas összejövete-

lek stb.) szinte változatlanok maradtak. A szakmaink összefogására vonatkozó több mint százéves gondolatok, célok ma is aktuálisak!

Az alapításkor kitűzött célokhoz képest küldetésünk azzal a fontos feladattal bővült, hogy fokozott súlyt helyezzünk a Kárpát-medence bányász és kohász szakembereivel kialakított kapcsolatok ápolására, különösképpen azokéra, akik vallják Selmecebánya szellemi örökségét, és azt, hogy szakmaink területén is segítenünk kell – az előrehaladás és korszerűsítés jegyében – az Európai Unióhoz való felzárkózást. Úgy gondolom, hogy az itt megjelent bányászati és kohászati egyesületeknek ez közös céljuk kell legyen. Összefonódó történelmi, politikai múltunkból fakadóan célunk kell legyen az is, hogy – Európához csatlakozva – meggyőzzük az országainkban tőkét befektető új tulajdonosokat, hogy az Európai Unióban a miénkhez hasonló civil szervezeteknek a jövőben nagy szerepük lesz. Együttműködésünk elősegíti üzleti céljaik jobb megvalósítását is, tehát a mi országainkban is érdemes támogatniuk egyesületeinket!

1788-ban a lengyel király az osztrák miniszterhez írt levelében, melyben lengyel diákok felvételét kéri az Akadémiára, a következőképpen ír Selmecebányáról: „*Minél több nemzet lesz, amely ebből a forrásból meríteni fog, annál nagyobb a dicsérete annak az uralkodónak, aki ezt az intézményt nagylelkűen megalapította*”. Úgy gondoljuk, hogy évszázadok távlatából nézve nemcsak a Selmeci Akadé-

mián tanult sok nemzetiségű diákság, hanem a különféle országokban jelenleg tevékenykedő, a selmeci szellemi örökséget vállaló szakmai egyesületeink is dicsérik a Selmecebányai Akadémia és a Selmecebányán életre hívott bányász-kohász egyesület megalapítóit. Erre a közös örökségre alapozva az Európai Unió belül mielőbb meg kell találnunk érdekeink közös képviselőjének a módját.

Egyesületünk fennállása óta végig vállalva, egymást segítve dolgozott és dolgozik ma is a Selmeci Akadémia utódintézményeivel. Tagságunk összefonódásában, érzelmi egymásra találásában óriási kincs kezünkben a „selmeci hagyománykör”. Tagságunk Selmecebányához való kötődését fejezi ki, hogy egyesületünk tagjainak egyéni pénzadományából állítottuk helyre a hajdan Selmecebánya főterén álló, ma az Óvárban található, megrongálódott honvédszobrot, ezzel is hozzájárulva a ma már a világörökség részét képező selmecibányai emlékek megőrzéséhez. Holnap a hagyományos szalamanderfelvonuláson minden korábbinál nagyobb létszámban, 400 fővel fogunk részt venni, együtt ünnepelve a szellemi örökséget vállaló, itt megjelent testvérszervezetekkel. Mi komolyan vesszük a szakestélyeken énekelt dal szövegét: „Ha Selmec hív, mi ott leszünk!”

Vivat, crescat et floreat (Éljen, növekedjék és virágozzék) SELMECEBÁNYA!

Vivat, crescat et floreat OMBKE!

Jó szerencsét!

Prof. Ing. Vladimír Vodzinsky

Hármas találkozó Selmecebányán*

Tisztelt Hölgyeim, Uraim, tisztelt Vendégeink, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület megalapításának 110. évfordulója alkalmából szervezett szimpózium résztvevői!

A 18. és 19. században a tudomány és technika fejlődése a bányászatban és erdészetben jelentősen megerősítette a Bányászati és Erdészeti Akadémia létezésének szükségességét Selmecebányán, melynek megalapítása 240. évfordulóját szintén ebben az évben ünnepezzük. Ebben a térségben a bányászat története szorosan kapcsolódik egy sereg világhírdőhöz,



Prof. Ing. Vladimír Vodzinsky

ezek közé soroljuk az első föld alatti robbantás alkalmazását 1627-ben, az előremutató vízgazdálkodási rendszer szivattyúkkal történő kiépítését, a *Borg Ignác* által bevezetett közvetett amalgamozást, az első nemzetközi bányászati egyesület megalapítását 1786-ban Sklené Teplicén, és egy egész sor gépi berendezésekben és technológiákban alkalmazott találmány bevezetését. Természetes, hogy a bányászat és a hozzá kapcsolódó tudomány fejlődésével tudományos egyesületek alakultak, melyek közé soroljuk a mi egyesületünk elődjét is, az 1892. június 28-án Selmecebányán megalakult Ország-

* Prof. Ing. Vladimír Vodzinskynek, a Szlovák Bányászati Egyesület elnökének szerkesztett szövegű megnyitó köszöntője, elhangzott 2002. szeptember 12-én a selmecibányai „Hármas találkozó”.

gos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületet. Engedjék meg, hogy köszöntsem a *dr. Tolnay Lajos* elnök úr által vezetett Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület delegációját. A mai szimpózium lehetőséget kínál arra, hogy ismételten büszkén bejelenthessük: 1993. december 9-től Selmechányát az UNESCO a Világörökség kulturális és természeti értékeinek részeként tartja számon. Örömmel tölt el, hogy üdvözölhetem a *Mgr. Inž. Eugeniusz Ragus* főtitkár vezetésével érkezett Lengyel Bányászati Mérnökök és Technikusok Egyesületének (SITG) 58 tagú küldöttségét és az egyes helyi szervezetek, szakosztályok elnökeit. A lengyel szervezet a világ legnagyobb bányászati egyesülete, és szintén 1892 óta működik.

Szívélyesen üdvözlöm továbbá testvérszervezeteink képviselőit: a Szlovák Robbantástechnikai és Fúrási Egyesület elnökét, *Ing. Eduard Münchner* urat; a Szlovák Kohászati Egyesület elnöke, *Prof. Ing. Juraj Schmiedel Dr. Sc.* képviseletében megjelent *Ing. Luboš Weigner* urat; *Ing. Peter Čertik* urat, a Szlovák Kohászati Nehézipari és Geológiai Szövetség képviselőjét. Ülésünkön üdvözlöm a Szlovák Bányászati Egyesület Prezídiumának képviselőit; az egyesület ellenőrző bizottságának alelnökét; Selmechánya Városi Hivatalának (Önkormányzatának) képviselőjét és *PhDr. RNDr. Ján Novák* urat a Szlovák Bányászati Múzeum képviseletében, aki *Doc. Ivan Herčko* úr előadását fogja tolmácsolni.

Ing. Mikuláš Beránek

A Szlovák Bányászati Egyesület működése*

Tisztelt Hölgyeim, tisztelt Uraim! Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Selmechányán történt megalapításával és selmeci működésével foglalkozott *Ján Novák CSc.* úr, *Herčko* docens urat képviselve a konferencián. Meg kell állapítanunk, hogy csehszlovák elődegyesületünknek a Szlovák Köztársaság területén 1918 és 1945 közötti működésével kapcsolatos levéltári anyagokat még nem dolgozták fel, ezért tájékozódásom alapján egyesületünkéről csak a II. világháború utáni tényleges eseményeket foglalom össze röviden.

A Csehszlovák Tudományos-technikai Egyesületet a műszaki és tudományos értelmiség kezdte szervezni 1955-ben, önálló jogi személyként. Ez a szervezet a Nemzeti Front önálló részeként cseh és szlovák részleggekkel dolgozott. Szlovákia jelenlegi területén ennek a legmagasabb irányító szerve a Tudományos-technikai Egyesület Szlovák Tanácsa volt, melynek irányítása alatt szakmai szervezetek alakultak, de ezeknek sem jogi, sem gazdasági önállóságuk nem volt. A központi szervezet tevékenységét pénzügyileg részben az állam, részben az állami vállalatok támogatták. Az egyéni hozzájárulások elhanyagolhatóak voltak. 1955-ben *Jozef Šimčísko* professzor, *Samuel Hlôstko* professzor, *František Valachovič* professzor, *RNDr. Kamil Bílek* és mások kezdeményezésére a Szlovák Tudományos-technikai Egyesületen belül megalakult a Szlovák Bányászati és Tüzelőanyag-bizottság, élén *Šimčísko* professzorral, aki az elnöki posztot töltötte be 1977-ig. Az említett időszakban fő tevékenységük a szakmai konferenciák

szervezése és az újítási-találmányi mozgalmak fejlesztése volt. Ebből az időből megemlítem a selmechányai volt Bányászati és Erdészeti Akadémia megalapításának 200. évfordulója alkalmából szervezett nemzetközi konferenciát, melynek programjában szerepelt az Akadémia még élő végzősei által vezetett nagy szalamberfelvonulás. 1969-től a szakmai egyesületek nagyobb önállóságot kaptak, ekkor tartották első kongresszusukat, így a Szlovák Bányászati Egyesület Kongresszusát is. Az egyesületi kongresszusokat ezután ötéves gyakorisággal szervezték. A Szlovák Bányászati Egyesület szakmai tevékenységét a különféle szakmai csoportok, az országos bányászati intézmények és az egyes helyi szervezetek programjai képezték. A szakmai csoportok élén hosszú távon aktívan dolgozott *Valachovič* professzor a kőzetmechanika, *Anton Sopko* professzor a bányagazdálkodás, *František Šiška* professzor a szellőztetés és klimatizáció, *František Špaldon* a környezetvédelem, *Juraj Šüttí* a bányamérés területén. A bányászat országos intézményeinek tevékenysége *Ján Zemánek* (Pozsony), *Ing. Mikuláš Beránek* (Besztercebánya), *Ing. Ján Dinko* és *Ing. Eduard Münchner* (Kassa) nevéhez fűződik. Csehszlovákián belül a bányászati és a gázgyártási szakmai tevékenységet a Csehszlovák Bányászati és Gázgyártó Szervezet koordinálta, melynek székhelye váltokozva Prága és Pozsony volt. 1975-től rendszeres tanácskozást tartottak a szocialista országok bányászati egyesületeinek képviselői, ezeken a Szlovák Bányászati Egyesület is mindig részt vett. A Szlovák Bányászati Egyesület III. konferenciáján (a kongresszus helyett ez

* Ing. Mikuláš Beráneknek, a Szlovák Bányászati Egyesület főtitkárának rövidített, szerkesztett előadása, elhangzott 2002. szeptember 12-én a selmechányai Banský Domban.

lett a neve), 1977. október 25-én, az egyesület elnöke *Ing. Ján Baran, CSc.*, a Szlovák Bányászati Hivatal elnöke lett, aki ezt a funkciót 1990. április 1-jéig töltötte be. Egyesületünk 1989-ben érte el a legmagasabb létszámát, 7503 tagja volt. Az 1990. év a Csehszlovák Tudományos-technikai Egyesületnél alapvető változásokat hozott. 1990. május 5-én ez az országos irányító egyesület brünni rendkívüli kongresszusán megszűnt, és már ezt megelőzően, 1990. március 17-én, Pozsonyban önálló jogi személyként megalakult a Szlovák Tudományos-technikai Egyesületek Szövetsége. A kongresszus bányász résztvevőinek kezdeményezésére a Szlovák Bányászati Egyesület képviselőiből előkészítő bizottság alakult, élén *Ing. Beránekkal*, az egyesület alelnökével, feladata az 1990. június 13-ai pozsonyi alakuló közgyűlés előkészítése és megszervezése volt. A Szlovák Bányászati Egyesület ettől kezdve lett önálló jogi személy. Elnöke *Ing. Stanislav Macko* 1993 decemberéig, további két választási ciklusban *Doc. Ing. Martin Huba, SCs.*, majd 1999-től *Prof. Ing. Valdimír Vodzinsky, CSc.* A főtitkár 1990-től folyamatosan *Ing. Beránék*. Az egyesület székhelye Besztercebánya lett. Az önálló Szlovák Bányászati Egyesület megalapításában és sikeres működésében szerzett érdemeikért külön köszönet illeti az említetteken kívül *Ing. Peter Čertík, Ing. Michal Gad'o, RNDr., Pavol Malik, CSc., Ing. Alexander Faix, CSc., Prof. Ing. Ján Fabián CSc., Ing. Anna Hudáková* tagtársakat.

A Szlovák Bányászati Egyesület fő tevékenységét 1990 után a következőkben határozta meg:

- *Nemzetközi konferenciák szervezése.*

Megalakulása óta a Szlovák Bányászati Egyesület 11 nemzetközi konferenciát szervezett a következő témakörökben:

- 1991 Az alapnyersanyagok kitermelése piacgazdasági körülmények között (Besztercebánya).
- 1992 Privatizáció és vállalkozás a bányászatban (Besztercebánya).
- 1993 Szlovákia és Közép-Európa országai bányászati gazdasági helyzete (Pozsony).
- 1994 A bányászat és geológia privatizációs és szerkezetátalakítási lehetőségei (Pozsony).
- 1995 Az állam nyersanyag-politikája (Pozsony).
- 1996 Nyersanyag-politika, privatizáció és vállalkozás a bányászatban (Pozsony).
- 1997 Ásványi nyersanyagok kitermelésének lehetőségei (Demenovai völgy).
- 1998 Ásványi nyersanyagok kitermelésének távlatai (Demenovai völgy).
- 1999 Szlovákia nyersanyag- és energiapolitikája (Demenovai völgy).
- 2000 A bányászat és geológia időszerű kérdései (Demenovai völgy).
- 2001 Szlovákia nyersanyag-politikájának korszerűsítése (Demenovai völgy).

Minden konferencia zárójavaslatot dolgozott ki, ezeket az illetékes állami szerveknek megküldték, elfogadásuk kisebb-nagyobb sikerrel járt.

- *Közlönyök és bányászati-geológiai évkönyvek kiadása.*

Az egyesület az 1991-2002 közötti időszakban 12 közlönnyet és 4 bányászati-geológiai évkönyvet jelentetett meg.

- *A hazai alapnyersanyag-felhasználás elemzése.*

1994-95-ben részt vettünk a kormányzat által létrehozott Bányászati Tanács tevékenységében, a gazdasági miniszter tanácsadó testületként. A privatizáció első éveiben a Privatizációs és Vagyonkezelő Minisztérium felkérésére támogattuk az új részvénytársaságok megalakulását a jelszavai Szlovák Magnezit Üzemben, a lubeniki Slovmag-ban.

- *A Szlovák Bányászati Kamara megalakítása.*

Fontosnak tartom, hogy szóljak arról a kezdeményezésről, ami a Szlovák Bányászati Kamara megalakításához vezetett. A selmecebányai és hodrusbányai bányászat megóvásának lehetőségeiről Banská Studencben (Bakabánya) 1992 februárjában konferencián tanácskoztunk. A Szlovák Bányászati Egyesület elnöksége a Selmecebányai-hodrusbányai helyi szervezettel közösen tárgyalást kezdeményezett *Ing. Nováková* volt országgyűlési képviselő közreműködésével az állami és politikai szerveknél. A törvény jóváhagyásában jelentős szerepe volt *Ing. Ján Slota* országgyűlési képviselő úrnak.

- *A nyersanyag-politika korszerűsítése.*

A Szlovákia nyersanyag-politikájának korszerűsítése témában tartott nemzetközi konferenciánkon elhangzottak alapján készült az előzőekben említett ajánlás állami szervek részére. A Szlovák Bányászati Kamara magára vállalta a „Szlovákia nyersanyag-politikájának korszerűsítése” c., sokszor vitatott témakör koordinálását. Az előkészítő munkálatokban több tisztségviselőnk is részt vett, élükön *Vodzinsky* professzorral.

- *Országos együttműködés a taggyűlésekkel.*

Együttműködési megállapodást kötöttünk a Szlovák Bányászati Kamarán kívül a Szlovák Kohászati, Nehézipari és Geológiai Szövetséggel, a Bányászati (Fő)hivatallal, a kassai BERG TU Egyetemmel, a Fúrás- és Robbantástechnikai Egyesülettel és a Környezetvédelmi Minisztériummal.

Sokéves kapcsolatot ápolunk a szlovák olajipar szakmai szervezeteivel és a geológiai szervezetek egész sorával is.

- *Nemzetközi együttműködés a társegyesületekkel.*

A Szlovák Bányászati Egyesület képviselői *Fabián professzor* közreműködésével részt vettek a Bányászati Világkongresszus Választmányának (Szövetség) munkájában.

1997-ben ugyancsak egyesületünk elnöksége biztosította (pénzügyileg is), hogy Szlovákiát az Európai Geodéták Tanácsába társult tagként felvegyék. (*Doc. Vladimír Sedlák* (CLGE) tagtársunk a bányamérők képviselője).

2001-ben és 2002-ben megújítottuk tagságunkat a Szlovák Kőzetmechanikai Nemzeti Bizottságban és a

Nemzetközi Kőzetmechanika Társaságában (ISRM), de a tagság szervezett működésének pénzügyi feltételei még nem adóttak.

A Szlovák Bányászati Egyesület elnöksége közreműködött az Európa működő bányáit feltérképező EUROMINES-atlasz előkészítésében. Szlovákia anyagát 1996-ban és 1999-ben térítésmentesen megküldtük, de pénzügyi eszközök hiányában az atlaszt nem adták ki.

Egyesületünknek együttműködési megállapodása van a lengyel Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górnictwa Katowice, a Zarząd Główny a SITG Kraków, a Zarząd Oddziału szervezetekkel. Az 1991-től folyó nagyon sikeres együttműködés főként a különféle törvény-előkészítő munkaanyagok szolgáltatásában ölt testet.

Hatékonyan együttműködünk a gliwicei lengyel partnerszervezettel (HBZS) – [a szlovák ZHTPG dolgozóinak kiutaztatása a katowicei konzultációra, az SBK delegációjának kiutazása Lengyelországba, nemzetközi konferenciánkra lengyel előadók meghívása a Górniczo-Hutniczej Akadémiáról (krakkói Bányászati-kohászati Akadémia), és a Lengyel Tudományos Akadémia Nyersanyag és Energetikai Tudományos-gazdasági Intézetétől). Engedjék meg, hogy köszönetemet fejezzem ki a lengyel SITG (Bányamérnökök és Bányatechnikusok Egyesülete) tisztség-

viselőinek: *Zygadłowicz, Ragus, Sawiczki, Mierzwa, Blaschke, Halama* uraknak, akik az említett intézményeket képviselik.

Sikeresen felfejlődött az együttműködés az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesülettel is. Fontosnak tartjuk, hogy konferenciáinkon Magyarországot már sok szakember képviselte, akik értékes előadásokat tartottak, mint pl. *dr. Fazekas János, dr. Szalai László, Szintay Miklós, dr. Esztó Péter, Vas László, dr. Füst Antal, dr. Buócz Zoltán, dr. Malárics Viktor, Kiss Csaba és Kovácsics Árpád*.

A teljesség kedvéért megemlítem, hogy sikeresen együttműködünk a Morva-Sziléziai Kőzettani Egyesülettel, élén *Ivo Černý* professzorral, továbbá az osztravai Bányászati Főiskolával, és a csehországi Ipari és Kereskedelmi Minisztériummal.

Ebben az évben vettük fel a kapcsolatot az EUROMINES Ipari környezetvédelmi bizottságával Brüsszelben.

Úgy véljük, hogy Közép-Európa bányászati és geológiai problémái hasonlóak. A kölcsönös kapcsolat, együttműködés, tapasztalatcsere előkészület az Európai Unióba való belépéshez is.

Annak ellenére, hogy a Szlovák Bányászati Egyesület taglétszáma jelenleg az 1989. évi létszámának csupán a 15%-a, egyre bővülő programjaink és kapcsolataink az egyesület életrevalóságát bizonyítják.

Mgr. Inż. Eugeniusz Ragus

A Lengyel Bányamérnökök és Bányatechnikusok Egyesülete*

Örülünk a lehetőségnek, hogy részt vehetünk az egyesületeink megalapításának 110. évfordulója alkalmából rendezett találkozón. A bányászat és kohászat ezen napjai jó lehetőséget kínálnak arra, hogy visszatekintsünk nagy és szép örökségünkre, amelyet bányászcsaládunk elődei hagytak ránk. Ezzel az örökséggel gazdagodva, bátrabban és jobban oldhatjuk meg azokat a feladatainkat, melyeket a mai időkben a nagy társadalmi, gazdasági és technikai átalakulás hoz magával. Engedjék meg, hogy röviden bemutassam a Lengyel Bányamérnökök és Bányatechnikusok Egyesületét (SITG).

Egyesületünk alapítói itt Selmezbányán, illetve a jachymovi Bányászati és Erdészeti Akadémián, valamint Leobenben, Freibergben, Szentpétervárott, Poib-

ramban, Párizsban és Liègeben tanultak. A XIX. században a hatvanas évekig a selmezbányai Akadémiát megközelítőleg 120 lengyel diák végezte el. Ezek a lengyel hallgatók tanulmányaik befejezése után is tartották egymással a kapcsolatot, és időről-időre baráti összejöveteleken találkoztak.

A Leobenben végzett hallgatók 1892-ben Krakóban tartották találkozójukat, amelyen néhány Selmezbányán és Poibramban végzett hallgató is részt vett. Ezen az összejövetelen határozták el a lengyel bányá- és kohómérnökök összefogását, s ennek az összefogásnak a segítségével készítették elő, majd bonyolították le a különféle, országos érdeklődésre számot tartó nyilvános vagy titkos tanácskozásokat Lengyelországban. A közös fellé-

*Mgr. Inż. Eugeniusz Ragusnak, a Lengyel Bányamérnökök és Bányatechnikusok Egyesülete főtítkárának szerkesztett előadása, elhangzott 2002. szeptember 12-én a selmezbányai „Hármas találkozó”.

pés elsődleges célja egy lengyel bányászati lap kiadása, a lengyel bányászok és kohászok országos egyesületének a megalapítása, valamint a lengyel bányászati terminológia megalkotása volt. A különféle főiskolákon végzett hallgatók soraikból küldötteket választottak, akik együttesen a Delegáció (Küldöttség) elnevezést kapták, munkájukat titokban végezték. Ezen találkozótól számítjuk a lengyel bányászati egyesület tevékenységének kezdetét. Célkitűzéseiket a két világháború között a „Jó szándékú emberek maroknyi csapata” – ahogy elődeinket nevezük – valósította meg. A legkorábbi évek kiemelkedő eseménye a bányászati tudományos-technikai lap 1903. október 1-jei megalapítása volt, mely a „Przeгляд górniczy” (Bányászati Szemle) nevet kapta.

A jövő évben ünnepeljük a lap alapításának 100. évfordulóját. Ebből az alkalomból idézem a lap első szerkesztőinek a bányász társadalomhoz intézett szavait: „Forrón óhajtjuk, hogy folyóiratunk hasznos legyen az Önök, bányászattal foglalkozó szakemberek számára, legyen az ipar segítőtársa, a terméketlen talajba vetett mag tegye termékennyé az országot”.

Milyen változásokat hozott Egyesületünk számára a megalapítás óta eltelt 110 év? Az alapvető célkitűzések nem változtak, de a gazdaságpolitika igen. Emiatt elsősorban a következő feladatokra kell összpontosítanunk:

- a bányászattal kapcsolatos szemlélet és vélemény formálása,
- a lengyel gazdaság és a hazai üzemek felélénkítése,
- a szakma tekintélyének védelme és az egyesületi tagok érdekvédelme.

Erre utal üléseink jelmondata: „Integráció, a hagyományok tisztelete, jövőformálás”. Évről évre csökken egyesületünk tagjainak száma. Ezért mi, rendszeresen feltesszük magunknak a kérdést: „Miért jó az egyesülethez tartozni, mit biztosít számomra ez a tagság, és mit adok én az egyesületnek?” Feleletként engedjék meg, hogy röviden vázoljam a munkánk alapját képező legfontosabb tevékenységeinket, melyek a következők:

- Kinyilvánítjuk a különféle álláspontokat is figyelembe vevő véleményünket a bányászat legfontosabb kérdéseiben, mint: az átszervezés egyes szakaszainak módozataiban és irányításában, a nyugdíjkérdés vonatkozásában (az Alkotmánybíróság előtt), az új geológiai és bányatórvény alkotási munkájában.

- Munkánkról a Wspólne Sprawy c. havonta megjelenő lapban számolunk be. A lapot 1991-ben alapították, és 2000-

tól a www.sitgh.pl internetoldalon is megtekinthető. Ezenkívül évente megjelentetünk egy Évkönyvet (Roczniki), melyben hírt adunk tevékenységünkéről, munkánkról.

- Minden évben két országos konferenciát szervezünk, az egyesületi központon kívüli helyszínnel. Oktatási központokat alakítottunk ki. Törekszünk arra, hogy szakértőink az egyesület zászlaja alatt jogosultak legyenek hivatalos szakvélemény kiadására.

- Évente megszervezzük a szeniorok kongresszusát, a fiatal bányászok parlamentjét, a bányász muzeológusok találkozóját, gyakran rendezünk kötetlen szakmai összejöveteleket, szakestélyeket.

- Megújult együttműködésünk a külföldi testvéregyesületekkel. Ez a folyamat az Önök magyar és szlovák egyesületeivel kezdődött, majd további hét országgal való együttműködéssel bővült. Ezt a tevékenységet ez évtől kezdve külön bizottság irányítja. Együttműködési szerződés jött létre az ukrainai, és a bosznia-hercegovinai kollégákkal. A külföldi tudományos-műszaki tanulmányutak, az együttműködési találkozók, a közös sport és üdülés szintén lehetőséget biztosít a fiatal bányász szakemberek részére az egyesületi munkához való kapcsolódáshoz.

- Kidolgozzuk az egyesületbe való visszatérés lehetőségét azok számára, akik a bányák bezárása, az üzemek megszüntetése vagy nyugállományba vonulásuk miatt elvesztették a kapcsolatot egyesületünkkel. Területi és városi helyi szervezetek alakulnak, amelyek a tagdíj formájú hozzájárulásból tartják fenn magukat, de az egyesületi központ is támogatja helyi céljaik megvalósítását. Az elnökség kihelyezett ülései, a helyi szervezeti titkárok és pénztárnokok féléves összejövetelei tájékozódást nyújtanak azokról az új gondolatokról, kezdeményezésekről, amelyek meghatározzák közös céljainkat.

Rövid tájékoztatóm befejezéséül felelősségem teljes tudatában kijelenthetem, hogy ezekben a nehéz

években egyesületünk alkalmazkodni tudott az új viszonyokhoz, és fokozatosan visszakapja régi jelentőségét, tekintélyét. A Lengyel Bányászati és Kohászati Egyesület méltán büszke a múltjára, kultúrájára, hagyományaira, és méltán emlékezhet büszkén 110 éves munkásságára. Ebből az alkalomból a lengyel SITG nevében üdvözlöm a jelen baráti találkozón részt vevő bányász-kohász egyesületeket. Éljenek a bányászok egyesületei!

Jó szerencsét!



Mgr. Inż. Eugeniusz Ragus

A 110 éves Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület megalakulása és selmecebányai működése. A selmec-bélabányai helyi szervezet tevékenysége (1902–1919)*

Selmecebányán több mint negyedszázadon át tettek kísérleteket arra, hogy a Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, mint tudományos egyesület megalakulhasson.

Megalapítása pénzügyi, majd szervezési akadályokba ütközött. Már 1869-ben, a Bányászati és Kohászati Lapokban megjelent egy cikk arról, hogy a lap olvasóközönsége rég kinyilvánította óhaját egy alsó-magyarországi bányászati és kohászati egyesület megalapításával kapcsolatban. A cikk az egyesület megalapításának célját a szellemi erők egységbe tömörítésében, összefogásában, a bányászat fejlődésének elősegítésében, a magyar bányászat és kohászat hatékonyabb megismertetésében jelölte meg. E célok megvalósításához a Bányászati és Kohászati Lapok (BKL) később is nagyban hozzájárult. Hosszú előkészület után, 1885-ben, a budapesti országos kiállítás megrendezése alkalmából kívánták az egyesületet megalapítani, de az alakuló ülésen nem született megegyezés az egyesület alapszabályára vonatkozóan, és az új javaslatok kidolgozására Magyarország különféle területeinek képviselőiből álló bizottságot hoztak létre. 1887-ben a fiatal bányász-kohász szakemberek a hosszú tértelenség miatt kedvüket veszítve, Selmecebányán megalapították a Bányászati és Kohászati Szakirodalmat Pártoló Egyesületet, melyhez elfogadták az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület eredetileg javasolt alapszabályát és programját. Ezen egyesület megalapítása dr. Kremnitz Otto, Andreich János, Jákó Gyula és további bányász szakemberek nevéhez fűződik, akik a Bányászati és Erdészeti Akadémia munkatársai voltak, és már előzőleg is mindent megtettek az ügy előmozdítása érdekében. Országszerte felszólították és meggyőzték a bányász és kohász szakembereket, hogy lépjenek be az alakuló egyesületbe. 150 érdeklődő kezdeményezésére 1887. július 6-án Selmecebányán megtartották az alakuló ülést, amelyen 80 tag volt jelen. Az ülést *Farbaky István*, a Bányászati és Erdészeti Akadémia rektora, a Bányászati és Kohászati Lapok szerkesztője vezette, a jegyzőkönyvvezető *Andreich Já-*

nos volt. Az egyesület tiszteletbeli elnökének *Pécb Antal* miniszteri tanácsost, a kiváló bányász szakembert választották meg, aki a magyar bányászati szakirodalom úttörője és a BKL megalapítója volt. Az egyesület elnöke *Farbaky István* lett, később ezt a funkciót *Winkler Benjámin* professzor töltötte be. Az egyesület titkára *Jákó Gyula* lett. Az egyesület alapszabálya 1887. augusztus 1-jén, a BKL 15. számában jelent meg. Ekkor az egyesületnek már 280 tagja volt, 1887 végére a létszám 350-re nőtt. 1888 februárjában az egyesület elnöksége bejelentette, hogy a közgyűlés az alapszabályt elfogadta, és az egyesület 1888. március 10-étől megkezdte működését. 1888 decemberében készült el az egyesület első munkája, a bányászati naptár, ezt a tagok 1 aranykoronáért vásárolhatták meg. A harmadik közgyűlés, amely 1889. február 27-én volt, megállapította, hogy 800 aranykorona áll az egyesület rendelkezésére. Ez lehetővé tette szakmai publikációk megjelentetését, azonban 1890-re ismét csak a naptárat jelentették meg, melynek témaköre már a kohászattal is bővült. *Kremnitz Otto* halála, valamint a fiatal alapító tagok távozása után, 1890-ben az egyesületi élet Selmecebányán hanyatlásnak indult. Az új elnök, *Winkler Benő* az egyesület fenntarthatóságát kétségbe vonta, és az 1891. március 18-ai közgyűlésen lemondott elnöki tisztségéről. Helyére *Sóltz Vilmos* bányatanácsos, vaskohász professzort választották meg. Ezen az ülésen többek között *Farbaky István*, az Akadémia rektora, a BKL szerkesztője olyan javaslatot terjesztett elő, hogy a lapot a tagoknak mérsékelt áron kellene megküldeni, amennyiben az érdeklődők száma eléri a 160 főt. Mivel ez az egyesület a kitűzött célokat maradéktalanul nem tudta megvalósítani, 1892-ben harmadjára is kísérletet tettek az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület megalapítására – immáron sikerrel. A Bányászati és Kohászati Szakirodalmat Pártoló Egyesület utolsó közgyűlésén, 1892. június 27-én *Sóltz Vilmos*, az egyesület elnöke – összhangban a tagok véleményével – javasolta az egyesület nevének és programjának megváltoztatását. A ja-

*Doc. Ivan Herčkonak, az M. Béla Egyetem Elméleti és Történeti Tudományok Intézete docensének 2002. szeptember 12-én Selmecebányán, a Banský Domban Jan Novák úr által felolvasott – az átfedések miatt némileg rövidített, szerkesztett szövegű – előadása.

vasolt név az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület volt, fő célját a bányászatnak és szakirodalmának fejlesztésében jelölték meg, segítve ezzel az állami konszolidációt is. Ezt a javaslatot nagy lelkesedéssel elfogadták. Visszatérve az egyesület megalakulásának az előzményeire, el kell mondani, hogy a Magyar Geológiai Egyesület (azaz a Magyarhoni Földtani Társaság) selmecbányai szervezetének megalakulásával a bányász és kohász olvasótábor elvárása csak részben valósult meg. 1884-ben, amikor az ausztriai Stájerországban az osztrák-magyar bányászok és kohászok ülését készítették elő, *Farbaky István*, a Bányászati és Erdészeti Akadémia igazgatója, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület megalapításával kapcsolatban keserűen állapította meg, hogy a selmeci bányászoknak és kohászoknak még nincs saját bányászati és kohászati egyesületük, és kijelentette, hogy 1885-ben, a budapesti országos kiállításon végérvényesen elő kell terjeszteni az egyesület megalapításának a követelményeit. *Farbaky István* kifejtette azon meggyőződését, hogy Budapesten barátokra és megértésre fognak találni, éppen úgy, mint az Országos Erdészeti Egyesület megalapításakor. A kiállítás megszervezésében közreműködő bányászati bizottság 1885. október 20-ai ülésén ténylegesen javaslatot tett az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület megalapítására, és felkérte a Magyar Építészeti és Mérnök Egyesületet, amelynek a bányászati szakterület is része volt, hogy fejtse ki véleményét az új egyesület megalapításával kapcsolatban. A Magyar Építészeti és Mérnök Egyesület bányászati szakosztálya 1885. október 24-ei ülésén részt vett többek között: *Probstner A.* elnök, országgyűlési képviselő, *Zsigmondy V.* országgyűlési képviselő, a budapesti báró *Splényi B.* miniszteri tanácsos, a nagybányai *Prugberger J.*, *Pécb Antal* selmecbányáról, *Kerpely Antal* budapestről, *Graenzenstein B.* és *Bruimann L.* bányafőtanácsosok, *Böckb J.* a budapesti Geológiai Intézet igazgatója, *Pilch A.* a budapesti Műszaki Főiskola professzora, *Gesell A.* és *Wágner V.* bányatanácsosok, *Münnich K.* és *Gömöry S.* bányaigazgatók, *Kachelmann F.* minisztériumi fogalmazó, *Farbaky I.*, a Bányászati és Erdészeti Akadémia rektora. A jelenlévők egyértelműen kimondták az egyesület megalapításának a szükségességét, és az alapszabály kidolgozásával *Farbaky Istvánt*, *Pécb Antal* miniszteri tanácsost és *Wiesznér Adolf* bányai igazgatót bízták meg. Az egyesület székhelyének Budapestet javasolták. Az alapszabály szerint az egyesület célja a bányászati és kohászati érdekek védelme és tudományos-szakmai irányban való továbbfejlesztése. Szükségszerű a vidéki szervezetek létrehozása a központéhoz hasonló rendszeres ülések megtartásával, ahol lehetőség nyílik a tagok közötti véleménycserére, a szakmai kérdések és feladatok megvitatására. Az egyesület feladata megfelelő könyvtár létrehozása, a szakmai könyvek gyarapítása, a bányászat szakirodalmi tevékenységének a támogatása. Az egye-

sületi szervezetek írjanak ki pályázatokat, melyek nagyban hozzájárulhatnak a Bányászati és Kohászati Lapok szakmai színvonalának emeléséhez. E munkák a legjelentősebb magyar bányákat és kohókat, valamint a jelentősebb külföldi cégek berendezéseit is mutassák be. Az egyesület tagjai a legfontosabb kérdések megoldása érdekében ajánlásokat dolgozzanak ki, így segítve Magyarországon a bányászati és kohászati iparág fejlődését. A tervezet alapján egyesületi taggá válhatott mindazon személy, aki bányászati vagy kohászati tevékenységet folytat. Az egyesület rendes tagja az a bányászati vagy kohászati szakember lehetett, aki kötelezte magát öt évi tagdíj megfizetésére. Tiszteleti taggá az a személy válhatott, akinek a hazai bányászatban, kohászatban szerzett érdemeit az egyesület elismerte, és a közgyűlés annak megválasztotta. Ideiglenes tagnak azokat a külföldi szakembereket lehetett megválasztani, akik magyarországi tartózkodásuk idején be akartak kapcsolódni az egyesületi munkába. A BKL-ban előterjesztett egyesületi alapszabály-tervezet hatására a magyar bányászat vezető személyiségei körében élénk véleménycseré alakult ki. A szabályzat átdolgozásával ismét egy bizottságot bízták meg, ennek tagjai azonban Zágrábban, Erdélyben, Budapesten, Gömörben és Selmecbányán laktak, és sosem találkoztak. Ezért évekig nem sikerült az alapszabályt megalkotni és az országos egyesületet megalapítani. Az egyesület megalakulásáról, mint országosan jelentős eseményről a NEMZET c. napilapban jelent meg az első híradás. A lap 1892. június 27-ei, 177. számában a következő tudósítás jelent meg: „Ma adják át a Bányászati és Erdészeti Akadémia új épületeinek egyikét Selmecbányán, *Wekerle Sándor* pénzügyminiszter és *Bethlen gróf* jelenlétében. A város már rég nem látott vendégül annyi neves személyiséget, mint amennyien a következő nap tartandó bányász-kohász kongresszusra érkeztek.” Az ország minden szegletéből érkeztek vendégek: Hronská Brenzicából (Garamberzence), vonattal. Az állomáson 2000 bányász lámpással fogadta a vendégeket. A város polgármestere, *Ocsosvsky Vilmos* köszöntötte a vendégeket. A következő nap reggel 9 órakor kezdődött az Akadémia új épületének átadási ünnepsége. Erről a NEMZET c. lap 1892. június 28-án, Selmecbányán megjelent 178. száma a következőket írta: „*Wekerle* miniszter két napig időzött Selmecbányán, és élénk érdeklődést tanúsított a bányászat iránt, amiről a legjobb szakemberektől kapott részletes tájékoztatást. Megtekintette a bányát és kohót, ahová *Hüttl József* miniszteri tanácsos, bányai igazgató kísérte el. A miniszter először a Pacher-tárnát tekintette meg. A Zsigmond-aknába 300 m mélyre szállt le teljes bányászfelszerelésben. A Pacher-tárna ebben az időben a legjövedelmezőbb állami bányák egyike volt, ahonnan ólomércet termeltek ki. Évente 50 000 forintot termelt a bánya, és kb. 500 embernek adott munkát. Általában a környékbeli bányákból ólomércet, aranyat,

ezüstöt és kvarctartalmú rézércet (vörösréz) termeltek ki. Évente 1000 kg aranyat-ezüstöt, 200 mázsa rézet és 10 000 mázsa ólomércet termeltek ki. A miniszter *Veress J.* bányatanácsos, *Svehla J.* bányahivatali előljáró és *Wieszner A.* bányahivatalnok kíséretében leszállt a 9-es aknába. Innét egy hatalmas, 1500 m hosszú vájaton át folytatták útjukat a Spitaler érbe. A miniszter minden iránt, amit maga körül látott, nagy érdeklődést tanúsított. A bányából való felszállás után minden bányászati térképet megtekintett... Ezután a miniszter a közeli kohóba, majd a róla elnevezett Sándor aknába látogatott, ahová kisvasút vezetett. A bányászat és kohászat képviselői és az általuk meghívott szakemberek Selmecebányán a kongresszuson találkoztak. A tudományos ülést az Akadémia új épületének átadásával kapcsolták össze. Ez nem volt véletlen. A kongresszus szervezői ezt az ünnepet ez által még impozánsabbá szerették volna tenni. Így az egész ország nagy figyelemmel kísérte mindkét magasztos eseményt.” A cikk beszámol továbbá a bányászat állampénztárba fizetett nagy hozzájárulásáról, a bányászok föld alatti megerőltető munkájáról és magáról a Bányászati-Erdészeti Akadémiáról. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek 45 alapító tagja, az alakuló közgyűlés szerint 537 rendes tagja, és 4888 aranykorona alaptőkéje volt. Első elnökének *gróf Teleki Géza* országgyűlési képviselőt választották, első alelnöke *Sóltz Vilmos* (a Magyar Bányászati és Kohászati Szakirodalmat Pártoló egyesület volt elnöke), az alakuló közgyűlés levezetője, második alelnöke az erdélyi *Lukáts László* miniszteri tanácsos, harmadik alelnöke *Borbély Lajos*, vasipari vezérigazgató lett. A választmány tagjai lettek: Selmecebányáról *Veress József*, *Winkler Benő*, *Cséti Ottó*, *Schwartz Ottó dr.*, *Svehla Gyula*, *Neubauer Ferenc*, *Gretzmacher Gyula*, *Schelle Róbert* bányatanácsosok, *Pécb Antal* miniszteri tanácsos, *Mály Sándor* kutató, *Wieszner Adolf* bányahivatalnok és *Ocsovszky Vilmos* polgármester; Körmöcbányáról *Amon Ede dr.* országos képviselő; *Arad János* prakovicei bányagazgató; *Wagner Vilmos* podbrezovai bányafőtanácsos; *Blunár Antal* rozsnyói bányafőbiztos; *Chabada József* polgármester és a dobsinai *Ruffiny Jenő* bányatanácsos. *Probstner A.* országos képviselő javaslatára az egyesület megalapítása során kifejtett tevékenységért *Farbaky István* tiszteleti taggá választották. *Winkler Benő* javaslatára *Pécb Antal* miniszteri biztost, a bányászati szakirodalom legkiemelkedőbb pártfogóinak egyikét, szintén tiszteleti taggá választották. *Gróf Teleki Géza* elnök javaslatára *Wekerle Sándor* pénzügyminiszter lett az egyesület védnöke, aki sokoldalú segítséget ígért az egyesületnek, újságjának, a Bányászati és Kohászati Lapoknak a kiadásához szubvencióként évi 1000 aranyat ajánlott fel.

Palmer Andor bányabiztos a Magyar újság 1892. július 8-ai számában kifejezte az egyesület megalakulásával kapcsolatos örömét, de kifogásolta székhelyét (amelynek szerte nem Selmecebányának, hanem Budapestnek kellene

lennie, mert Budapest már régóta a tudomány, az ipar központja, a kormány székhelye és az egyesület elnökének, alelnökének is lakhelye. Az egyesület selmecebányai megalakítását *Pécb Antal* volt bányagazgató a BKL hasábjain azzal indokolta meg, hogy Selmecebányán az egyesületi tagok rendelkezésére állnak a helyiségek, a könyvtár, a naprakész szakirodalommal, az újságokkal, a különböző gyűjteményekkel, minden, amit a Bányászati és Erdészeti Akadémia nyújtani tud az egyesület részére. Ez akkor még Budapesten hiányzott. A BKL kiadása és szerkesztése is olyan feladat volt, amelyet kisebb költséggel és megfelelő színvonalon csak Selmecebányán lehetett megoldani. Amikor a közgyűlést mindig más városban szervezték, nem volt döntő fontosságú, hogy az egyesület székhelye Budapest vagy Selmecebánya. Úgy tűnik, *Pécb Antal* érvelése átmenetileg elég volt ahhoz, hogy az egyesület székhelye Selmecebányán maradjon. 1901 szeptemberében azonban a Máramaroszigeten tartott közgyűlés egyik program-pontja az egyesület székhelyének Selmecebányáról Budapestre történő áthelyezése volt. Ezen a közgyűlésen Selmecebányáról az alábbi személyek vettek részt: *Sobó Jenő*, az egyesület elnöke, *Litschauer Lajos* a Bányászati és Erdészeti Akadémia professzora, *Bárdossy Antal* bányatanácsos, az egyesület tikára, *Baliga Aurél* kohómérnök, *Farbaky István* országgyűlési képviselő, *Jákó Gyula* főmérnök, *Pelachy Ferenc* bányamérnök és *Svehla Gyula* bányagazgató. A közgyűlés határozatot hozott arról, hogy az egyesület székhelyét a következő három év folyamán át kell helyezni Budapestre. A Selmecebányai Híradó 1901. szeptember 8-ai számában azonban az egyesület tagjai kritikai észrevételeiknek adtak hangot a határozattal kapcsolatban. Úgy vélték, hogy Selmecebányán van a BKL és a hazai bányászati irodalom leghivatottabb gárdája. A Bányászati és Erdészeti Akadémia a bányászat elméleti és gyakorlati kérdéseiben, az új generáció kinevelésében meghatározó szerepet tölt be, nem beszélve az ősrégi város bányászati emlékeiről, az Akadémia világhírűvéről, a selmeci bányagazgatóság széles körű és termékeny munkájáról. Az egyesület Budapestre történő átköltöztetésének kérdését utoljára az 1902. szeptember 13-ai választmányi ülésén tárgyalták Selmecebányán. Elsőként *Svehla Gyula* miniszteri tanácsos szólalt fel, aki megállapította, hogy Budapesten az Egyesület csak akkor tud sikeresen tevékenykedni, ha pénzügyi támogatást kap, amennyiben tehát az egyesületet anyagi veszteség éri, nem tud fejlődni és széthullik. *Szitnay József*, a város polgármestere, megköszönte *Svehla Gyulának*, hogy ilyen energikusan, az egész város érdekében megvédte az egyesületet a költözéstől. Teljes egészében egyetértett *Svehla* javaslatával, álláspontját többféleképpen is megindokolta, és e javaslat mellé állt *Veres Gyula* is. Mindennek ellenére az 1902. december 13-ai volt a választmány utolsó selmecebányai ülése, ezen kimondták, hogy az egyesület 1903. január 1-jével Budapestre költözik, ahol egyesületi tisztújítást is tartanak. Az egyesület selmecebányai és belabányai helyi szervezetének alakuló

ülését 1902. október 25-én tartották meg, ahol a szervezet elnökének *Svebla Gyula* bányagazgató miniszteri tanácsost javasolták, elnökhelyettesének *dr. Schwartz Ottót*, a Bányászati és Erdészeti Akadémia igazgatóját, titkárának *Veres Gyulát*, pénztárosának *Pachmayer Gyulát* választották meg. A szervezet 1918. január 19-éig rendszeresen megtartotta rendes üléseit, átlagosan 70 taggal, röviddel ezután a szervezet megszűnt. *Svebla Gyula* nyugállományba vonulása után a szervezet elnöke 1907 novemberétől *Grillusz Emil* bányagazgató, 1909 májusától *Sobó Jenő* professzor, 1912 júniusának végétől *Nikl János* lett. Az ő váratlan halálát követően *Réz Géza* professzort választották meg elnöknek, aki e funkciójában megmaradt egészen a szervezet megszűnéséig.

Az OMBKE selmebányai és bélabányai szervezetének saját működési szabályzata volt. A szervezet Selmebánya és környéke bányászatának gyakorlati és tudományos kérdéseivel, valamint nemzetgazdasági problémáival egyaránt foglalkozott. Szakvéleményt és tanácsot adott, közvetített a vezetőség és az anyaegyesület között. Különösen behatóan foglalkozott a bányászati tudományok tanításának fejlesztésével, komolyan segítette a professzori kar emlékiratainak összeállítását éppen abban az időben, amikor a Bányászati és Erdészeti Akadémiát Bányászati és Erdészeti Főiskolává alakították át. Fontosnak tartották a magyar bányászati műszaki szótár kiadását, előkészítésére szakmai bizottságot hoztak létre, amelyben többek között *Böckh Hugó*, *Hermann Miksa*, *Schell Róbert*, *Litschauer Lajos* tevékenykedett. A szerkesztőség Selmebányán dolgozott, ide küldték a szótár címszavaihoz fűződő javaslatokat a geológia, mineralógia, rétegtan; a bányamérés tan; a bányaművelés és ércelőkészítés; a vaskohászat, színesfémkohászat, tudományos kutatás; a bányagépészet, -építészet szakterületekre vonatkozóan. 1910-ben a selmebányai helyi szervezet a zsilvölgyi helyi szervezet kritikai észrevételeinek hatására új javaslatot dolgozott ki a bányamérőképzés javítására (pl. a bányászok balesetvédelme terén). A szervezet ajánlotta, hogy az új bányatörvény-javaslatban a vállalkozásokban tevékenykedő bányatisztviselők jövedelemszabályozásának elveit is ki kell dolgozni, de foglalkozott a sztrájkok okaival, a bányászoknak az USA-ba történő kivándorlásával is. Javaslatot tett bányászokat segélyező alapítvány létrehozására, a bányászok lakásproblémájának megoldására. Foglalkozott az arany szabad kereskedelmének, az erdélyi aranylopás megakadályozásának kérdésével is.

Törvényjavaslatot készített elő az Országos Technikai Tanács részére az ásványi olaj- és földgáztörvényhez, javasolta a bányász gyerekeket támogató alapítvány létrehozását Körmöcbányán, a főiskolások ifjúsági egyesületének korszerűsítését, a háborút elszenvedett bányászcsaládok még nem munkaképes gyerekeinek támogatását, az állami alkalmazottak nyugdíjazását stb. Az egyesület selmebányai szervezete kiemelt figyelmet tanúsított a magyar bányászat kimagasló egyéniségei emléké-

nek az ápolására. Így az 1902. április 26-ai selmebányai választmányi ülésén kérelmezte, hogy szervezzenek gyűjtést *Sóltz Vilmos* „szerény, de méltóságteljes emlékművének” létrehozására. Az 1902. június 28-ai választmányi ülésen *Pelachy Ferenc* bányamérnök érdemeit méltatták, akinek az uralkodó az aranykorona érdemkeresztet adományozta a deficitese selmeci Ferenc József-akna veszteségének minimumra való csökkentéséért. 1902. június 12-én hasonló örömmel üdvözítették *Gesell Sándor* kitüntetését, aki a Vaskoronarend III. fokozatával tüntettek ki. Az 1906. november 10-ei helyi szervezeti ülés témái közül kiemelkedett a *Szabó József* professzor emlékére Hliníkon felállítandó emléktábla, amelyre ekkor 800 koronát gyűjtöttek össze. Az 1907. november 16-ai ülés tudósítása szerint a „Szabó-szikla” 1 m-es nagyságú feliratot (alatta emléktáblával) 55 m magasban helyezik el. Az emléktábla ünnepélyes leleplezése 1908. május 30-án volt *Böckh Hugó* ünnepi előadásához kapcsolódva. *Pécb Antal* érdemeinek méltatására 1909. április 28-án tartott emlékülést a helyi szervezet vezetősége.

A szervezet elhatározta, hogy *Cséti Ottó* professzornak is emlékművet állít, s ehhez helyi tagonként kb. 25 koronát gyűjt össze. A mellszobrot az Akadémia épületében helyezték el, az ünnepélyes leleplezésre 1910. május 25-én került sor, ahol *Sobó Jenő* elnök mondott ünnepi beszédet. Érdekes volt a helyi szervezet 1908. május 10-ei ülésén *Bernolák* egyesületi tag javaslata a Vajdahunyadon alapítandó bányász-kohász múzeummal kapcsolatban. A jelenlévők nem tartották Vajdahunyad várost a legmegfelelőbb múzeumi székhelynek, rossz megközelíthetősége miatt. Múzeumi székhelyül Budapestet ajánlották, itt számítani lehetett a kormány támogatására is. Egyébként az egyesület vidéki szervezeteinek megalakítására már a selmebányai szervezet megalakulása előtt is több példa volt. Az alapszabály szerint ott alakulhatott helyi szervezet, ahol az egyesületnek legalább 12 tagja volt. A vidéki szervezetek létesítésére részletes felhívást tett közzé *Andreich János* 1893. augusztus 1-jén a BKL-ban. E felhívás alapján 1893. november 11-én alakult meg az első helyi szervezet Körmöcbányán, elnöke *Reitzner Maximilián*, titkára *Árkossy Béla* lett. A második helyi szervezetet Budapesten, 1895. február 16-án, a harmadik helyi szervezetet 1895. december 11-én Salgótarjánban, a negyediket 1896. február 2-án Iglón alakították meg. A selmebányai helyi szervezet már a hivatalos megalakulása előtt három szakmai ülést tartott, amelyen *dr. Böckh Hugó* előadásai hangzottak el a környék érdeklőhelyeiről és petrografikus helyzetéről. Tanulmányutakat is szerveztek Besztercebányára, Alsóbrézóba, Zsolnára, Rudabányára, Zólyomban pedig az Union Lemezgyárat látogatták meg.

Összefoglalóan megállapítható, hogy az egyesület megalakítása hazafias cselekedetnek minősült. Tevékenységét a bányászati tudományok mindegyikében mérni lehetett, hiszen minden tagnak évente legalább

egy hozzászólást kellett írnia a Bányászati és Kohászati Lapokba. Azt a gazdag programot, amit az egyesület a kezdet-kezdetén maga elé tűzött – s amit *Farbaky István* is megfogalmazott – nem sikerült megvalósítani. A sikertelenség egyik fő oka az volt, hogy az egyesület legaktívabb tagjainak erejét lekötötte az állandó harc, melyet az egyesület székhelyének Selmecebányán való tartásáért vívtak. Az egyesület alighogy megalakult, máris kifogásolták, miért nem Budapest lett a székhelye – an-

nak ellenére, hogy *Pécb Antal* bányaigazgató az egyesületi újságban ezt meggyőző érvekkel indokolta. Eltelt három év és az egyesületi székhely Budapestre történő áthelyezése az 1895. szeptemberi vajdahunyadi közgyűlés fő programpontja lett. Ettől kezdve – még ha a selmecebányai vezetőség igyekezett is elodáznia a költözést – ez az igyekezet csak addig tarthatott, míg néhány budapesti tagnak – magasabb körök segítségével – sikerült elérnie, hogy az egyesület Budapestre költözzön.

Dr. Dúl Jenő

Az Akadémia első tanszékének megalakulása Selmecebányán*

Tisztelt Választmány, Hölgyeim és Uraim! Nézzék el nekem azt, hogy megilletődve állok a hajdani Akadémia katedrójánál. A díszterembe belépve, és a régi táblára, a mellette álló két régi szekrényre pillantva, a hely és szelleme magával ragadott. Ilyen szekrények vannak még Miskolcon, ezek Sopronból kerültek oda, és a Sopronban végzett professzorok ezekre nagyon vigyáznak. Most úgy tűnik, hogy a soproni szekrények Selmeccel is összekötnek.

Az Akadémia alapításának 240 éves évfordulójáról készített megemlékezésemhez *dr. Zsámboki László* nyújtott segítséget.

1762. október 22-én Mária Terézia királynő jelenlétében tanácskozást tartottak a kamara elnökének, udvari tanácsosoknak és másoknak a részvételével, és megtárgyalták *Thadeo Peithner* javaslatát: „Szerény gondolatok a bányászati-kohászati tudományok elméleti stúdiumának a cseh királyságban való bevezetéséről”. A tanácskozást megelőzően kikérték az akkori „mineralogiai tudományokban” és az oktatáspolitikában jártas szakértők véleményét, és a következő határozatot hozták:

- létre kell hozni egy, az egész birodalom számára bányász-kohász műszaki szakembereket képző tanintézetet;
- az oktatásnak erős elméleti alapokra kell épülnie, nem úgy, mint a korábbi tanintézeteknek;
- a tanintézet Selmecebányán legyen, tekintettel arra, hogy a birodalmon belül itt található meg a legkorszerűbb s legsokrétűbb bányászati-kohászati berendezések és gépek (Prágában egyébként is a szórakozási lehetőségek skálája csábítaná a tanulókat);
- a birodalom összes tanintézetének filozófiai kurzusán a bányászati-kohászati tudományokból gazda-

gabb ismereteket oktassanak – nem latin, hanem – német nyelven, illetve a tartomány nyelvén.

A „*gyakorlati tanintézet*”, ahogyan a jegyzőkönyv nevezi az új oktatási intézményt, szemben a *Peithner* által javasolt négyéves „elméleti” kurzussal, két évfolyamos lesz. Az elsőben az összes bányászati-kohászati tudomány elméletét, a másodikban az elmélet gyakorlati megvalósítását kell oktatni. A tanintézet nyilvános és ingyenes. A fölvétel előtt azonban igazolni kell korábbi egyetemi vagy „filozófiai” tanulmányokat a jelentkezőknek, illetve ezek hiányában a bécsi egyetem matematika professzoránál kell ebbéli fölkészültségükről tanúbizonytságot tenniük. Az egész birodalom bányászatából és kohászatából ide kell irányítani a legrátermettebb praktikánsokat, s lehetőleg ösztöndíjat kell részükre biztosítani. Az oktatás megindulása után csak a tanintézet két évfolyamát abszolválókat lehet kincstári praktikánsokként alkalmazni.

Mindezt a királynő az ülés bevégeztével 1762. október 22-én sajátkezűleg megerősítette. E naptól számíthatjuk az „akadémiai” szintű képzés megeremtését, a bányászati-kohászati akadémia megalapítását. Az oktatás megindításához természetesen idő kellett.

1763. június 13-án kapta meg professzori és bányatanácsosi kinevezését *Nikolaus Jacquin* a selmeci akadémia „*gyakorlati bányászati és kémiai*” tanszékére.

A laboratórium berendezéséhez, ásvány- és kőzet-tár kialakításához s nem utolsósorban a Selmec környéki bányászat és kohászat tanulmányozásához időt kér és kap.

1764. szeptember 1-jén kezdi meg oktatói működését a selmeci főutcán lévő lakóházak földszintjén be-

*Dr. Dúl Jenő okl. kohómérnöknek, az OMBKE Egyetemi Osztály elnökének rövidített szerkesztett előadása, amely a választmány ünnepi ülésén, 2002. szeptember 13-án hangzott el az egykori Akadémia erdészpavilonjában.

rendezett előadóteremben és laboratóriumban. *Jacquin* ásványtant, kémiát és elméleti kohásztant (metallurgiát) adott elő.

1765. augusztus 13-án *Nikolaus Poda* jezsuita atyával töltik be a második, a *bányagépészethez szükséges mechanika és hidraulika* tanszékét. Mai fogalmakkal úgy mondhatnánk: az első évben a kohászathoz szükséges kémiai, kémlészeti és ásványtani ismereteket, a *második* évben pedig a bányagépészethez és bányaméréshez nélkülözhetetlen matematikai és mechanikai ismereteket tanították. Ezt követően a *harmadik* évben ezeknek a bánya- és kohóiparban való alkalmazásával foglalkoztak (bányaművelés, bányamérés, ércelőkészítés, kémlészet, kohászat, bányagazdaság, bányajog, erdészet).

A Habsburg Birodalom területén, Selmecebányán alapított intézmény korát messze megelőzően, mai ér-

telemben véve igazi európai intézmény volt. Az akadémia soknemzetiségű professzorgárdája képezte a birodalom, később az Osztrák-Magyar Monarchia bányászata és kohászata számára a szakembereket, a német, a magyar, a cseh, a szlovák, horvát, szerb és román nemzetiségű ifjakat, akik békében és barátságban éltek, tanultak és dolgoztak.

A bányászati-kohászati-erdészeti szakemberképzés Alma Mater a Selmeci Akadémia, amely nem csak a különféle tudományterületek művelőit és hallgatóit, de a monarchia különböző nemzetiségű ifjait is összefogta, összekovácsolta. A diák hagyományok, a barátság, a testvériség, az egymás iránti tisztelet és felelősség a Selmeci Akadémián alakult ki, és megőrizve maradt fenn napjainkig.

Vivát Akadémia! Vivát Selmec!

Puza Ferenc

Vivat, crescat et floreat! Éljen, növekedjék és virágozzék! *

I dén 110 éves, szép nevű és alakulásától azonos nevű Egyesületünk, az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület*. Egyesületünk előfutárának, őskének tekinthetjük azt a szervezetet (*Sozietät der Bergbaukunde*), melyet *Born Ignác* udvari tanácsos *Ruprecht* és *Poda* selmeci professzorokkal hozott létre 1786-ban Szklenón, 13 európai ország, Mexikó és Bogota 154 szakembere tagságával. A társulat *Bergbaukunde* címmel folyóiratot adott ki 1789-től. Az alkalmat *Born* amalgamáló eljárásának gyakorlati bemutatására és értékelésére összehívott „műszaki konferencia” szolgáltatta.

Az előbbieket tekinthetjük a világ első műszaki egyesületének, szaklapjának és konferenciájának! A létrejött egyesület azonban nem volt ORSZÁGOS, hiszen a világra kiterjedő volt. Nem volt MAGYAR, hiszen nemzetközi volt. Megelőzte korát és motorja, *Born* elhunytával az egyesület és a lap is megszűnt.

A reformkor lelkes hangulatában, többek között *Széchényi* ösztönzésére is teret kapott az egyesülés – „egyesülésben az erő” – eszméje. A *Kossuth Lajos* pénzügyimi-



Ünnepi választmányi ülés. 2002. IX. 13. Puza Ferenc megemlékezése

niszter által 1948. május 15-ére összehívott – a kincstári és magánbányászat vezetőit a magyar bányászattörténetben először egybefogó – értekezlet egyik témája: alakuljon országos tudományos egyesület a bányászoknak. Ekkor már alakulóban volt egy „földismereti egyesület” a Magyarhoni Földtani Társulat, jórészt selmeci végzetekből. A történelem közbeszólt,

de az eszme élt. Az erdész testvérszoknak is sikerült létrehozni, megmagyarosítania saját egyesületét 1866-ban.

A bányászegylet előfutára és harcosa volt *Pécb Antal* által beindított *Bányászati és Kohászati Lapok* (1868), melyet a hetvenes évektől a század végéig az Akadémia professzorai szerkesztettek. Az 1885. évi Országos Kiállítás alkalmával Budapesten, *Zsigmondi Vilmos* vezetésével történt alapítási kísérlet megakadása után a selmeci fiatalok kezdeményezték a *Magyar Bányászati és Kohászati Irodalompartoló Egyesület* létrehozását, hogy „amíg az OMBKE áldásos működését megkezdhetné, létezzenek egy szűkebb körű egyesület, amely azt némileg pótolja.”

Igy történhetett, hogy az Irodalompartoló Egyesület 1892. június 27-i közgyűlésén annak elnöke, *Sóltz Vil-*

*Puza Ferenc okl. kohómérnök beszéde 2002. szeptember 13-án Selmecebányán, az OMBKE ünnepélyes választmányi ülésén.



Az OMBKE Választmányának segítségével helyreállított 1848-as Honvéd szobor avatási ünnepe

mos feltehetően a kérdést: „*kívánják-e, hogy az egyesület az OMBKE neve alatt kezdjen azon nehéz munkába, melynek célja a magyar bányászat felvirágoztatása, a magyar szakirodalom fejlesztése és e tényezők által a magyar állam konszolidációjának előmozdítása.*”

A lelkes jelenlévők az Egyesületet közfelkiáltással megalapították. Elfogadták az alapszabályt, megválasztották a vezetőséget.

elnök: gróf Teleki Géza,

ügyvezető alelnök: Sóltz Vilmos,

alelnökök: Lukács Ottó miniszteri tanácsos és

Borbély Lajos Rima Murányi Rt. vezérigazgató,

titkár: Cséti Ottó,

tiszteleti tagok: Farbakó István és Péch Antal,

mind ismert nevek az egyesület élő és további történetében. Védnökké választották az Erdészeti palota, a gyűlés helyszíne felavatása alkalmából Selmeceen (de nem a gyűlésen) tartózkodó Wekerle Sándor pénzügyminisztert (aki ősszel az első polgári származású magyar miniszterelnök lett). A pénzügyminiszter megengedte, hogy a Bányászati és Kohászati Lapokat az új egyesület átvegye. Elhatározták, hogy az egyesület tagjai tagdíjuk fejében illetményként fogják kapni a lapot (így van ez azóta is! és ezért nehéz rajta változtatni).



Ünnepi választmányi ülés. Selmecebánya, 2002. IX. 13.



Koszorúzás Faller Károly professzor sírjánál

Az egyesület első 10, igen aktív évét Selmecebánya székhelyről irányította Sóltz Vilmos. Az utolsó selmeczi választmányi ülésen mondta az őt váltó Sobó Jenő: „*Mi részünkről továbbra is szeretettel és figyelemmel fogjuk kísérni és tehetőségünk szerint elősegíteni annak a csemetének a fejlődését, amelyet 10 éven át atyai szeretettel gondoztunk és ápoltunk.*” Az egyesület így már megerősödve indult további, 100 éves útjára, mi pedig idézzük újból Sobó Jenőt (emlékbeszéd Sóltz Vilmos fölött):

„*Mélyen tisztelt közgyűlés!*

„*...Nekünk, Sóltz utódainak még nagyon sok a teendőnk addig, amíg csak távolról is elérve és megvalósítva látjuk azt, ami az ő lelkének eszményképe volt. S e téren minden bányászra és kohászra – kicsinyre és nagyra – nagy feladatok várnak. Kell, hogy hazánk minden bányásza és kohásza velünk tartson, gyámolítson törekvéseinkben, értsen egyet az Egyesület céljával s legyen buzgó munkása és bű őre. Csak akkor, ha majd minden bányászati iroda, minden bányász szíve egy-egy forrás lesz, amelyből egyesültünk iránt szeretet, odaadás és igaz aldatkészség fakad, csak akkor lesz Egyesületünk nagy és hatalmas, csak akkor valósítjuk meg Sóltz eszményét.*

Adja Isten, hogy úgy legyen!”

Jó szerencsét!



A selmeczi Akadémia alapítását megörökítő emléktábla megkoszorúzása

II.

A HÍRES SELMECBÁNYAI BÁNYÁSZATI AKADÉMIA SZELLEMI ÖRÖKSÉG KÖVETŐINEK ÜNNEPÉLYES NYILATKOZATA*

A HÍRES SELMECBÁNYAI

Bányászati Akadémia szellemi örökség követőinek ünnepélyes nyilatkozata

Mi, a Kassai Műszaki Egyetem Bányamérnöki, Környezetvédelmi, Irányítási és Geotechnológiai Kar képviselői a Kar hatvan éves alapításának és Karunknak a Kassai Műszaki Egyetemen való 50 éves fennállásának jubileumi ünnepései alkalmából kijelentjük, hogy a híres Selmecebányai Bányászati Akadémia követőinek tartjuk magunkat és tiszteletben tartjuk annak Selmecebányai keletkezésével és működésével kapcsolatos történelmi időpontokat:

1735 - a bányászati és rokon tudományok képzésének kezdete,
1762 - Mária Terézia uralkodó okirata által a Habsburg Birodalom területén megalapított első Bányászati Akadémia,
1770 - a Bányászati Akadémia teljes körű működésének kezdete.

Mi, a Bánya- és Erdőmérnöki Kar képviselői:

Miskolci Egyetem Bányamérnöki Kara, Miskolc, Magyar Köztársaság,
Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kara Sopron, Magyar Köztársaság,
Montanuniversität Leoben, Ausztria,
Hornicko-geologická fakulta Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava, Cseh Köztársaság,
Fakulta baniciva, ekológie, riadenia a geotechnológie, Technickej univerzity v Košiciach, Košice, Szlovák Köztársaság,
Lesnická Fakulta Technickej univerzity vo Zvolene, Zvolene, Szlovák Köztársaság.

kijelentjük, hogy

- mindnyaján ilyen vagy egyéb módon a Selmecebányai Bányászati Akadémia szellemi örököseinek tartjuk magunkat,
- tiszteletben tartjuk a Selmecebányai Bányászati Kar tanáraitak és végzett hallgatóinak a természettudomány, műszaki, jogi és közgazdasági tudományok területén hátrahagyott örökségének ismeretét, kiknek munkássága a több nemzetiségű Habsburg és később az Osztrák-Magyar Monarchia szellemi és anyagi gazdagságának részévé vált.
- elismerjük, hogy a híres Selmecebányai Bányászati Akadémia az alma matere a nyilatkozat által felsorolt utódfőiskoláknak, melyek az Osztrák-Magyar Monarchia keletkezési és széthullását követően az utód államokban Magyarországon és Csehszlovákiában alakultak meg.
- munkásságunkkal és működésünkkel visszahozzuk a Selmecebányai Bányászati Akadémián uralkodó szellemet, hogy a jövőbeli egyesült Európa magas műveltségű, toleráns és szabad lelki polgárai neveljük fel.
- kihasználjuk intézményeink hagyományos kapcsolatát az előkezeendő együttműködéshez az oktatás és művelődés azon területein, amelyekben tevékenykedünk és ezt az együttműködést hatékonyabbá tesszük.

A jelen Nyilatkozatot ünnepélyesen írta alá a kassai Szlovák Műszaki Múzeum Oszlopos termében.
A jelen Nyilatkozat szlovák, magyar és német nyelven készült kétezeregyedik év november harmincadikán,
mikor a Magyar Köztársaság változat egyenrangú érvényességgel bír.


Selmecebányai Bányászati Akadémia jogutód
intézménye a Miskolci Egyetem (alapítva 1735)
Bányamérnöki Karának dékánja


Montanuniversität Leoben
rektor


Fakulta baniciva, ekológie, riadenia a geotechnológie
Technickej univerzity v Košiciach
dékán


Selmecebányai Bányászati Akadémia jogutód
intézménye a Nyugat-Magyarországi Egyetem (alapítva 1735)
Erdőmérnöki Karának dékánja


Hornicko-geologická fakulta
Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava
dékán


Lesnická fakulta
Technickej univerzity vo Zvolene
dékán


Selmecebányai főigazgató

* A 2001. november 30-án Kassán aláírt, háromnyelvű deklaráció magyar változatának szövege.

Mi, a Kassai Műszaki Egyetem Bányamérnöki, Környezetvédelmi, Irányítási és Geotechnológiai Kar képviselői a Kar hatvan éves alapításának és Karunknak a Kassai Műszaki Egyetemen való 50 éves fennállásának jubileumi ünnepségei alkalmából kijelentjük, hogy a híres Selmebányai Bányászati Akadémia követőinek tartjuk magunkat, és tiszteletben tartjuk annak Selmebányai keletkezésével és működésével kapcsolatos történelmi időpontokat:

1735 – a bányászati és rokon tudományok képzésének kezdete,

1762 – Mária Terézia uralkodó okirata által a Habsburg Birodalom területén megalapított első Bányászati Akadémia,

1770 – a Bányászati Akadémia teljes körű működésének kezdete.

Mi, a Bánya-, és Erdőmérnöki Kar képviselői:

Miskolci Egyetem Bányamérnöki Kara, Miskolc, Magyar Köztársaság,

Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kara, Sopron, Magyar Köztársaság,

Montanuniversität Leoben, Ausztria,

Hornicko-geologická fakulta Vysoké školy báňské–Technické univerzity Ostrava, Cseh Köztársaság,

Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technickéj univerzity v Košiciach, Košice, Szlovák Köztársaság,

Lesnícka fakulta Technickéj univerzity vo Zvolene, Zvolen, Szlovák Köztársaság

kijelentjük, hogy

- 1. mindnyájan ilyen vagy egyéb módon a Selmebányai Bányászati Akadémia szellemi örököseinek tartjuk magunkat,*
- 2. tiszteletben tartjuk a Selmebányai Bányászati Kar tanárainak és végzett hallgatóinak a természettudomány, műszaki, jogi és közgazdasági tudományok területén hátrahagyott örökségének üzenetét, kiknek munkássága a több nemzeti-ségű Habsburg és később az Osztrák–Magyar Monarchia szellemi és anyagi gazdagságának részévé vált,*
- 3. elismerjük, hogy a híres Selmebányai Bányászati Akadémia az alma matere a nyilatkozat által felsorolt utód főiskoláknak, melyek az Osztrák–Magyar Monarchia keletkezését és széthullását követően az utód államokban Magyarországon és Csehszlovákiában alakultak meg,*
- 4. munkásságunkkal és működésünkkel visszahozzuk a selmebányai Bányászati Akadémián uralkodó szellemet, hogy a jövődöbéli egyesült Európa magas műveltségű, toleráns és szabad lelkű polgárait neveljük fel,*
- 5. kihasználjuk intézményeink hagyományos kapcsolatait az elkövetkezendő együttműködéshez az oktatás és művelődés azon területein, amelyekben tevékenykedünk és ezt az együttműködést hatékonyabbá tesszük.*

A jelen Nyilatkozatot ünnepélyesen írták alá a kassai Szlovák Műszaki Egyetem Oszlopos termében.

A jelen Nyilatkozat szlovák, magyar és német nyelven készült, kétezeregyedik év november harmincadikán, miközben mindhárom változat egyenrangú érvényességgel bír.

Doc. Dr. Böhm József sk.

Selmebányai Bányászati Akadémia jogutód
intézménye a Miskolci Egyetem (alapítva 1735)
Bányamérnöki Karának dékánja

Prof. Dr. Wolfgang Pöhl sk.

Montanuniversität Leoben
rektor

Prof. Ing. Pavol Rybar, PhD. sk.

Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií
Technickéj univerzity v Košiciach
dékán

Prof. Dr. Mészáros Károly sk.

Selmebányai Bányászati Akadémia jogutód
intézménye, a Nyugat-Magyarországi Egyetem
(alapítva 1735)
Erdőmérnöki Karának dékánja

Prof. Dr. Jaroslav Dvořáček, CSc. sk.

Hornicko-geologická fakulta
Vysoké školy báňské–Technické univerzity Ostrava
dékán

Prof. Ing. Štefan Zihlávnik, CSc. sk.

Lesnícka fakulta
Technickéj univerzity vo Zvolene
dékán

Ing. Marián Lichner sk.

Selmebánya főpolgármestere

III. TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

Dr. Hatala Pál–Molnár István

A 110 éves OMBKE rövid története

Előzmények az OMBKE megalakulásáig

Az OMBKE megalakulása szorosan kapcsolódik a Selmecbányai Akadémiához. Az OMBKE előfutára, a világ első és egyben nemzetközi műszaki-tudományos egyesülete, a *Sozietät der Bergbaukunde* megalapítása is a Selmecbányai Akadémiához, személy szerint *Born Ignác* nemzetközi hírnű selmeci professzor nevéhez kötődik, aki 1768-ban a Selmecbánya melletti Szklenófürdőn szervezte meg a világ első bányász-kohász kongresszusának tekinthető szakember-tudós összejövetelt abból az alkalmából, hogy bemutatta az ezüst- és aranykinyerés új technológiáját, a foncsorozást (amalgámálást). Együttal *Born Ignác* szervezte meg az első nemzetközi műszaki információcserét levelek formájában. *Born Ignác* azonban jelentősen megelőzte korát, mert még száz év kellett ahhoz, hogy 1868-ban Selmecbányán megjelenjen a *Bányászati és Kohászati Lapok*, és ezt követően 1892-ben megalakuljon a magyar bányászok és kohászok országos egyesülete Selmecbányán.

Az egyesületek létrehívását a reformkorban *gróf Széchenyi István* sürgette az elszigetelt erők, szándékok megsokszorozására: „egy magányos ember semmi”, úgymond, „csak egyesületeknek van hosszú élete és igaz súlya”, írja „*Hitel*” című művében. 1848. május 15-én a *Kossuth Lajos* pénzügyminiszter által összehívott, a kincstári és magánbányászat vezetőit a magyar bányásztörténetben először egybefogó értekezlet egyik témája: alakuljon országos egylete a bányászoknak. A jórészt Selmecen végzetekből 1848. október 21-én meg is alakult az első magyar tudományos egyesület, a „földismeai bányász egyesület” *Magyarhoni Földtani Társulat* néven, melynek munkáját a bányászok lelkes odaadással támogatták a *Selmecbányai Csoportba* tömörülve.

A szabadságharc leverése után az önkény minden magyar egyesülési törekvést elfojtott. Így a kiegyezés után elemi erővel törtek fel az egyesülési törekvések. Előbb a *Magyar Technikai Egyesület*, majd 1866-ban a *Magyar Mérnök Egylet (1871-től a Magyar Mérnök és Építész Egylet)* alakult meg, mely tevékenységét osztályokban végezte. 1881. március 8-án a hat osztály egyikeként megalakult a *bányászati osztály (V. osztály) Bányászati és Kohászati Szakosztály* névvel.

Egy önálló bányászati és kohászati országos szakmai tudományos egyesület alapításának a gondolata a 19. század közepétől folyamatosan felmerült. A kiegyezés utáni Selmecbányán, ahol a magyar bányászati-kohászati tudományok ok-

tatói a legnagyobb számban éltek, egyre erősebb volt az igény egy önálló bányászati-kohászati egyesület létesítésére.

1867-ben *Pécb Antal* kezdeményezte egy bányász-kohász szaklap, a *Bányászati és Kohászati Lapok* megjelenését. A *BKL lapok első száma 1868-ban jelent meg*. A lapok hasábjain az önálló egyesület alapítását elsősorban *Kerpely Antal* és *Borbély Lajos*, valamint a lap – *Pécb Antalt* követő – szerkesztője, *Farbaky István* szorgalmazta. Az alapítás alkalmas időpontjának az 1885-ben tervezett budapesti „*Országos Bányászati, Kohászati és Földtani Kiállítás és Kongresszus*” kínálkozott. Az alapszabály-tervezet kidolgozására a *Farbaky Istvánból, Pécb Antaltól és Wieszner Adolftól* álló bizottságot kérték fel. A *Zsigmondy Vilmos* elnöklete alatt Budapesten lezajlott kongresszuson – a megalakulás lelkes helyeslése ellenére – elsősorban az alapszabályról kialakított vita elhúzódása miatt az egyesület érdemben mégsem alakult meg.

Mínthogy a kongresszust követő években az érdekeltek felerősödtek, az egyesület végleges megalakulására csak hét év múlva kerülhetett sor.

A megalakulástól a félévszázados jubileumig (1892–1942)

- 1892. június 27-én, a selmecbányai m. kir. *Bányászati és Erdészeti Akadémia* új épületének átadásakor tartott *Bányászati és Kohászati Kongresszus* alkalmával lényegében az 1887-ben alapított *Bányászati és Kohászati Irodalmat Pártoló Egyesület* alakult át selmecbányai székhellyel országos egyesületté, *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* néven. Az első elnök *gr. Teleki Géza*, az ügyvezető alelnök *Sóltz Vilmos*, a titkár *Cseti Ottó* lett. A taglétszám az alakuláskor 582 volt. Az egyesület hivatalos lapjával átvette az 1870 óta Selmecbányán szerkesztett *Bányászati és Kohászati Lapokat*.
- Az első vidéki osztály 1893-ban Körmöcbányán alakult, ezt követték a századfordulóig a Salgótarjánban, Budapesten, Iglón („Szepesi Osztály” néven), Ózdon („Borsod–Gömör Osztály” néven), Maramarosban, Pécsen és Zsilvölgyben létesült osztályok.
- A bányászati és kohászati szakoktatás átszervezésére készítette el 1894-ben az egyesület első javaslatát, de a hagyományok ápolását is kezdettől fogva kiemelt feladatának tekintette. Ugyanez évben általános szakmai köszöntésül elfogadta a *Pécb Antal* által javasolt „*Jó szerencsét*” köszöntést. Kezdetben az egyesület évente tartotta közgyűléseit, me-

lyek igen hamar országos jelentőségűekké, a szakma ünnepeivé váltak. Az 1894. évi nagybányai közgyűlésen *Wekerle Sándor* miniszterelnök is megjelent, beszédében ismertette a kormányzat bányászati és kohászati célkitűzéseit. Ezen a közgyűlésen osztottak ki első ízben egyesületi pályadíjakat.

- Az egyesület az első nagyrendezvényét, az *Országos Bányászati és Geológiai Kongresszust* 1986-ban tartotta, a millenniumi ünnepekhez kapcsolódva. A kongresszushoz csatlakozó közgyűlés elvileg elhatározta az *egyesületi székhely áthelyezését Budapestre*. Ténylegesen csak 1903-ban költözött az egyesület a BKL szerkesztőségével együtt a fővárosba. Az áttelepülés szorgalmazója *Gálócy Árpád* volt, akit az 1903. évi közgyűlés szerkesztő titkárrá választott.

Az egyesület központja kezdetben a Zöldfa u. 3.-ban (ma Veres Pálné u.), 1909-től a Kecskeméti u. 14.-ben, majd a Lónyai u. 41.-ben, 1951-től a Szalay u. 10.-ben, 1953-tól a Rudas László u. 45.-ben, 1958-tól a Szabadság tér 12.-ben, 1973-tól az Anker köz 1–3.-ban működött, majd 1990-től napjainkig a Fő u. 68.-ban működik.

Az egyesületi könyvtár már Budapesten létesült, melynek alapját *Kerpely Antal* teremtette meg nagyobb adományával.

- Az első világháborúig az egyesület számos, a hazai kohászattal és bányászattal kapcsolatos javaslattal, észrevétellel fordult a kormányhoz, vagy tiltakozását fejezte ki olyan gazdasági kérdésekben, amelyekkel nem értett egyet. A világháború alatt az egyesületi tagok egy részének harctéri szolgálata miatt a rendezvényeket csak igen kevesen látogathatták. 1919-et követően a trianoni országhatárok között maradt bányák és kohászati üzemek termelése visszaesett, az egyesületnek létfenntartási gondjai voltak, mégis igyekezett a súlyos megélhetési gondokkal küzdő tagjainak segítségére lenni. A szakmai tudományos élet csak lassan bontakozott ki, a szakágazatok fejlesztésére vonatkozó több egyesületi kezdeményezés az általános tökehiány miatt és az ország megcsönkítésére való hivatkozással nem valósulhatott meg.
- Az egyesület 1926-ban alapította a *Wablner Aladár*, 1936-ban a z. *Zorkóczy Samu emlékéremet* a kiemelkedő egyesületi munkában, az egyesületi élet fellendítésében elért kiváló eredmények jutalmazására.
- Az 1927-ben Sopronban tartott közgyűlés – megemlékezve a BKL alapításának 60. éves jubileumáról – elhatározta, hogy a lap ezentúl (*Pécb Antal* emlékére „*Alapította Pécb Antal 1868-ban*” felirattal jelenjen meg (lapjaink ezt a feliratot a borítólapon jelenleg is feltüntetik).
- Az 1930-as évek elején, a gazdasági válság idején ismét erőteljesebben került előtérbe az egyesület érdekvédelmi jellege. 1936-ban *Jakóby László* lett a titkár, aki nagy szakmaszeretettel és lelkesedéssel egy évtizeden át intézte az egyesület és a lap ügyeit. Az egyesületi élet motorjai a kéthetenkénti választmányi ülések voltak, melyeken a választmány tagjain kívül véleményezési joggal minden tag részt vehetett és felszólalhatott.
- Az egyesület a fennállásának 50. évfordulóját 1942-ben – a második világháborús viszonyok miatt – csak szerény keretek között ünnepelhetette meg az Esztergomba tervezett, de végül Budapesten tartott ünnepi közgyűlésen. A közgyűlés ekkor jubileumi pályadíjat tűzött ki és „*Arany oklevéllel*” tüntette ki azon tagjait, akik a megalakulása óta tagjai voltak az egyesületnek.

Az egyesület újjászervezésétől a 75. éves jubileumig (1943–1967)

- Az 1944. évi közgyűlését már nem tarthatta meg az OMBKE, mert a front közeledtével az egyesületi élet teljesen megbénult. Az egyesület Lónyai utcai épülete Budapest ostromakor belövések miatt súlyosan megrongálódott, az egyesület berendezéseinek nagy része megsérült, az irattárat eltűzelték, a könyvtárat is jelentős károsodás érte.
- 1945 februárjában *Faller Jenő* kezdeményezésére a fővárosban maradt egyesületi tagok közül kilencen összejöttek az egyesületi élet újraindításának megbeszélésére. A megbeszélésen a korábbi elnökség nevében *Mazalán Pál* alelnök lemondott. A résztvevők négytagú ideiglenes intézőbizottságot választottak *Cotel Ernő*, *Csanády László*, *Faller Jenő* és *Székely Pál* részvételével. Újsághirdetésekkel jelentkezésre szólították fel a budapesti tagokat, és megkezdtek a romos Lónyai utcai egyesületi helyiség rendbehozatalát.
- 1945 májusában alapszabályszerűen meghirdetett rendkívüli közgyűlést hívtak össze a Magyar Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezete Reáltanoda utcai székházába. A közgyűlés megválasztotta az egyesület új vezetőségét *Faller Jenő* elnök, *dr. Geleji Sándor*, *dr. Káposztás Pál* és *dr. Székely Pál* alelnökök, *Kerpely Antal* titkár és *Gyulay Zoltán* szerkesztő személyében. Az év végén *Faller Jenő* – vidékre helyezése miatt – lemondott az elnökségről, utódává a decemberben tartott rendkívüli közgyűlés a nemzetközi szaktekintéllyel rendelkező *dr. Papp Simon* akadémikust, az Olajkutatási és Termelési Tanszék alapítóját és professzorát, a MAORT vezérigazgatóját választotta meg. Az egyesületi munka eleinte kizárólag Budapestre korlátozódott. Az Iparügyi Minisztérium többször igényelte az egyesület szakvéleményét pl. a bányaiskolák tanszerve, az új bányaszemélyzeti rendtartás, a bányajogi és egyetemi reform ügyeiben, de elsősorban termelészszerzési kérdésekben.
- A BKL 1946 végi újraindításáig az egyesület vezetősége sokszorosított tájékoztatókat küldött az összes régi és új tagja címére az egyesület újraélesztéséről, a rendkívüli közgyűlésekről, az egyesületi munkáról. Az egyesület felkérte a tagokat, hogy javaslataikkal és kérelmeikkel forduljanak továbbra is az egyesülethez, az üzemi munkán kívül lássanak hozzá a tudományos alkotómunkához. 1946 novemberétől *Jakóby László* szerkesztésében a lap havonként ismét megjelent, és megkezdte az időszzerű témákkal foglalkozó szakkikkek közlését is. A budapesti tagok egyesületi életét ismét rendszeresen megtartott választmányi üléseken hozott határozatok irányították.
- Az 1948. év alapvető fordulatot hozott az OMBKE működésében, mivel a kommunista pártpolitika határozottabb beleszólást követelt a szakmai egyesületek irányításába is. A változások az 1948 júniusában megrendezett budapesti „műszaki hét” elnevezésű műszaki értelmiségi rendezvénysorozattal kezdődtek, amikor is az Új Városháza üléstermében a jelenlévők a felsőbb politikai akarat forgatókönyve alapján megalakították a *Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségét*, a MTESZ-t. Az OMBKE az 1848–49. évi szabadságharc centenáriuma alkalmával, 1948. június 13-án tartott rendkívüli közgyűlésén kimondta a MTESZ-hez való csatlakozást. A rendkívüli

közgyűlésen *Faller Jenő* a magyar bányászat, *Pattantyús Ábrahám Imre* pedig a magyar kohászat 100 évéről tartott összefoglaló előadást.

1948-ban alapította az egyesület a *Mikovinyi Sámuel emlékéremet*, a kimagasló szakmai tudományos eredményeket felmutató egyesületi tagok elismerésére.

Az 1949. november 7-én tartott közgyűlésen politikai diktátumra az egyesületnek ki kellett zárnia *Dr. Papp Simon* elnököt, mint a MAORT-per vádlottját és öt kiváló olajbányász tagtársát. *Dr. Papp Simont* a politikai koncepciók perben először halára, majd másodfokon életfogytiglani szabadságvesztésre ítélték, ahonnan 1955-ben szabadult. A „MAORT-szabotázsper” vádlottjainak egyesületi rehabilitációjára csak kilenc év múlva került sor. *Dr. Papp Simont* az MTA 1987-ben rehabilitálta és érdemeit 1990-ben posztumusz Széchenyi Díjjal ismerte el. Hamvait 1991-ben a Magyar Olajipari Múzeum zalaegerszegi szoborparkjában helyezték végső nyugalomra. Szülővárosában, Kapnikbányán emléktábla őrzi emlékét, és jelenleg az OMBKE elnöki szobája is róla van elnevezve.

- A következő években a MTESZ egységes irányítási feltételeket igyekezett teremteni. Az egyesületi hagyományok fokozatosan háttérbe szorultak. A kormányzat elvárása az új vezetőségtől az volt, hogy a bányászat és kohászat műszaki értelmiségét „közelebb vigye a munkásosztályhoz”. Az egyesület taglétszáma főleg a vidéki üzemekben dolgozó technikusok és sztahanovista élmunkások belépése révén így rohamosan nőtt, és rövidesen 2 000 fölé emelkedett.

Megváltozott az egyesület szervezeti felépítése is. 1949 elején először két, (bányászati és kohászati) majd fokozatosan négy, végül öt (bányászati, olajbányászati, vaskohászati, fémkohászati és öntödei) szakosztály alakult. A vidéki csoportok közül elsőként a diósgyőri alakult újjá, majd ezt követően további hat vidéki csoport jött létre.

A MTESZ-hez való csatlakozás miatt az egyesület alapításától kezdve érvényben lévő, aránylag keveset módosított alapszabályt át kellett dolgozni az új helyzetnek megfelelő előírások szerint. Ez a folyamat persze nem ment könnyen a MTESZ túlzott központosítási törekvései miatt. Végül is az 1949 év végén megtartott közgyűlés elfogadta a MTESZ-elvárások és az egyesületi hagyományok kompromisszumként összeállított új alapszabályt.

A legfontosabb időszerű szakmai problémák megoldására egyesületi munkabizottságok alakultak, az ezekben folyó munka rövidesen az egyesületi tevékenység fő formája lett. Ezt a munkát a látványos eredményekre való törekvés is jellemezte. A taglétszám növelése, az előadások, rendezvények számának erőteljesebb gyarapítása fő célkitűzéssé lépett elő. 1949 decemberében nagyszabású rendezvényt, *Bányászati-Kohászati Kongresszust* szervezett egyesületünk az I. ötéves terv legfontosabb iparági problémáinak, főleg a termelésbővítés lehetőségeinek látványos megtárgyalása céljából.

Az évenkénti közgyűlések helyett ekkortól a közgyűléseket háromévenként tartották. Ezek a fórumok elsősorban tisztújító közgyűlésekké váltak. Itt terjesztette elő a Számvizsgáló Bizottság is a jelentését, és itt osztották ki a ciklus alatt végzett kiemelkedő egyesületi munkát elismerő kitüntetések. A közbenső években évente egyszer kibővített választmányi ülést tartottak, melyen az elnökség beszámolt az egy év alatt végzett munkájáról.

- A BKL 1951-től a szakosodást elősegítendő, kettévált Bányászati Lapokra és Kohászati Lapokra, hogy az egyre növekvő számú szakkikkek megjelenhessenek. A belső szervezési munka egyre inkább a helyi csoportok egyesületi életének fellendítésére irányult, ami a legnagyobb bányász és kohász központokban sikerrel is járt. Erre a célra a vállalatok külön klubhelyiségeket is biztosítottak a helyi csoportok számára. A több szakosztályt érintő témák megoldására közös munkabizottságok alakultak, s ezek ankétokat szerveztek. Sorra alakultak a MTESZ nagyüzemi, városi és megyei szervezetei.
- Sokat foglalkozott az egyesület a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem működésének a megindításával.
- Az OMBKE ebben az időben több, a szocialista tömb országainak társegyesületével létesített együttműködést. Ezek meghívásai révén az egyesület néhány taggal képviseltette magát a jelentősebb nemzetközi szakmai rendezvényeken és külföldi ipari vásárokon (Lipcse, Poznan, Brno).
- 1949–1953 között az egyesület tagjai nagy szerepet játszottak a bányák és gyárak fejlesztési munkáiban. Az egyesület szinte minden fontosabb szakkérdésben hallatta a szavát. A társadalmi tevékenység és a végrehajtott munka között annyira szoros volt a kapcsolat, hogy gyakran azok az egyesületi tagok hajtották végre az állami feladatokat, akik korábban azokat az egyesületben dolgozták ki vagy vitatták meg. Ekkor fejlődött egyre nagyobb méretűvé a nógrádi, a mecseki, a tatabányai és a Közép-Dunántúl környéki szénbányászat, ekkor épült ki a hazai alumíniumipar és ekkor létesült a Dunai Vasmű, amely történelmi mértékkel mérve is az ország egyik legnagyobb ipari létesítménye lett. Az autokrata gazdaságpolitika eredményeképpen a műszaki fejlesztés és a beruházások szempontjából ezekben az években a hazai bányászat és kohászat minden korábbinál nagyobb fejlődésen keresztül, s ez az adott szakmákban dolgozóknak az országos átlaghoz viszonyított nagyobb társadalmi megbecsülést is eredményezett.
- Az OMBKE vezetősége 1954-ben tartott választmányi ülésén elhatározta, hogy szakmai kérdésekben a hangsúlyt fokozottan az önköltséggel, az anyag- és energiatakarékossággal kapcsolatos kérdésekre, a magyar bányász és kohász történelmi személyiségek munkásságának jobb megismertetésére, a bánya- és kohómérnökképzés feltételeinek a javítására helyezi át. Ennek szellemében, pl. az 1955. évi választmányi ülésen *Szele Mihály* egyesületi elnök *Georgius Agricola* halálának 400. évfordulóján értékelte a világhírű tudós munkásságának magyar vonatkozásait. Ezekben az években a szakosztályokon belül is folytatódott a szakosodás. Az egyesületi munkát a kisebb-nagyobb ankétok szervezése jellemezte leginkább.
- 1956-tól előtérbe került az egyesület anyagi alapjainak megszilárdítása. A nagyobb vállalatok (trösztök) rendszeres jogi tagdíjat ajánlottak fel az egyesület zavartalan működéséhez.
- Az 1956-os forradalom az egyesületet mint szervezetet formailag ugyan nem érintette, azonban a forradalom leverése után kialakult politikai helyzet hosszú távra meghatározta az egyéni sorsok alakulását.
- 1957-ben az egyesület tagja lett a Nemzetközi Öntödei Komiténak.
- A taglétszám növekedése miatt az 1958. évi közgyűlést már küldöttközgyűlésként kellett megrendezni.

- Az 1960. évi küldöttközgyűlés az egyesület működését hosszabb időre meghatározó új alapszabályt léptetett életbe, amely a történelmi hagyományok megtartásával rögzítette az egyesületi munkavégzés új kereteit: a jelentős hatáskörrel bíró szakosztályokat, a vidéki osztályok helyébe lépő helyi szervezeteket, a MTE SZ ellenőrző szerepét, a nagyobb létszámú elnökséget, és megfogalmazta az egyesület nyitottságát azzal, hogy a tagságot nem kötötte szorosan a szakmai képzettséghez.

1960-ban tartotta az egyesület addig legnagyobb rendezvényét, a *Nemzetközi Bányászati Kongresszust*. Ekkortól kezdte szervezni az egyesület a külföldi szakvásárok és szakmai rendezvények csoportos látogatását, a külföldi tanulmányutakat. A szakosztályok, sőt a helyi szervezetek is évente legalább egy tanulmányutat szerveztek az ún. szocialista országokba.

A hagyományok ápolása érdekében kezdeményezte az egyesület az idősebb tagtársak munkásságát megtisztelő *aranydiplomák* kiadását, valamint az egyetemi hallgatók részére a *selmeci hagyományokat ismertető előadások* bevezetését.

- Az egyesületi taglétszám egyre növekedett és tovább erősödött az egyesület vitaforum jellege, az egyes bánya- és kohótelepeken azonos munkát végző szakemberek véleménycseréje. Az 1963–66 közötti választási ciklusban már 85 egyesületi rendezvényt regisztráltak, melyek anyagát gyakran kiadvány formájában is közreadták. Megkezdtek működésüket a szakosztályközi elnökségi bizottságok (érem-, oktatási, külügyi bizottság stb.). Az 1963. évi küldöttközgyűlés megalapította a *Pécb Antal emlékérmét*, valamint a 60, 50 és 40 éves egyesületi tagságért adományozott *z. Zorkóczy Samu emlékérmét*. Jelentős új feladatként jelentkezett az egyetemmel közösen megoldandó mérnöktovábbképzés megszervezése is.
- 1967 októberében múltjához és hagyományaihoz méltó módon ünnepelte meg az egyesület alapításának 75. és a *BKL megalapításának 100. éves jubileumát*. Az ünnepség első napján 1200 tag és 13 ország képviselőjében 180 külföldi vendég vett részt. Az egyesület és szaklapjai történetével, valamint a magyar bányászat és kohászat fejlődésében játszott szerepével foglalkozó ünnepi beszédet *dr. Gyulay Zoltán*, az egyesület elnöke tartotta. Az ünnepségen 12 kormánykitüntetést és 26 egyesületi érmet adtak át. A másnapi szakosztályüléseken az egyes szakágazatok problémáiról tartottak előadásokat. Ekkor adták át az egyesület 62 tagjának a *Bányászat*, illetve a *Kohászat Kiváló Dolgozója kitüntetések*et eredményes egyesületi és szakmai munkájuk elismeréséül. Az ünnepségek programját szakfolyóirat- és bélyegkiállítások, a külföldi résztvevők számára szervezett üzemlátogatások és kirándulások gazdagították. A BKL közös összevont ünnepi számot adott ki, jubileumi kiadványok is megjelentek.
- 1967-ben alapította az egyesület a kiemelkedő egyesületi és szakmai munka elismerésére a *Kerpely Antal*, a *Sóltz Vilmos*, a *Zsigmondy Vilmos emlékérmeket*.

1968-tól az egyesület centenáriumaig (1968–1992)

- 1968-ban az egyesületi munka előterébe az új gazdasági mechanizmusnak nevezett gazdaságpolitikai irányzatból adódó feladatok megoldása, a műszaki fejlesztés és a gazdaságosság összekapcsolásának kívánalma került. 1968-tól önálló egyesületi szaklapként jelent meg a *BKL Kőolaj és Földgáz*.

- 1969 októberében az egyesület rendezte meg Budapesten a bauxit és timföld kérdéseivel foglalkozó nemzetközi egyesület megbízásából, *dr. Dobos György* vezetésével, a II. ICSO-BA-konferenciát, melyen első ízben sikerült eredményes találkozássra összehívni az alumíniumipar nyugati és keleti szakembereit.
- Több száz vendéget vonzott, a francia és angol társegyesületekkel közösen, 1970-ben rendezett „*Tiszta acél*” (*Clean Steel*) konferencia, valamint az 1971. évi *Nemzetközi Bányászati Automatizálási Konferencia* is.
- 1972-ben alapította az egyesület a *Debreczeni Márton*, a *Szentkirályi Zsigmond* emlékérmeket. Az egyesület működésének kilencvenedik évébe lépve, több mint hatezer tagot számlált, és öt szakosztályra, 21 szakcsoportra, 48 helyi szervezetre tagozódott. Ebben az évben alakult meg a szakosztályokkal egyenrangú *Egyetemi Osztály*. Az 1972-es év fontosabb egyesületi rendezvénye volt a Pécb Antal születésének 150. évfordulóját köszöntő emlékkiállítás és a II. *Nemzetközi Bányamérési Konferencia*.
- 1973-ban az OMBKE a Budapest Anker köz 1. szám alá költözött, melynek I. emeleti irodái csaknem húsz évig adtak otthont az egyesület központjának (elsősorban az elnöknek és az adminisztrációs egységeknek, a lapok szerkesztőségei és az egyesületi könyvtár számára azonban más, átmeneti elhelyezésről kellett gondoskodni).
- 1974-ben az egyesület kidolgozta középtávú munkaprogramját, amelytől azt remélte, hogy segíti a szorosabb vállalati és intézményi kapcsolatokat az egyesülettel, valamint a helyi szervezetek munkájának erőteljesebb támogatását. Megszaporodtak a nemzetközi részvételű egyesületi rendezvények: „*Szilikószivesszély a bányászatban*” nemzetközi konferencia (1976), a 45. *Nemzetközi Öntökongresszus* és a Nemzetközi Bányamérési Szervezet elnökségének ülése (1977). Az egyesület elnöksége az 1970-es évek második felében többször foglalkozott a bánya- és kohómérnökképzés helyzetével, a kőolaj- és földgázbányászat időszerű kérdéseivel, a magyar alumíniumipar fejlesztési lehetőségeivel.
- Az 1981-es év jelentősebb egyesületi rendezvényei: a Magyar Tudományos Akadémia épületében tartott „*Technológia és tervezés a bányászatban*”, a II. Nemzetközi Nagytisztaságú Acél Konferencia és a küldöttközgyűlés, melyen „*Hazánk nyersanyag- és energiaellátása a megváltozott világgazdasági helyzetben*” címmel hangzott el előadás.
- Az 1982. év kiemelkedő eseménye volt az egyesület alapításának 90. évfordulója alkalmából rendezett ünnepi ülés a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen, ahol a megnyitói ünnepi beszédet *Sóltész István* egyesületi elnök tartotta.
- Az 1980-as években az ország gazdaságpolitikájában jelentős változások következtek be: a megnövelt gazdaságossági és minőségjavítási versenykövetelmények a nehézipar nagyarányú leépítését vonták maguk után. Az új fejlemények következtében az egyesületnek is a pénzgazdálkodás, továbbá az anyag- és energiagazdálkodás mindenek fölötti elsődlegességével kellett szembe néznie, és nem kis mértékben kellett foglalkoznia a szakágak racionalizáló leépítésével.
- Az egyesület taglétszáma 1984-ban érte el a legmagasabb szintet, és az évtized végéig 9000 fő körül ingadozott. Az egyesületi élet szervezett rendje már a hetvenes években kialakult nyomvonalakon haladt. Az elnökség általában negyedévenként ülése-

zett, visszatérően foglalkozva a középtávú és éves egyesületi programokkal, az éves költségvetésekkel, az elnökségi bizottságok irányításával, a szakosztályok vezetőinek rendszeres beszámoltatásával, az éves küldöttközgyűlések és a nemzetközi konferenciák előkészítésével, a külföldi egyesületi utazási keret felhasználásával, a kitüntetések odaítélésével stb.

Központi napirend lett az egyesület pénzügyi gazdálkodása, minthogy az egyesületi kiadások elsősorban az árváltozások miatt (főleg az egyesületi lapok előállítására és terjesztésére) egyre növekedtek. Közgyűlési döntés született arról, hogy a szakosztályoknak – az egyesületi *központi költségekhez történő arányos hozzájárulással* és önálló pénzügyi gazdálkodással – kell előteremteniük a működésükhöz szükséges költségeket.

Az elnökség a gazdálkodásba új elemeket kapcsol be. Ilyen volt a szerződéses szakértői munkavégzés, valamint az egyesületet jogi tagdíjjal támogató, 55 vállalatot összefogó *Pártoló Tagok Tanácsának* megalakítása.

- Az egyesület vállalati támogatással 1984-ben saját klubhelyiséget rendezett be a Szent István krt. 11. szám alagsorában, a Bányászati Aknamélyítő Vállalat épületében, amely a tagság gyakran látogatott kedvelt otthona lett. A klubhelyiségben találkozhattak a nyugdíjas tagok is. *Dr. Érsek Elek* szakszerű vezetése nyomán fáradtságos munkával megoldódott itt a könyvtár elhelyezése is. Sajnos, a klubhelyiséget a nyolcvanas évek végén részben kereskedelmi célokra is hasznosították, mely jelentősen rontotta annak állagát és a berendezések is részben tönkrementek, majd eltűntek. A BAV felszámolása során az épület is elidegenítésre került. *Dr. Gál István*, a BAV felszámoló biztosa segítségével a klubhelyiség megszűnésének kártalanítása során az OMBKE olyan pénzügyösszeghez jutott, mely új egyesületi otthon megvásárlására adott lehetőséget.

- A rendelkezésre álló pénzből az egyesület a Múzeum krt. 3. sz. ház III. emeletén vett egy nagyobb lakást, melyet egyéni és pártoló tagsági támogatásokból berendezve próbált megfelelő összejövetelel helyet kialakítani. Az egyesületi egyéni és pártoló tagok nagyvonalú pénzfelajánlásával sikerült új, az egyesülethez méltó bútorokat beszerezni, melyeken a mai napig is olvashatók az adományozók nevei.

A klubhelyiség használatával kapcsolatban kialakított koncepció azonban nem állta ki az idő próbáját, mivel az ingatlan a költséges átalakítás után sem volt alkalmas az egyesületi központ és klub egy helyen való elhelyezésére, de az átalakítás után már lakás vagy iroda céljára sem volt bérbe adható.

- A nyolcvanas évek második felében az energiaigényes nehézipar leépítése gyorsuló méreteket öltött. Az egyesület mind a hazai bányászat, mind a hazai kohászat szervezett átalakítása érdekében rendszeresen felemelte szavát, hangoztatva az ágazat és a telephelyek fejlesztésével vagy fokozatos leépítésével kapcsolatos döntések szelektív mérlegelésének szükségességét.

Az 1980-as évek főbb rendezvényei: Bányavíz Szövetség I. Kongresszusa, a VIII. Nemzetközi Robbantástechnikai Konferencia, a Kőolaj- Földgáz- és Víznyomó Szakosztály XVIII. és XIX. Vándorgyűlése, a XI., XII., XIII. Országos Hengerész Konferencia, az V. és VI. Fémkohászati Napok, az V. Alumínium Konferencia, a VI. Nyomós Öntészeti Napok.

1980–1984 között tíz külföldi egyesülettel sikerült írásos együttműködési szerződést kötni, többek között angol, német, jugoszláv, osztrák, amerikai egyesületekkel is. Az évtized végén bekövetkezett politikai és gazdasági változások ezeket a kapcsolatokat részben megszüntették, ami az egyesületet arra készítette, hogy a kapcsolatok ismételt kiépítését kezdeményezze. A ma is működő társadalmi egyesületek közül szoros és folyamatos együttműködés épült ki a Magyarhoni Földtani Társulattal, a Magyar Geofizikusok Egyesületével, az Országos Erdészeti Egyesülettel, az Energia Tudományok Egyesületével és a Magyar Energetikusok Társaságával.

- Az egyesületi hagyományok ápolása – egyre inkább a selmeci hagyományokra támaszkodva – tovább erősödött. Az egyesület szorosabbra fűzte kapcsolatait a Nehézipari Műszaki Egyetemmel, amely 1985-ben a Selmec–Sopron–Miskolc Alma Mater folyamatos jegyében ülte meg a hazai felsőfokú bányász-kohász képzés 250. éves jubileumát Miskolcon. Az ünneplő egyetemet az OMBKE nevében *Soltész István* elnök köszöntötte. A szakmai öntudat erősödését jelentette a hagyományos *díszegyenruha beszámoló* általánossá válása az egyesületi megmozdulásokon.
- Az egyesület – elsősorban a történelmi bizottságok által – híven igyekezett őrizni és ápolni a szakma nagyjainak emlékét. Az egyesület szervezetei megemlékeztek *Vitális Istvánról, Hantken Miksáról, Soltész Vilmosról, Svaicz Gáborról, Zorkóczy Samuról, Esztó Péterrel, Litschauer Lajosról, Born Ignácra, Papp Simonról, Kerpely Antalról, Zsigmondy Vilmosról, Ganz Abrahamról, Gábor Aronról* stb. Jelentős kegyeleti esemény volt az Öntödei Múzeumban létesített *kohászati szoborpanteon* felavatása is. A 25 éves magyar–lengyel együttműködés megünneplésének alkalmából 1988-ban Katowice mellett lelepleztük *ifj. Kerpely Antal* emléktábláját.
- Egy ősi bányász hagyomány egyesületi felélesztését jelentette a Bányászati Szakosztály kezdeményezésére a *Szent Borbála* napi megemlékezések újrászervezése, melyet első ízben a budapesti helyi szervezet 1989. december 4-én, a budapesti Városmajori Templomban szervezett meg. Az első egyesületi szintű Szent Borbála megemlékezésre 1990-ben a budavári Mátyás Templomban került sor, ahol *dr. Tóth István* egyesületi elnök köszöntötte az ünnepi megemlékezőket, és *Göncz Árpád* köztársasági elnök mondott ünnepi beszédet. Ezt követően *dr. Paskai László* bíboros, esztergomi érsek misét celebrált. A megemlékezésen részt vettek a lengyel és német bányászok képviselői is. 1991-ben az Esztergomi Bazilikában hangzott fel a Szent Borbála tiszteletére bemutatott szentmisén a bányászhimnusz. Az ünnepi megemlékezést *dr. Tóth István* tartotta és ismét *dr. Paskai László* bíboros celebrálta az ünnepi misét. Az egyesület a központi ünnepséget a következő évben a *Szent Gellért-hegy* kápolnájában rendezte meg, melyen megjelent *Göncz Árpád* köztársasági elnök is. A már ismét hagyománnyá váló Szent Borbála napi megemlékezések iránti nagy érdeklődésre való tekintettel az egyesület elnöksége úgy döntött, hogy a következőkben országosan mindenütt a helyi szervezetek rendezik meg a Szent Borbála napi ünnepségeket.
- Az OMBKE szakmai hátterét adó iparágakban az 1990-es évek elején a politikai és gazdasági rendszerváltás a gazdálkodás kereteit teljesen átalakította. A szabad gazdasági versenyen alapuló, a külföldi és hazai magántőkének tág teret adó gazdaságpolitika a bányászat és a kohászat nagyarányú leépí-

tését, illetve korlátozását eredményezte. Ezekben a szakágazatokban működő vállalatok jelentős része gazdálkodásképtelenné vált. A szénbányászat és a vaskohászat területén mindennapos lett a leépítés, az üzembeszárás. Az egyesület működtetésének anyagi és szellemi bázisát jelentő vállalatok romló gazdasági helyzete szükségszerűen rányomta bélyegét az egyesületi tevékenységre. Az egyesület feladatait ebben a helyzetben egyre inkább a szakmák és művelői túlélési feltételeinek elemzése, a szakmai érdekvédelem előtérbe helyezése jelentette. A gazdasági és társadalmi gondok ellenére az egyesület sok időt és energiát fordított a centenáriumi ünnepségeinek előkészítésére és megrendezésére.

- Az egyesület 1990-től jogilag és gazdaságilag is függetlenné vált az MTESZ-től. A MTESZ hivatalosan a műszaki-tudományos egyesületek önkéntes szövetségévé alakult, melynek minden tagja megtartja szuverenitását.

100 éves az OMBKE (1992)

- Az egyesület 100 éves fennállását három napos programszorozattal ünnepelte meg 1992. június 25–27. között *Miskolcon*. Az első két napon a szakosztályok műszaki ankétokat, szakmai kirándulásokat és társadalmi összejöveteleket szerveztek. A Miskolci Egyetem aulájában június 27-én Mozart: A varázsfuvola című operája nyitányának hangjait követően került sor a jeles alkalomhoz minden tekintetben méltó ünnepi ülésre. A díszközgyűlésen a résztvevők kifejezésre juttatták, hogy töretlen bizalommal tekintenek az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tevékenységének folytatása és további működése elé. A jubileumi közgyűlést jelenlétével és a bányász-kohász társadalomhoz intézett szavaival megtisztelte *Göncz Árpád* köztársasági elnök úr is. Egyesületünket számos hazai és külföldi testvéregyesület, szervezet képviselője köszöntötte. Az ünnepséget színvonalas szakmai kiállítások gazdagították. Az egyetem egyidejűleg tartott ünnepi tanévzáróján *dr. Tóth István*, az OMBKE elnöke zászlókat adományozott az Alma Mater karainak.
- A Selmecbányán tartott közös megemlékezés *Marian Liebner*, a város polgármesterének szavai szerint „jó alkalmat adott az egymáshoz közeledésre”. A volt Selmeci Akadémia falára (ma erdészeti szakiskola) felkerült szlovák nyelvű bronztábla felirata hirdeti: „Ezt az épületet 1892. június 26-án avatták fel ünnepélyesen. 1892. június 27-én ebben az épületben zajlott le az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület alapító ülése”. A selmecbányai temetőben nyugvó egyesületalapító professzorok (*Farbaky István, Kerpely Antal, Péch Antal*) síremlékei előtt méltatással és koszorúzással tisztelegtek az ünnepi megemlékezésen jelen lévő egyesületi vezetők és tagok.

A centenáriumi óta eltelt tíz év (1992–2002)

- A politikai-gazdasági rendszerváltozás és a világgazdaság globalizációjának együttes hatásaként a hazai bányászat és kohászat kapacitásainak jó része feleslegessé, illetve gazdaságtalanná vált. Szakmáink ebben a helyzetben túlélésüket csak a termelési szerkezet változásától és emelt szintű minőségi követelmények teljesítésétől remélhették.
- „*Régi egyesület, új törekvések*” jelmonddal hirdette meg az 1990-es évek elején újjáalakult választmány az új közös egyesületi feladatokat, melyeknek a hazánkban is versenyképes, eurokonform bányászati és kohászati technológiák, technikák alkalmazására az elhanyagolt bányászati szakterületek

(kő-, kavics-, homokbányászat stb.) fejlesztésére, a bányászatot és kohászatot érintő környezetvédelmi kérdésekre, a felsoroltakhoz szükséges szakmai képzés, továbbképzés átalakítására, az egyesülő Európa műszaki társadalmába való beilleszkedés előmozdítására kell irányulniuk. A tagság és az egyesület értékeit és lehetőségeit figyelembe véve ezekhez a feladatokhoz igazodva fogalmazták meg egyesületi szakosztályaink és helyi szervezeteink szerepvállalásukat: a bányászat és kohászat egyetemes érdekeinek – az alapszabálynak megfelelő – szolgálatára, a hagyományápolásra, szakmai történelmünk feltárására és ismertetésére, szakmáink külön érdekeinek feltárására.

A megváltozott körülményekhez való alkalmazkodást a működési keretek megteremtésével törekedett egyesületünk elősegíteni. Azóta is fő célkitűzés az olyan működtetés biztosítása, amely révén tagságunk értelmét lássa a soraink közé tartozásnak. Az egyesület taglétszáma a tíz év alatt 3600 fő körül stabilizálódott.

A tíz év során folyamatosan kiemelt feladat volt az egyesület működését biztosító pénzügyi háttér, a kiegyensúlyozott gazdálkodás megteremtése.

- Ebben az időszakban az évenkénti küldöttgyűléseket ünnepélyes keretek között, hagyományaink szellemében rendeztük meg. Küldöttgyűléseinket Kecskeméten (1993), Dunaújvárosban (1994), Gyöngyösön (1995), Győrött (1996), Miskolcon (1997), Százhalombattán (1998), Tapolcán (1999), Inotán (2000), Budapesten (2001) és Salgótarjánban (2002) tartottuk. A 2003. évi küldöttgyűlés helyszínéül – a mecseki szervezet kezdeményezésére – a választmány *Pécs*et jelölte ki. A küldöttgyűlések mértéktartással megfogalmazott, tagságunk felvetéseit, kritikai elemeket is szükségszerűen tartalmazó határozatait, pontosabban üzeneteit mindenkor meghatározó fontosságúak voltak.

1999-ben rendkívüli küldöttközgyűlést kellett összehívni Budapestre az OMBKE közhasznú szervezetté nyilvánításának megszavazása céljából, mely alkalommal alapszabályunkat a közhasznú egyesületekkel szemben támasztott törvényi követelményekhez kellett igazítani.

- Az időszak nagyszámú színvonalas szakmai rendezvényének akár csak pusztá felsorolása is igen hosszú lenne. Ezért e helyen csak egy-két igen jelentős eseményt említünk meg: Az OMBKE, mint az európai találkozókat szervező FEMS tagja 1995-ben Balatonfüreden szervezte meg a „*11. Európai Bányász–Kohász Találkozót*”, (Knappen- und Hüttentag), ezen 120 európai bányász-kohász szakmai egyesület képviselőit láthattuk vendégül szakmai eszmecsere, baráti beszélgetésre és színpompás felvonulásra. Itt született meg a későbbi hasonló jellegű hazai bányász-kohász-erdész találkozó rendszeres megrendezésére vonatkozó elhatározás. Nagy létszámban képviseltettük magunkat az ausztriai *Pöllauban* (2000), majd *Arnoldsteinben* (2002) megrendezett Knappen- und Hüttentag rendezvényein. Választmányunk kezdeményezésére a tagság egyetértésével és selmeci eredetünk okán az erdész társegyesület bevonásával, az európai minták jeles elemeinek hazai megvalósításával, tehát felvonulással, ökumenikus istentisztelettel, kiállításokkal, kulturális eseményekkel és elsősorban értékes szakmai konferenciával megrendeztük a „*Bányász–Kohász–Erdész Találkozó*”-kat. A helyszínek: *Telkibánya* (1996), *Tapolca* (2000), *Tatabánya* (2001), *Sopron* (2002) voltak. A választ-

mány határozata alapján a következő találkozók 2004-ben Miskolcon lesz, a tisztújító küldöttgyűléssel egy időben. A lassan hagyománnyá váló találkozók igen kedvező fogadtatásra találtak a tagság körében, és mindannyiunkat megerősített abban, hogy korunkban egyre erősebb a tagság igénye a nemes célú, összetartozásunkat, közös gyökereinket megjeleníteni képes jól megszervezett találkozókra.

- Nagy sikere volt az „Öntészet határok nélkül” gondolat jegyében 1998-ban Budapesten rendezett „63. Öntészeti Világkongresszus”-nak. Hasonlóan sikeres nemzetközi esemény volt a „Környezetvédelem a bányászatban és a kohászatban” konferencia (1999), „A magyar bányászat és kohászat 20. századi értékei” című konferencia (1999), az 5. Clean Steel Konferencia (2002), az EUROMAT Konferencia, az I. Európai Hengerész Konferencia, és az ENSZ EGB-vel együtt rendezett, „Az acélipar hulladékai, feldolgozások és hasznosítások” című konferencia,
- 2002-ben ünnepelte az egyesület az Öntészeti Szakosztály megalakításának 50 éves évfordulóját.
- 1994-ben Miskolcon és Nagybányán találkoztak szakmai eszmecserére a magyar, román és szlovák bányászok és kohászok a „Kárpát-medence bányászata és kohászata a 20. században” c. konferencia keretében. Az egyesület vezetősége folyamatosan erősítette kapcsolatait az erdélyi és szlovák társ-egyesületekkel. Ennek keretében 2000-ben a választmányi ülést Székelyföldön, a parajdi sóbányában tartották és 2001-ben a „Debreceeni Márton emlékévk” alkalmával Kolozsváron megemlékeztek Debreceeni Mártonról.
- A Salgótarjánban 2002-ben tartott küldöttgyűlés úgy határozott, hogy december 4-e, vagyis *Szent Borbála napja legyen közös Bányász-Kohász Nap*. Az első ilyen központi ünnepséget az OMBKE dunaiúvárosi csoportja, illetve a DUNAFERR Rt. rendezésében 2002. december 4-én, Dunaújvárosban tartották. Az egyesület kezdeményezésére ezen a napon a kiemelkedő szakmai és egyesületi munkáért miniszteri kitüntetésként *Szent Borbála érmet kaphatnak a bányászok és a kohászok*.
A központilag szervezett Szent Borbála ünnepségen kívül a helyi szervezetek rendszeresen megemlékeznek védőszentükről, Szent Borbáláról. A budapesti szervezet rendezvényének, ökumenikus szentmise keretében hagyományosan a pálos rend Szent Gellért-hegyi sziklatemploma ad otthont.
- Szaklapjaink rendszeres kiadása egyesületünk egyik legfontosabb feladata. A 135 év óta folyamatosan megjelenő *Bányászati és Kohászati Lapok* szakosodott három lapja, a *Bányászat*, a *Kohászat* valamint a *Kőolaj és Földgáz* továbbra is az egyesületi tagok közötti legfontosabb összekötő kapocs, a szakterületek helyzetéről, fejlődéséről, kutatási eredményeiről, egyesületi eseményekről tájékoztatva őket. 2002-től az egyesület saját internetes honlappal rendelkezik. A választmányi ülések és küldöttgyűlések visszatérő rendszeres témája volt az egyesületi szaklapok zavartalan kiadása megteremtése érdekében teendő intézkedések.
- Kiadványaink közül kiemelkedő jelentőségű a három kötetben megjelenő „A magyar bányászat évezredes története”.
- A Lillafüredi Palotaszállóban évente megrendezett bányász-kohász bál lassan az egész egyesület hagyományos társadalmi eseményévé válik.
- A 2000. évi egyesületi záró rendezvényen dr. Tardy Pál az OMBKE elnöke így foglalta össze az egyesület időszerű feladatait: „...a magyar bányászat és kohászat geológiai és föld-

rajzi adottságaiból eredő hátrányaival szemben elsősorban azzal a gazdag múltból is töltekező szakmai tudással, elkötelezettséggel lehet felvenni a harcot, amely az OMBKE tagjait is jellemzi. Átalakuló, korszerűsödő gazdaságunknak olyan bányá- és kohómérnökökre van szüksége, akik az adottságokat tudomásul véve, felismerik és kihasználják azokat a lehetőségeket, amelyek ilyen feltételek mellett is sikeressé tehetik ezeknek az ősi szakmáknak a művelését, akik képesek a 21. század követelményeinek megfelelően gondolkodni és tevékenykedni. Az OMBKE – a hagyományok őrzésén és ápolásán kívül – elsősorban ehhez tud és kíván segítséget nyújtani mind egyéni, mind pártoló tagjainak”.

- A 2000. évi tisztújítást követően a választmány a tagság széles körű véleményére alapozva megfogalmazta azt a cselekvési koncepciót, mely az adott gazdasági háttér figyelembe vételével a következő években az egyesület szervezeti, gazdasági stabilitását, a tagságot megtartó egyesületi élet megvalósítását tűzte maga elé.
- Egyesületünk 2001-től a Múzeum körüti, alig kihasznált helyiségeit az ésszerű gazdálkodás követelményeit szem előtt tartva bérbe adta, és újra birtokba vette az öt eddig is megillető helyiségeket az MTESZ Budai Konferencia Központjában, a Fő u. 68. szám alatt. Így jelenleg kedvezően közös helyen, méltó körülmények között működhet az egyesületi központ, mely szakmai rendezvények és klubnapok szervezésére is alkalmas. Itt helyeztük el az egyesületi könyvtárat is, és ez ad helyet a nyugdíjasok találkozásának is.
- Egyesületünk minden évben több száz fővel rendszeresen résztvevője a selmecbányai „Szalamander ünnepségeknek”. 2002-ben az egyesület választmányi tagjai egyéni pénzdórmányból helyreállították az Óvár udvarán a korábban megrongált 48-as Honvéd szobrot, mely az egyesület tagjainak koszorúzási emlékhelyévé vált. Az egyesület megalakulásának 110 éves évfordulója alkalmával, amikor az ünnepélyes választmányi ülést az Akadémiának azon termében tartották, ahol az OMBKE megalakult, elhatározás született, hogy kerüljön a megalakulást hirdető szlovák emléktábla mellé *magyar nyelvű tábla* is. Az elkészült magyar nyelvű tábla elhelyezésének engedélyeztetése még diplomáciai erőfeszítéseket igényel a szlovák illetékes szerveknél.
- Az OMBKE 110 éves megalakulásáról emlékező selmecbányai jubileumi ünnepségen, 2002-ben dr. Tolnay Lajos egyesületi elnök köszöntötte a szakma nemzetközi jelenlévőit, és fogalmazta meg az egyesületi célkitűzéseket és szakmai hitvallást: „egyesületünk alapításkori céljai a szakmáink összefogása érdekében változatlanok maradtak. Feladatunk azonban kibővült a határainkon kívüli magyar szakemberekkel való kapcsolattartással, valamint az előrehaladás és korszerűsítés jegyében az Európai Unióhoz való csatlakozás előkészítésével, segítségével. Egyesületi munkánkat és szervezetünket a megváltozott körülményekhez kell igazítani.”
A selmecbányai „Szalamander ünnepség” a magyar bányászok és kohászok egyik kiemelt ünnepévé vált. A selmeci együttelek bizonyítékául szolgálnak azon nemes elvnek, hogy előírások és mindenféle szabályozás nélkül, csupán tagjaink személyes indíttatása révén hogyan lehet és kell is összefogni mindazon társainkat, akik szervezeti hovatartozás túlhangsúlyozása nélkül is tisztelik és szívükben őrzik örökölt eszményeinket, hagyományainkat és egyetértének alapvető céljainkkal. E gondolat egyébként az OMBKE jövőjét is magában foglalja.

Közgyűlések, küldöttközgyűlések (1892–2002)

Szám	Időpont	Hely	Téma
	1892. VI. 7.	Selmecebánya	alakuló közgyűlés
	1893. III. 10.	Selmecebánya	rendkívüli közgyűlés
1.	1894. VIII. 5–6.	Nagybánya	Wekerle Sándor min. elnök beszéde
2.	1895. V. 11.	Selmecebánya	rendkívüli közgyűlés
3.	1895. IX. 15–16	Vajdahunyd	tisztújító közgyűlés
4.	1896. IX. 24.	Budapest	millenáris közgyűlés
5.	1897. IX. 12.	Rimaszombat	Wekerle S. min. elnök beszéde
6.	1898. VIII.	Selmecebánya	alapszabály-módosító rendkívüli közgyűlés
7.	1898. IX. 9–10.	Pécs	tisztújítás
8.	1899. VIII. 26–29.	Igló	
9.	1900. VII. 1.	Selmecebánya	
10.	1901. VIII. 25–26.	Máramarossziget	határozat a Budapestre költözésről
11.	1902. IX. 21–23.	Budapest	alapszabály-módosítás
12.	1903. IX. 13.	Petrozsény	
13.	1904. IX. 25.	Budapest	
14.	1905. IX. 24–25.	Budapest	tisztújítás
15.	1906. VIII. 26–28.	Zalatna	
16.	1907. XI. 15.	Budapest	alapszabály-módosítás
17.	1908. IX. 20.	Budapest	tisztújítás
18.	1909. IX. 19.	Körmöcbánya	
19.	1910. IX. 18.	Budapest	
20.	1911. II. 12.	Budapest	rendkívüli közgyűlés, titkárválasztás
21.	1911. VI. 25–26.	Budapest	tisztújítás
22.	1912. VIII. 25–26.	Nagybánya	Bányászati Kohászati Kiállítás
23.	1913. IX. 20–21.	Budapest	
24.	1914. VI. 14.	Budapest	rendkívüli közgyűlés, alapszabály-módosítás
25.	1917. X. 21.	Budapest	25. jubileumi közgyűlés
	1918. IV. 7.	Budapest	rendkívüli közgyűlés, elnökválasztás
26.	1918. IX. 22.	Budapest	
27.	1920. III. 21.	Budapest	alapszabály-módosítás
28.	1920. X. 10.	Dorog	
	1921. VIII. 21.	Budapest	rendkívüli közgyűlés
29.	1921. IX. 18.	Budapest	tisztújítás
30.	1922. IX. 3.	Pécs	
31.	1923. IX. 16.	Budapest	
32.	1924. IX. 21.	Budapest	tisztújítás
	1925. I. 3.	Budapest	rendkívüli közgyűlés, alapszabály-módosítás
33.	1925. X. 8.	Budapest	
34.	1926. X. 17.	Budapest	
35.	1927. IX. 23–25.	Sopron	tisztújítás
36.	1928. X. 21.	Budapest	
	1929. I. 12.	Budapest	rendkívüli közgyűlés, új alapszabály jóváhagyása
37.	1929. X. 20.	Budapest	
38.	1930. XI. 16.	Budapest	tisztújítás
39.	1931. X. 4.	Budapest	
40.	1932. X. 23.	Budapest	
41.	1933. X. 22.	Budapest	
42.	1934. X. 28.	Budapest	tisztújítás
43.	1935. X. 27.	Budapest	
44.	1936. X. 25.	Budapest	

Szám	Időpont	Hely	Téma
45.	1937. X. 24.	Budapest	tisztújítás
46.	1938. XII. 18.	Budapest	
47.	1939. X. 22.	Budapest	
48.	1940. XII. 8.	Budapest	tisztújítás
49.	1941. X. 19.	Budapest	
50.	1942. X. 24–25.	Budapest	jubiláris közgyűlés (50 éves az OMBKE)
51.	1943. X. 17.	Budapest	tisztújítás
	1945. V. 16.	Budapest	rendkívüli közgyűlés
	1945. XII. 14.	Budapest	rendkívüli közgyűlés
52.	1946. X. 9.	Budapest	tisztújítás
53.	1947. X. 25.	Budapest	
	1948. VI. 13.	Budapest	rendkívüli közgyűlés
54.	1948. XI. 7.	Budapest	tisztújítás
	1949. XII. 11.	Budapest	rendkívüli közgyűlés
55.	1952. II. 17.	Budapest	jubiláris közgyűlés (60 éves az OMBKE)
56.	1954. XII. 5.	Budapest	tisztújítás
57.	1958. V. 17.	Budapest	első küldöttközgyűlés
58.	1960. I. 23.	Budapest	tisztújítás, alapszabály-módosítás
59.	1963. IV. 20.	Budapest	tisztújítás
60.	1966. IV. 15.	Budapest	tisztújítás
	1967. IX. 12.	Budapest	díszközgyűlés (75 éves az OMBKE, 100 éves a BKL)
61.	1969. IV. 25.	Budapest	tisztújítás, alapszabály-módosítás
62.	1972. IV. 22.	Budapest	tisztújítás
63.	1975. X. 29.	Kecskemét	rendkívüli közgyűlés, a választmány megszüntetése
64.	1976. III. 11–12.	Budapest	tisztújítás
65.	1977. III. 11.	Miskolc	
66.	1978. III. 10.	Szeged	
67.	1979. III. 9.	Székesfehérvár	
68.	1980. V. 22.	Tatabánya	
69.	1981. VI. 12.	Budapest	tisztújítás
70.	1982. III. 13.	Miskolc	
71.	1983. III. 11.	Salgótarján	
72.	1984. III. 9.	Siófok	
73.	1985. XI. 16.	Budapest	tisztújítás
74.	1986. XI. 14.	Miskolc	
75.	1987. III. 27.	Ózd	
76.	1988. III. 12.	Mosonmagyaróvár	
77.	1989. III. 11.	Tapolca	
78.	1990. IX. 22.	Budapest	tisztújítás
79.	1991. IX. 28.	Szolnok	alapszabály-módosítás
80.	1992. VI. 27.	Miskolc-Egyetemváros	centenárium küldöttközgyűlés (100 éves az OMBKE)
81.	1993. IX. 25.	Kecskemét	
82.	1994. IX. 24.	Dunaujváros	tisztújítás
83.	1995. XI. 18.	Gyöngyös	
84.	1996. IX. 29.	Győr	
85.	1997. XI. 22.	Miskolc-Egyetemváros	tisztújítás, választmány megválasztása
86.	1998. XI. 21.	Százhalombatta	
87.	1999. II. 25.	Budapest	rendkívüli küldöttközgyűlés (közhasznúság)
88.	1999. XI. 20.	Tapolca	
89.	2000. X. 7.	Inota	tisztújítás
90.	2001. XI. 8.	Budapest	
91.	2002. IV. 27.	Salgótarján	

1969-ig a rendkívüli közgyűléseket (összesen 11 esetben) nem számozták.

Közgyűlésekről, küldöttközgyűlésekről képekben



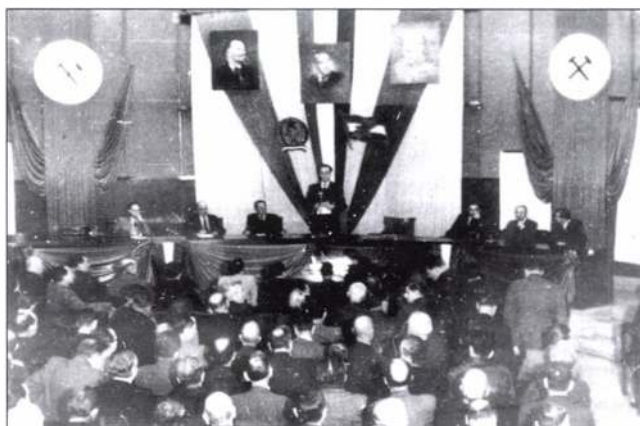
OMBKE közgyűlés résztvevői. Budapest, 1935. X. 27.



46. Küldöttközgyűlés. Budapest, 1938. XII. 18. Az elnökségben: Dr. Alliquander Ödön alelnök, Róth Flóris elnök, Jakóby László titkár, Mihalik Géza pénztáros



Tisztújító közgyűlés. Budapest, MTA, 1937. X. 24. Dr. Quirin Leo alelnök, Róth Flóris elnök, dr. Kiss László jegyző, dr. Alliquander Ödön alelnök



OMBKE Rendkívüli közgyűlése. Budapest, 1949. XII. 11. Beszél: Dr. Osztrovski György elnök



Dr. Papp Simon elnök a Közgyűlésen



58. Közgyűlés, tisztújítás. Budapest, 1960. I. 23. A küldöttek egy csoportja



„75 éves az OMBKE, 100 éves a BKL” Ünnepi diszkozszyülés. Budapest, 1967. IX. 12. Dr. Gyulay Zoltán elnök beszédet tart, az elnökségben: Dr. Ember Kálmán, dr. Gagyai Pálffy András, dr. Martos Ferenc, dr. Moharos Jenő



A 80 éves OMBKE 62. Tisztújító közgyűlése. Budapest, 1972. IV. 22. Dr. Gyulay Zoltán elnök, Pécsh Antal serlegbeszédje



64. Küldöttközgyűlés. Budapest, 1976. III. 12. Beszédet tart: Dr. Dobos György elnök



66. Közgyűlés. Szeged, 1978. III. 10. Kreffly Gábor elnök beszámolója



73. Tisztújító küldöttközgyűlés. Budapest, 1985. XI. 16. Soltész István elnök z. Zorkóczy Samu kitüntetést ad át Szombafalvy Rudolfnak



79. Küldöttközgyűlés. Szolnok, 1991. IX. 28. Dr. Tóth István elnök z. Zorkóczy Samu kitüntetést ad át Soltész István exelnöknek



„100 éves az OMBKE” centenáriumi küldöttközgyűlés. Miskolc-Egyetemváros, 1992. VI. 27. Göncz Árpád köztársasági elnök köszönti a 100 éves egyesületet. Szombatfalvy Rudolf, dr. Tardy Pál, dr. Tóth István, dr. Kovács Ferenc



84. Küldöttközgyűlés. Győr, 1996. IX. 29. Dr. Fazekas János elnök megnyitja a Küldöttközgyűlést



85. Tisztújító küldöttközgyűlés. Miskolc-Egyetemváros, 1997. XI. 22. Dr. Fazekas János, az egyesület elnöke köszönti a küldötteket. Dr. Tóth István, Hangyal János, dr. Besenyei Lajos, dr. Fazekas János, dr. Tardy Pál, Molnár István



A Bányászati Szakosztály tisztújító küldöttgyűlése. Miskolc-Egyetemváros, 1997. XI. 22. Dr. Pető Szilveszter, dr. Faller Gusztáv, Végvári Károly, dr. Horn János, dr. Tóth Miklós, dr. Horváth László



90. Küldöttközgyűlés. Budapest, 2001. XI. 8. Dunaújvárosi kohászok a közgyűlésen



90. Küldöttközgyűlés. Budapest, 2001. XI. 8. A küldöttek megszavazzák dr. Kovács Ferenc tiszteleti tagságát

Választmányi ülések

Éves választmányi ülések 1955–1975 között

1955. XII. 17.	Budapest	ünnepi ülés, a BKL 90. éves jubileuma ünnepi ülés, a NME 10. éves jubileuma
1957. V. 24.	Budapest	
1957. XII. 13.	Budapest	
1959. IX. 11–12.	Miskolc	
1960. XI. 10.	Dunaújváros	
1961. XI. 11.	Dorog	
1962. X. 13.	Csepel	
1963. XII. 7.	Inota	
1964. XI. 27.	Salgótarján	
1965. XI. 5.	Sopron	
1966. X. 28.	Gellénháza	Sóltz-, Kepely-, Zsigmondy emlékérmek alapítása
1967. IV. 28.	Pécs	
1968. V. 3.	Gyöngyösvisonta	ünnepi ülés a selmeci Bány. Akad. 200. éves évf.
1969. X. 23–24.	Győr	
1970. IV. 29–30.	Sopron	
1971. IX. 17.	Várpalota	
1973. V. 15.	Dunaújváros	
1974. IV. 19.	Oroszlány	

Az 1975. X. 29-i kecskeméti rendkívüli közgyűlés megszüntette a választmányt és elnökséget hozott létre.

Választmányi ülések 1997-től

1997. XII. 11.	Budapest	2000. VI. 1.	Székesfehérvár
1998. III. 19.	Budapest	2000. VI. 16–17.	Parajd
1998. IX. 24.	Tapolca	2000. IX. 14.	Miskolc
1998. XI. 5.	Budapest	2001. V. 3.	Budapest
1998. XII. 10.	Budapest	2001. VII. 5.	Budapest
1999. IV. 22.	Dunaújváros	2001. X. 4.	Dunaújváros
1999. VI. 29.	Inota	2001. XII. 3.	Miskolc-Egyetemváros
1999. X. 20.	Tihany	2002. IV. 5.	Budapest
1999. XII. 6.	Budapest	2002. IX. 13.	Selmecebánya
2000. II. 10.	Budapest		110 éves az OMBKE
2000. III. 23.	Miskolc-Egyetemváros	2002. XII. 2.	Budapest

A választmány 1997. XI. 22-től működik ismételten az új alapszabály szerint



OMBKE választmányi ülés a parajdi sóbánya kápolnájában (2000. VI. 17.).
A választmányi ülés résztvevői



OMBKE választmányi ülés a parajdi sóbánya kápolnájában (2000. VI. 17.).
Az elnökség: Kiss Csaba, dr. Reisz Péter, dr. Tardy Pál, Biró Károly

Az OMBKE alapszabályainak története*

Az egyesület alapításkori alapszabályának kialakulása és módosításai (1885–1948)

1885. március 15. Az 1866-ban alakult Magyar Mérnök és Építész Egyesület (MMÉE) Bányászati és Kohászati Szakosztályának megbízásából *Pécb Antal, Farbaky István* és *Wiesner Adolf* Selmezbányán kidolgozza egy új országos egyesület alapszabály-tervezetét, s ez a BKL az évi 6. számában teljes szövegében megjelenik (BKL, 1885, 43–48. p.). Az alapszabály-tervezet 43 pontból áll:

Az egyesületi tagok jogai, kötelességei (11 pont).

Az egyesület vidéki és központi osztályai (4 pont).

Az egyesület tisztviselőinek az ügyei (4 pont).

Az egyesületi Választmány (2 pont).

A választmányi ülések feladatai (8 pont).

Egyesületi közgyűlések (8 pont).

Vidéki osztályok közgyűléseinek rendje (2 pont).

Alapszabály-változtatás (1 pont).

Az egyesület feloszlata (2 pont).

A tervezethez hozzászólt:

Greguss János bányáigazgató (tagsági díjak, előírások),

Graenzenstein Béla elnök és *Návay Gyula* jegyző az MMÉE-től, írásban (pl. az „országos” szó elhagyása a névből).

Eredmény: 13 pontban kisebb változtatásokat és a 43. § elhagyását elfogadta a bizottság.

1885. április. Az alapszabály-módosítási javaslatokat a BKL teljes terjedelmében közli (BKL, 1885. 163–165, 171–173. p.).

1885. szeptember 15. A budapesti *Országos Bányászati, Kohászati és Földtani Kiállítás és Kongresszus* alkalomával sor került az alapszabály-tervezet vitájára (előterjesztő: *Gömöry Sándor*). A tervezethez hozzászólt:

– *Borbély Lajos* (a nagytőke érdekeinek érvényesítése miatt),

– *Pécb Antal* (a bányászat és a kohászat általános érdekeinek képviselése érdekében).

A kongresszus alkalmából tartott alakulási ülésen az alapszabály-tervezet egyes pontjai tekintetében kialakult vita akadályozta meg az egyesület működésének azonnali megkezdését. (Úgy tervezték, hogy ekkor fog megalakulni az OMBKE). Az alapszabály-tervezet ugyanis abból indult ki, hogy az egyesület tudományos és egyben társadalmi érdekképviselői szerv legyen. Az egyesület célját az alapszabály-tervezet az alábbiak szerint körvonalazta: „a magyar bányászati-kohászati ügyek érdekeinek megóvása és előmozdítása tudományos és műszaki irányban ... rendszeres időközönként összejöveteleket tartanak,

hogy eszmecserére alkalmat adjanak ... szakkérdéseket tárgyaljanak és a bányászat s kohászat ügyei felett tanácskozzanak ... elősegíti az irodalmi tevékenységet, szakmunkák megjelenésére segítséget ad és pályadíjakat tűz ki... Újabb haladási mozzanatokról értesüléseit köztudomásra hozza... ankétokat tart fontosabb kérdések tisztába hozatalára, ezek felett tanácskozik és véleményt ad, a hazai vállalkozóknak jó tanáccsal szolgál minden irányban, ütemterveket és üzemi berendezéseket megbírá, a bányászat s kohászat érdekében folyomodik s terjesztéseket tesz a kormánytól, hatóságoktól, vasutaknál és a bányászati és kohászati ipar fejlesztésére, tudományos és gyakorlati téren a központi osztály a vidéki osztályokkal érintkezve közreműködni igyekszik.”

Ezek voltak a célkitűzések, melyek élénk vitát és bírálatot váltottak ki. Egyesek az alakulási kísérlet alkalomával, majd később a BKL-ben – így elsősorban *Borbély Lajos*, a Rimamurányi Rt. vezérigazgatója és az egyesület későbbi alelnöke azt hangsúlyozták, hogy a bányászat-kohászat anyagi és közgazdasági érdekeinek képviselőjére nem hivatott a tervezett egyesület, ezért inkább két egyesület alapítását javasolták. *Borbély* szerint külön kell választani a tudományos egyesületet és az érdekképviselői egyesületet.

Eredmény: az időcsúszás miatt nem hoztak határozatot, de egy 17 tagú állandó bizottságot bíztak meg (gr. *Andrássy Manó* elnökletével) a további feladatok elvégzésére.

Az elvben már megalakult egyesület 7 évig nem kezdhetette meg a működését jóváhagyott alapszabály és ez alapján választott tisztségviselők hiányában.

1885. október. *Borbély Lajos* és *Pécb Antal* vitája az alapszabály-tervezetről a BKL-ban.

1887. július 6. Kísérlet a *Bányászati és Kohászati Irodalmat Pártoló Egyesület* (BKIPÉ) alapszabály-tervezetének bemutatására és megvitatására (elhalasztva).

1887. augusztus 1. A *Winkler Benő*, *Pécb Antal* és *Farbaky István* módosításai alapján átdolgozott BKIPÉ alapszabály-tervezetét leközlük a BKL-ban észrevételezés céljából (BKL, 1887. 121–123. és 182. p.). A tervezet 18 §-ból állt.

1887. november 5. A BKIPÉ módosított alapszabály-tervezetét a közgyűlés elfogadta, majd jóváhagyásra felterjesztette a Belügyminisztériumba.

1891. március 18. A BKIPÉ közgyűlésén megbízáik *Hüttl József* min. tanácsost, *Farbaky Istvánt* és *Winkler Benőt* az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület (OMBKE) alapszabály-tervezetének kidolgozásával.

* Készült a Csath Béla tiszteleti tag által 2002-ben összeállított, hasonló című, 73 oldalas tanulmány alapján. (Az eredeti tanulmány a kutatók számára az OMBKE könyvtárában áll rendelkezésre.)

A 26 §-ból álló alapszabály főbb pontjai:

Az egyesület címe (1. §). Az egyesület székhelye (2. §).

Az egyesület célja (3. §). Az egyesület tagjai (4. §).

Az egyesületi tagok jogai és kötelességei (5. §).

A tiszteletbeli tagok (6. §). Az alapító tagok (7. §).

A rendes tagok kötelezettségei (8. §).

A tiszteletbeli és az alapító tagok jogai és kötelezettségei (9., 10. §).

Az egyesület vidéki osztályai (11., 12., 13. §).

Az egyesület tisztviselői (14. §). A választmány (15. §).

Az egyesület elnöke (16. §), Az alelnökök (17. §).

A választmány feladata (18. §). A választmány hatásköre (19. §).

A titkár (20. §). A pénztáros és ellenőr (21. §).

Az egyesület közgyűlése (22. §). A közgyűlés rendje (23. §).

Az egyesület pecsétje (24. §).

Az egyesület feloszlása (25., 26. §).

Ezen alapszabályban az egyesület céljára és feladatkörére vonatkozó pontokat már úgy fogalmazták meg, hogy ebben a formában nem kifogásolták a nagyvállalatok képviselői.

1892. június 27. Az OMBKE alakuló közgyűlésén elfogadták ezt az **I. sz. alapszabályt**.

1892. október 3. Az OMBKE I. alapszabályának belügyminiszteri jóváhagyása (a m. kir. belügyminiszter 76159 számú V. 10. alatti végzésével). Az alapszabályt a BKL akkori számai nem közölték. 1944 után az egyesület irattárának elpusztulásakor megsemmisült az irattári példány, és sokáig ismeretlen volt az I. alapszabály szövege.

Az I. alapszabályt Csath Béla okl. bm., tiszteleti tag találta meg a Budapesti Műszaki Egyetem könyvtárában, a teljes szöveget a BKL Bányászat lap a centenáriumi számában közölte (BKL, Bányászat, 1992. 601–603. p.).

Az alapszabályból kitűnik, hogy az elnökből, 2–3 alelnökből, titkárból, szerkesztőből és még néhány tisztségviselőből álló vezetőségen kívül az egyesület legfelsőbb vezető szerve a választmány volt, amelynek arányosan voltak selmebányai és vidéki tagjai. Az egyesület tényleges vezetését az ügyvezető alelnök látta el. Jelentős szerepet töltöttek be az egyesületi ügyek intézésében az alapító tagok is, akik jelentősebb alapítási díj (a rendes évi tagdíj 10–20-szorosa) egyszeri befizetésével nyerték el ezt a tisztséget. Alapító tagul ilyen módon egészen 1944-ig be lehetett lépni, illetve alapító taggá lehetett válni.

1898., 1899. Kisebbségi választmányi alapszabály-módosítások.

1902. április 26. A választmány selmebányai rendes évnegyedes ülésén kezdeményezte az alapszabály jelentősebb, új szerkezetű módosítását, mely így 14 nagy betűvel jelölt pontra és 103 §-ra változott volna.

1902. június 28. A körmöcbányai osztály rendes ülésén ehhez módosító javaslatokat tett.

1902. augusztus. A nagybánya-vidéki osztály rendkívüli ülésén újabb alapszabály-módosító javaslatok hangzottak el.

1902. szeptember 21–23. Az egyesület budapesti rendes közgyűlésén elfogadták az ún. II. sz. alapszabályt, mely 15 pontra bővült és 110 §-t tartalmazott.

Változások az I. alapszabályhoz képest:

A. *Az egyesület székhelye* Budapest lett.

D. *Az egyesület szervezete* módosult (25–29. §, a)–d) alpont, 30–34. § szerint).

E. *Az egyesület vidéki osztályai* változtak a 35–43. § szerint).

F. *A közgyűlést érintő változtatások* a 44–52. §, a)–r) alpontok, 53–59. § szerint).

G. *A választmányt és az igazgató tanácsot* érintő változtatások (60–64. §, a)–r) alpontok, 65–72. § szerint).

H. *Az elnök* (73–76. §).

I. *Az alelnökök* (77. §).

K. *A titkár* (78–79. §).

L. *A pénztáros és ellenőr* (80–86. §).

M. *Az egyesület vagyona* (87–94. §).

N. *Az egyesület pénztára* (95–98. §).

O. *Gr. Teleky Géza alapítvány* (99–108. §).

P. *Az egyesület feloszlása* (109–111. §).

1902. október. A II. alapszabály belügyminiszteri jóváhagyása.

1903. január 1. Az egyesület budapesti székhelye a Zöldfa u. 3. lett, és véglegesen a jóváhagyott II. alapszabály szerint működik.

1907. szeptember 15. Budapesti közgyűlés: tárgyalták az alapszabály újabb módosítását.

1913: Az év folyamán beérkezett módosító javaslatok:

– Körmöcbányai osztály: *Schwartz Gyula, Grünbut Gyula* javaslata.

– *Csényi Róbert* módosítási javaslata (olvasható: BKL, 1913. II. k., 50. p.).

– *Braszky Vendel, Déres Mihály, Déry Károly, Geiger Emil, Grillusz Emil, Krizsko Bobus, Lajos Győző, Lázár Zoltán, Stepán Miksa, Tavi Károly* javaslata (olvasható: a BKL 1913. I. k., 511–512. p.).

– *Gálocsy Árpád* módosítási javaslata (olvasható: BKL 1913. II. k., 701–702. p.).

1914. június 14. A budapesti rendkívüli közgyűlés témája az alapszabály 32. §-ának módosítási javaslata: az elnök és az alelnök kétszer 3 éves ciklusra terjedő, váltó rendszerű választhatósága és a tagdíj megállapítása (olvasható: BKL, 1914. II. k., 1–19. p.). Támogatja: *Bösch Hugó, Farkas János, Vizer Vilmos*.

1920. március 21. Az első világháború utáni első budapesti közgyűlés alapszabály-módosító javaslatai (olvasható: BKL, 1920. 93–94. p.).

1925. január 3. *Rendkívüli közgyűlés* tárgyalta az újabb alapszabály-módosítási javaslatokat (olvasható: BKL, 1925. 29–30. p.).

1929. január 12. *A rendkívüli közgyűlés* elfogadta a **III. sz. egyesületi alapszabályt.**

1930. december 8. A III. alapszabályt jóváhagyta a m. kir. belügyminiszter a 258.660/1930. VII. sz. alatt. A III. sz. alapszabály 15 betű- és számjel nélküli pontból és ezen belül 94 §-ból állt. A II. sz. alapszabályhoz képest az új alapszabály szerkezete az alábbi lett:

Az egyesület célja, címe, működési köre, szervezete (1. 2. 3. §-ban a)–i) alpontok, 4. §).

Az egyesület tagjai (5–12. §).

A tagok jogai és kötelességei (13–28. §).

Az egyesület központi szervezete (29–34. §).

Az egyesület osztályai (35–43. §).

A közgyűlés (44–51. §, 52. § 15 alponttal, 53–56. §).

A választmány (57–60. §, 61. § 15 alponttal, 62–67. §).

Az elnökség (68–71. §).

Az alelnökök (72. §).

A titkár (73–74. §).

A pénztáros és ellenőr (76–80. §).

Az ügyész (81. §).

A könyvtáros (82. §).

Az egyesület vagyona (83. § 5 alponttal, 84–92. §).

Az egyesület feloszlása (93–94. §).

Teljes szövege csak a BKL. 1936. évi száma 402–407. oldalán jelent meg.

1939. október 22. *A közgyűlés* elfogadta a lényegében csak a szövegezésben korszerűsödött **IV. sz. alapszabályt.**

1940. június 14. A IV. sz. alapszabályt a belügyminiszter 141.375/1940. VII. sz. alatt hagyta jóvá. A IV. sz. alapszabály 17 fejezetből, ezen belül 97 §-ból állt. (Megjelent: BKL, 1941. 38–43. p.).

Alapszabály-módosítások az MTESZ-hez való csatlakozás miatt (1948–1976)

Elmondható, hogy az egyesület az alapítástól kezdve jól szerkesztett, az évek folyamán a lényegieken keveset változtatott alapszabályok szerint tevékenykedett. A II. világháborút követő politikai rendszerváltozás gyökeres változást hozott.

1948. július 13. Az 1949-as szabadságharc 100 éves évfordulójára emlékező *centenáris rendkívüli közgyűlés* kimondta a *Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségéhez (MTESZ)* való csatlakozást. Ehhez az új helyzethez kellett alakítani az alapszabályt is. Az MTESZ erős központi irányításra törekedett, és az egymástól eltérő profilú, más-más hagyományokra támaszkodó tagegyesületeket egységes alapszabállyal igyekezett ellátni. Az új elvárásoknak megfelelő alapszabály megalkotására az egyesület választmánya bizottságot hozott létre, mely hosszas viták és egyeztetések után elkészítette és közgyűlés elé terjesztette a 20 pontból álló 8 oldal terjedelmű, módosított alapszabályt.

1949. december 11. Az új, **V. alapszabályt** a *közgyűlés* elfogadta. A 20 pontból álló V. alapszabály szabályozta az egyesület és az MTESZ kapcsolatát, a váltó rendszerű vezetés helyébe a 3 éves vezetési ciklus lépett. A közgyűlések tisztújító közgyűlések lettek. A köztes időszakban közgyűléspótló választmányi üléseket tartottak. (Az alapszabály a BKL-ben nem jelent meg).

1951. Az alapszabályhoz írásba foglalt ügyrendet csatoltak, de ezt sem adták ki.

1957. december 13. A budapesti *kibővített választmányi ülésen* újra téma volt az alapszabály módosítása.

1958. május 17. Az *első tisztújító küldöttközgyűlés* határozott új alapszabály-tervezet elkészítéséről (a munkával a *Bubics György* által vezetett ideiglenes bizottságot bízták meg).

1959. szeptember 11–12. A *miskolci kibővített választmányi ülésen* megvitatták a bizottság tervezetét.

1960. január 22–23. A *budapesti tisztújító küldöttközgyűlésen* *Bubics György* beszámolt az alapszabály-tervezet összeállításánál figyelembe vett alapelvekről:

a vidéki osztályok helyébe a helyi csoportok lépnek, az MTESZ-en keresztül a kormány ellenőrzi az egyesület tevékenységét (elsősorban a pénzgazdálkodás területén), a különféle feladatok és tevékenységek szabályozására az alapszabályhoz függelékként, működési szabályzatokat kell készíteni.

1960–1962. évben az alapszabály-előkészítő bizottság bemutatta az alapszabály-tervezetet a Magyar Tudományos Akadémiának és az MTESZ-nek, de ez utóbbi csak ideiglenes működési szabályzatként javasolta kezelni azt. Az 1961. november 11-iki *dorogi választmányi ülés* határozata értelmében elkészült a *könyvtárszabályzat*, a *szakbizottságok működési szabályzata*, a *fegyelmi*, a *tagfelvételi eljárás*, a *tagnyilvántartás*, a *tisztújítás szabályzata*, valamint a *titkárság részére az ügyviteli utasítás*.

1963. április 20. A budapesti *küldöttközgyűlés* határozatokat hozott:

- az alapszabály-bizottság létrehozásáról,
- az alapszabály ismételt korszerűsítéséről,
- az alelnökök számának növeléséről (6 helyett 8 fő),
- a választmányi tagok számáról (a taglétszám 2%-a),
- az alelnöki funkciók alapszabályban való rögzítéséről.

1964. november 27. A *salgótarjáni választmányi ülésen* újabb alapszabály-módosító javaslatokat terjesztettek elő.

1965. november 5. A *soproni választmányi ülésen* megvitatták az alapszabály-módosítási javaslatokat. (A 15., 97., 98. §-ok törléséről, valamint a 16., 17. 95., 97. §-ok kihagyásáról).

1966. április 15. A budapesti *küldöttközgyűlés* elfogadta az új alapszabály-tervezetet és megbízta az elnökséget, hogy azt hagyassa jóvá, valamint dolgozza ki az

egyesület új ügyrendjét. A VI. alapszabály-26 fejezetből és 108 §-ból állt. A fejezetek címei a következők:

1. *Az egyesület neve, pecsétje, működési területe, székhelye és szervezete (1–4. §).*
2. *Az egyesület célja, feladata (5. §, a)–k) alpontokkal).*
3. *Az egyesület tagjai (6–12. §).*
4. *A tagok felvétele és a tagság megszüntetése (13–20. §).*
5. *A tagok jogai és kötelességei (21–30. §).*
6. *Az egyesület intéző szerve (31–35. §).*
7. *A közgyűlés/küldöttközgyűlés (36–42. § a)–n) alpontokkal, 43–45. §).*
8. *A választmány (46–53. §).*
9. *A számvizsgáló bizottság (64–60. §).*
10. *A fegyelmi bizottság és a fegyelmi eljárás (61–65. §).*
11. *Az elnökség (66–67. §, 68. § a)–q) alpontokkal.*
12. *Az elnök (69–71. §).*
13. *Az alelnökök (72–74. §).*
14. *A főtitkár és a főtitkárhelyettes (75. §).*
15. *A titkár és a titkárság (76. §).*
16. *Az egyesület szaklapjai és a szerkesztők (77–80. §).*
17. *A könyvtáros (81. §).*
18. *Az egyesület szakosztályai (82., 83., 84. § a)–d) alpontokkal, 85–87., 88. § a)–l) alpontokkal).*
19. *Az egyesület szakcsoportjai és helyi csoportjai (89–97. §).*
20. *Szakosztályközi állandó bizottságok (98. §).*
21. *Az egyesület vagyona és jövedelme (99–102. §).*
22. *Egyesületi emlékérmek és oklevelek (103. § a)–c) alpontokkal, 104. §).*
23. *A MTESZ és az egyesület kapcsolata (105. §).*
24. *Az egyesület feloszlása (106–107. §).*
25. *Vegyes rendelkezések (108. §).*
26. *Záradék.*

(Az alapszabály a BKL Bányászatban nem jelent meg.)

1974. március 22. Elnökségi ülés tárgyalta az átdolgozott alapszabály tervezetét.

1974. április 19. Az oroszlanói választmányi ülés a tervezetet előterjesztésre alkalmasnak ítélte.

1975. október 29. A kecskeméti rendkívüli közgyűlés elfogadta a VII. sz. alapszabályt, amely a népgazdaság középtávú tervezéséhez igazodóan, a választási ciklust 5 évre emelte és megszüntette a választmányt. A VII. alapszabály 28 számozás nélküli fejezetből és 33. §-ból (alpontokkal) állt a következők szerint:

Az egyesület neve, pecsétje, székhelye jellege (1§).

Az egyesület célja és tárgya (2. §).

Az egyesület tagjai (3. §).

A tagok felvétele és a tagság megszüntetése (4. §).

A tagok jogai és kötelességei (6. §, 7. §).

Az egyesület szervezete (7. §).

Az egyesület szervei és tisztségviselői (9. §).

A közgyűlés (10. §, 11. §, 12. §, 13. §).

Az elnökség (14. §).

Az elnök (15. §).

Az alelnökök (16. §).

A főtitkár és a főtitkárhelyettes (17. §).

A szakosztály (18. §).

A szakosztályülés (19. §).

A szakosztály-vezetőség (20. §).

A szakosztály elnöke és titkára (21. §).

Az egyesület helyi csoportjai (22. §, 23. §, 24. §).

A szakosztályok szakcsoportjai (25. §).

Az ellenőrző bizottság (26. §).

A fegyelmi bizottság (27. §).

Az egyesület szaklapjai és főszerkesztői (28. §).

Egyesületi emlékérmek (29. §).

Az egyesület könyvtára és okmánytára (30. §).

Az egyesület gazdálkodása (31. §).

Az egyesület és az MTESZ kapcsolata (32. §).

Vegyes rendelkezések (33. §).

Záradék.

1976. december 21. Az MTESZ országos elnökségének végrehajtó bizottsága F 24–114. szám alatt jóváhagyólag nyilvántartásba vette a VII. alapszabályt. (A VII. alapszabály megjelent a BKL, Bányászat 1976. évi számában: 703–715. p.)

Alapszabály-módosítások 1976 és 1990 között

1978. március 10. A kecskeméti (66.) küldöttközgyűlésen Mobaros Jenő elnök bejelentette, hogy az alapszabály-bizottságot az elnökség állandó bizottságnak tekinteti, azt az alapszabály folyamatos és állandó karbantartásával bízza meg.

1980. május 22. A tatabányai (68.) küldöttközgyűlésen az új egyesületi ügyrend és ügyviteli szabályzat készítésének állásáról Nagy Zoltán dr. főtitkár és Selmeczi Béla, az alapszabály-bizottság vezetője számolt be.

1981. június 12. A budapesti (69.) tisztújító küldöttközgyűlésen Nagy Zoltán dr. főtitkár bejelenti, hogy elkészültek az elnökség, a szakosztályok, az elnökségi bizottságok és a helyi szervezetek működési szabályzatai (az utóbbi még csak ajánlás formájában). A küldöttközgyűlés határozata szerint folytatni kell az alapszabály korszerűsítését és az alapszabályra támaszkodó működési szabályzatok kidolgozását és alkalmazását. Elfogadott alapszabály-módosítási javaslatok:

– 6. §. 2. pontjának módosítása,

– 9. §. 3. és 4. bekezdésének összevonása,

– 25. §. kiegészítése (Olvasható: BKL Bányászat 1981, 649. p.)

1982. február 24. Az elnökségi ülésen az elnökség megbízta Török Frigyes, hogy dolgozza ki a társadalmi bizottság működési szabályzatát.

1982. június 9. Az elnökség megbízást adott az alapszabály-bizottságnak a működési szabályzat további fejezeteinek elkészítésére és az alapszabály felülvizsgálatára.

1982. október 26. Az alapszabály-bizottság programjába vette az okmánytár megszervezését, a jogi ta-

gok (az ún. pártoló tagok) és az egyesület viszonyát rendező szabályzat kidolgozását.

1983. március 11. A 71. küldöttközgyűlésen, Salgótarjánban bejelentették, elkészült az OMBKE pártoló tagjai kapcsolatának szabályzata.

1984. március 9. A 72., *siófoki küldöttközgyűlés* határozata szerint „az egyesületi alapszabály korszerűsítését és a működési szabályok bevezetését folytatni kell.”

1984. október 16. Az apci elnökségi ülés határozatot hozott, hogy az OMBKE alapszabályában át kell vezetni azokat a módosításokat, amelyeket az MTESZ országos elnöksége 1984. március 31-én határozatilag előírt, és az így módosított alapszabály-tervezetet az 1986. évi közgyűlésen vitára kell bocsátani, az 1987. évi küldöttközgyűlésen pedig el kell fogadtatni.

1984. november 21. Az országos titkári értekezleten az elnökség bejelentette, hogy az alapszabályt a szakosztály-elnökökkel kibővített bizottság fogja felülvizsgálni, az MTESZ előírásainak szellemében.

1985. június 4. Az elnökségi ülés az elnökség az alábbi ügyviteli módosításokat határozta el:

- az OMBKE okmánytára az irattáron belül maradjon,
- az ellenőrző- és fegyelmi bizottság elnöke tanácskozási joggal vegyen részt az elnökségi üléseken,
- az adományozható OMBKE-érmek száma évente legfeljebb 15 lehet,
- a tagsági hűségért 40 éves tagság esetén Zorkóczy bronz, 50 éves tagság esetén Sóltz bronz, 60 éves tagság esetén Zorkóczy ezüst, 70 éves tagság esetén Sóltz ezüst (ha ez műszakilag nem kivitelezhető, Péch Antal) emlékérem adományozható darabszámkorlát nélkül.

1985. november 16. A *budapesti, 73. tisztújító küldöttközgyűlés* határozata szerint az új ciklus folyamán a tapasztalatok felhasználásával tovább kell korszerűsíteni az egyesület alapszabályát, és folytatni kell a működési szabályzatok módosítását az újabb MTESZ-előírások szerint.

1986 folyamán több elnökségi ülés foglalkozott az alapszabály-bizottság tevékenységével. A bizottság bekérte és összegyűjtötte a helyi szervezeti tagság észrevételeit, módosítási javaslatait (212 érkezett be). Ezek alapján megkezdte az új alapszabály-tervezet összeállítását.

1986. november 14. A *miskolci, 74. küldöttközgyűlés* a következő témakörökre vonatkozó módosítások beépítéséről határozott az alapszabályba:

- szervezeti változások,
- hatáskörök és jogkörök egyértelműbb meghatározása,
- a demokratizmus növelése,
- a tiszteleti tagok körének külföldiekkel való bővíthetősége (egyesületi tevékenységük fokozottabb elismerése és tapasztalataik igénybevétele céljából),
- a jelvények, a pecsét és az érmek egységesítése (felvetődött az egyesület egyedi himnuszának kérdése is).

1987. március 27. Az *ózdai, 75. jubileumi küldöttközgyűlés* a korszerűsített és módosított, egységes szerkezetbe foglalt VII. alapszabályt (a mellékletet képező éremadományozási szabályzattal) elfogadta, azzal a kiegészítéssel, hogy az egyesületi zászló alapítását is fel kell venni az alapszabályba, és az alapszabály végleges szövegét 1987 folyamán az egyesület lapjaiban közzé kell tenni.

1987. május 12. Az elnökség elfogadta az alapszabály mellékleteként kezelendő egyesületi jelképek alaki szabályzatát.

1987. szeptember 8. A módosított alapszabályt az elnökség a Pártoló Tagok Tanácsával történt egyeztetés után jóváhagyta.

1987. Az egyesületi szaklapok az 1987. évi 11. számukban közzé tették az egységes szerkezetű alapszabályt, az érmek fotóit tartalmazó függelékkel és az OMBKE jelképeinek alaki szabályzatával együtt.

1988–1989–1990. Az alapszabály-bizottság a következő témákkal foglalkozott:

- az érembizottság működési szabályzata (jóváhagyva az 1989. július 6-i elnökségi ülésen),
- a tiszteleti tagságra vonatkozó javaslatok irányelveinek kidolgozása,
- az elnökségi ügyvezetőség működési szabályzata,
- az elnökség működési szabályzatának átdolgozása,
- a külföldi állampolgárságú személyek egyéni tagfelvételi előírásai,
- a külföldi állampolgárságú személyek tiszteleti tagságával kapcsolatos eljárás,
- az egyetemi hallgatók kedvezményes tagdíjfizetési feltételeinek vizsgálata,
- közreműködés az MTESZ új alapszabályának előkészítő munkáiban.

A politikai rendszerváltozás utáni módosítások, a közhasznúság bejegyzése

1990. szeptember 4. Az elnökségi ülésen összeállították a politikai rendszerváltozást követő újabb alapszabály-módosító javaslatokat. Ezek:

- az egyesület érdekvédelmi tevékenységével kapcsolatos kérdések,
- az új felügyeleti szerv (fővárosi bíróság), az új törvények átvezetése,
- az MTESZ-el való kapcsolatban bekövetkezett változások,
- az ügyvezető főtitkár elnevezésének, feladatkörének változtatása,
- a tiszteleti tagsággal kapcsolatos kérdések vizsgálata.

A módosításoknak már figyelembe kellett venniük a politikai rendszerváltás egyik sarkalatos törvényét, az 1989. évi, az egyesülési jogról szóló II. törvényt.

1991. szeptember 28. A *szolnoki, 79. küldöttközgyűlés* elfogadta az új, **VIII. (módosított) alapszabályt**. A módosítás lényege:

- a tisztújításban visszaállítani a 3 éves ciklust az 5 éves helyett,
- a tiszteleti tagságot az elnökség terjeszti a közgyűlés elé,
- az egyesület érdekfeltáró, érdekképviseleti tevékenysége.

A VIII. alapszabályt a Cégbíróóság **1991/416. sz.** alatt vette nyilvántartásba. (Az alapszabály szövege megjelent: BKL, Bányászat 1991, 635–646. p.).

1992. szeptember 10. Az elnökségi ülésen *Csath Béla* bemutatta a nemrég megtalált első, 1892. évi egyesületi alapszabály másolatát (megjelent a BKL, Bányászat, 1992, 601–603. p.).

1993. szeptember 9. Az elnökségi ülés szerint elő kell készülni a várható új egyesületi törvényhez kapcsolódó újabb alapszabály-módosításokra.

1993. szeptember 25. A *kecskeméti, 81. küldöttközgyűlésen* a választmány visszaállítását szorgalmazó alapszabály-módosító javaslat hangzott el.

1994. augusztus 24. Az elnökségi ülés alapszabály módosítási javaslata: az exelnöki funkció bevezetése.

1994. szeptember 24. A *dunaiújvárosi, 82. tisztújító küldöttközgyűlés* elfogadta a betervezett módosításokat tartalmazó, **IX. alapszabályt.** (megjelent a BKL, Bányászat 1995, 5–39. p.).

1994. október 27. Az elnökségi ülésen megújították az alapszabály-bizottság működését.

1995. május 4. Az elnökségi ülésen az alapszabály-bizottság vezetője, *dr. Imre József* új, egyszerűbb és rugalmasan kezelhető alapszabály-tervezetet terjesztett elő, azzal a kéréssel, hogy azt az elnökség minél szélesebb körben véleményeztesse.

1995. A júniusi elnökségi ülés döntése: „*az alapszabály-bizottság a beérkezett és a beérkező vélemények alapján augusztus 30-ig készítsen előterjesztést az alapszabály módosítására... Az alapszabályhoz kapcsolódóan készüljön el a működési szabályzatok és ügyrendek javasolt listája is*”.

1995. szeptember 21. Az elnökségi ülésen ismertették az új alapszabály-tervezetet.

1995. november 9. és december 14. elnökségi üléseken az új alapszabály-tervezet körül kialakult véleménykülönbségek miatt az elnökség úgy döntött, hogy nem viszi közgyűlés elé a tervezetet.

1996. február 7. A Bányászati Szakosztály vezetősége új alapszabály-tervezet készítését határozta el.

1996. február 22. Lemondott az alapszabály-bizottság elnöke, a bizottság a munkáját felfüggesztette.

1996. március 25. A Bányászati Szakosztály *dr. Kreffly Gábor* vezetésével új alapszabály-tervezetet készít, mely 28 §-ból és 86 cikkelyből áll. Újszerű javaslatok:

- a választmányi irányítási rendszer visszaállítása (az elnökség helyett a taglétszamarányos választmány irányítson),
- az egyesület vezető tisztségviselőit titkos szavazással válasszák meg,

- a választmány készítse el a zárszámadást és a költségvetést,
- a folyamatos működés elősegítése érdekében az elnök és a titkár mellett pre- és postelnök, ill. titkár működne,
- közös helyi szervezetek alakulhatnak az azonos területen működő több szakosztály tagjaiból is.

Az alapszabály körül kialakult viták és az egyre terebélyesedő, sokszor egymást kizáró javaslatok egyeztetése érdekében *dr. Tóth István* exelnök vezetésével újja alakult az alapszabály-bizottság. A hatékony munka érdekében elfogadták azt, a *dr. Tóth István* által kezelt hangoztatott rendező elvet, hogy az új alapszabályba csak az egyesület törvényes működéséhez elengedhetetlenül szükséges előírások és az egyesület történelmi hagyományait tükröző alapvető elvek kerüljenek be. A további vitatott részletkérdéseket az alapszabály elfogatását követően ügyrendekben kell rendezni. Ezen elveket a szakosztályok és az elnökség is elfogadta. Ezek után többszöri egyeztetést követően a Bányászati Szakosztály javaslatainak részleges beépítésével már küldöttközgyűlés elé lehetett vinni az új alapszabály szövegét.

1996. szeptember 29. A *győri, 84. küldöttközgyűlés* elfogadta a **X. alapszabályt** (olvasható: a BKL, Bányászat 1997, 30–41. p.) azzal a kompromisszummal, hogy annak hatálybalépését, a következő tisztújításig, tehát egy évig elhalasztotta. Ennek fő oka az volt, hogy az új alapszabály egyúttal tisztújítást is igényelt volna: az elnökség helyett ugyanis választmányt kellett választani, amely két küldöttközgyűlés között a szakosztályokat létszamarányosan képviselő ügyvivő testületként működik.

1997. november 22. A *85. tisztújító küldöttközgyűlésen* (Miskolc-Egyetemváros) lép életbe a **X. alapszabály**, mely 28. §-ból állt a következők szerint:

- 1.§. *Az Egyesület neve, hivatalos nyelve, székhelye, jelképei.*
- 2.§. *Az Egyesület célja és tevékenysége.*
- 3.§. *Az Egyesület tagsági viszonyai.*
- 4.§. *A tagok jogai.*
- 5.§. *A tagok kötelezettségei.*
- 6.§. *Az Egyesület szervezeti felépítése.*
- 7.§. *Az Egyesület szervezetei.*
- 8.§. *Az Egyesület vezető tisztségviselői.*
- 9.§. *Az Egyesület közgyűlése.*
- 10.§. *A választmány.*
- 11.§. *Az Egyesület elnöke.*
- 12.§. *Az Egyesület alelnökei, az exelnök.*
- 13.§. *Az Egyesület főtitkára és főtitkár-helyettese.*
- 14.§. *A szakosztályok.*
- 15.§. *A szakosztályi közgyűlés.*
- 16.§. *A szakosztály-vezetőség.*
- 17.§. *A szakosztály elnöke és titkára.*

- 18.§. *A szakosztályok helyi szervezetei.*
 19.§. *A szakosztályok szakcsoportjai.*
 20.§. *Az ellenőrző bizottság.*
 21.§. *Az Egyesület szaklapjai.*
 22.§. *Az Egyesület tanácsadó szervei.*
 23.§. *Az Egyesület választmányi bizottságai.*
 24.§. *Az Egyesület könyvtára és okmánytára.*
 25.§. *Az Egyesület ügyviteli szervezete.*
 26.§. *Az Egyesület vagyona, gazdálkodása.*
 27.§. *Az egyesületi kitüntetések.*
 28.§. *Záradék.*

Az egyesület alapszabályához kapcsolódó működési szabályzatokat és ügyrendeket 11 szabályzatban foglalták össze.

1997. január 30. A választmányi ülésen meghatározták az OMBKE új alapszabályából adódó feladatokot, köztük a „pártsemleges” működés elvét.

1997. április 24. A választmány elfogadta az új alapszabálynak megfelelően készített választmányi és szakosztályi működési szabályzatokat (olvasható: BKL, Bányászat, 1997. 338. p.). Ide kerültek bele mindazok az irányelvek, melyek az egyesületi alapszabályból kimaradtak.

1998. március 19. A választmány az alapszabály-bizottság ismételt életre hívásáról döntött. Az ülésen felmerült az *egyesület közhasznú szervezetté való nyilvánításának* gondolata is.

1998. május 25. 6 fővel újra megalakult az alapszabály-bizottság *dr. Tóth István* exelnök vezetésével. *Dr. Gagyi Pálffy András*, az ellenőrző bizottság elnöke az alapszabály-bizottság részére kidolgozta azokat a módosításokat, melyek az 1997. évi CLVI. (közhasznúsági) törvény előírásából adódóan, a közhasznúsági bejegyzés érdekében szükségesek, illetve kívánatosak. Ezen módosítási javaslatokkal párhuzamosan az egyesület tagjai az alapszabály-bizottsághoz más javaslatokat is benyújtottak.

1998. november 5. A választmányi ülés az alapszabályt érintő újabb javaslatok közül csak azok átvezetését tartotta időszerűnek, amelyek a közhasznúsági bejegyzéshez a törvényi előírások következtében elengedhetetlenek. A további javaslatokat egy későbbi időpontban tartotta célszerűnek megvitatni. A választmány a küldöttközgyűlés felhatalmazása alapján be-terjesztette a Fővárosi Bíróságnak a módosított alapszabályt.

1998. december 9. A Fővárosi Bíróság az egyesület közhasznúsági jogállásának bejegyzési kérelmét átvizsgálva, kiegészítő észrevételeket tett, és a közhasznúsági bejegyzést az így kiegészített alapszabály küldöttközgyűlés (illetve a Bíróság hivatalos elnevezése szerint „küldöttgyűlés”) általi jóváhagyáshoz kötötte.

1999. február 25. A választmányi ülés és az egyazon napra szabályszerűen összehívott *rendkívüli küldöttgyűlés* elfogadta a közhasznúságot kimondó,

XI. sz. alapszabályt és a hozzá kötelezően előírt *befektetési szabályzatot*. A XI. alapszabály 59 §-ból áll. (Megjelent a BKL, Bányászat, 1999. március–áprilisi, 2. számában, a 141–152. oldalon, a Befektetési Szabályzattal együtt, valamint az OMBKE internetes honlapján.). A Fővárosi Bíróság a megszavazott alapszabályt jóváhagyta, és a közhasznúságot bejegyezte.

A XI. sz. alapszabály jóváhagyása után *dr. Gagyi Pálffy András* vállalta az összes egyesületi ügyrend és szabályzat felülvizsgálatát, hogy azok az érvényes alapszabállyal, egymással és az időközben meghozott választmányi határozatokkal összhangba kerüljenek. Ezeket az elemzéseket és az időközben beérkezett véleményeket átvizsgálva, a *dr. Tóth István* által vezetett alapszabály-bizottság az ügyrendekre vonatkozó módosító javaslatait rendre előterjesztette a választmány-nak. A választmány ezeket több alkalommal is tárgyalta, és vita után véglegesítette. Az egyesület összes szabályzatát az alapszabály-bizottság 2000-ben *dr. Gagyi Pálffy András* szerkesztésében, külön kiadványban bocsátotta az illetékes egyesületi vezetők és az érdeklődő tagok részére.

2000-től az alapszabály-bizottság folyamatosan foglalkozott a XI. sz. alapszabály alkalmazásának tapasztalatai során felmerült módosítások és kiegészítések összegyűjtésével, hogy azokat megvitatva a 2003. évi küldöttgyűlés elé terjessze. Ennek lényeges pontjai:

- a szakosztályelnökök egyúttal az egyesület alelnökei is, és az általuk képviselt szakterületeken helyettesítik az elnököt,
- szabályozza a különböző szakmákhoz tartozó helyi szervezetek egyesülését és működését,
- az egyesületi lapok felelős szerkesztőivel kapcsolatos személyi döntéseket a küldöttgyűlés hatásköréből a választmány, illetve a szakosztály-vezetőségek hatáskörébe utalta,
- az egyesület elnökeit megbízatásuk lejárta után életük végéig megilleti az „exelnök” cím viselése,
- az egyesület tevékenységi körébe bekerült a felnőttképzés, -továbbképzés is,
- az egyesület képviseleti jogát az elnökön kívül a főtktár, a főtktárhelyettes is gyakorolhatja az ügyvezető igazgatóval együtt,
- az egyesület a hivatalos közleményeit az egyesület internetes honlapján is közzé teszi.

A választmány e javaslatokat több ízben is tárgyalta.

(Megjegyzés: Jelen írás nyomdába adása előtt, a **2003. május 14-én** Pécsen tartott, 92. küldöttgyűlés *dr. Tóth István* előterjesztése alapján jóváhagyta a módosításokat, vagyis a **XII. sz. alapszabályt**, annak érdekében, hogy a 2004. évi tisztújítást már ennek szellemében lehessen lebonyolítani.)

A selmecebányai szalamander-ünnepségek

Selmecebánya szakmáink, szakmai oktatásunk, szakmai egyesületünk régi otthona. Ma is él bennünk az ún. selmeci szellemnek, mint fogalomnak összetartó varázsereje, mely felülmúlhatatlan erőként, láthatatlanul dacol a modern kor minden egységet szétzüllesztetni akaró erőivel. Bizonyítja ezt a visszatérően megrendezett selmeci szalamander-ünnepségeken megjelenő magyarországi bányász-kohász-erdész szakemberek, egyetemi és főiskolai hallgatók nagy és növekvő száma. A szalamander-ünnepségek megrendezése a világörökség részévé vált város emlékezési vágyát is kifejezi rég volt nagysága, a nagyhírű bányászat és a világhírű hajdani akadémiaja iránt. Az ünnepségeken való sikeres, szervezett magyar részvétel 1988-ban indult meg. Ebben az évben megjelent kecskeméti és székesfehérvári OMBKE-tagokat még nem sorolták be a rendezők a szalamander-menetbe, de az 1991. évi ünnepségtől kezdődően már a felvonulás szerves része volt egyesületünk egyre népesebb küldöttsége. A magyar részvétel hagyományos elemei ezen kívül a professzorsírok megkoszorúzása, a volt akadémiai paloták megtekintése, a polgármesteri fogadás és a helyi bányászok lengyel típusú, „Schachttág” nevű (szakestélyszerű) rendezvényén való részvétel.

Az utóbbi években a magyar csoportok a körmöcbányai városlátogatás hagyományát is igyekeznek kialakítani *Dánfy László* lelkes vezetésével.

A selmecebányai szalamander-felvonulások hagyománya

A szalamander-felvonulás eredetileg a selmeci akadémikusok komoly és ünnepélyes menete volt az akadémiai diákélet jelentősebb alkalmakor. Ilyen volt a balkefogatás és bányajárás, a szakestélyek, az akadémia

professzorainak vagy hallgatóinak a temetése, a valétalók búcsúztatása Selmectől. A felvonulást mindig szürkületkor tartották, amikor a világító bányalámpák és a fáklyák fényeinek játéka a leghatásosabb volt. A főiskolává előlépett akadémia 1919-es kényszerű Sopronba költözése után a Csehszlovákiához került Selmecebánya (Banská Štiavnica) mozgalmassága, gazdasági élete hosszú időre visszaesett. 1935-ben határozták el a város vezetői a régi bányász-hagyományok újraélesztését. 1936-ban Cirill és Metód ünnepén ismét megrendezték a szalamander-menetet. A szervező a Selmeci Állami Bányaigazgatóság volt. A továbbiakban is ezen az ünnepi napon tartották meg a felvonulást. A második világháború kitörése a hagyomány továbbápolását megakadályozta, felújítására csak 1949. szeptember 10-én, a bányász- és kohásznap előestéjén gondolhattak. A szalamander-ünnep ezután mindig szeptember elején voltak, először az: 1951., 1961., 1964., 1972., 1978., 1988., 1991. években, és ezt követően évente. Nagyon emlékeztető az 1964. évi ünnep, augusztus 26-án, az Akadémia alapításának 200. évfordulóján. Erre az alkalomra meghívást kaptak a szalamander-menetbe az utolsó – még élő – Selmecebányán végzettek.

A szürkehajú, összeölelkező öregek menetét nemcsak a résztvevők, hanem a selmeci polgárok is megkönnyezték. A szalamander-menet mai formáját az 1988. évi menet rendezője, *Dalma Stepanekova* fokozatosan alakította ki. A 2002. évi ünnepségen Selmecebánya város kiváltságai megszerzésének 750. évfordulóját is ünnepelték. Ezen mintegy 30 000 néző vett részt, nemcsak belföldről, hanem Ausztriából, Magyarországról és Németországból is. A mai szalamander-menet formája nem tisztán a hagyományos akadémiai szalamander-menetet, hanem a város bányász múltját is felidézi. A mostani ünnepségeket a helyi ércbányavál-



Az akadémia utolsó végzős hallgatói az 1964-es szalamander-felvonuláson



Szalamander-felvonulás. Selmechánya, 2001. IX. 7. A felvonulásra készülődve



Szalamander-felvonulás. Selmechánya, 2002. IX. 13.

latat szervezi. A rendezvények megismertetik a látogatókat a hagyományos kézműves foglalkozásokkal is. A selmeciek mély átéléssel végzik a régi dicsőséges hagyományaik megőrzésének terjesztését.

A szalamander-menet jelenlegi összeállítás

A menet elnevezését a foltos szalamandra nevű gyíkról kapta, minthogy a szalamandra kígyózó mozgását utánazza az utca egyik oldaláról a másikra történő vonulás, amihez a bányászlámpák mozgó fényei sejtelmes megvilágításukkal különös hangulatot adnak. A menet központi magja mintegy 600 bányászból, munkásból és polgárból áll. A menet élén segítőivel a pásztor halad, aki kezében faragott gyíkot (szalamandrát) visz, annak emlékére, hogy – a monda szerint – a város alapítása, valamint a selmeci arany- és ezüstércek felfedezése a gyíkoknak köszönhető: egy pásztor az arany-, illetve ezüstszínben csillogó gyíkok nyomát követve fedezte fel az érctelléreket. (Ezért szerepel két gyík is a város címerében). A segítőik taticsán ércet tolnak, őket követi egy bányász munkájuk jelképével, az ékkel és a kalapáccsal. Mögöttük egy előljáró hozza a bányásznép érdekében a kamarához írott kérvényt, utána jönnek a bányamanók (ezek a mesealakok személyesítik meg a földalatti hatalmakat, melyektől félnek a bányászok, de ugyanakkor tisztelik is őket). Majd bányászok jönnek, bányalámpával és kalapáccsal kezükben, menetükben folyamatosan ütögetik a munkába hívó, fából készült kopogót, a klopacskát. Ismét bányászok következnek, szépen faragott, mives fokesokkal és a híres bányavárosok zászlóival (a zászlóvivők a városaikra jellem-

ző, sajátos bányászöltözeteiket viselik, a kezükben tartott zászlók mindkét oldalát gazdagon díszítik szakmai jelképek és védőszentek képei). A menet első csoportjának végén az egyenruhás fúvószenekar halad.

A következő csoportot egy veterán akadémikus vezeti, aki virággal és tölgyfalombbal díszített botot visz. Őt követi összekarolva 40 bányász és 40 erdész valétamenete (így búcsúztak egykor a kedves várostól a végzős akadémikusok), nyomukban az alsóbb éves hallgatókkal.

A következő csoport a város egykori polgárait jelképezi: elől jönnek a városi hajdúk lóháton, majd a katonák – köztük tüzérek, játékgégyúikkal lövöldözve – hintón a város nagytekintélyű embere, a főkamagróf, számarháton a polgármester, a védelmüket biztosító rendőrök, a kisbíró és a bakter, utoljára a börtönőrök, láncrafűzött rabjaikkal.

A következő rész a diákság egykori képletes „nakössigének”, „Steingrúbének” az emlékét idézi, kifestve Selmechánya egykori önkormányzatát. A csoport tagjai: a Főbíró uram jelvényével, a törvénykönyvvel, a Főpenna egy óriási ceruzával, az írónok tollal és tintatartóval, a plébános a ministránsokkal, a rabbi a Talmuddal, a hóhér segédeivel és szerszámaival, a kaszás halál, koporsóvivők, a toronyőr trombitájával, melyet valaha az újvár (Leányvár) tornyában meg kellett fújnia, jelezve, hogy vigyázza a város biztonságát. Felsorakoznak a népszórakoztató bohócok, a szultán háremhölgyeivel, hintón a maharadza (akinek a fia Selmecen tanult, de sehogy sem akarta befejezni tanulmányait, így apja kénytelen volt személyesen eljönni érte). Öreg hölgyek jönnek hintón, az akadémikusok hajdani szeretői, akik a városra maradtak. Népi fi-



Szalamander-felvonulás, Selmechánya, 2002. IX. 13.

gurák következnek: dajka gyerekkocsival, madárárus, lepkegyűjtő, verklis, Olcsó Józsi (utcai árus), esküvői nászmenet harmonikaszóval Boszniából, asszony, hátikosarában vígan pipázó regruta fiával, egy egész cirkusz medvével, vendéglős csapra ütött sörshordójával (melyből frissítő italt oszt a nézőközönségnek).

Külön csoportban vonulnak az egyes mesterségek képviselői jellegzetes öltözkükben, szerszámaikkal. A jelmezes menetet Selmec egykori feledhetetlen közlekedési eszköze, a keskenyvágányú vasút zárja, öreg mozdonyával, az „Ancsával” – teljes személyzetével: a mozdonyvezetővel, a vonatvezetővel, kalauzzal, a „palacsintasütős” forgalmistával. Az öreg mozdony sűrű csípős füstöt okádva, könnyezésre készíti a múlton elmerengő selmecieket és az idesereglett vendégeket. A menet a város déli, szentantali végétől indul és a városházáig tartó két kilométer hosszú főutcán halad. A csaknem két órán tartó és általában este hét óra után végződő felvonulást az út mentén, járdán, mellvédeken, erkélyeken álló nézőközönség tapsa kíséri.

A többi rendezvény

Bár két napos ünnepségek fénypontja a szalamandermenet, számos egyéb rendezvény is kapcsolódik hozzá. Az ünnepség bevezető eseménye a Szent Katalin templomban rendezett ökumenikus istentisztelet. A találkozón részt vevő csoportok vezetőit, a bányász



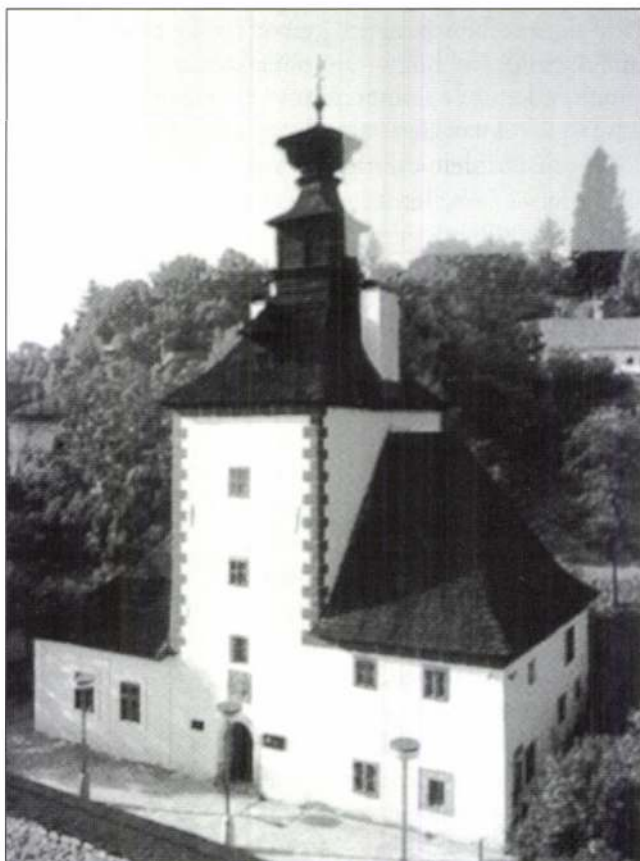
Ünnepi szalamander-menet. Selmecbánya, 2002. IX. 13.

társzervezetek vezetői, képviselői részére a város polgármestere minden alkalommal fogadást ad.

Elmaradhatatlan részei a találkozónak a bányászat-történeti konferencia, kiállítások, bányászati skanzen megtekintése, a szakestély ízű baráti összejövetelek, a város nevezetességeinek megtekintése, a városkörnyéki közös kirándulások és sörözések. Mindezt köríti a romos állapotából látványosan megújult óvárosi piac-téren rendezett, a környék apraja-nagyját vonzó, nyüzsgő vásár vidám hangulata. Mi magyarok a trianoni háttér túloldaláról még fájó szívvel búcsúzunk az őseink emlékeit hordozó ódon bányavároskától.



Selmecbánya, Óvár



Selmecbánya, Klopacska

IV.

AZ OMBKE MEGALAKULÁSA

Az OMBKE megalakulásának jegyzőkönyve

A Bányászati és Kohászati Lapok XXV. évfolyamának 13. számában 1892. július 1-jén megjelent tudósítás* részletesen beszámolt a magyar bányászati és kohászati irodalompartoló egyesületnek a m. kir. bányászati és erdészeti akadémia új épülete felavatásával egy időben tartott közgyűléséről, melyen megalakították az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületet.

„...Június hó 27-én az egybegyűlt bányatisztek és vendégek a városban, az új palotában kongresszust tartottak, mely az emeleti nagyteremben 9 ½ órakor vette kezdetét. Lefolyásáról az alábbi jegyzőkönyv ad számot.

Alakuló közgyűlés 1892. június hó 27-én

Elnök: Sóltz Vilmos.

Jegyző: Zorkóczy Samu.

Sóltz Vilmos a magyar bányászati és kohászati irodalom partoló egyesület elnöke a következő beszéddel nyitotta meg a közgyűlést.

Mélyen tisztelt közgyűlés!

Örömmel tölt el az érdeklődésnek az a tömeges kifejezése, mely a bányászok és kohászok ezen kongresszusán a szaktársak ily számban való megjelenése által történt. Látnom, hogy szeretett hazánk minden részében visszhangra talált a hívó szó; látom széles e hazában átéreztek az egyesülés szükségét, s ez általános érdeklődés, az a tény, hogy az ügy iránti lelkesedés ma itt e helyen az ország minden vidékétől gyűjtötte össze a szakfőfiakat, mutatja azt, hogy az egyesülésre az idő megérkezett. Üdvözlöm az egybegyűlt közgyűlést, nagyon örülök, hogy átéreztek e nap fontosságát, köszönöm szíves megjelenésüket.

Látva az érdeklődés mai fokát, méltán vehető fel az a kérdés, hogy lehet az, hogy a bányászati és kohászati egyesület csak ma és nem előbb alakulhatott meg.

Hiszen már úgy a bányász, mint a kohász hivatása folytán a társulásra van utalva.

A bányász, ki a föld mélyében a napvilágot nélkülözve, nehéz munkával keresi kenyerét, bátorságot a hegybontó munkához, vigasztalást az elhagyott napvilágért: csak a társulásban láthat.

Baleset, szerencsétlenség könnyen érhet, de a bányász ezektől nem fél, mert tudja, hogy társaiban önfeláldozó és gyors segítőket talál; s valahol érvényes, tehát itt érvényesül a példaszó: „A gyors segítség fél fél szerencsétlenség.”

A kohászoknál már nem annyira az élet fentartás ösztöne, mint a társakat kívánó munka serkent a társulásra s az együtt működés szükségessége összehozza őket. A bányászat és kohászat lényegéből kifolyó ösztön a társulásra meg van minden igazán bányász keblében s ha nem teljes eredménnyel is, megnyilatkozott az már az elmúlt időkben is.

Az eszme, hogy Magyarországon egy erős magyar bányászati és kohászati egyesület létesüljön, mely a magyar bányászatnak és szakirodalomnak magyar nyelven és az országos magyar bányászat és kohászat érdekeinek kellőleg képviselője legyen és azt szolgálja, már igen régi, győzelemre azonban mostanáig nem tudott jutni. Igen sok tényező játszott ellen közbe.

A múlt század végén és e század első felében még hazánk bányászatának vezetői közt magyar anyanyelvűek nem igen voltak, a magyar nemzeti kultúra szükségét tehát még akkor nem igen érezhették. A szabadságharc utáni idő aztán épen nem volt alkalmas ily irányu mozgalomra, míg végre 1867, mint hazánk minden intézményére, úgy a bányászat és kohászatra is a hajnal hasadását jelentette.

Az első lépés a mai naphoz mindenesetre az akadémia tannyelvének megmagyarosítása volt. Ez okozta első sorban, hogy míg a külföldről jövő hallgatók elmaradtak, hely és tér nyílt a hazai ifjuságnak s évenként több és több nyelvre és érzésre magyar szaktárs hagyta el az alma matert, hogy elszéledvén, széles e haza minden részére, épen a nemzetiségek által lakott hegyes bányavidékeken apostolai legyenek a magyar nemzeti eszmének.

A sajtó volt egyesületünk megalakulásának második lényeges tényezője. A „Bányászati és Kohászati lapok” élén szerkesztőül mindig oly szakfőfiak állottak, kiknél a

* A közölt szöveg a tudósítás szó szerinti (az akkori helyesírást és az elírásokat is hűen visszaadó), újraírt másolata.

tudomány, a bányászat és a haza iránti szeretet egyenlő mértékben volt meg. Péch Antal, Kerpely Antal és Farbaky István fáradozásainak köszönhetjük, hogy kezdet lábra kapni a nézet, hogy a bányászati tudományok magyar nyelven való tárgyalása lehetséges, az akademián adott nemzeti nevelés pedig azt szükségessé tette.

Az ügy ily stadiumában érkezett el az 1885. évi budapesti országos kiállítás, s bányászatunk vezérférfiai ez alkalmat ragadták meg a már akkor megért kérdés napirendre tűzésére. A bányászati és kohászati lapok hasábjain élénk eszmecsere indult meg jeleseink közt Gróf Andrassy Manó, Zsigmondy, Péch, Graenzenstein, Kerpely, Farbaky és Gömörly lépnek a sorompóba. Fáradozásaiknak sikerült a kiállítás alatt megtartott fényes kongresszust összehozni, mely elé minden bányász szinte örömmel tekintett.

De a mit senki nem is gondolt a kongresszuson, elvben megalakult egyesület volt a bányászati érdekek fejlesztésének a legnagyobb akadálya, mert a legjobb eredményekre jogosító alakuló közgyűlésen az alapszabályoknál megegyezés nem jöhetett létre, ezek kidolgozására egy bizottság lett kiküldve, melynek egyik tagja Zágrábban, a másik Erdélyben, Gömörmegyében, Budapesten és Selmezbányán lakván, természetesen össze soha nem jöttek, s így az egyesület alapszabályok nélkül maradván, egyrészt a szakférfiak pártolását lekötötte, másrészt teljes tétlenségre volt kárhóztatva.

Természetes, hogy a bányászok a rózsás légvárakból a nagyon is sivár valóra ébredvén, a lelkesedést depressió követte, s a bányászati és kohászati egyesület kérdése továbbra is függőben maradt.

1887-iki évben néhány fiatal szakember végre is megsokalván a halva született egyesület tétlenségét és megúnván a várakozást, elhatározta a megfeneklett ügyet új kerékvágásba hozni, s a bányászati és kohászati egyesület megkerülésével, más cím és szerény program alatt megalakították a „Magyar bányászati és kohászati irodalom pártoló egyesület”-et, már akkor azon célzattal, hogy így az érdeklődést lassan felkeltve, a szakférfiak többségét megnyerve, később megerősödve a „Bányászati és kohászati országos egyesület” címét és programját vegyék fel.

Lelkes fáradozásaiknak és tapintatos eljárásuknak sikerült a bányász szaktársakat a lehangoltságból kivezetni s egyesületünket a cél elé tartó útra vezetni. Az irodalom pártoló egyesület a kitűzött célnak meg is felelt és hála Istennek a mai nap elértünk odáig, hogy bizalommal telt szívvel kérdezhetem önöktől, *kívánják, elérkezettnek látják e már az időt arra, hogy az eddigi szerény címet elhagyva, az eddigi szerény körből kilépve, megkísértsük még egyszer megalakítani az „Országos bányászati és kohászati egyesület”-et.*

Mielőtt azonban e kérdést szavazás alá bocsátanám, engedjék meg, hogy ismételve köszönetet mondjak önöknek ügybuzgóságukért, áldozatkészségükért és

szíves megjelenésükért, mert habár el kell ismernünk, hogy a megindítás s a lelkesítés munkája az ifjuságé, s habár a választmány és én is nyugodt lelkiismerettel mondhatjuk, hogy mindent megtettünk, hogy erőnkhez képest az ügyet, melynek zászlaja alá esküdünk, győzelemre vezessük, a főérdem mégis csak az önöké, mert a társulás eszméjének ily rohamosan való terjedése csak azt mutatja, hogy az egyesület létrehozásához szükséges előmunkálatokon csakis azért eshetünk oly hamar át, mert minden tagban egyúttal nem közembert, de apostolt nyertünk az ügynek.

Köszönetemet tehát ismételten kijelentve a mélyen tisztelt közgyűlésnek, ezennel felteszem a kérdést, kívánják-e, *hogy az egyesület címét és programját megváltoztassa, s az „Országos magyar bányászati és kohászati egyesület” neve alatt kezdjen azon nehéz munkába melynek célja a magyar bányászat felvirágoztatása, a magyar szakirodalom fejlesztése és e tényezők által a magyar állam konsolidációjának előmozdítása?*

A gyűlés szünni nem akaró éljenzéssel fogadja a kijelentést, minek alapján az országos egyesület megalakulását megtörténtnek lehetett kinyilatkoztatni.

A gyűlés első teendője volt most az alapszabályok tárgyalása, melyeknek tervezete sok példányban kiosztott a jelenlévők között.

Az alapszabályokat a közgyűlés általánosságban egyhangulag elfogadja; a részletes tárgyalás általános érdeklődés mellett folyt le s az alapszabálytervezet több pontjában változás is történt.

A 3. §-nál Greguss János köpeczi bányaigazgató úr ajánlja, hogy különösen hangsúlyoztassék, hogy az egyesület célja a magyar bányászat és kohászat érdekeinek előmozdítása minden irányban, s nem – mint a tervezet ajánlja – tudományos és műszaki irányban.

Az 5.-ik §-nál Szathmáry oszt. tanácsos úr ajánlja, hogy a tagsági díj nagysága az alapszabályokba iktassék, minek kapcsán egyszersmind a rendes tagsági díj 6 frtban, ennek megfelelően az alapítói díj 120 frtban mondatott ki. Ezen határozat folytán a 11. § mint fölösleges elhagyott.

A 15. §-nál kimondatott, hogy a 36 választott választmányi tagon kívül minden alapító tag is örökös választmányi tag.

A 18. §-nál kimondatott, hogy a választmányi gyűlés nem 6, de legalább 9 választmányi tag jelenléte alapján lesz határozatképes.

A rendkívüli közgyűlés összehívására vonatkozó 22. §-nál gróf Teleky Géza ajánlja, hogy határidőül legalább 4 hét tűzessék ki, mely alatt az elnök a közgyűlést összehívni köteles.

Végre az egyesület pecsétjének a feliratát Farbaky István főbányatanácsos ily alakban találná jónak: *Országos magyar bányászati és kohászati egyesület. 1892.*

Miután az alapszabályok részletesen is megállapítottak, az elnök rövid jelentésben előterjeszti az iroda-

lom pártoló egyesület jelenlegi állapotát, mely a következő kimutatásból vehető ki:

Az egyesületnek van 46 alapító tagja összesen 4888 frt 20kr. alapítványi tőkével, melyből eddig 4299 rft 20 kr. van kifizetve.

Kész felhasználható pénze van az egyesületnek
1484 frt 62 kr.

Ehhez jön még 1892-ben tagdíjak fejében
1399 „ – „

Úgy hogy 1892-ben felhasználható összege
2883 frt 62 kr.

Rendes tagja van az egyesületnek 527.

Ezután pedig köszönetét fejezi ki a gyűlésnek a beléje helyezett bizalomért és saját, a volt tisztviselők s a bizottmány nevében leköszön, – egyszersmind *az ujonnan alakult egyesület első elnökéül gróf Teleky Géza valóságos belső titkos tanácsos, országos képviselő ő exelentiáját* ajánlja.

A gyűlés határtalan örömmel és meg nem szűnő éljenzéssel veszi tudomásul az ajánlatot, mire az új elnök a jelenlevők folytonos felujuló éljenzése között elfoglalja az elnöki széket.

Rövid beszédében kiemeli, hogy mint olyan, a ki bányászvidéken kezdte működését, a bányászati ügyet mindig szíven hordta s így él benne azon kötelességérzet, hogy a mit annak érdekében meg fog tenni, azt meg is teszi. Erős bizalommal néz a jövő elé, mert már a mai gyűlés is, mely hosszú vajadás szüleménye, mutatja, hogy a gátak némileg elsimultak s hogy a testvéri szeretet s az együttműködés utáni vágy az, a mi a szaktársakat az ország minden vidékéről összehozta. Az erők szétforgácsolása mindenütt baj, de baj főleg ott, a hol igazán sok oldalú kutatás képezi a lét feltételét; eddig egy jó gondolat, egy jó eszme elveszett, elkalódott, mert nem volt hely, nem volt közeg, a mely azt megvédje s köztudomásra hozza.

Ezzel ujonnan éltetés között átvéve az elnökséget, az alelnökök választását tüzi ki a sorra.

Farbaky István országos képviselő engedelmet kérve a gyűléstől, ha ez ügyben ajánlattal mer fellépni, hogy különösen az ügyvivő alelnök megválasztása képezi a gyűlés igen fontos feladatát, mert annak buzgalmatól függ ugyszólva az egyesület jövője. S épen azért felhívja a gyűlés figyelmét azon eredményekre, melyeket az irodalom pártoló egyesület volt elnöke alig több mint egy év alatt felmutatni tudott s ezt gondolja a legnagyobb garantiának arra nézve, hogy ez új egyesület jövője is a legbiztosabban lesz elhelyezve, ha ügyvivő alelnöknek Sóltz Vilmos bányatanácsos urat választja meg a közgyűlés.

Az ajánlatot lelkes éljenzéssel fogadják az egybegyűltek, minek alapján az elnök határozatképen kijelenti, hogy ügyvivő alelnökül Sóltz Vilmos bányatanácsos egyhangulag megválasztatot.

Sóltz Vilmos bányatanácsos megköszöni a kitüntetést s kijelenti, hogy mint eddig, ezentúl is tőle telhetőleg mindent el fog követni az egyesület biztosítása és felvirágoztatása érdekében.

Ezután ismét Farbaky István második alelnöknek az Erdélyrészi bányászat egy tekintélyes képviselőjét Lukáts László min. tanácsos urat ajánlja: ajánlatát a gyűlés egyhangu éljenzése fogadta; s így az elnök Lukáts László min. tanácsosnak második alelnökké való megválasztását határozatképen kimondja.

Lukáts László min. tanácsos hálás köszönetét fejezte ki a megtiszteltetésért s azt nem tán érdemeinek, de tisztán Erdélyrészi bányászcollegái részéről benne helyezett bizalomnak tulajdonítja.

Farbaky István főbányatanácsos még egyszer szólal fel, bár már talán szerénytelenségnek declarálhatná, hogy felszólalásaival a gyűlés türelmét annyira igénybe veszi; de felhívja a gyűlés figyelmét hazánk azon nagy iparvállalatára, mely a vasipar s ezzel egyetemben a szénbányászat terén nemcsak hogy minden tekintetben a kor színvonalán áll, de egyszersmind a magyar nemzeti irány legbuzgóbb patrónusa is, s azért ezen vállalat nagyérdemű vezérigazgatóját Borbély Lajost az egyesület harmadik alelnökének ajánlja.

A gyűlés ez ajánlatot is lelkes éljenzéssel fogadta s általános sajnálattal vette tudomásul, hogy a vezérigazgató úr fontos elfoglaltsága folytán a gyűlésen részt nem vehetett.

Ezután meg választották a bizottsági tagokat a következő sorrendben:

Választmányi tagok Selmeczen.

Véress József bányatanácsos,
K. Winkler Benő bányatanácsos,
Cseti Ottó bányatanácsos,
Schelle Róbert akad. tanár,
Dr. Schwartz Ottó bányatanácsos,
Pécb Antal min. tanácsos,
Svebla Gyula bányatanácsos,
Neubauer Ferencz bányatanácsos,
Mály Sándor vegyelemző,
Wieszner Adolf bányatiszt,
Gretzmacher Gyula bányatanácsos,
Ocsovszky Vilmos polgármester.

Vidéki választmányi tagok.

Belházy János miniszteri tanácsos,
Oelberg Gusztáv lovag,
bányakapitány, Zalatna.
Melczer Géza orsz. képviselő,
Radig Károly, bányafelügyelő, Dorogh.
Dr. Amon Ede orsz. képviselő, Körmöcbánya.
Szathmáry Béla osztálytanácsos,
Tirscher Géza bányakapitány,
Kauffmann Camillo bányakapitány,
Heyrovszky Emil vezérigazgató
a brassói társulatnál, Budapest.
Aradi János bányavezető, Prackfalva.
Wagner Vilmos főbányatanácsos, Zólyom-Brézó.
Förster Nándor állam-gépgyári igazgató, Budapest.

Teutschl Ferencz aligazgató,
Bihar Antal főbányabiztos,
Reichart Nep. János vezérigazg.,
Chabada József polgármester,
Bittsanszky Ede főbányatan.,
Reitzner Miksa bányatan.,
Scheda György vasgy. igazgató,
Böckh János földtani intézet igazg.,
Gschwandtner Albert
 főbányatanácsos,
Süssner Ferencz,
Golián Károly,
Ruffiny Jenő bányagondnok,

Diósgyőr.
 Rozsnyó.
 Budapest.
 Körmöczbánya.
 Nagybánya.
 Körmöczbánya.
 Resicza.
 Budapest.
 Akna-Szlatina
 Felsőbánya.
 Kapnikbánya.
 Dobsina.

A gyűlés további folyamán Probstner Arthur orsz. képviselő ajánlja, hogy Farbaky István főbányatanácsos, mint a bányászok köztiszteletben álló tekintélye, az egyesület első tiszteletbeli tagjának választassék meg. A gyűlés általános helyesléssel fogadja az indítványt.

Farbaky meleg szavakban köszöni a megtiszteltetést s igyekezni fog tőle telhetőleg minden irányban működni az egyesület érdekében.

Winkler Benő bányatanácsos ajánlja Péch Antal min. tanácsost is, mint a magyar bányászati irodalom egyik legbuzgóbb képviselőjét szintén tiszteletbeli tagnak megválasztani.

Ajánlatát a gyűlés egyhangulag elfogadja.

Tekintettel az alapszabályok azon pontjára, melyben az alapítói díj 120 frtban mondatott ki, szükségesnek találja Sóltz Vilmos alelnök határozatképen kimondani, hogy mindazon alapító tagok, a kik az irodalom pártoló egyesületbe mint olyanok részint 60, részint 100 frttal beléptek, alapítványaiknak 120 frtra való kiegészítésére felszólíttassanak, hogy az új egyesületnek is alapító tagjai s egyszersmind a választmány örökös tagjai maradhassanak.

Ennek kapcsán Farbaky István jelenti a közgyűlésnek, miszerint 1885-ben Budapesten tartott kongresszus alkalmával többen jelentkeztek mint alapító tagok, ha az országos bányászati és kohászati egyesület megalakul; az illető jelentkezők sajátkezü aláírása ő nála van; kérdi tehát, érvényben marad-e ezen jelentkezésük vagy nem?

Az elnök ajánlja, hogy azok névsora felolvastassék. A felolvasottak közül sokan már eddig is alapító tagjai az egyesületnek; az alul felsoroltak azonnal nyilatkoztak, hogy azok maradnak.

Nevezetesen:

Farbaky István főbányatanácsos és orsz. képviselő,
 Selmecezen.
 Felsőmagyarországi bányapolgárság nevében *Probstner Arthur* mint elnök.
Graenzenstein Béla min. tan., Budapest
Hüttl József min. tan., Selmece

Pöschl Ede főbányatan., Körmöczbánya.
Probstner Arthur orsz. képviselő, Lőcse.
Probstner Alfréd min. titkár, Budapest.

Mint jelen nem lévők, írásbelileg felszólítandók a következők:

Juhos Gyula, Budapest.
Kauffmann Camillo bányakapitány, Bpest.
Pálffy Samu főnök, Abrudbánya.

A gyűlés alatt beléptek alapító tagoknak:

Gróf Teleky Géza ő excellentiája.
Gróf Pejecsevics Jenő.
Lukáts László min. tanácsos (eddig 100 frtos alapítványát 100 frttal nagyobbította.)
Návay Gyula bányatanácsos.
Kerpely Antal min. tanácsos.
Sóltz Vilmos bányatanácsos.
Tetmayer László vasgyári gondnok.
Jákó Gyula m. k. és társ. bányatiszt.
Platzer Ferencz nyug. bányafőnök.
Schenek Gyula akad. tanársegéd.

Az alapító tagok aláírása módozatára nézve Wagner Vilmos főbányatanácsos ajánlata fogadtatott el, mely szerint nyomtatott alapítói leveleket irjanak alá azok, a kik alapító tagok kívánnak lenni.

Folytatólagosan Sóltz Vilmos alelnök jelenti a közgyűlésnek, hogy a Pénzügyminiszter ő Excellentiája kegyes volt megengedni, hogy a „Bányászati és Kohászati Lapok”-at az egyesület átveheti, s hogy az 1000 frtnyi subventiót továbbra is fentartja azon kikötéssel, hogy ezen pénz főleg a lapnak szellemi fejlesztésére fordítandó.

A m. kir. Pénzügyministerium 36977. sz. rendelete.

A m. kir. bányászati és erdészeti akadémia igazgatóságának Selmecezbányán.

Folyó évi május-hó 20-áról 622. sz. a. kelt jelentése folytán a „Bányászati és Kohászati Lapok” szerkesztése tárgyában előterjesztett javaslatát elfogadván, megengedem, hogy abban az esetben, ha az országos magyar bányászati és kohászati egyesület megalakul, a „Bányászati és Kohászati Lapok” szerkesztése és kiadása, a jelentésben körvonalozott feltételek mellett a megalakult egyesületnek engedtessek át.

E czélból a kérdéses lapok kiadásaira az 1877. évi 10036. sz. a. kelt rendelettel maximumként engedélyezett 1000 frtnyi állami segílyt a kérdéses egyesület rendelkezésére fogom bocsátani azzal, hogy ezen összeg tisztán a lap kiadására fordíttassék.

Mint hogy ezzel nemcsak a bányászati és kohászati magyar irodalom fejlesztését, továbbá a „Bányászati és Kohászati Lapok”-nak, mint e nemben magyar nyelven megjelenő egyedüli szaklapnak minél szélesebb körben való elterjedését kívánom előmozdítani, hanem azzal egyttal az akadémia érdekében is szolgálatot óhajtok tenni, elvárom,

hogy az említett szaklap, mint egyuttal a bányászati akadémia közlönye jövőben is az akadémia keretén belül maradjon a kor igényeinek megfelelően lesz szerkesztve.

Ennélfogva fenntartom magamnak, hogy az állami segély tekintetében esetleg másképp is intézkedhessem, ha a lap szerkesztésére és irányára nézve oly körülmények merülnek fel, melyek a kitűzött czéllal össze egyeztethetők nem lesznek.

Budapest, 1892. június- hó 15-én.

Wekerle.

Ennek alapján tehát ezentul az egyesület minden tagja tagsági díja fejében fogja kapni a lapot.

A gyűlés mindent örvendetes tudomásul vesz s egyszersmind a Pénzügyminister úr ő Excellentiájának legmélyebb köszönete kifejezését mondja ki.

Az alapszabályok értelmében még a titkár fizetésének és a jövő évi közgyűlés helyének és idejének megállapítása volna hátra.

Az első pontra nézve a gyűlés a titkár évi fizetését egyhangulag 500 frtban mondta ki.

A jövő évi közgyűlés helyének megállapításánál többen Budapestet ajánlották; Sóltz Vomos alelnök azonban azt indítványozza, hogy miután 1895-re Budapesten országos kiállítás rendezése van kilátásba helyezve, az azon évi közgyűlés tartassék meg Budapesten; a jövő 1893-ik évi közgyűlésre nézve Nagybányát ajánlja, mint nemcsak a magyarországi bányászat egyik főbb pontját, de egyszersmind miután ezen város az elnök úr otthona, az ő tiszteletének jeléül.

Az elnök úr a nagybányaiak nevében megköszöni a figyelmet s határozat képen kijelenti, hogy a jövő évi közgyűlés Nagybányán szeptember hónap első felében fog megtartatni.

Ezek után még Jákó Gyula m. k. és társ. bányatiszt szólal fel, mint egyik társa azoknak, akik 1887-ben megalkították az irodalompártoló egyesületet.

Nagyméltóságu elnök ur, mélyen tisztelt közgyűlés!

Engedjék meg, hogy az országos magyar bányászati és kohászati egyesület megalakultával a fiatal szaktársak nevében a már csak mult „Irodalom pártoló egyesület” most lelépett elnökének, s az új egyesület örömmel üdvözölt alelnökének, s a volt választmányának őszinte hálánkat és köszönetünket kinyilvánítsam.

Mint egyike azoknak, kik e mai megalakult egyesület létrehozását czélul tűzvéni ki, az „Irodalom pártoló egyesület” czime alatt a mozgalmat megindították, – igen is jól tudom mily fáradságos volt az a munka, melynek eredménye a mai diszes közgyűlés. És bár az ifjuság tulajdonsága a tűz, vezetője a remény, s szemük ege rózsaszín, mégis midőn öt év előtt alapját vetettük az „Irodalom pártoló egyesületnek” nem tudtuk a jövőt oly rózsásnak látni, vérmes reményünk sem érte el azon magaslatot, s lelkesedésünk nem hitte oly közelnek vágyaink teljesedését, mint azt ma a valóság mutatja.

Nem mertük az alapvetésnél reményleni, hogy néhány fiatal bányász és kohász hívó szavára a szaktársak kor és tekintély különbség nélkül sorakozandnak a felmutatott zászló alá; s késséggel, örömmel ismerjük el, hogy habár a megindítás fiatalok munkája volt is, a czélig, az országos magyar bányászati és kohászati egyesület mai megalakításáig az út csakis az által lett oly rövid idő alatt befutható, hogy a vezetést már az irodalom pártoló egyesület megalakulásától kezdve érdemes és tekintélyes szakferfiak vették át. Midőn tehát az odaadó munkásságért nekik köszönetünket nyilvánítjuk, hálánknak és örömünknek adunk kifejezést.

De búcsuzva az „Irodalom pártoló egyesülettől” és annak mindenkor lelkes vezetőitől, hatványozott mértékben érezünk hálát annak igen tisztelt elnöke Sóltz Vilmos bányatanácsos ur iránt, mert neki köszönhetjük, az ő ernyedetlen fáradozásai ették lehetővé, az ő lelkesedése és ügybuzgalma érlelte meg a viszonyokat úgy, hogy az ezelőtt öt évvel csak néhányak óhaja, ma az összes bányász és kohász szaktársak követelésévé fejlődvén, megérett az idő az országos bányászati és kohászati egyesület megalakulására. És ámbár hisszük, hogy más vezetés mellett is végre az ügy győzelemre jutott volna, e győzelmet ma még csak a messze jövőben láthatnánk lebegni. A mai nap eseményei az ő egyéniségével vannak szoros kapcsolatban; e gyűlés lelkesedésének tüzét ő gyújtotta; az ő iránta való tisztelettel van eltelve a közgyűlés minden tagja, s ha köszönetünket nyilvánítjuk az „Irodalom pártoló egyesület” elnökének az eddigi sikerért, bizalommal és örömmel üdvözöljük őt az „Országos magyar bányászati és kohászati egyesület” működő alelnöki székén s kívánjuk, hogy tisztjében a nála eddig tapasztalt erélyvel és lelkesedéssel vezesse az egyesület ügyeit; legyen példaadónk ezután is az ügybuzgalomban; és csak az egyesületnek kívánunk jót, midőn azt kívánjuk, hogy az Isten Sóltz Vilmos bányatanácsos urat, szeretett és tisztelt alelnökünket az egyesület, a bányászat és haza javára még számos éven át éltesse.

Szavait lelkes éljenzés követte.

Végül még Teleky Géza gróf elnök ur szólal fel ajánlva, hogy dr. Wekerle Sándor pénzügyminister úr ő Excellentiáját kérjük fel egyesületünk védnökéül, mert benne ügyeink egy oly patronusát látja, a ki mélyen felfogva a bányászat és kohászat közzgazdasági fontosságát, annak érdekében sokat tett s továbbra is tevékenykedni mindig szívesen fog.

A gyűlés szünni nem akaró éljennel és általános örömmel és helyesléssel fogadta az elnök ajánlatát.

Ezek után köszönetét fejezte ki az elnök az egybegyűlteknek szíves résztvételükért s a gyűlést befejezettnek nyilvánítja; mire a jelenlevők az elnök lelkes éltetésével szétoszlottak.

Az 1892. évi alakuló közgyűlés résztvevői

Adda Kálmán	Fodor Attila	Kondor Sándor	Pöschl Ede	Szobada Ferenc
Alexy György	Fodor László	Kosztela János	Priviczky Rezső	Szűcs Dénes
Andreich János	Gálócsy Árpád	Kovács Károly	Probstner Alfréd	Takács Mihály
<i>Aradi János</i>	Gerő Nándor	Köllner Jenő	Probstner Artur	Teleky Géza dr.
Árkossy Béla	Gianone Virgil	Králik László	Quirin Lajos	Terényi Lajos
Balázsy Imre	Golián Károly	Kremnitzky Ottó dr.	Reitzner Miksa	Tetmayer László
Bauermerth Károly	Golián Pál	Laczfalvi Ferenc	Remenyik Károly	Teutschl Ferenc
Bellusich János	Greguss János	Lajos Győző	Réz Géza	Tirscher Géza
Berks Róbert	Graenzenstein Béla	Lázár Zoltán	Róth Flóris	Tirscher József
Blaska Ubáld	Greizinger Róbert	Litschauer Lajos	Rösch Frigyes	Veress József id.
Borbély Lajos	Gretzmacher Gyula	Machán József	Schalát József	Veress József ifj.
Borhár Lajos	Gschwandtner G. id.	Machán Ottó	Schelle Róbert	Wagner József
Bózer Károly	Gschwandtner G. ifj.	Marton György	Schenek Gyula	Wagner Vilmos
Brossmann Jenő	Gyürky Gyula	Martiny István	Schenek István dr.	Weiszner Adolf
Buczec József	Halmay Albin	Máday Aladár	Schmidt Géza	Weiszner Ottó
Cseh Lajos	Heinrich Viktor	Mály Sándor	Schmidt László	Weiszner Richárd
Cseti Ottó	Herepey Árpád	Merza Károly	Schwartz Ottó dr.	Winkler Benő
Csia Ignác	Hermann Emil	Michaelis Gyula	Stark József	Woditska (Csermely) István
Dérer Mihály	Hlavacek Kornél	Návay Gyula	Sóltz Vilmos	Zányi Kálmán
Dolog János	Hnilicska Gyula	Neubauer Ferenc	Stubenwoll Guidó	Zorkóczy Samu
Ebergényi Kálmán	Huffner Tivadar	Nick Mihály	Svebla Gyula	Zsedényi Ottó
Eisele Gusztáv	Hüttl József	Oelberg Gusztáv	Szabó Albert	
Faller Gusztáv	Jákó Gyula	Pauer János	Szathmáry Béla	
Faller Károly dr.	Jelinek Ernő	Pelachy Ferenc	Székely Vilmos	
Farbaky István	Joerges Ágost	Pécb Antal	Szembratovics Sándor	
Farbaky Gyula	Jónás Antal	Platzer Ferenc	Szentisványi Gyula	
Ferjentsik Miklós	Kachelmann Farkas	Plazer Sándor	Sziklay Alfonz	
Fizély Károly	Knöpfler Gyula	Porubszky Samu	Sztankay Aba	

A kiemelt álló félkövér szedések az első személyi alapító tagokat jelölik.
A kiemelt kurzív félkövér szedések az első választmányi tagokat jelölik.

Az egyesület alapítói

Az OMBKE megalakításában kiemelkedő szerepet vitt, és az 1900. évi selmezbányai közgyűlés jegyzőkönyvében „hervadhatatlan érdemeket” szerzett tagokként rögzítettek:

Andreich János, Csermely (Woditska) István, Csia Ignác, Farbaky István, Gálócsy Árpád, Gömör Sándor, Gyurcsik Gyula dr., Jákó Gyula, Kerpely Antal, Kondor Sándor, Kremniczky Ottó dr., Lajos Győző, Pelachy Ferenc, Sóltz Vilmos, Schmidt Géza, Schreiber Ferenc, Szűcs Dénes.

A régi alapszabály szerint „alapító tagnak” 1892 után egészen 1944-ig be lehetett lépni az egyesületbe. Ennek előfeltétele egy jelentősebb alapító tagsági díj lefizetése volt (ez az összeg 1892-ben 120 korona, 1940-ben 300 pengő volt). Az alapító tagok a régi alapszabály szerint örökös választmányi taggá váltak.

Az egyéni és a személyi alapító tagok száma:

1892. 65 (ebből egyéni tag: 42 fő, vállalat, intézmény: 23)

1902. 140

1926. 241 (ebből egyéni tag: 181 fő, vállalat, intézmény: 60)

1943. 273 (ebből egyéni alapító tag: 193 fő, vállalat, intézmény: 80)

1952. 154

Alapító intézmények

(az 1892. évi közgyűlés szerint)

1. M. kir. államkincstári vasgyárak, Budapest.
2. M. kir. diósgyőri vas- és aczélgyár, Diósgyőr.
3. A selmeczi m. kir. bányai igazgatóság.
4. A nagybányai m. kir. bányai igazgatóság.
5. Rimamurány-Salgótarjáni vasmű részvénytársaság, Ózd.
6. I-ső császári és királyi szab. Dunagőzhajózási társulat bányai igazgatósága, Pécs
7. Salgótarjáni kőszénbánya részvénytársaság, Salgó-Tarján.
8. Ganz és társa részvénytársaság, Budapest.
9. Brassói bánya és kohó részvényi egyesület, Budapest.
10. Heintzelmann-féle vasgyár, Chisnoviz.
11. Szab. osztrák-magyar államvasutak igazgatósága, Bécs.
12. Észak m. egyesült kőszénbánya és iparvállalat részvénytársaság, Budapest
13. Kőszénbánya és téglagyár társulat, Budapest.
14. M. kir. Bánya- és erdészeti akadémiai ifjúsági kör, Selmecz.
15. Selmeczibánya városa.
16. Kőrmöczibánya városa.
17. Magyar általános kőszénbánya részvénytársulat, Budapest.

18. Erdővidéki bányaegetület igazgatósága, Köpecz.
19. Mandello és társa, báró Radvánszky-féle kőszénbánya-vállalat, Sajó-Kaza.
20. Brennerbergi kőszénbánya részvénytársulat, Sopron.
21. Unió császári és királyi szab. vas- és bádogyári társ., Zólyom
22. Goldbergbau Muszári társulat, Brád.
23. Felsőmagyarországi Bányapolgárság, Igló

Személyi alapító tagok

(az 1892. évi közgyűlés szerint)

1. Adda Kálmán akadémiai tanársegéd, Selmecz.
2. Gróf Andrássy Géza, Betlér.
3. Lovag Berks Róbert bányai igazgató, Selmecz.
4. Borbély Lajos vezérigazgató, Salgó – Tarján.
5. Brüll Armin, Budapest.
6. Gálócsy Árpád vasgyári mérnök, Ruzsiczka
7. Gerber Frigyes bányai igazgató. Salgó-Tarján.
8. Greguss János bányai igazgató, Köpecz.
9. Csia Ignác bányamérnök, Szélakna.
10. Graenzenstein Béla miniszteri tanácsos, Budapest.
11. Herrmann Emil bányatanácsos, Selmecz.
12. Hüttl József miniszteri tanácsos, Selmecz.
13. Jákobs Otto vasgyárbirtokos, Kassa-Hámor.
14. Jákó Gyula bányatiszt, Nagygág.
15. Joerges Ágost könyvárus, Selmecz.
16. Kachelmann Károly gépgyáros, Vihnye.
17. Lovag Kerpely Antal miniszteri tanácsos, Budapest.
18. Koch Ferencz bányabirtokos, Pécs.
19. Kosztella János bányamérnök, Pécs.
20. Laczkó Antal, a Rimamurány-Salgótarjáni vasműtársaság elnöke, Budapest.
21. Loich Ede, Budapest
22. Lukács László országgyűlési képviselő, Budapest.
23. Mechwart András, a Ganzgyár igazgatója, Budapest.
24. Návay Gyula bányatanácsos, Budapest.
25. Gróf Pejacevics Jenő volt országgyűlési képviselő, Budapest.
26. Platzer Ferenc nyugalmazott. bányafőnök, Selmecz.
27. Pöschl Ede főbányatanácsos, Kőrmöcz.
28. Probstner Alfréd miniszteri titkár, Budapest.
29. Probstner Arthur országgyűlési képviselő, Budapest.
30. Br. Radvánszky Béla, Sajó-Kaza.
31. Br. Radvánszky Géza, Sajó-Kaza.
32. Schenek Gyula akadémiai tanársegéd, Selmecz.
33. Dr. Schenck István főbányatanácsos, Budapest.
34. Schóltz Vilmos bányatanácsos, Selmecz.

35. Lovag Stach Frigyes császári és királyi építőtanácsos, Bécs.
36. Szajbely Gyula országgyűlési képviselő, Rohonc.
37. Szembratovits Sándor bányatiszt, Selmech.
38. Gróf Teleki Géza belső titkos tanácsos, országgyűlési képviselő, Budapest.
39. P. Tetmayer László vasgyári gondnok, Salgó-Tarján.
40. Veith Béla vasgyári gondnok, Ózd.
41. Wieszner Raimund bányagazgató, Pécs.
42. Zorkóczy Samu akadémiai tanársegéd, Selmech.

Az egyesület alapításkori rendes tagjai

Intézmények

1. M. kir. bányahivatal, Aranyidka.
2. M. kir. bányahivatal, Magurka.
3. M. kir. bányahivatal, Szélakna.
4. M. kir. bányahivatal, Körmöczbánya.
5. Akadémia „Dunántúli Kör”, Selmech
6. M. kir. Rézpöröly Hivatal, Besztercebánya
7. M. k. kohóhivatal, Tajó.
8. M. k. kohóhivatal, Aranyidka.
9. M. k. kohóhivatal, Selmech.
10. Sóvári m. kir. főbányahivatal, Sóvár.
11. Sigmond testvérek köszénbányahivatal, Egeres
12. Sztanizsa–Fericselei aranybánya, Brád.
13. Vulkoii bányatársulat, Vulkoii.

Személyi tagok

1. Adriányi Ernő pénzt., Nagy-Rőcze.
2. Ágh János bányagyakornok, Nagybánya.
3. Ajtai Gyula bányaszámítást, Zalatna.
4. Akadémia „Dunántúli kör”, Selmech.
5. Allender Henrik vas. mérnök, Vajda-Hunyad.
6. Dr. Amon Ede orsz. képviselő. Körmöcz.
7. Andreich János bányamérnök, Salgó-Tarján.
8. Asztalfy Kristóf bányagazgató, Bazin
9. Árkossy Béla bányatiszt, Körmöcz.
10. Áronfy Ernő erdész, Rima-Brezó.
11. Bach William bányagazgató, Hondol.
12. Bakó János bányatiszt, Felsőbánya.
13. Balajthy Barnabás bányaesküdt, Budapest.
14. Balázsy Imre akadémiai tanársegéd, Selmech.
15. Ifj. Baliga Gusztáv vasgyári mérnök, Kudzsir.
16. Bánó László mérnök, Budapest.
17. Bárdossy Antal miniszteri fogalmazó, Budapest.
18. Baumerth Károly zúzómű felügyelő, Selmech.
19. Beck Károly vasgyári mérnök, Salgó-Tarján.
20. Becski Árpád számvizsgáló, Vajda-Hunyad.
21. Belházy János miniszteri tanácsos, Budapest.
22. Bene Géza bányamérnök, Resicza.
23. Benedicty Kálmán vasgyári mérnök, Polhora.
24. Benedek Kálmán sóbányahivatali ellenőr, Vízakna.
25. Benczenleitner Jenő akadémiai hallgató, Selmech.
26. Benes Gyula bányagazgató, Esztergom.
27. Bertalan Miklós bányatiszt, Kapnik.
28. Bérczi Sándor akadémiai hallgató, Selmech.
29. Bérczi Elek, Szeleze, u.p. Rima-Brezó.
30. Berg Tivadar vasgyári mérnök, Zólyom-Brezó.
31. Benkár Pál bányamérnök, Likér.
32. Bieber Kálmán akadémiai hallgató, Selmech.
33. Bihar Antal főbányabiztos, Rozsnyó.
34. Bittsánszky Ede főbányatanácsos, Nagybánya.
35. Blaska Ubald bányatanácsos, Marosujvár.
36. Blaskovits Ferencz m. k. kohófelőr, Selmech.
37. Bobok Tivadar, Klenócz.
38. Boczkó Danó főszámvivő, Salgó-Tarján.
39. Boér Béla országgyűlési képviselő, Abrudbánya.
40. Bogsch Aladár akadémiai hallgató, Selmech.
41. Boor József üzemvezető, Brád.
42. Böck János miniszteri tanácsos, Budapest.
43. Bózer Károly bányatiszt, Körmöcz.
44. Bradofka Frigyes bányatiszt, Felsőbánya.
45. Bránszky Vendel bányatiszt, Vashegy.
46. Baruenfeld Gyula mérnök, Diósgyőr.
47. Breitfuss Gáspár bányagazgató, Rudobánya.
48. Breuer György vasgyári mérnök, Anina.
49. Breuer Mihály művezető, Ózd.
50. Breuer József akadémiai hallgató, Selmech.
51. Brodreisz János hiv. tiszt, Diósgyőr.
52. Broz Alajos bányabiztos, Abrudbánya.
53. Buczek József bányamérnök, Gyalár.
54. Buhl Károly bányatanácsos, Fernezőly.
55. Bukofszky Károly számtiszt, Diósgyőr.
56. Cammerlander Max, Szalónak.
57. Clement Béla akadémiai hallgató, Selmech.
58. Csacsókóczy Gyula számtiszt, Nagybánya
59. Csák Ödön, Salgó-Tarján.
60. Cseh Lajos bányageológus, Selmech.
61. Cservenka Ignác hutamester, Ózd.
62. Cséti Ottó bányatanácsos, akadémiai tanár, Selmech.
63. Cséti Róbert akadémiai hallgató, Selmech.
64. Csíky Antal vasgyári mérnök, Kudzsir.
65. Csiszár Lajos pénztáros, Akna-Szlatina.
66. Csorbics László bányatiszt, Rónaszék.
67. Dahms Richard főaknász, Dorogh.
68. Deák Albert bányaszámvivő, Köpecz.
69. Debnárik József irodasegéd, Selmech.
70. Debreczeny József bányatiszt, Oláhláposbánya.

71. Demuth Károly bányabirtokos, Fehérkő.
72. Demuth Gusztáv bányabirtokos, Fehérkő.
73. Dérer Mihály kohófőnök, Libetbánya.
74. Dézsy Tivadar, Abrudbánya.
75. Dologh János bányatanácsos, Zalatna.
76. Domokos József bányatiszt, Marosujvár.
77. Dokupil Vilmos irodatiszt, Salgó-Tarján.
78. Ebergényi Mózes bányabirtokos, Verespatak.
79. Ebergényi Kálmán bányatiszt, Selmech.
80. Ehleitner Károly bányatiszt, Tokod.
81. Eichel Lipót bányamérnök, Anina.
82. Eisele Gusztáv bányatiszt, Vashegy.
83. Engel Rezső tisztartó, Resicza.
84. Dr. Erdős János, Salgó-Tarján.
85. Fábry Andor bányatiszt, Dorogh.
86. Faller Károly kohófőnök, Tajó.
87. Faragó Gyula akadémiai hallgató, Selmech.
88. Farbaky Gyula akadémiai hallgató, Selmech.
89. Farkas János bányamérnök, Arló.
90. Fernjentsik Miklós vasgyári mérnök, Zólyom.
91. Ferjencsik György akadémiai hallgató, Selmech.
92. Filkorn József gyakornok, Selmech.
93. Fischer Alajos számtanácsos, Budapest.
94. Felischer Samu bányatiszt, Nagylág.
95. Fizély Sándor bányatiszt, Ó-Rodna.
96. Felischhacker Leó szertárnok, Vashegy.
97. Flandorffer Ignác, Sopron.
98. Flórián Ambrus számtiszt, Vajda-Hunyad.
99. Dr. Fodor László akadémiai tanár, Selmech.
100. Fodor Attila bányatanácsos, Körmöcz.
101. Fogel Ferenc bányauzemvezető, Füzesd-Tresztia.
102. Förster Nándor állami gépgyári igazgató, Budapest.
103. Fox Károly gépészmérnök, Szélakna.
104. Fritz Pál bányafőnök, Rónaszék.
105. Fucskó József bányagyakornok, Vaskő.
106. Gaál Kálmán irodatiszt, Diósgyőr.
107. Gál János akadémiai hallgató, Selmech.
108. Gasparik Ingác szertárnok, Akna-Szlatina.
109. Gecsányi Adolf pénzügyig. számtan., Besztercebánya.
110. Gellért Béla kohótiszt, Tajó.
111. Gerő Nándor bányatiszt, Salgó-Tarján.
112. Gezell Sándor bányatanácsos, Budapest.
113. Gianone Virgil bányatiszt, Pécs.
114. Golián Károly bányafőnök, Kapnikbánya.
115. Golian Pál vasgyári mérnök, Zólyom-Brézó.
116. Goldbrunner Sándor nyugalmazott főispán, Selmech.
117. Göetz Mátyás anyagszerek főnöke, Zólyom.
118. Görgey Lajos pénztáros, Zólyom-Brézó.
119. Giller Károly magyar királyi pénzbecsőr, Körmöcz.
120. Glozer János kohómérnök, Nyustya.
121. Grausz Mihály felőr, Selmech.
122. Greisiger Róbert pénzverő ellenőr, Körmöcz.
123. Greisiger Gusztáv, Diósgyőr.
124. Gretzmacher Gyula bányatanácsos, Selmech.
125. Gretzmacher Alfréd bányagyakornok, Szélakna.
126. Grillus Emil fogalmazó, Budapest.
127. Glanzer Gyula ellenőr, Baranya-Szabolcs.
128. Gschwantner Albert főbányatanácsos, Akna-Szlatina.
129. Ifj. Gschwantner Albert bányatiszt, Dorogh.
130. Gschwantner Gusztáv vegyelemző, Selmech.
131. Gyürky Gyula bányamérnök, Ózd.
132. Guman István pénztáros, Ózd.
133. Guzmán János bányafőnök, Ó-Rodna.
134. Gutmann János bányagondnok, Szászvár.
135. Gruber D. Lajos számvivő, Szászvár.
136. Grosz Albert akadémiai hallgató, Selmech.
137. Gotthard Károly, Annavölgy.
138. Guckler Győző bányabiztos, Budapest.
139. Geőcze Imre kohótiszt, Aranyidka.
140. Glozer Rezső, Salgó-Tarján.
141. Haala József bányamérnök, Annavölgy.
142. Halmay Albin bányafőnök, Ózd-Bánszállás.
143. Halász János vasgyári mérnök, Jászó.
144. Halaváts Gyula geológus, Budapest.
145. Hahn Károly főmérnök, Resicza.
146. Ifj. Hahn Károly bányatiszt, Vaskő.
147. Ifj. Hamberger József bányatiszt, Brűx.
148. Hamrák Adolf vasgyári főnök, Chisnyoviz.
149. Hamrák Ferenc kohótiszt, Selmech.
150. Hanuszik Antal, Salgó-Tarján.
151. Hamancsok György bányafőnök, Sóvár.
152. Handwerk Ferencz bányasegéd-tiszt, Baranya-Szabolcs.
153. Hegedűs Pál bányatiszt, Selmech.
154. Hegedűs Viktor, Salgó-Tarján.
155. Herepey Árpád bányatiszt, Deésakna.
156. Herbek Venczel bányamérés-tiszt, Akna-Szlatina.
157. Hermann Sándor bányagondnok, Csetnek.
158. Herz Zsigmond.
159. Heyrofszky Emil vezérigazgató, Budapest.
160. Hesky J. bányamérnök, Nagy-Almás.
161. Hess János bányamérnök, Baranya-Szabolcs.
162. Hoffmann Richárd bányamérnök, Salgó-Tarján.
163. Hoffmann Ferencz bányafőnök, Baranya-Szabolcs.
164. Hoffmann Géza akadémiai hallgató, Selmech.
165. Horváth Elek raktárnok, Ózd.
166. Holéczy Sándor vasgyári mérnök, Kabola-Pojana.
167. Holicska Imre bányagyakornok, Bovicz.
168. Hoensch Ede bányagazgató, Putnok.
169. Hnilicska Gyula bányagondnok, Diósgyőr.
170. Hrebenár Ferencz, Zólyom.
171. Hrencsik Kornél, Nagy-Rőcze.
172. Huffner Tivadar, bányatanácsos, Nagylág.
173. Hummel Venczel bányaalőr, Magurka.
174. Husofszky Gábor, Vádu-Dobri.
175. Jahn Vilmos bányagazgató, Nagylág.
176. Jakóby Ferenc bányafelőr, Magurka.
177. Janszky István pályafőnök, Ózd.

178. Jánk József bányagyakornok, Ózd.
 179. Ifj. Jákobs Ottó akadémiai hallgató, Selmeecz.
 180. Jelinek Ernő bányai igazgató, Ózd.
 181. Jó Antal, bányaiskolai tanár, Felsőbánya.
 182. Joós István bányatiszt, Diósgyőr.
 183. Jónás Antal vasgyári főnök, Salgó-Tarján.
 184. Juhos Ernő, Budapest.
 185. Juhos Gyula, Budapest.
 186. Jex Simon bányatiszt, Petrozsény.
 187. Kachelmann Farkas bányatanácsos, Selmeecz.
 188. Kalusay Frigyes főtisztartó, Resicza.
 189. Kamenár József bányatiszt, Körmöcz.
 190. Kantner Adolf bányatiszt, Szarkás.
 191. Kauffmann Camillo bányakapitány, Budapest.
 192. Kauschil Gusztáv pénztáros, Diósgyőr.
 193. Kazettl Gusztáv vasgyári főnök, Diósgyőr.
 194. Keil József mérnök, Budapest.
 195. Kémény Győző bányagyakornok, Körmöcz.
 196. Képes Miksa, Salgó-Tarján
 197. Ifj. Kerpely Antal vasgyári mérnök, Wittkovitz.
 198. Késmárszky Kálmán vasgyári mérnök, Zólyom-Brézó.
 199. Kilinyi Kálmán mérnök, Anina.
 200. Kishonty Ákos bányagyakornok, Likér.
 201. Knoblaner Richárd mérnök, Miskolcz.
 202. Knöpfler Gyula bányatiszt, Nagyág.
 203. Koch Ferencz bányabirtokos, Pécs.
 204. Dr. Kolczonay Ernő, Besztercebánya.
 205. Kompothy József bányatiszt, Vulkoj.
 206. Kompothy Károly kohógyakornok, Zalatna.
 207. Kompothy Ágost gyakornok, Budapest.
 208. Koncsek Pál vasgyári mérnök, Kalán.
 209. Kondor Sándor bányatiszt, Rézbánya.
 210. Kornya György felőr, Offenbánya.
 211. Kovács István bányagyakornok, Parajd.
 212. Kovács Károly bányaiskolai tanár, Selmeecz.
 213. Dr. Kovács József, Salgó-Tarján.
 214. Kostenszky Adolf számtanácsos, Selmeecz.
 215. Kosztka Vilmos bányafőnök, Marosujvár.
 216. Kosztka Alajos vasgyári mérnök, Vajda-Hunyad.
 217. Kötz Sebestyén kohótiszt, Resicza.
 218. Králik Lajos kohótiszt, Férnezély.
 219. Krausz Nándor bányamérnök, Salgó-Tarján.
 220. Kremnitzky Amandus bányafőnök, Vízakna.
 221. Krutkovszky Károly kohótiszt, Zalatna.
 222. Krystufek Ferencz szakaszmester, Brennberg.
 223. Kubiasz József bányai igazgató, Budapest.
 224. Kubinyi Pál raktárnok, Likér.
 225. Kubinyi Ferencz, Tápolcsány.
 226. Kukuk Szilárd bányamérnök, Resicza.
 227. Kuncz Emil számlavezető, Ózd.
 228. Kunczly Lajos kohótiszt, Zalatna.
 229. Kunszt János vasgyári mérnök, Zólyom-Brézó.
 230. Kupecz István bányatiszt, Körmöcz.
 231. Kühn Henrik vasgyári tiszt, Vajda-Hunyad.
 232. Lacheta János bányafőnök, Oláláposbánya.
 233. Lajos Győző bányagyakornok, Aranyidka.
 234. Lánszky József, Szent-Keresztbánya.
 235. Lányi Róbert, Vajda-Hunyad.
 236. Laroche József bányatiszt, Szekul.
 237. Laske Győző kohótiszt, Kapnikbánya.
 238. László József bányai igazgató, Kriscsor.
 239. Laubreaux Marius bányai igazgató, Zalatna.
 240. Lázár Zoltán vasgyári mérnök, Salgó-Tarján.
 241. Lechner Ernő kohófőnök, Ó-hegy.
 242. Lesiczky Kelemen, Nádasd.
 243. Litschauer Lajos bányaiskolai vezértanár, Selmeecz.
 244. Liposits Tódor akadémiai hallgató, Selmeecz.
 245. Dr. Ligeti Adolf bányaeorvos, Vashegy.
 246. Liska József főmérnök, Resicza.
 247. Lohr Vincze könyvvezető, Pécs.
 248. Loványi Hugó akadémiai hallgató, Selmeecz.
 249. Lölbach Gusztáv könyvvezető, Salgó-Tarján.
 250. Ludvig József bányatiszt, Brád.
 251. Lucze Samu kezelőtiszt, Nagy-Rőcze.
 252. Lukovitz István, Ózd.
 253. Lukacsik Ferencz ellenőr, Körmöcz.
 254. Lukács József bányaalőr, Körmöcz.
 255. Machán József akadémiai tanársegéd, Selmeecz.
 256. Machán Ottó akadémiai tanársegéd, Selmeecz.
 257. Máday Aladár bányatiszt, Hodrusbánya.
 258. Mákavé Miklós bányatiszt, Szélakna.
 259. Malénszky Károly számtiszt, Marmaros Sziget.
 260. Mály Sándor bányatanácsos, Selmeecz.
 261. Marek Károly számtiszt, Budapest.
 262. Markó Gusztáv számtiszt, Ózd.
 263. Márkup Ferencz vasgyári mérnök, Vajda-Hunyad.
 264. Márkus Károly bányafőnök, Sajó-Kaza.
 265. Márkus Ferencz kohófőnök, Tajó.
 266. Martinyi István bányatiszt, Vihnye.
 267. Márton György vasgyári mérnök, Ózd.
 268. Marschalkó Richárd, Salgó-Tarján.
 269. Mayer Károly szertárnok, Sajó-Kaza.
 270. Mayer Vilmos bányamérnök, Szászvár.
 271. Melcer Géza országgyűlési képviselő, Budapest.
 272. Merza Károly számtiszt, Selmeecz.
 273. Mészáros Gyula bányafőnök, Verespatak.
 274. Michaelis Gusztáv kohófőnök, Aranyidka.
 275. Mihalovich Gyula kohógyakornok, Selmeecz.
 276. Mikó Béla vegyelemző, Nagybánya.
 277. Mikovényi Zsigmond, Diósgyőr.
 278. Milasovszky Ferencz kohófelőr, Tajó.
 279. Milavovszky Béla, Diósgyőr.
 280. Milosevics Miklós vasgyári tiszt, Vajda-Hunyad.
 281. Moldován Lajos gyógyszerész, Verespatak.
 282. Moro Gusztáv bányatiszt, Dorogh.
 283. Mossóczy Sándor bányatiszt, Deesakna.
 284. Moticska Károly akadémiai hallgató, Selmeecz.
 285. Mráz János bányatiszt, Balyasalja.

286. Musznay Ferencz bányatiszt, Aranyidka.
287. Mühl János tanító, Szászvár.
288. Müller Brunó akadémiai hallgató, Selemcz.
289. Müller Károly bányagazgató, Füzesd-Tresztia.
290. Müller Sándor bányatiszt, Zólyom.
291. Nagy Dániel vasgyári tiszt, Tiszolcz.
292. Nehoda Henrik főmérnök, Resicza.
293. Neubauer Ferencz bányatanácsos, Selmech.
294. Neuber Ernő bányamester, Pécs.
295. Neuhercz Béla akadémiai hallgató, Selmech.
296. Neuhold János bányafőnök, Laitha-Ujfalu.
297. Niederhofer Károly bányafőnök, Hondól.
298. Nikel János bányatiszt, Abrudbánya.
299. Nyíró Béla szertárnok, Akna-Sugatag.
300. Obholczér Béla vasgyári tiszt, Diósgyőr.
301. Ocsenás János, Diósgyőr.
302. Ocsovszky Vilmos k. tanácsos polgárm., Selmech.
303. Lovag Oelberg Gusztáv bányakapitány, Zalatna.
304. Oeschger Fidel főgépész, Diósgyőr.
305. Okolicsányi Béla fogalmazó, Akna-Szlatina.
306. Oláh Miklós bányagyakornok, Salgó-Tarján.
307. Ondrus János vasgyári mérnök, Diósgyőr.
308. Orthmayer Alajos kohómérnök, Resicza.
309. Osgyáni József orvos, Ózd.
310. Osgyáni Árpád akadémiai hallgató, Selmech.
311. Pachmayer János pénztáros, Selmech.
312. Pál Béla tanító, Vashegy.
313. Pálffy József bányabiztos, Igló.
314. Papp Áron bányakapitány, Oravicza.
315. Panzll Ferencz bányamérnök, Salgó-Tarján.
316. Pauer János akadémiai titkár, Selmech.
317. Pauer Ágost bányagazgató, Bazin.
318. Pelachy Ferencz bányatiszt, Magurka.
319. Perlik Gyula gépőr, Rónaszék.
320. Dr. Pethő Gyula, Budapest.
321. Petrovich András bányamérnök, Ózd.
322. Pfaff Gusztáv bányamérnök, Salgó-Tarján.
323. Piczek Gusztáv bányatiszt, Abrudbánya.
324. Pischler János tanító, Bánszállás.
325. Platzer Sándor kohótiszt, Kapnikbánya.
326. Pocreánu György, Kalán.
327. Polesznyák Aladár bányagyakornok, Baglyasalja.
328. Polgáry Ödön mérnök, Budapest.
329. Polinak Ferencz alőr, Körmöcz.
330. Polják Mór vasgyári gyakornok, Zólyom-Brézó.
331. Porazik György, Salgó-Tarján.
332. Porubszky Samu bányafőnök, Szélakna.
333. Posch Gyula bányafőnök, Rézbánya.
334. Dr. Posevitz Tódor, Budapest.
335. Pöschl Vilmos vasgyári mérnök, Diósgyőr.
336. Prihradny Ödön vasgyárbirtokos, Dolha.
337. Prokop Manó bányagazgató, Brennberg.
338. Prunner Róbert bányatiszt, Nagygág.
339. Puscariu Valér bányagyakornok, Hodrusbánya.
340. Puskás József bányatiszt, Hodrusbánya.
341. Quilin Arthur vasgyári gyakornok, Salgó-Tarján.
342. Quirin Lajos vasgyári gondnok, Nádasd.
343. Rábay Gábor bányaszámvivő, Sajó-Kaza.
344. Rádíg Károly bányafelügyelő, Dorogh.
345. Rameshoffer Béla akadémiai hallgató, Selmech.
346. Raschka Gyula kohófőnök, Zólyom-Brézó.
347. Ratajszky Ágost pénztáros, Zólyom.
348. Rébay Károly bányabirtokos, Abrudbánya.
349. Reich Henrik bányagondnok, Resicza.
350. Reichart Nep. János vezérigazgató, Budapest.
351. Reinold János, Dorogh.
352. Reitzner Miksa pénzverőigazgató, Körmöcz.
353. Remenyik Lajos fogalmazó, Budapest.
354. Reusz Emil kohógyakornok, Kudzsír.
355. Reuter Károly bányamérnök, Salgó-Tarján.
356. Reutler Alfréd bányamérnök, Anina.
357. Richter Géza bányatiszt, Selmech.
358. Riegel Vilmos bányagondnok, Vaskő.
359. Riethmüller Ármán bányamérnök, Ajka.
360. Ringeisen Antal főmérnök, Anina.
361. Ringeisen Jenő vasgyári mérnök, Resicza.
362. Rochata Károly bányagazgató, Szalónak.
363. Roboty Péter bányagazgató, Pojána.
364. Rónay Árpád vasgyári főnök, Ruzsiczka.
365. Rónay Gyula bányatanácsos, Nagybánya.
366. Dr. Roth Lajos, Budapest.
367. Roth Flóris bányamérnök, Salgó-Tarján.
368. Rosemberta Károly kohómérnök, Resicza.
369. Roszlozsnik János, Salgó-Tarján.
370. Röder Ottó bányagondnok, Füzes-Tresztia.
371. Rödiger Vilmos mérnök, Anina.
372. Rösch Frigyes vegyész, Likér.
373. Rubriczus János vegyelemző, Anina.
374. Rudolf Antal bányafőmérnök, Bernnberg.
375. Ruffinyi Jenő bányagondnok, Dobsina.
376. Saláth József vasgyári főnök, Vajda-Hunyad.
377. Salzmann Ede mérnök, Anina.
378. Schelle Róbert akadémiai tanár, Selmech.
379. Scheller Miksa mérnök, Budapest.
380. Sceda György főtisztartó, Resicza.
381. Schmidt B. vasgyári gondnok, Likér.
382. Schmidt Géza bányatiszt, Nagygág.
383. Schmidt János erdőmester, Rozsnyó.
384. Schmidt Lajos bányagondnok, Tótos-Zserampó.
385. Schmidt László főnök, Akna-Szlatina.
386. Schmidt Nándor irodafőnök, Selmech.
387. Schmidhammer Vilmos kohómérnök, Resicza.
388. Schöber Ignác nyugalmazott bányatanácsos, Szatnár.
389. Schöffel Jenő főaknász, Szászvár.
390. Schréder Gyula vasgyári főnök, Polhora.
391. Schréder Kálmán kohóügyelő, Tajó.
392. Schreiber Ferencz bányaesküdt, Zalatna.
393. Schrittwieser Lipót vasgyári gyakornok, Resicza.
394. Schubert Ede kohófőnök, Kabola-Pojána.

395. Schultz E., Salgó-Tarján.
396. Schuny János bányatiszt, Annavölgy.
397. Schwartz Gyula bányafőnök, Körmöcz.
398. Schwartz Ottó bányatanácsos, Selmece.
399. Sárkány Cornél bányabirtokos, Disznós-Horváth.
400. Setét Antal pénztáros, Dorogh.
401. Singer Bálint bányamérnök, Tokod.
402. Sóltz Gyula főerdőtanácsos, Mármaros-Sziget.
403. Sóltz Miksa, Rima - Brézó
404. Sopp Mihály szertárnok, Rónaszék.
405. Spannbauer Rezső vasgyári mérnök, Diósgyőr.
406. Stark Ferencz bányamester, Vasas.
407. Staudner Jenő vasgyári főnök, Zólyom-Brézó.
408. Steiger Zsigmond bányatiszt, Akna-Szlatina.
409. Stempel Gyula bányatiszt, Zalatna.
410. Stepán Miksa bányafőnök, Akna-Sugatag.
411. Stoltz Gyula számtiszt, Zólyom-Brézó.
412. Stubenfohl Guido számvizsgáló, Zólyom-Brézó.
413. Dr. Stuller Gyula bányorvos, Selmece.
414. Svaizer Sándor bányafőnök, Deésakna.
415. Svehla Gyula bányatanácsos, Szélakna.
416. Svehla Lajos főtanító, Klenócz.
417. Szabó Albert bányatiszt, Rónaszék.
418. Szabó József bányagazgató, Volkoi.
419. Szathmáry Béla osztálytanácsos, Budapest.
420. Szelényi Gusztáv, Salgó-Tarján.
421. Dr. Szelényi Jenő kohómérnök, Salgó-Tarján.
422. Szellem László bányatiszt, Kapnik.
423. Szent-Istváni Gyula bányafőnök, Hodrusbánya.
424. Székely Vilmos bányaiskolai tanár, Selmece.
425. Széles Géza bányaesküdt, Zalatna.
426. Szigethy János, Diósgyőr.
427. Szijjártó Géza gyógyszerész, Akna-Szlatina.
428. Sziklay Alfonz bányafőnök, Aranyidka.
429. Szkaliczky Danó számvevő, Ózd.
430. Szlabey E. G. bányagépmeister, Salgó-Tarján.
431. Szlujka Gusztáv bányamérnök, Selmece.
432. Szomolnok Antal bányatiszt, Nyustya.
433. Dr. Szontagh Tamás, Budapest.
434. Szopata Imre, Rima-Brézó.
435. Szűcs Béla, Budapest.
436. Szüssner Ferencz bányatanácsos, Felsőbánya.
437. Sztankay Gyula tanársegéd, Selmece.
438. Sztankay Farkas akadémiai hallgató, Selmece.
439. Sztarna Sándor bányatiszt, Vörösvágás.
440. Sztrojny Román vasgyári főnök, Kudzsír.
441. Szevrlay Zoltán, Salgó-Tarján.
442. Swoboda Ferencz vasgyári igazgató, Zólyom.
443. Tamás Árpád fogalmazó, Zalatna.
444. Tannenberg Géza vegyelemző, Vajda-Hunyad.
445. Tavy Károly kohótiszt, Zalatna.
446. Ifj. Terény János vasgyári gyakornok, Zólyom-Brézó.
447. Terény Lajos vasgyári mérnök, Nádasd.
448. Ternegy János, Táth.
449. Terray István pénztáros, Likér.
450. Tersanszky Jakab bányagazgató, Nagybánya.
451. Theutschel Ferencz vasgyári főnök, Diósgyőr.
452. Thomas József számvizsgáló, Sóvár.
453. Tirscher Géza bányakapitány, Budapest.
454. Tirscher József bányamérnök, Szélakna.
455. Tobscher Samu pénztáros, Körmöcz.
456. Toskó János hivataltiszt, Abrudbánya.
457. Treitz Péter, Budapest.
458. Trompler János kohómérnök, Pohorella.
459. Trunkó Adolf bányagondnok, Rozsnyó.
460. Turtl János számtiszt, Dorogh.
461. Uherkovich Ágost, Salgó-Tarján.
462. Unger Gusztáv, Salgó-Tarján.
463. Urbán Mihály bányatiszt, Kapnik.
464. Ürmösy Kálmán pénzverő-ellenőr, Körmöcz.
465. Vajna Miklós bányatiszt, Marosujvár.
466. Várady Gyula bányabiztos, Oravicza.
467. Varga József bányagazgató, Mátrabánya.
468. Varós Ede kohóőr, Tajó.
469. Id. Veress József bányatanácsos, Selmece.
470. Ifj. Veress József bányatiszt, Selmece.
471. Veress Gyula fogalmazó, Marosujvár.
472. Vesely Rajmund művezető, Resicza.
473. Vikiszály Lajos felőr, Körmöcz.
474. Vilim Győző, Salgó-Tarján.
475. Vogel Henrik bányagazgató, Boicza.
476. Vogel Manó vasgyári mérnök, Zólyom.
477. Völgyi Marczel kohótiszt, Körmöcz.
478. Wach Mátyás bányagazgató, Offenbánya.
479. Waetrig Károly üzemvezető, Brád.
480. Wágner József kohófőnök, Selmece.
481. Wágner Vilmos főbányatanácsos, Zólyom-Brézó.
482. Wallny Alajos főszámtanácsos, Budapest.
483. Wanschada Károly, Körmöcz.
484. Weisz György bányamérnök, Nagybánya.
485. Wenzel Károly bányagazgató, Balánbánya.
486. Werner János gépész- és építésmérnök, Pécs.
487. Widerk Hermann bányafőnök, Brád.
488. Wilhelmb Ede bányagyakornok, Gyalár.
489. Kőszegi Winkler Benő bányatanácsos, Selmece.
490. Wieszner Adló bányatiszt, Selmece.
491. Wieszner Ottó hivatalfőnök, Besztercebánya.
492. Woditska István vegyelemző, Nagybánya.
493. Zányi Kálmán vasgyári gyakornok, Libetbánya.
494. Zatroch Gusztáv számtiszt, Zólyom-Brézó.
495. Zdanovitz Adló vasgyári gyakornok, Zólyom-Brézó.
496. Zenker Venczel bányatiszt, Selmece.
497. Zenovicz Gusztáv főfémjelző, Budapest.
498. Zorkóczy Samu akadémiai tanársegéd, Selmece.
499. Zupka József, Tajó.
500. Zupka József felőr, Selmece.
501. Zsigmondy Árpád bányamérnök, Vaskő.

Az egyesület szervezeti tagozódása

Vidéki osztályok

I. Körnöcbányai osztály	1893. XI. 11.
II. Budapesti osztály	1895. II. 16./1904
III. Salgótarjáni osztály	1895. XII. 11.
IV. Szepes-iglóí osztály	1896. II. 02.
V. Borsod-gömöri osztály	1897. VI. 29.
VI. Máramarosi osztály	1898. IV. 18.
VII. Pécsvidéki osztály	1898. XII. 18./1922. VIII. 27.
VIII. Esztergom-pilisi osztály	1899. V. 19./1921. X. 29./1937. XI. 11.
IX. Petrosény-Zsilvölgyi osztály	1900/1902. III. 16.
X. Nagybányai osztály	1901. I. 19./1941. X. 12.
XI. Selmec-bélabányai osztály	1902. X. 25.
XII. Vajdahunyadi osztály	1903. VI. 04.
XIII. Zalatnai osztály	1906. VIII. 25.
XIV. Zólyom-nyitrai osztály	1912. VIII.
XV. Soproni (volt selmeci) osztály	1923. XI. 29.
XVI. Dunántúli olajvidéki osztály	1941. IV. 17.

A szakosztályok alakulásától a mai szervezeti formáig

I. Bányászati Szakosztály	1949. I.
II. Vaskohászati Szakosztály	1949. I.
III. Alumínium Szakosztály	1949. II.-1952. II.
Fémkohászati Szakosztály	1952. II.-től
IV. Olajbányászati Szakosztály	1949. III. 8.-1970. IV. 23.
Kőolaj-, Földgáz- és Vízzakosztály	1970. IV. 23.-1979. IX. 15.
Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztály	1979. XI. 15-től
V. MÖSZE Öntödei Tagozata	1949. III. 10.
Öntödei Szakosztály	1952. II.
Öntészeti Szakosztály	1966.
VI. Egyetemi Csoport	1966.
Egyetemi Osztály	1972. IV. 18.

Az OMBKE taglétszámának alakulása (1892-2002)

Időpont	Létszám
1892	582 fő (ebből alapító tag: 65 fő)
1902	772 fő (ebből alapító tag: 140 fő)
1912	1183 fő (ebből alapító tag: 154 fő)
1932	730 fő
1952	3227 fő
1972	6671 fő
1982	8823 fő
1986	9240 fő
1991	7029 fő
1992	6700 fő
2000	3951 fő
2002	3665 fő

V. AZ EGYESÜLET TISZTSÉGVISELŐI

Az OMBKE vezető tisztségviselői (1892–2002)

Időpont	Elnök	Alelnök	Titkár Főtítkár (f.t.) Főtítkárhelyettes (f.th.)	Ügyvezető alelnök (ügvy.a.e.) Ügyvezető főtítkár (ügvy.f.t.) Ügyvezető főtítkárhelyettes (ügvy.f.t.h.) Ügyvezető igazgató (ügvy.ig.) Szervezőtitkár (sz.t.)
1892. VI.–1895. IX.	Teleki Géza gr.	Borbély Lajos Farbaky István Lukáts László	Cséti Ottó (1894. VIII-ig) titk. Litschauer Lajos (1894. VIII-tól) titk.	Sóltz Vilmos ügvy.a.e.
1895. IX.–1901. VIII.	Teleki Géza gr.	Borbély Lajos Graenzenstein Béla	Litschauer Lajos titk.	Sóltz Vilmos (1901. IV.-ig) ügvy.a.e. Sobó Jenő (1901. IV-tól) ügvy.a.e.
1901. VIII.–1902. IX.	Teleki Géza gr.	Farbaky István	Litschauer Lajos titk.	Sobó Jenő ügvy.a.e.
1902. IX.–1905. IX.	Teleki Géza gr.	Graenzenstein Béla	Gálócsy Árpád titk.	Farbaky István ügvy.a.e.
1905. IX.–1910. X. Andreics János	Teleki Géza gr.	Andreich János Graenzenstein Béla	Gálócsy Árpád titk.	Farbaky István ügvy.a.e.
1910. X.–1911. VI.	Teleki Géza gr.	Andreich János Graenzenstein Béla	Litschauer Lajos titk.	Farbaky István ügvy.a.e.
1911. VI.–1913. IX.	Teleki Géza gr.	Andreich János Lázár Zoltán	Litschauer Lajos titk.	Farbaky István ügvy.a.e.
1913. IX.–1917. X.		Andreich János Lázár Zoltán	Litschauer Lajos titk.	Farbaky István ügvy.a.e.
1917. X.–1917. XII.	Lázár Zoltán (1917. XI-ig)	Gyürky Gyula Róth Flóris	Litschauer Lajos titk.	

1918. IV–1921. IX.18.	Zsigmondy Árpád Róth Flóris Zorkóczy Samu Vizer Vilmos (1920. III-ig)	Gyürky Gyula Litschauer Lajos (1918. IX-től) titk.	Szeőke Imre dr. titk.	
1921. IX. 18.– 1924. IX. 21.		Gálócsy Árpád titk. Zsigmondy Árpád Schmidt Sándor Vizer Vilmos (1923. IX-ig) Kail József (1923. IX-től)	Gyürky Gyula	Litschauer Lajos titk.
1924. IX. 21.– 1927. IX. 25.	Zorkóczy Samu	Zsigmondy Árpád (1925. X-től) Schmidt Sándor (1926. X-től) Farkas János Mihalovits János dr. Hoffmann Richárd Cotel Ernő	Schivetz Ferenc titk.	
1927. IX. 25.– 1930. XI. 16.	Zorkóczy Samu	Zsigmondy Árpád Schmidt Sándor Farkas János Mihalovits János dr. Hoffmann Richárd Cotel Ernő (1929. X-ig) Tiles János (1929. X-től) Pethe Lajos (1928. X. - 1929. X.)	Schivetz Ferenc titk.	
1930. X. 16.–1931. X.		Balsay Aladár Tiles János	Schivetz Ferenc titk.	Pethe Lajos ügyv.a.e.
1931. X.–1934. X. 28.	Zorkóczy Samu	Balsay Aladár Tiles János Pethe Lajos	Schivetz Ferenc titk.	
1934. X. 28.– 1935. X. 27.	Róth Flóris	Balsay Aladár Tiles János Quirin Leó dr.	Schivetz Ferenc titk.	
1935. X. 27.– 1937. X. 24.	Róth Flóris	Tiles János (1936. X. 25-ig) Alliquander Ödön dr. (1936. X. 25-től) Quirin Leó dr. Alliquander Ödön dr. (1936. X. 25-től) Walek Károly dr.	Jakóby László titk.	
1937. X. 24.– 1938. XII. 18.	Róth Flóris	Alliquander Ödön dr. Quirin Leó dr. Walek Károly dr.	Jakóby László titk.	

1938. XII. 18.– 1940. XII. 8.	Róth Flóris	Alliquander Ödön dr. Quirin Leó dr. Finkey József	Jakóby László titk.	
1940. XII. 8.– 1941. X. 19.	Quirin Leó dr.	Alliquander Ödön dr. Finkey József Mazalán Pál	Jakóby László titk.	
1941. X. 19.– 1943. X. 17.	Quirin Leó dr.	Alliquander Ödön dr. Mazalán Pál Tárczy-Hornoch Antal dr. Tassonyi Ernő (1942. X-XI.)	Jakóby László titk.	
1943. X. 17.– 1945. II.	Mazalán Pál (kivéve: 1944. I-III.)	Tárczy-Hornoch Antal dr. Bortnyák István	Esztó Miklós dr. (1944. XII-ig)	Bortnyák István ügyv.a.e. (1941. I-III.)
1945. V. 6.– 1945. XII. 14.	Faller Jenő	Geleji Sándor Káposztás Pál dr.	Kerpely Kálmán titk.	
1945. XII. 14.– 1948. XI. 7.	Papp Simon dr. (1948. VIII-ig)	Geleji Sándor Káposztás Pál dr. (1946. X.-ig) Mazalán Pál (1946. X.-től) Székely Pál dr. (1948. VIII.-ig)	Kerpely Kálmán titk.	Székely Pál dr. (1948. VIII-XI.7) ügyv.a.e.)
1948. XI. 7.– 1949. XII. 11.	Osztrovszki György dr.	Esztó Péter Kerpely Kálmán Zgyerka János Káposztás Pál dr. (1949. VII.-ig)	Vajk Péter főtitk.	Dániel Lajosné sz.t.
1949. XII. 11.– 1952. II.	Osztrovszki György dr.	Calus Alajos Czottner Sándor Esztó Péter Kerpely Kálmán Zgyerka János	Vajk Péter főtitk.	Dániel Lajosné sz.t.
1952. II.–1954. XII. 5.	Czottner Sándor	Gyulay Zoltán dr. Herczeg Ferenc Jakoby László Tarján Gusztáv dr. Verő József dr.	Bocsánczy János főtitk.	Dániel Lajosné sz.t.
1954. XII. 5.– 1958. V. 17.	Szele Mihály	Gyulay Zoltán dr. Herczeg Ferenc Jakóby László (1957. IX.-ig) Ember Kálmán (1957. XII.-től) Tarján Gusztáv dr. Verő József dr.	Martos Ferenc főtitk.	Dániel Lajosné sz.t.

1958. V. 17.– 1960. I. 23.	Szele Mihály	Ember Kálmán Gyulay Zoltán dr. Herczeg Ferenc Lévárdi Ferenc dr. Tarján Gusztáv dr. Verő József dr.	Martos Ferenc főtitk.	Dániel Lajosné (1958. XII.-ig) sz.t. Vecsenyi Miklós (1959-től) sz.t.
1960. I. 23.– 1963. IV. 20.	Lévárdi Ferenc dr.	Ember Kálmán Gyulay Zoltán dr. Tarján Gusztáv dr. Verő József dr. Zambó János dr. Herczeg Ferenc (1960. II.-ig) Szele Mihály (1960. II-től)	Selmeczi Béla főtitk.	Vecsenyi Miklós (1959-től) sz.t. Csák Tibor (1962-től) sz.t.
1963. IV. 20.– 1966. IV. 15.	Lévárdi Ferenc dr.	Borovszky Ambrus Dobos György dr. Ember Kálmán dr. Gagyi Pálffy András dr. id. Gyulay Zoltán dr. Szele Mihály Tarján Gusztáv dr. Verő József dr.	Óvári Antal főtitk.	Csák Tibor sz.t.
1966. IV. 15.– 1969. IV. 25.	Gyulay Zoltán dr.	Dobos György dr. Ember Kálmán dr. Gagyi Pálffy András dr. id. Kocsis József dr. Martos Ferenc dr. Szele Mihály Tarján Gusztáv dr. Verő József dr.	Pilter Pál dr. (1968. III-ig) főtitk. Moharos Jenő f.th. Moharos Jenő főtitk. (1968. III-tól)	Csák Tibor (1971. I.-ig) sz.t.
1969. IV. 25.– 1972. IV. 22.	Gyulay Zoltán dr.	Dobos György dr. Gagyi Pálffy András dr. id. Hammer Ferenc Kocsis József dr. Martos Ferenc dr. Richter Richárd dr. Tamásy István dr. Verő József dr.	Lomniczy Dezső főtitk. Moharos Jenő f.th.	Csák Tibor (1971. I.-ig) sz.t. Molnár László (1971. I-IV.) sz.t.
1972. IV. 22.– 1976. III. 12.	Dobos György dr.	Alliquander Ödön dr. Gagyi Pálffy András dr. id. Hammer Ferenc Horváth Ferenc Kemény Kornél Komjáthy László Martos Ferenc dr. Seregi János	Moharos Jenő dr. főtitk. Varga Ferenc dr. f.th.	Szabó Csaba sz.t.

1976. III. 12.– 1981. VI. 12.	Kreffly Gábor	Alliquander Ödön dr. Horváth Ferenc Karlik Nándor Kiss Ervin dr. Soltész István Tóth Miklós dr.	Nagy Zoltán dr. főtitk. Heinemann Zoltán dr. (1978. III.-ig). f.th. Götz Tibor (1983 III.-tól) f.th.	Szabó Csaba sz.t.
1981. VI. 12.– 1985. XI. 16.	Soltész István	Balogh Béla dr. Győri Sándor dr. Karlik Nándor Nagy Zoltán dr. Nándori Gyula dr. Simon Sándor dr. Zsengellér István	Csicsay Albin főtitk.	Szabó Csaba sz.t. Bakó Károly dr. ügyv. főtitk.
1985. XI. 16.– 1990. IX. 22.	Soltész István	Balogh Béla dr. Győri Sándor dr. Farkas Sándor Horváth Gyula Kovács Ferenc dr. Várhelyi Rezső Vörös Árpád dr. Zsengellér István	Csicsay Albin főtitk. Csaba József dr. f.t.h.	Bakó Károly dr. ügyv. főtitk.
1990. IX. 22.– 1994. IX. 24.	Tóth István dr.	Horváth Gyula Horváth Lajos dr. Kovács Ferenc dr. Reményi Gábor dr. Szabó György dr. Várhelyi Rezső	Tardy Pál dr. főtitk. Csaba József dr. f.t.h.	Bakó Károly dr. (1991. VII. 1.-ig) ügyv. főtitk. Schmidt György (1991. VII.-től) ügyv.ig.
1994. IX. 24.– 1997. XI. 22.	Fazekas János dr.	Hangyál János Havasi László dr. Horváth Csaba Károly Gyula Mezei József dr. Vas László	Tardy Pál dr. főtitk. Molnár István f.th.	Schmidt György ügyv.ig.
1997. XI. 22.– 2000. X. 7.	Tardy Pál dr.	Szabó György dr. Szabó József dr.	Kiss Csaba főtitk. Hatala Pál dr. f.th.	Schmidt György ügyv.ig. (2001. II. 15-ig)
2000. X. 7.-től	Tolnay Lajos dr.	Szabó György dr. Szabó József dr.	Kovacsics Árpád főtitk. Lengyel Károly f.th.	Gagy Pálffy András dr. ügyv.ig. (2001. II. 15-től)

Az OMBKE választmányi tagjai

Az első választmányi tagok

Az 1892. június 27-én, Selmechányán tartott alakuló közgyűlésen választották meg

Selmechányáról:

Cséti Ottó, Grenzmacher Gyula, Mály Sándor, Neubauer Ferenc, Ocsovszky Vilmos, Schelle Róbert, Schwartz Ottó dr., Svehla Gyula, Veress József id., Wieszner Adolf, Winkler Benő.

Budapestről és vidékről:

Aradi János (Prakfalva), Ámon Ede dr. (Körmöcbánya), Belházy János (Budapest), Bihar Antal (Rozsnyó), Bittsánszky Ede (Nagybánya), Böckb János (Budapest), Chabada József (Körmöcbánya), Förster Nándor (Budapest), Golián Károly (Kapnikbánya), Gschwandtner Albert (Aknaszlatina), György Albert (Budapest), Heyrovszky Emil (Budapest), Kaufmann Kamiló (Budapest), Melczér Géza (Budapest), Oelberg Gusztáv (Zalatna), Radig Károly (Dorog), Reichart Nep. János, Scheda György (Resica), Szatmáry Béla (Budapest), Szüszner Ferenc (Fesőbánya), Teutschl Ferenc (Diósgyőr), Tirscher Géza (Budapest), Wagner Vilmos (Zólyombrezó).

Az egyesület újjáélesztése (1945) utáni első választmányi tagok

Az 1946. május 6-i rendkívüli közgyűlésen megválasztott tagok:

Bukovszky János, Ember Kálmán dr., Gellért Jenő, Keszthelyi Gyula, Mazalán Pál, Müller László, Osváth Béla dr., Papp Simon dr., Pattantyús Ábrahám Imre, Tetmayer Alfréd, Vankó Rezső, Walek Károly dr.

A választmányi testület 1997. évi újraindításától választott választmányi tagok

1997. XI. 22.-2000. X. 7.

Tardy Pál dr., Gajdócsi János, Kovács Lóránd, Safranka László, Kiss Csaba, Hatala Pál dr., Kun Béla dr., Solt László, Fazekas János dr., Havasi László dr., Ládai Balázs dr. (1999-ig), Szilágyi Gábor, Szabó György dr., Hermann György (1999-ig), Lengyel Károly dr., Szűcs László, Szabó József dr., Jármái Gábor, Ósz Árpád id., Takács István dr., Böhm József dr., Józsa Sándor, Pataki Attila dr., Tóth Levente dr., Balázs László, Katkó Károly (1999-től), Petrusz Béla, Veres Imre, Csaszlava Jenő, Kovács János I., Pölczmán István, Zámbo József, Fehér Ernő, Kovács János II., Puza Ferenc

2000. X. 7-től

Tolnay Lajos dr., Gajdócsi János, Kovács Lóránd, Sándor József dr., Kovácsics Árpád, Hajnal János, Kun Béla dr., Sohajda József dr., Tardy Pál dr., Hermann György, Lengyel Károly dr., Solt László, Szabó György dr., Jármái Gábor, Liptay Péter, Szilágyi Gábor, Szabó József dr., Katkó Károly, Morvai Tibor, Szűcs László, Balázs László, Katona Gábor dr., Ósz Árpád id., Takács István dr., Bács Péter, Kovács János I., Pataki Attila dr., Tamaga Ferenc, Csaszlava Jenő, Kovács János II., Petrusz Béla, Zámbo József, Fehér Ernő

A szakosztályok vezetői (1949–2002)

Bányászati Szakosztály

Időszak	Elnök	Titkár
1949. I.–1952. II.	Vargha Béla	Heinrich József
1952. II.–1954. XII.	Ajtay Zoltán	Hansági Imre dr.
1954. XII.–1958. V.	Stoll Lóránd dr.	Heinrich József
1958. V.–1960. I.	Gagyai Pálffy András dr. id.	Heinrich József
1960. I.–1963. IV.	Gagyai Pálffy András dr. id.	Bubics György
1963. IV.–1966. IV.	Tamásy István dr.	Serfőző Iván
1966. IV.–1969. IV.	Tamásy István dr.	Böszörményi Béla
1969. IV.–1972. IV.	Podányi Tibor	Böszörményi Béla

1972. IV.–1976. III.	<i>Kreffly Gábor</i>	<i>Böszörményi Béla</i>
1976. III.–1981. VI.	<i>Stubnyán István</i>	<i>Beke Imre</i>
1981. VI.–1985. XI.	<i>Horváth László dr.</i>	<i>Szücs Imre</i>
1985. XI.–1990. IX.	<i>Tóth István dr.</i>	<i>Szücs Imre</i>
1990. IX.–1994. IX.	<i>Fazekas János dr.</i>	<i>Gál István dr. (1990)</i>
		<i>Stoll Lóránt ifj.</i>
1994. IX.–2000. X.	<i>Kovács Lóránd</i>	<i>Kovács János</i>
2000. X.–	<i>Tamaga Ferenc</i>	<i>Katona Gábor dr.</i>

Fémkohászati Szakosztály

Időszak	Elnök	Titkár
1949. I.–1952. II.	<i>Gillemot László dr.</i>	<i>Dobos György dr.</i>
1952. II.–1954. XII.	<i>Jakóby László</i>	<i>Dobos György dr.</i>
1954. XII.–1960. I.	<i>Romwalter Alfréd</i>	<i>Tímár Vilmos</i>
1960. I.–1963. IV.	<i>Köves Elemér</i>	<i>Horváth Antal</i>
1963. IV.–1966. IV.	<i>Köves Elemér</i>	<i>Nagy József</i>
1966. IV.–1969. IV.	<i>Lomniczy Dezső</i>	<i>Laár Tibor</i>
1969. IV.–1972. IV.	<i>Soltész István</i>	<i>Laár Tibor</i>
1972. IV.–1981. VI.	<i>Várbelyi Rezső</i>	<i>Laboda Sándor dr.</i>
1981. VI.–1985. XI.	<i>Várbelyi Rezső</i>	<i>Komjáthy István</i>
1985. XI.–1990. IX.	<i>Mayer János</i>	<i>Molnár István</i>
1990. IX.–1994. IX.	<i>Horváth Csaba</i>	<i>Molnár István</i>
1994. IX.–1997. XI.	<i>Hatala Pál dr.</i>	<i>Balázs László</i>
1997. XI.–2000. X.	<i>Petrusz Béla</i>	<i>Balázs László (1999-ig)</i>
		<i>Hajnal János (1999-től)</i>
2000. X.–	<i>Petrusz Béla</i>	<i>Hajnal János</i>

Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztály

Időszak	Elnök	Titkár
(1941 – 1948.	<i>Papp Simon dr.</i>	<i>Alliquander Ödön dr., Kertai György</i>
1949. III. – 1952. II.	<i>Gyulay Zoltán</i>	<i>Horváth László</i>
1952. II. – 1954. XII.	<i>Kántás Károly dr.</i>	<i>Szurovy Géza dr.</i>
1954. XII. – 1957. IV.	<i>Majerszky Béla</i>	<i>Zonda Pál</i>
1957. V. – 1963. IV.	<i>Bencze László</i>	<i>Hegedűs Ferenc</i>
1963. IV. – 1966. IV.	<i>Alliquander Ödön dr.</i>	<i>Benedek Ferenc</i>
1966. IV. – 1969. IV.	<i>Alliquander Ödön dr.</i>	<i>Heinemann Zoltán dr.</i>
1969. IV. – 1972. IV.	<i>Szilás A. Pál dr.</i>	<i>Heinemann Zoltán dr.</i>
1972. IV. – 1975.	<i>Placskó József</i>	<i>Szabó György dr.</i>
1975. – 1994. IX.	<i>Hangyál János</i>	<i>Szabó György dr. (1976. III.-ig)</i>
		<i>Lányi Tibor (1976. III.–1979.)</i>
		<i>Kovács János (1979-től)</i>
1994. IX. –	<i>Ősz Árpád id.</i>	<i>Kovács János</i>

Vaskohászati Szakosztály

Időszak	Elnök	Titkár
1949. I. – 1952. II.	<i>Szele Mihály</i>	<i>Jakóby László</i>
1952. II. – 1953.	<i>Szeless László</i>	<i>Felföldi Zoltán</i>
1953 – 1954. XII.	<i>Selmeczi Béla</i>	<i>Felföldi Zoltán</i>
1954. XII. – 1958. V.	<i>Claus Alajos</i>	<i>Martin Imre</i>
1958. V. – 1960. I.	<i>Szeless László</i>	<i>Martin Imre</i>
1960. I. – 1963. IV.	<i>Pilter Pál</i>	<i>Kemény Kornél,</i> <i>Dévényi György (1963)</i>
1963. IV. – 1966. IV.	<i>Pilter Pál</i>	<i>Gruber Imre</i>
1966. IV. – 1969. IV.	<i>Claus Alajos</i>	<i>Gruber Imre</i>
1969. IV. – 1972. IV.	<i>Horváth János dr.</i>	<i>Gruber Imre</i>
1972. IV. – 1976. III.	<i>Horváth János dr.</i>	<i>Tardy Pál dr.</i>
1976. III. – 1985. XI.	<i>Hammer Ferenc</i>	<i>Tardy Pál dr.</i>
1985. XI. – 1990. IX.	<i>Mezei József dr.</i>	<i>Schmidt György</i>
1990. IX. – 1994. IX.	<i>Mezei József dr.</i>	<i>Zámbó József</i>
1994. IX. – 1997. XI.	<i>Szabó József dr.</i>	<i>Grega Oszkár dr.</i>
1997. XI. –	<i>Szűcs László dr.</i>	<i>Zámbó József</i>

Öntészeti Szakosztály

Időszak	Elnök	Titkár
1949. I. – 1952. II.	<i>Vécsey Béla</i>	<i>Varga Ferenc</i>
1952. II. – 1958. V.	<i>Hargitay Sándor</i>	<i>Varga Ferenc</i>
1958. V. – 1960. I.	<i>Szász József</i>	<i>Gál Zoltán</i>
1960. I. – 1963. IV.	<i>Sáfár László</i>	<i>Gál Zoltán</i>
1963. IV. – 1966. IV.	<i>Sáfár László</i>	<i>Vörös Árpád</i>
1966. IV. – 1972. IV.	<i>Horváth Ferenc</i>	<i>Vörös Árpád dr.</i>
1972. IV. – 1981. VI.	<i>Vörös Árpád dr.</i>	<i>Bakó Károly dr.</i>
1981. VI. – 1983.	<i>Kovács Dezső dr.</i>	<i>Szűj Zoltán</i>
1983 – 1985. XI.	<i>Kovács Dezső dr.</i>	<i>Sándor József dr.</i>
1985. XI. – 1990. IX.	<i>Horváth Lajos dr.</i>	<i>Sándor József dr.</i>
1990. IX. – 1997. XI.	<i>Szombatfalvy Rudolf</i>	<i>Lengyel Károly dr.</i>
1997. XI. – 2000. X.	<i>Lengyel Károly dr.</i>	<i>Katkó Károly mb.</i>
2000. X. –	<i>Sobajda József dr.</i>	<i>Katkó Károly</i>

Egyetemi Osztály

Időszak	Elnök	Titkár
1972. IV. – 1976. III.	<i>Alliquander Ödön dr.</i>	<i>Somosvári Zsolt dr.</i>
1976. III. – 1981. VI.	<i>Nándori Gyula dr.</i>	<i>Károly Gyula dr.</i>
1981. VI. – 1985. XI.	<i>Somosvári Zsolt dr.</i>	<i>Földesi János dr.</i>
1985. XI. – 1990. IX.	<i>Károly Gyula dr.</i>	<i>Benke László dr.</i>
1990. IX. – 1994. IX.	<i>Károly Gyula dr.</i>	<i>Grega Oszkár dr. (1991-ig)</i>
1994. IX. – 1997. XI.	<i>Böhm József dr.</i>	<i>Kovács Árpád</i>
1997. XI. – 2000. X.	<i>Böhm József dr.</i>	<i>Kovács Árpád</i>
2000. X. –	<i>Dúl Jenő dr.</i>	<i>Tóth Levente dr.</i>
		<i>Morvai Tibor</i>

Az egyesületi lapok felelős szerkesztői (1868–2002)

Bányászati és Kohászati lapok (1868–1950)

1868–1870	<i>Pécb Antal</i>
1871–1881	<i>Kerpely Antal</i>
1882–1892	<i>Farbaky István</i>
1892–1894	<i>Cséti Ottó</i>
1894–1902	<i>Litschauer Lajos ifj.</i>
1903–1910	<i>Gálocsy Árpád</i>
1910	<i>Farbaky István</i>
1911–1917	<i>Litschauer Lajos ifj.</i>
1918. I.–1918. IX.	<i>Tassonyi Ernő</i>
1918. IX.–1935. X.	<i>Litschauer Lajos ifj.</i>
1935. X.–1944. X.	<i>Jakoby László</i>
1944. X.–1946. X.	<i>Gyulay Zoltán</i>
1946. X. I.–1947. V.	<i>Jakoby László</i>
1947. V.–1949. VII.	<i>Kerpely Kálmán</i>
1949. VII.–1950. I.	<i>Heinrich József</i>

Bányászati Lapok, BKL Bányászat (1950-től)

1950. I.–1980. X.	<i>Heinrich József</i>
1980. X.–1985. XII.	<i>Podányi Tibor id.</i>
1986. I.–1990. XII.	<i>Kárpáty Lóránt</i>
1991. I.–1999. III.	<i>Pantó Dénes</i>
1999. XII.-től	<i>Podányi Tibor ifj.</i>

Kohászati Lapok, BKL Kohászat (1950-től)

1950–1956. X.	<i>Vajk Péter</i>
1956. X.–1957. I. X.	<i>Jakoby László</i>
1957. X.–1966. IV.	<i>Árkos Frigyes</i>
1966. XII.-ig	<i>Csepiga Zoltán dr.</i>
1967–1985	<i>Óvári Antal</i>
1986–1988. IV.	<i>Pilissy Lajos dr.</i>
1988. IV.-től	<i>Verő Balázs dr.</i>

BKL Öntöde (1988–1991)

1988–1991	<i>Kovács László</i>
-----------	----------------------

BKL Bányászat Kőolaj rovata: 1956–1968 között, majd BKL Kőolaj és Földgáz

1956–1977	<i>Binder Béla</i> (1956–1968 rovatszerkesztő)
1977–1978	<i>Munkácsi Zoltán</i>
1978–1994. VIII.	<i>Kassai Lajos</i>
1994. IX.–1999. III.	<i>Csaba József dr.</i>
1999. III.–IX.	<i>Kassai Lajos</i>
1999. X.–től	<i>Dallos Ferencné</i>

Az egyesületi titkárság dolgozói

Liszky Balázsné	1971. II. 5.–1993. VI. 30.
Füzessy Jánosné	1972. I. 1.–1982. VI. 30.
Mezősi Zsuzsa	1972. V. 1.–1979. VI. 14.
Kemény Klió	1973. V. 1.–1986. I. 31
Csukás Lajosné	1973. XI. 8.–2001. VIII. 22.
Dr. Szalóki Gyuláné	1975. I. 1.–1992. IV. 1.
Gombár Jánosné	1976. I. 7.–től
Hidas Imréné	1977. IX. 1.–1982. III. 31.

Csiky Györgyné	1979. II. 1.–1991. VI. 30.
Török Frigyesné	1979. IX. 15.–1991. VI. 30.
Dr. Sándor Józsefné	1987. II. 16.–1996. VI. 30.
Dohos Lászlóné	1987. VIII. 1.–2002. II. 11.
Dóczi Csabáné	1997. I. 30.–től
Dr. Varga Józsefné	1997. I. 1.–től
Dallos Ferencné	2002. I. 1.–től

VI. AZ EGYESÜLET KITÜNTETETT ÉS KIEMELKEDŐ TAGJAI

Az OMBKE tiszteleti kitüntetései, tiszteleti tagjai*

Név	Tiszteleti tagság éve	Egyéb tiszteleti kitüntetés/év
<i>Farbaky István bm.</i> (1873–1928)	1892	tiszteleti elnök: 1917
<i>Pécb Antal bm.</i> (1822–1895)	1892	díszelnök: 1887
<i>Kerpely Antal km.</i> (1839–1907)	1894	
<i>Wekerle Sándor dr.</i> <i>Lukáts László dr.</i>		védnök: 1894 tiszteleti elnök: 1895
<i>Hüttl József bm.</i> (1832–1909)	1900	
<i>Sóltz Vilmos</i> (1833–1901)		tiszteleti alelnök: 1901
<i>Mály Sándor km.</i> (1848–1929)	1911	
<i>Arady János km.</i> (1835–1927)	1922	
<i>Topscher Samu</i> (1840–1926)	1922	
<i>Gálocsy Árpád km.</i> (1864–1934)	1929	
<i>Gyürky Gyula bm.</i> (1895–1949)	1929	
<i>Schréder Gyula km.</i> (1856–1939)	1929	
<i>Zorkóczy Samu</i> (1869–1934)		tiszteleti elnök: 1930
<i>Litschauer Lajos ifj. bm</i> (1858–1937)	1934	
<i>György Albert bm.</i> (1862–1941)	1936	
<i>Jónásch Antal km.</i>	1936	
<i>Kail József km.</i> (–1946)	1936	
<i>Bartel János dr.</i>	1938	
<i>Boleman Géza gm.</i> (1876–1961)	1938	
<i>Heinrich Viktor bm.</i> (1868–1950)	1938	
<i>Pethe Lajos bm.</i> (1879–1958)	1938	
<i>Vízer Vilmos dr., bm.</i> (1873–1945)	1938	
<i>Róth Flóris bm.</i> (1865–1955)	1941	tiszteleti elnök: 1940
<i>Vitális István dr., geol.</i> (1871–1947)	1941	
<i>Alliquander Ödön id., bm.</i> (1882–1954)	1942	
<i>Hibbey Hosztyák Albert bm.</i> (1881–1959)	1942	
<i>Müller Sándor bm.</i> (1868–1950)	1942	
<i>Télegdy Róth Károly geol.</i> (1886–1955)	1943	
<i>Kövesi Antal gm.</i> (1876–1961)	1945	
<i>Romwalter Alfréd dr., vegy.</i> (1890–1954)	1945	
<i>Seyfried Ernő bm.</i> (–1956)	1945	
<i>Koller Károly km.</i>	1947	
<i>Ember Kálmán dr., bm.</i> (1894–1979)	1967	

*Készült dr. Pilissy Lajos aranyokleveles kohómérnök összeállítására alapján.

Név	Tiszteleti tagság éve	Név	Tiszteleti tagság éve
Szele Mihály km. (1896–1972)	1967	Török Frigyes km. (1916–2002)	1988
Becker Ervin dr., km. (1899–1987)	1972	Érsek Elek dr., bm. (1912–1999)	1989
Bóday Gábor bm. (1897–1989)	1972	Frank Lajos bm. (1904–1990)	1989
Claus Alajos km. (1908–1988)	1972	Jármai Ervin bm. (1920–1999)	1989
Gyulay Zoltán dr., bm. (1900–1977)	1972	Pilissy Lajos dr., km. (1925–)	1989
Szász József km. (1903–1986)	1972	Tóth Miklós dr., bm. (1921–2002)	1989
Székely Lajos bm. (1895–1977)	1972.	Alliquander Endre dr., bm. (1913–)	1990
Szeless László km. (1903–1992)	1972	Benyovszky Móric gm. (1924–2002)	1990
Tárczy Hornoch Antal dr., bm. (1900–1986)	1972	Horváth Zoltán dr., km. (1921–)	1990
Verő József dr., km. (1904–1985)	1972	Kassai Lajos bm. (1918–)	1990
Köves Elemér dr., km. (1912–2000)	1976	Lántczky József km. (1910–1998)	1990
Tóth András km. (1908–1999)	1980	Moravicz Péter közg. (1929–)	1990
Ajtay Zoltán dr., bm. (1900–1983)	1981	Ormos Károly dr., bm. (1917–1995)	1990
Alliquander Ödön dr., bm. (1914–1990)	1981	Seyfried Gyula bm. (1917–1998)	1990
Emőd Gyula dr., km. (1908–1996)	1981	Tamásy István dr., bm. (1925–)	1990
Heinrich József bm. (1905–1982)	1981	Id. Vass László bm. (1921–)	1990
Kréta József km. (1907–1990)	1981	Várbelyi Rezső gm. (1924–)	1990
Martos Ferenc dr., bm. (1918–1989)	1981	Kovács László km. (1929–)	1991
Mohi Rezső dr., bm. (1888–1981)	1981	Csath Béla bm. (1927–)	1992
Rosta Ferenc bm. (1906–1986)	1981	Horváth László km. (1928–)	1992
Selmezi Béla km. (1915–)	1981	Laár Tibor vm. (1926–)	1992
Tarján Gusztáv dr., bm. (1907–1998)	1981	Pethő Szilveszter dr., bm. (1926–)	1992
Zambó János dr., bm. (1916–2000)	1981	Répási Gellért dr., km. (1925–)	1992
Bándi József közg. (1920–1995)	1985	Kárpáty Lóránt bm. (1924–)	1993
Budai László vízép.m. (1926–)	1985	Marcher Frigyes dr., km. (1926–)	1993
Bocsánzy János dr., bm. (1920–1986)	1985	Id. Pohl László km. (1921–)	1993
Dobos György dr., vm. (1920–2000)	1985	Szalai Jenő tech. (1914–200)	1993
Domony András dr., vm. (1912–1988)	1985	Egerszegi János km. (1924–2002)	1994
Id. Gagy Pálffy András dr., bm (1918–1988)	1985	Faller Gusztáv dr., bm. (1930–2000)	1994
Hammer Ferenc km. (1921–1997)	1985	Molnár László km. (1924–)	1994
Kassai Ferenc dr., bm. (1919–1995)	1985	Buda Ernő bm. (1921–)	1997
Kiss Ervin dr., km. (1923–1991)	1985	Harrach Walter bm. (1924–)	1997
Koschitzky László km. (1906–2001)	1985	Nándori Gyula dr., km. (1927–)	1997
Kreffly Gábor bm. (1921–1996)	1985	Schottner Lajos km. (1926–)	1997
Nagy Zoltán dr., km. (1923–)	1985	Szebényi Ferenc bm. (1925–2002)	1997
Nagyszadányi Endre km. (1915–1987)	1985	Szűcs Imre bm. (1931–)	1997
Óvári Antal km. (1915–1991)	1985	Tóth István dr., bm. (1930–)	1997
Pintér András km. (1920–1992)	1985	Fazekas János dr., bgm. (1945–)	2000
Id. Reményi Viktor bm. (1900–1993)	1985	Ferencz István km. (1927–)	2000
Simon Sándor dr., km. (1923–1989)	1985	Horváth Csaba km. (1933–)	2000
Török Zoltán bm. (1914–1992)	1985	Kun Béla dr., bm. (1919–)	2000
Varga Ferenc dr., km. (1920–1990)	1985	Sojtész István km. (1927–)	2000
Bubics György bm. (1910–1993)	1987	Sziklavári János dr., km. (1921–)	2000
Fock Jenő dr. (1916–2001)	1987	Tarján Iván dr., bgm. (1930–)	2000
Kiszely Gyula tech. (1911–1997)	1987	Kovács Ferenc dr., bm. (1938–)	2001
Rempert Zoltán dr., km. (1922–)	1987	Benke István bm. (1932–)	2002
Bányai Bálint bm. (1912–1993)	1988	Hangyál János om. (1933–)	2002
Id. Podányi Tibor. bm. (1920–)	1988	Lantos István km. (1937–)	2002
Szőke László dr., km. (1921–)	1988	Simon Kálmán dr., bm., külgazd. m. (1920–)	2002

Az OMBKE egyesületi kitüntetésben részesített tagjainak betűrendes jegyzéke – szakosztályonként* (1949–2002)

Jelmagyarázat:

T.t.: Tiszteleti tag (Alapítva: 1887-ben)

W.A.: Wahlner Aladár emlékérem (Alapítva: 1926-ban)

z. Zork.: z. Zorkóczy Samu emlékérem (Alapítva: 1936-ban)

M.S.: Mikoviny Sámuel emlékérem (Alapítva: 1948-ban)

P.A.: Péch Antal emlékérem (Alapítva: 1963-ban)

z. Zork. (40), (50), (60): z. Zorkóczy Samu emlékérem a 40 éves, 50 éves, 60 éves hűségért (Alapítva: 1963-ban)

K.A.: Kerpely Antal emlékérem (Alapítva: 1967-ben)

S.V.: Soltz Vilmos emlékérem (Alapítva: 1967-ben)

Zs.V.: Zsigmondy Vilmos emlékérem (Alapítva: 1967-ben)

D.M.: Debreczeni Márton emlékérem (Alapítva: 1972-ben)

C.T.D.: Christoph Traugott Delius emlékérem (Alapítva: 1974-ben)

Sz.Zs.: Szentkirályi Zsigmond emlékérem (Alapítva: 1972-ben)

ICSOBA emlékérem (alapítva: 1973-ban)

S.V. (40), (50), (60): Soltz Vilmos emlékérem a 40 éves, 50 éves, 60 éves hűségért

(Adományozva: 1984-től)

OMBKE EM. pl.: Egyesületi Munkáért OMBKE plakett (Adományozva: 1990-től)

OMBKE EM okl.: Egyesületi Munkáért OMBKE oklevél (Adományozva: 1990-től)

OMBKE Cent. é.: OMBKE Centenáriumi emlékérem (Adományozva: 1992-ben)

Bányászati Szakosztály

1. *Abonyi András tech. S.V.(40)* 1987. (†)
2. *Abonyi László b. tech. S. V.(40)* 1996. (†)
3. *Dr. Ajtay Zoltán bm. z. Zork. (40)* 1949., *z. Zork.* 1981., *T.t.* 1981. (†)
4. *Aizenpreisz Dezső bm. S.V.(40)* 2001.
5. *Aleva János bm. S.V.(40)* 1998.
6. *Dr. Alliquander Endre bm. z. Zork. (40)* 1980., *S.V.* 1988., *T.t.* 1990., *S.V.(50)* 1990., *OMBKE Cent.* 1992., *S.V.(60)* 2000.
7. *Altai Ottó bm. z. Zork.(40)* 1973. (†)
8. *Bajkó Andor bm. z. Zork.(60 év)* 1963., *z. Zork.(69 év)* 1972., *z. Zork.(74 év)* 1977. (†)
9. *Bakalár Kálmán bm. S.V.(40)* 1997.
10. *Bakos Péter bm. S.V.(40)* 1992., *S.V.(50)* 2002.
11. *Baksai Vilmos b.tech. S.V.(40)* 1999.
12. *Balázs László bm. OMBKE EM. okl.* 2002.
13. *Dr. Balla László bm. S.V.(40)* 1993. (†)
14. *Dr. Balogh Béla bm. M.S.* 1984., *S.V.(40)* 1996.
15. *Balogh Ernő bm S.V.(40)* 1999.
16. *Barabás Mihály bm. S.V.* 1994., *Sz..Zs.* 1994.
17. *Barsi Károly bm. B.K.D.* 1967. (†)
18. *Bariczáné Szabó Szilvia geol. OMBKE EM. okl.* 2001.
19. *Baross József bm. S.V.(40)* 1994.
20. *Barta Katkó József bm. S.V.(40)* 1996. (†)
21. *Barta Alfonz gm. S.V.(40)* 1998.
22. *Bazsó László kg. tech. S.V. (40)* 1999.
23. *Bán János tech. S.V.(40)* 1999.
24. *Bánfalvi János bm. S.V.(40)* 2001.
25. *Bányai Bálint bm. z. Zork.* 1975., *z. Zork.(40)* 1979., *T.t.* 1988., *S.V.(50)* 1989., *OMBKE Cent. é.* 1992. (†)
26. *Bányász János bm. z. Zork.(40)* 1984., *S.V.(50)* 1994.
27. *Bányavári János bm. S.V.(40)* 1996.
28. *Bársony László bm. z. Zork.* 2001.
29. *Bátki Sándor tech. S.V.(40)* 1999.
30. *Beke Imre bm. z. Zork.* 1980.
31. *Bencze Imre bm. S.V.(40)* 1998.
32. *Bende Imre bm. S.V.1990. S.V.(40)* 1996.
33. *Benedek Ferenc bm. z. Zork.* 1963. (†)
34. *Benke István bm. OMBKE EM. pl.* 1990., *S.V.(40)* 1994., *P.A.* 1997., *T.t.* 2002.
35. *Benkovics István bm. C.T. D.* 2002.
36. *Benyó István bm. C.T. D.* 1991., *S.V.(40)* 1996.
37. *Benyőcs Ferenc bm. S.V.(40)* 1997.
38. *Bercsényi Lajos bm. S.V.(40)* 1999.
39. *Beregi Gábor bm. z. Zork.(40)* 1978.

*Készült dr. Pilissy Lajos aranyokleveles kohómérnök összeállítása alapján.

40. Berta József *bm.* **OMBKE EM. okl.** 2000.
41. Bertalanffy Béla *bm.* **S.V.(40)** 1993. (†)
42. Bertók Péter *bm.* **OMBKE EM. okl.** 2002.
43. Bese József *bm.* **S.V.(40)** 1999.
44. Bérczes László *bm.* **S.V.(40)** 1999.
45. Bérczes József *bm.* **Sz. Zs.** 1993., **S.V.(40)** 1995., **S.V.(50)** 1995. (†)
46. Bérczes Józsefné földm. *m.* **S.V.(40)** 2002.
47. Béres Antal *gm.* **S.V.(40)** 1998.
48. Béressy Sándor *b.techn.* **OMBKE EM. okl.** 2002.
49. Bics István *bm.* **W.A.** 1984. (†)
50. Blitzler György *bm.* **S.V.** 1980., **S.V.(40)** 1995., **z. Zork.** 1999. (†)
51. Bíró Lajos *bm.* **S.V.** 1993. **OMBKE EM. pl.** 2002.
52. Dr. Bocsi Ottó *bm.* **S.V.(40)** 1993., **S.V.(50)** 2002.
53. Boda Ervin *geol.* **OMBKE EM. okl.** 1999.
54. Boda Sándorné *b.geol.m.* **OMBKE EM. okl.** 2002.
55. Dr. Bodnár János *bm.* **OMBKE EM. pl.** 1992.
56. Dr. Bodonyi József *bm.* **S.V.(40)** 1997.
57. Borlai Károly *bm.* **S.V.(40)** 1995. 1999.
58. Boros József *b.tech.* **S.V.(40)** 1999. (†)
59. Borsik Jenő *bm.* **S.V.(40)** 1999.
60. Bóday Gábor *bm.* **M.S.** 1963., **T.t.** 1972., **z. Zork.** (40) 1973., **z. Zork.** (50) 1981. (†)
61. Böszörményi Béla *bm.* **z. Zork.** 1967., **S.V.** 1972., **S.V.(40)** 1990., **OMBKE Cent. é.** 1992., **S.V.(50)** 2000.
62. Breuer János *bm.* **S.V.** 1995.
63. Bruzsa Ferenc *bm.* **S.V.(40)** 1993.
64. Bubics György *bm.* **z. Zork.** (40) 1979., **P.A.** 1984., **T.t.** 1987., **S.V.(50)** 1989., **OMBKE Cent. é.** 1992. (†)
65. Budai Lajos *bm.* **S.V.(40)** 1999.
66. Bukovszky János *bm.* **z. Zork.** (40) 1963., **z. Zork.** (50) 1972. (†)
67. Burján Andor *bm.* **S.V.(40)** 1993.
68. Dr. Buzási István *bm. mend.m.* **OMBKE EM. pl.** 2001.
69. Cifka István *gm.* **S.V.(40)** 1999.
70. Csaba Károly *bm.* **S.V.(40)** 1989., **S.V.(50)** 1999.
71. Csanádi László *bm.* **z. Zork.** (50 év) 1963. (†)
72. Csaszlava Jenő *bm.* **S.V.** 1996., **OMBKE EM. pl.** 2001.
73. Csatár Kálmán *bm.* **S.V.(40)** 1990.
74. Császár Pál *bm.* **z. Zork.** (50 év) 1963. (†)
75. Cseh Béla *bm.* **S.V.(40)** 2001.
76. Csepregi Mária *bm.* **S.V.(40)** 1996.
77. Cserhádi József *bm.* **S.V.(40)** 1997.
78. Cserhádi József *bm.* **S.V.(40)** 2000.
79. Csethe András *bm.* **S.V.** 1987. (†)
80. Csetneki János *bm.* **S.V.(40)** 1998. (†)
81. Csiky Iván *b.techn.* **S.V.(40)** 1999. (†)
82. Csics Gyula *tanár* **OMBKE EM. okl.** 2002.
83. Csicsay Albin *bm.* **z. Zork.** 1991. **OMBKE Cent. é.** 1992., **S.V.(40)** 1993.
84. Dr. Csiszár István *bm.* **OMBKE EM. pl.** 1994.
85. Csizmadia Lajos *bm.* **S.V.(40)** 2000.
86. Csomós Imre *bm.* **S.V.(40)** 2001.
87. Czene Géza *bm.* **S.V.(40)** 2002.
88. Czepanecz Ernő *b.tech.* **S.V.(40)** 2000.
89. Cziczlavicz Lajos *bm.* **S.V.(40)** 1993.
90. Czottner Sándor *bm.* **z. Zork.** 1958. (†)
91. Dandó István *bm.* **S.V.(40)** 1989., **S.V. (50)** 1996. (†)
92. Dankó Sámuel *bm.* **S.V.(40)** 2000.
93. Dávid Dezső *bm.* **S.V.(40)** 1990., **S.V. (50)** 2000.
94. Debény Zoltán *bm.* **S.V.(40)** 1990. (†)
95. Deklava Szilveszter *bm.* **S.V.(40)** 2000
96. Demeter Ferenc *gm.* **S.V.(40)** 1999.
97. Demeter Tamás *bm.* **OMBKE EM. okl.** 2000.
98. Dobos István *bm.* **S.V.(40)** 2001.
99. Domonkos Kálmán *bm.* **S.V.(40)** 2000.
100. Dorogi Károly *bm.* **S.V.(40)** 1989., **W.A.** 1989., **S.V. (50)** 1999. (†)
101. Dovrteľ Gusztáv *bm.* **OMBKE EM. okl.** 2000.
102. Dóbiás Sándor *b.tech.* **S.V.(40)** 1998.
103. Dósa Mihály *bgm.* **OMBKE EM. okl.** 1992. **S.V.(40)** 1998.
104. Dr. Dósa Zoltán *bm.* **S.V.(40)** 1997.
105. Dörömbözi László *bm.* **S.V.(40)** 1995.
106. Dr. Drjanovszky Béla *bm.* **z. Zork.** (40) 1984., **S.V.(50)** 1994
107. Dunai Ferenc *bm.* **S.V.(40)** 1997.
108. Dzsida József *bm.* **z. Zork.** (50 év) 1963., **z. Zork.** (60 év) 1972. (†)
109. Dr. Ebinger József *bm.* **S.V.(40)** 1998.
110. Eck Ferenc *bm.* **S.V.(40)** 2000.
111. Eck Ferenc *bgm.* **S.V.(40)** 2002.
112. Eckl István *bm.* **S.V.(40)** 2001.
113. Dr. Eisner Béla *bgm., villm.* **S.V.(40)** 2001.
114. Dr. Ember Kálmán *bm.* **z. Zork.** 1958., **z. Zork.** (40 év) 1963., **M.S.** 1967., **T.t.** 1967. **S.V.** 1972., **z. Zork.** (60) 1978. (†)
115. Erdei József *b.tech.* **S.V.(40)** 2000.
116. Erdélyi Attila *bm.* **OMBKE EM. pl.** 1992
117. Dr. Erdélyi Mihály *tanár* **S.V.(50)** 2000.
118. Erdős József *bm.* **S.V.(40)** 1993.
119. Erős András *km.* **OMBKE EM. okl.** 2002.
120. Ernei László *bm.* **S.V.(40)** 1995.
121. Dr. Erp Ede *bm.* **z. Zork.** (60) 1972., **z. Zork.** (65) 1977., **z. Zork.** (70) 1982., **S.V.(72)** 1984. (†)
122. Dr. Esztó Miklós *bm.* **z. Zork.** (40) 1978. (†)
123. *Id. dr. Esztó Péter* *bm.* **z. Zork.** (50 év) 1963. (†)
124. Dr. Esztó Péter *om.* **M.S.** 1995.
125. Esztó Zoltán *bm.* **z. Zork.** (40) 1982. (†)
126. Dr. Érsek Elek *bm.* **z. Zork.** (40) 1983., **T.t.** 1989., **OMBKE Cent. é.** 1992., **S.V.(50)** 1992. (†)
127. Dr. Faller Gusztáv *bm.* **M.S.** 1978., **OMBKE Cent. é.** 1992., **T.t.** 1994., **S.V.(40)** 1990., **S.V.(50)** 2000. (†)

128. *Dr. Faller Jenő* *bm. W.A.* 1955., *z. Zork.*(40) 1963. (†)
129. *Farkas Béla* *bm. M.S.* 1989.
130. *Dr. Fazekas János* *bm. közg. Sz.Zs.* 1992., **OMBKE Cent. é.** 1992., *z. Zork.* 1998., *T.t.* 2000.
131. *Dr. Fazék Gyula* *bm. z. Zork.*(50 év) 1963. (†)
132. *Frank Lajos* *bm. z. Zork.* (40 év) 1966. (†)
133. *Fecskés Mihály* *bm. S.V.(40)* 1999.
134. *Fehér Ernő* *bm. OMBKE EM. okl.* 1994.
135. *Feigly Béla* *bm. M.S.* 1982. (†)
136. *Fekete Lajos* *bm. S.V.(40)* 1996.
137. *Fényes Gyula* *bm. S.V. (40)* 1985., *S.V.(50)* 1993. (†)
138. *Fényes Pál* *bm. z. Zork.* (40) 1963. (†)
139. *Figuli József* *bm. S.V. (40)* 1999.
140. *Figura Ákos* *bm. z. Zork.*(60) 1963. (†)
141. *Fizély Béla* *bm. z. Zork.*(60) 1963. (†)
142. *Fitzek Antal* *bm. S.V. (40)* 1999.
143. *Fiskál Lőrinc* *bm. S.V.(40)* 1992., *S.V.(50)* 2002.
144. *Flórián Gusztáv* *bgm. S.V (40)* 2000.
145. *Fogarasi András* *gm. bgazd.m S.V.(40)* 1999.
146. *Forintos Ottó* *b.tech. S.V.(40)* 1998.
147. *Forisek István* *bm. Sz.Zs.* 1991. *S.V.(40)* 1996.
148. *Forray József* *ép.tech. S.V.(40)* 2001.
149. *Füst Antal* *bm. S.V.* 1992.
150. *Frank Lajos* *bm. z. Zork.*(40) 1966., *S.V.(50)* 1985., *T.t.* 1989. (†)
151. *Frech József* *bm. S.V.(40)* 1995.
152. *Frei József* *bm. S.V.(40)* 2001. (†)
153. *Gaál László* *bm. S.V.(40)* 1995. (†)
154. *Gaál Sándor* *bm S.V. (40)* 1999. (†)
155. *Id. dr. Gagyi Pálffy András* *bm. M.S.* 1966., *S.V.* 1969., *T.t.* 1985., *z. Zork.*(40) 1982.(†)
156. *Gajdócsi János* *bm. S.V.* 1990.
157. *Gádori Vilmos* *bm. S.V.(40)* 1993., **OMBKE EM. pl.** 1992.
158. *Dr. Gál István* *bm. D.M.* 1978., **OMBKE Cent. é.** 1992. (†)
159. *Gebhardt János* *bm. S.V.(40)* 1995.
160. *Gerber György* *bm. S.V.(40)* 2002.
161. *Gergő György* *bm. S.V.(40)* 1995., *S.V.(50)* 2001
162. *Dr. Goda Miklós* *bm. S.V.(40)* 1998.
163. *Gonda János* *bm. M.S.* 1976., *S.V.(40)* 1997.
164. *Gordos Pál* *bgm. S.V.(40)* 1999.
165. *Götzel Walter* *bm. S.V.(40)* 1993. (†)
166. *Gráf Konrád* *bm. S.V.(40)* 1995. (†)
167. *Dr. Gyimessi Béla* *bm. S.V.(40)* 2000.
168. *Györffy Lajos* *bm. S.V.(40)* 1993.
169. *Györfi S. Géza* *bm. OMBKE EM. pl.* 1996.
170. *György-Béla* *bm. z. Zork.* 1963., *z. Zork.*(40 év) 1974. (†)
171. *Dr. Győry Sándor* *bm. W.A* 1986. (†)
172. *Gyulus Imre* *bm. OMBKE EM. pl.* 1990.
173. *Dr. Gyuranecz Vince* *bm. S.V.(40)* 1999.
174. *Dr. Gyurkó László* *bm. S.V.(40)* 1990., *S.V.(50)* 2000.
175. *Hajnáczy Tamás* *bm. OMBKE EM. okl.* 2001.
176. *Dr. Halász András* *bm. z. Zork.*(50 év) 1963. (†)
177. *Hantó Endre* *bm. S.V.(40)* 1993. (†)
178. *Harmos Árpád* *bm. z. Zork.*(50 év) 1963. *z. Zork.*(60) 1972. (†)
179. *Havelda Tamás* *bm. D.M.* 2001.
180. *Hámori Győző* *b.tech. S.V.(40)* 1998.
181. *Heinrich József* *bm. z. Zork.* 1957., *M.S.* 1969., *P.A.* 1974., *z. Zork.*(40) 1977., *T.t.* 1981. (†).
182. *Heinrich Henrik* *bm. z. Zork.*(50 év) 1963. (†)
183. *Heinrich Viktor* *bm. T.t.* 1938., *z. Zork.* 1942. (†)
184. *Hegedűs Csaba* *bm. S.V.(40)* 1998.
185. *Hegedűs Ferenc* *b.tech. S.V.(40)* 2000.
186. *Hegedűs Gyula* *geod.tech. S.V.(40)* 2000.
187. *Hegedűs Lajos* *bgm. OMBKE EM. okl.* 2002.
188. *Hegybíró Béla* *bm. S.V.(40)* 1988., *S.V.(50)* 1998. (†)
189. *Herczeg Pál* *bm. OMBKE EM. okl.* 2001.
190. *Hevesi Jenő* *bm. S.V. (40)* 1990. (†)
191. *Hermann György* *bgm. OMBKE EM.pl.* 1997. *S.V.(40)* 2002.
192. *Hidasi Istán* *bm. z. Zork.* 1969.
193. *Hideg József* *bm. OMBKE EM. okl.* 2002.
194. *Hild József* *bm. S.V.(40)* 2001.
195. *Hirschner József* *bm. z. Zork.* 1970. (†)
196. *Hisztay Kálmán* *bgm. S.V(40)* 1998.
197. *Honti Ferenc* *ig. S.V.(40)* 1991. (†)
198. *Dr. Horn János* *om. gazd.m. euróm. szakközg.S. V.(40)* 1992., *P.A.* 2002.
199. *Horváth József* *bm. S.V.(40)* 2000.
200. *Dr. Horváth László* *bm. Sz. Zs.* 1972., *S.V.* 1985., *S.V.(40)* 1993. (†)
201. *Dr. Horváth László József* *bm. S.V.(40)* 1985., *S.V.(50)* 1994
202. *Horváth Sándor* *b.techn. S.V.(40)* 2002.
203. *Horváthy Lóránt* *bm. z. Zork.* 1952., *P.A.* 1972., *z. Zork (40 év)* 1974. (†)
204. *Hubai Imre* *bm. OMBKE EM. pl.* 1999.
205. *Dr. Husz Nándor* *bm. z. Zork.*(40) 1979., *S.V.(50)* 1989. (†)
206. *Jambrich Gyula* *bm. S.V.(50).* 1999. (†)
207. *Jamrik Károly* *bm. S.V.(40)* 1985., *S.V.(50)* 1995.
208. *Dr. Jaskó Sándor* *geol. S.V.(40)* 1995.
209. *Jáger Ferenc* *b.techn. S.V.(40)* 2002.
210. *Jábn János* *gm. S.V.(40)* 1999. (†)
211. *Jármai Ervin* *bm. P.A.* 1982., *T.t.* 1989., **OMBKE Cent. é.** 1992., *S.V.(40)* 1995. (†)
212. *Dr. Jászay Andor* *gm. OMBKE EM. okl.* 1995.
213. *Jenet Mihály* *bm. S.V.(40)* 1993.
214. *Józsa Pál* *bm. S.V.(40)* 1999.
215. *Józsa Sándor* *bm. OMBKE EM. pl.* 1998.
216. *Judt István* *bm. S.V.(40)* 1999.

217. *Jubacsek István* *bm. S.V.(40)* 1992. ---
218. *Jubász András* *gm. OMBKE EM. okl.* 2002.
219. *Jurasits József* *bm. S.V.(40)* 1999.
220. *Jurida Ferenc* *b. tech. S.V.(40)* 1990., *S.V.(50)* 2000.
221. *Kakas János* *bm. S.V.(40)* 1990., *S.V.(50)* 2000.
222. *Kanizsai József* *bgazd.m. S.V.(40)* 1997. (†)
223. *Dr. Kapolyi László* *bm., közg. P.A.* 1979., *M.S.* 1989., *S.V.(40)* 1999.
224. *Kardics István* *bm. OMBKE EM. okl.* 1998.
225. *Kassa Antal* *bm. z. Zork. (60 év)* 1963. (†)
226. *Dr. Kassai Ferenc* *bm. M.S.* 1967., *Zs.V.* 1976., *z. Zork.(40)* 1984., *T.t.* 1985., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(50)* 1994. (†)
227. *Kasza Zoltán* *bm. S.V.(40)* 1986., *S.V.(50)* 1996. (†)
228. *Katona Miklós* *bm. z. Zork. (50 év)* 1978. (†)
229. *Katona Gábor* *bm. OMBKE EM. okl.* 1992.
230. *Katics Tibor* *bm. OMBKE EM. okl.* 2000.
231. *Katzler István* *bm. S.V.(40)* 1999.
232. *Káldi Zoltán* *bm. OMBKE EM. okl.* 2001.
233. *Kálmán Lajosné* *bm. S.V.(40)* 2002.
234. *Káposztás Pál* *bm. z. Zork.* 1940. (†)
235. *Kárpát Csaba* *bm. OMBKE EM. pl.* 1995.
236. *Dr. Kárpát József* *b. és földm. m. S.V.(40)* 1998.
237. *Kárpáty Erika* *bm. OMBKE EM. pl.* 1996.
238. *Kárpáty Lóránt* *bm. Sz. Zs.* 1983., *S.V.(40)* 1989., *OMBKE Cent. é.* 1992., *T.t.* 1993., *S.V.(50)* 1999.
239. *Kárpáthy Jenő* *bm. S.V.(40)* 1993.
240. *Károlyi József* *bm. S.V.(40)* 1999.
241. *Dr. Kecskés József* *jog. S.V.(40)* 1998. (†)
242. *Kerekes Jenő* *bm. P.A.* 1985.
243. *Kerényi Béla* *bm. S.V.(40)* 1995. (†)
244. *Kerner József* *b. gazd. m. S.V.(40)* 1993.
245. *Keszei Zoltán* *vm. S.V.(40)* 2000.
246. *Kertai József* *b. tech. S.V.(40)* 1995. (†)
247. *Keve Béla* *bm. z. Zork. (50 év)* 1963. (†)
248. *Kincses József* *b. tech. S.V.(40)* 2001.
249. *Király Zoltán* *ép.m. z. Zork.* 1997.
250. *Kislaki Zsigmond* *bm. S.V.(40)* 1993.
251. *Dr. Kiss László* *bm. z. Zork. (40 év)* 1963., *z. Zork.* 1970. (†)
252. *Kiss Béla* *bm. S.V. (40)* 1990., *S.V.(50)* 2000.
253. *Kiss Csaba* *bm. C.T.D.* 1984.
254. *Kiss Dezső* *bm. S.V.(40)* 1998.
255. *Kiss János* *bm. OMBKE EM. okl.* 2001.
256. *Kiss Károly* *bm., geofiz. m. S.V.(40)* 2000.
257. *Kiss Tamás* *bm. S.V.(40)* 1999.
258. *Klemencsics István* *bm. M.S.* 1977., *z. Zork.* 1987.
259. *Klimó György* *bm. S.V.(40)* 1997.
260. *Dr. Kmetty István* *bm. z. Zork.* 1985. *S.V.(40)* 1996. (†)
261. *Knébl Alfréd* *bm. S.V.(40)* 1990. (†)
262. *Kocsis István* *bm. S.V.(40)* 1995., *S.V.(50)* 2000.
263. *Koleszár Gyula* *bm. S.V.(40)* 1993.
264. *Kolonics Lajos* *geol. S.V.(50)* 1999. (†)
265. *Dr. Koncsag Károly* *bm. S.V.(40)* 1990., *S.V.(50)* 2000. (†)
266. *Konyecsi Kázmér* *bm. S.V.(40)* 1997.
267. *Dr. Konrád Ödön* *bm. z. Zork. (40)* 1966., *z. Zork (50 év)* 1976. (†)
268. *Korompai Lajos* *bm. z. Zork. (59 év)* 1963. (†)
269. *Koschätzky László* *bm. z. Zork. (41 év)* 1971., *z. Zork. (50 év)* 1983., *T.t.* 1985., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(50)* 1993., *S.V.(60)* 1993. (†)
270. *Kosnyik János* *bm. z. Zork. (40)* 1963. (†)
271. *Kovácsics Árpád* *bm. OMBKE EM. pl.* 1996.
272. *Kovács Béla* *bm. S.V.(40)* 2002.
273. *Kovács György* *bm. S.V.(40)* 1995. (†)
274. *Kovács János* *bm. P.A.* 1981., *OMBKE EM. pl.* 1994., *S.V.(40)* 1996.
275. *Kovács László* *gm. gazd.m. S.V.(40)* 2002.
276. *Kovács Lóránd* *bm. OMBKE Cent. é.* 1992., *z. Zork.* 2000.
277. *Dr. Kovács Mihály* *bm. S.V.(40)* 1996.
278. *Kozma Károly* *geol. m. OMBKE EM. pl.* 1998.
279. *Kozma Lajos* *bm. S.V.(40 év)* 1997.
280. *Kozma Miklós* *bm. S.V.(40)* 1999.
281. *Kozma Rezső* *bm. S.V. (40)* 1994. (†)
282. *Kőbányai Ferenc* *b. gazd. m. OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(40)* 2000.
283. *Kőhalmi Gábor* *bm. S.V.(40)* 1995.
284. *Krausz Sándor* *bm. z. Zork. (40)* 1963. (†)
285. *Dr. Kránitz Zoltán* *bm. Sz.Zs.* 1992.
286. *Dr. Krisztián Béla* *gm. S.V.(40)* 2002.
287. *Kerischer Károly* *bm. OMBKE EM. okl.* 1998.
288. *Kreffly Gábor* *bm. C.T.D.* 1976., *P.A.* 1982., *z. Zork. (40)* 1984., *T.t.* 1985., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(50)* 1994. (†)
289. *Kreffly Iván* *bm. S.V.(40)* 1999.
290. *Kricsfalvy Jenő* *bm. z. Zork. (40)* 1970., *S.V.(50)* 1987. (†)
291. *Kroszner László* *ig. W.A.* 1982.
292. *Id. dr. Krupár Géza* *bm. W.A.* 1951. (†)
293. *Dr. Kun Béla* *bm. S.V.(40)* 1995., *S.V.(50)* 1997., *T.t.* 2000.
294. *Kun László* *bm. z. Zork. (40)* 1977. (†)
295. *Kuntár Ferenc* *bm. S.V.(40)* 1999. (†)
296. *Kuzsmiczky Sándor* *bgm. hegszm. z. Zork.* 2002.
297. *Labudek Dénes* *bm. S.V.(40)* 1999.
298. *Lakatos István* *bm. S.V. (40)* 2001.
299. *Lassan József* *bm. z. Zork. (40)* 1982. *C.T.D.* 1989. (†)
300. *Lastofer Rezső* *bm. Sz.Zs.* 1992.
301. *Latorczai János* *bm. S.V.(40)* 1989. (†)
302. *Lauday László* *bm. z. Zork. (40)* 1978. (†)
303. *Láday Jenő* *bm. z. Zork. (40 év)* 1963. *z. Zork. (50 év)* 1973. (†)
304. *László Gyula* *bm. S.V.(40)* 1990.

305. *Dr. Lévárdy Ferenc* *bm. P.A.* 1966., *C.T.D.* 1979., *S.V.(40)* 1987. (†)
306. *Lipi Imre* *geol. OMBKE Cent. é.* 1992.
307. *Liptay Jenő* *mezg. m. S.V.(40)* 1999.
308. *Litschauer Lajos* *bm. W.A.* 1928., *z. Zork.* 1936. (†)
309. *Lischka György* *bm. S.V.(40)* 1993. (†)
310. *Id. Lohrmann Ervin* *bm. S.V.(40)* 1994., *S.V.(50)* 1999.
311. *Id. Lohrmann Keresztély* *bm. OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(40)* 1992., *z. Zork.* 1995., *S.V.(50)* 2002.
312. *Lostorfer Rezső* *bm. S.V.(40)* 1998. (†)
313. *Loysch Imre* *bm. S.V.(40)* 1996.
314. *Lovász András* *bm. S.V.(40)* 1995. (†)
315. *Lovász András* *bm. OMBKE EM. pl.* 2001.
316. *Lóránt Miklós* *bm. OMBKE EM. pl.* 1992. *S.V.(40)* 1996. *z. Zork.* 2001.
317. *Lőcsei Lajos* *bm. D.M.* 1972. (†)
318. *Lugosi György* *bm. S.V.(40)* 1995. (†)
319. *Lux Aladár* *bm. S.V.(40)* 1994.
320. *Magdiics Mátyás* *bm. S.V.(40)* 1997.
321. *Magyarffy Károly* *gm. OMBKE Cent. é.* 1992.
322. *Makara Ambrus* *bm. S.V.(40)* 1998
323. *Makray István* *bm. S.V. (40)* 1994.(†)
324. *Makrai László* *geol. S.V.(40)* 1999.
325. *Markó Imre* *bm. S.V.(40)* 1992., *S.V.(50)* 2002.
326. *Martin Lóránd* *b.tech. S.V.(40)* 1993.
327. *Martin Márton* *bm. S.V.(40)* 1999.
328. *Martin Roland* *b.tech. S.V.(50)* 2001.
329. *Martinkó Mátyás* *közg. S.V.(40)* 1991., *S.V.(50)* 2001.
330. *Dr. Martiny Károly* *gm. z. Zork.(40)* 1966., *z. Zork. (50)* 1974. (†)
331. *Dr. Martos Ferenc* *bm. M.S.* 1960., *T.t.* 1981. (†)
332. *Dr. Martos Ferencné* *gm. S.V.(40)* 1995.
333. *Dr. Matyi-Szabó Ferenc* *b. geol. OMBKE EM.pl.* 1999., *S.V.(40).* 1999.
334. *Mazalán Pál* *bm. z. Zork.* 1938. (†)
335. *Mayer Lajos* *közg. S.V.(40)* 1999.
336. *Mayer László* *bm. S.V.(40)* 1999.
337. *Máthé József* *bm. S.V.(40)* 1992. *S.V.(50)* 2002.
338. *Mátrai Árpád* *bm. P.A.* 1967. *z. Zork.* 1988., *S.V.(40)* 2002.
339. *Medvesi István* *bm. S.V.(40)* 1999.
340. *Mendly Lajos* *földm.m. OMBKE EM. pl.* 2000., *S.V.(40)* 2002.
341. *Dr. Meinhardt Vilmos* *bm.z. Zork. (50 év)* 1963. (†)
342. *Menyhárt László* *bm. S.V.(40)* 1992. *S.V.(50)* 2002.
343. *Mester György* *bm. S.V (40)* 1995.
344. *Dr. Meskó László* *bm. S.V (40)* 1997.
345. *Mérai Károly* *bm. S.V.(40)* 2002.
346. *Mészáros Agota (Dr. Salamon Miklósné)* *km. S.V.(40)* 1994.(†)
347. *Dr. Michnay Árpád* *bm. z. Zork.(50)* 1963., *z. Zork. (60)* 1972. (†)
348. *Miskey Kálmán* *bm. z. Zork.(40)* 1963., *S.V.(40)* 1990. (†)
349. *Dr. Moharos Jenő* *bm. S.V.* 1972., *P.A.* 1976., *S.V.(40)* 1991., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(50)* 2001.
350. *Dr. Moby Rezső* *bm. z. Zork. (50 év)* 1963., *z. Zork (60)* 1972., *z. Zork.(60 év)* 1977., *T.t.* 1981. (†)
351. *Mokánszky Béla* *bm. OMBKE EM. okl.* 1996.
352. *Molnár László* *bm. bgm. C.T.D.* 1981., *M.S.* 1986., *T.t* 1994., *S.V.(40)* 1996., *P.A.* 1999.
353. *Molnár Aladár* *bm. S.V.(40)* 1985., *S.V.(50)* 1993. (†)
354. *Molnár József* *tech. S.V.(40)* 1999.
355. *Monos János* *bm. z. Zork.* 1967.
356. *Monos Rudolf* *bm. S.V.(40 év)* 1997. *S.V.(50)* 1999.(†)
357. *Móri János* *bm. S.V.(40)* 1990.
358. *Móser Károly* *bm. S.V.(40)* 1992., *P.A.* 1994.(†)
359. *Mucs Béla* *bm. S.V.(40)* 1997., *OMBKE EM. pl.* 1999.
360. *Muhel József* *bmüv. OMBKE EM. pl.* 1997.
361. *Murvai László* *tech. M.S.* 1979.
362. *Myskovszky Tibor* *gm. z. Zork.* 1970.(†)
363. *Nagy György* *bm. S.V.(40)* 1994.(†)
364. *Nagy Gyula* *bm. S.V.(40)* 1993., *OMBKE EM. pl.* 1995.
365. *Nagy Lajos, Gallai* *bm. S.V.(40)* 1993., *S.V.(50)* 2002.
366. *Nagy Lajos* *bm. S.V.(40)* 1992., *S.V.(50)* 2002.
367. *Nagy Lajos* *bm. z. Zork. (40)* 1963. (†)
368. *Nagy László* *bgm. S.V.(40)* 1998.
369. *Nagy Oszkár* *bm. D.M.* 1987.
370. *Dr. Nagy Sándor* *bm. S.V.(40)* 1992., *S.V.(50)* 2002.
371. *Nemes Vilmos* *bm.z. Zork. (50)* 1976.(†)
372. *Neuberger Antal* *bm. S.V.(40)* 1998.
373. *Németh György* *bm., ép.gazd. m. S.V.(40)* 1999.
374. *Németh János* *bm. OMBKE EM. okl.* 2002.
375. *Németh József* *bm., földm.m., bányamérő* *S.V.(40)* 2001.
376. *Németh Lajos* *bm. S.V.(40)* 1993., *S.V.(50)* 1999.(†)
377. *Németh László* *bm. OMBKE EM. okl.* 2000.
378. *Németh Mihály* *bm. S.V.(40)* 1997.
379. *Németh Sándor* *könyv.v. S. V.(40)* 2000.
380. *Niederland Gyula* *bm. z. Zork* 1970.(†)
381. *Novák Sándor* *bm. S.V.(40)* 2002.
382. *Nyerges Andor* *földm.m. S.V.(40)* 2002.
383. *Dr. Nyers József* *bm. OMBKE EM. pl.* 1994.
384. *Nyilassy Ferenc* *bm. S.V.(40)* 1993. *S.V.(40)* 2001. (!)
385. *Oravecz Zoltán* *bm. S.V.(40)* 1999.

386. Orbán József *bm.* S.V.(40) 1998.(†)
387. Orbán Tibor *bm.* S.V.(40) 1994. z. *Zork.* 1997.
388. Orlovits Ernő *bműv.* OMBKE EM. *okl.* 2000.
389. Dr. Ormos Károly *bm.* M.S. 1977., S.V.(40) 1985., T.t. 1990., OMBKE Cent. é. 1992., S.V.(50) 1993.(†)
390. Dr. Orosz Elemér *bm.* S.V.(40) 1990., S.V.(50) 2000.
391. Oszwald Emil *bm.* S.V.(40) 2001.
392. Örvényesi Ferenc *bm.* S.V.(40) 2002.
393. Paizs József *bm.* S.V.(40) 1990., S.V.(50) 2000.(†)
394. Dr. Pataki Attila *bgeol.m.* z. *Zork.* 2002.
395. Pantó Dezső *bm.* z. *Zork.* (50) 1963., z. *Zork.* (60) 1972.(†)
396. Pantó Dénes *bm.* P.A. 1988. S.V.(40) 1991., OMBKE Cent. é. 1992.
397. Pantó Endre *bm.* z. *Zork.* (60 év) 1982.(†)
398. Pap László *b.tech.* S.V.(40) 1998.
399. Pap János *bm.* S.V.(50) 2002.
400. Papp János *bm.* S.V.(40) 1996.
401. Id. Pazgyera Pál *bm.* S.V.(40) 1996.
402. Pazsák János *bm.* S.V.(40) 1997.
403. Pál Dénes *bm.* S.V. 1988., S.V.(40) 1998.
404. Pálffy Attila *bm.* S.V.(40) 1994.
405. Pálffy Gábor *bm.* S.V.(40) 1992., S.V.(50) 2002.
406. Pávai Vajna Ferenc *geol. z.* *Zork.* (40) 1963.(†)
407. Pender Ferenc *bm.* S.V.(40) 1996.
408. Dr. Pera Ferenc *bm.* D.M. 1985., S.V.(40) 1991., S.V.(50) 2001.
409. Dr. Perschy Ottó *bm.* S.V.(40) 1995., S.V.(50) 2002.
410. Pete István *bgm.* S.V.(40) 1991., S.V.(50) 2001.
411. Petruska Csaba *bm.* OMBKE EM. *okl.* 2001.
412. Péter Vilmos *tech.* S.V.(40) 1996.
413. Piedl Endre *bm.* S.V.(40) 1989., S.V.(50) 1999.
414. Pikli Károly *bmérő.m.* S.V.(40) 2002.
415. Pilinyi István *bm.* S.V.(40) 1993.(†)
416. Id. Podányi Tibor *bm.* P.A. 1967., M.S. 1972., z. *Zork.* (40) 1983., T.t. 1988. OMBKE Cent. é. 1992., S.V.(50) 1993.
417. Ifj. Podányi Tibor *bm.* OMBKE EM. *pl.* 1994.
418. Podhorányi László *bm.* S.V.(40) 2002.
419. Pogány Alfréd *vm., körny. vm.* S.V.(40) 2000.
420. Pohl Károly *bm.* z. *Zork.* (40) 1982., S.V.(50) 1992., S.V.(60) 2002.
421. Polgár Mihály *bm.* S.V.(40) 1999.
422. Pollner Jenő *bm.* z. *Zork.* (40) 1963. (†)
423. Polyakovszki András *bm.* S.V.(40) 1999.
424. Pothornyik József *ig.* M.S. 1972.
425. Pölcsmann István *bm.* Sz.Zs. 1998.
426. Probászka Rajmund *b. tech.* S.V.(40) 1999. (†)
427. Pusztafalvi Gábor *bm.* S.V.(40) 1998.
428. Radó Aladár *bm.* z. *Zork.* 1957., M.S. 1972.(†)
429. Radoszta István *bm.* S.V.(40) 2002.
430. Ramocsa Károly *bgm.* S.V.(40) 2000.
431. Rác Béla *bm.* S.V.(40) 1999.
432. Rác József *bm.* S.V.(40) 1999.
433. Rem Lajos *bm.* S.V.(40) 1994.
434. Dr. Reményi Gábor *bm.* z. *Zork.* 1986., OMBKE Cent. é. 1992.
435. Id. dr. Reményi Viktor *bm.* z. *Zork.* 1966., z. *Zork.* (40) 1977., S.V.(50) 1987., T.t. 1987., OMBKE Cent. é. 1992.(†)
436. Ifj. Reményi Viktor *bm.* S.V.(40) 1996.
437. Dr. Ribmer László *bm.* z. *Zork.* (40) 1966., z. *Zork.* (50) 1977.(†)
438. Ropoli István *b.tech.* S.V.(40) 2000.
439. Roskovenszky István *bm.* S.V.(40) 1996.
440. Rosta Ferenc *bm.* T.t. 1981.(†)
441. Rovó János *bm.* S.V.(40) 1990., S.V.(50) 2000.
442. Rumppler Lajos *bm.* S.V.(40) 1993.
443. Ruttkay István *b.tech.* S.V.(40) 2000.
444. Ruzsinszky István *bm.* z. *Zork.* 1967.(†)
445. Salamon Miklós *bm.* S.V.(40) 1994.
446. Salzinger György *bgm.* OMBKE EM. *okl.* 1997.
447. Sasvári Imre *b.techn.* S.V.(40) 2002.
448. Sándor János *bm.* z. *Zork.* (40) 1985.
449. Sárdy Lajos *tech.* S.V.(40) 1996.(†)
450. Sárkány Attila *bm.* OMBKE EM. *pl.* 2000.
451. Sárkány Pál *bm.* S.V.(40) 1993.
452. Sátorj Sándor *bm.* S.V.(40) 1998.
453. Schmidt Eligius Róbert *bm.* z. *Zork.* (40) 1963.(†)
454. Schmidt József *bm.* S.V.(40) 1997.
455. Schmidt Lajos *bm.* z. *Zork.* (60) 1963.(†)
456. Dr. Schmieder Antal *bm.* S.V.(40) 2000.
457. Dr. Schmotzer Imre *bm.* S.V.(40) 1997.
458. Schoppel János *bm., gazdm.* S.V.(40) 1991. S.V.(50) 2001.
459. Sz. Czeke Endre *bm.* z. *Zork.* (40). 1963., z. *Zork.* (50) 1973.(†)
460. Dr. Sebestyén Gyula *bgm.* S.V.(40) 1998.
461. Seregi János *bm.* W.A. 1976.
462. Serfőző Iván *bm.* D.M. 1981.(†)
463. Seyfried Gyula *bm.* z. *Zork.* (40) 1982., T.t. 1990., OMBKE Cent. é. 1992., S.V.(50) 1993.(†)
464. Sébor József *bm.* S.V.(40) 1998.(†)
465. Sifkovics Nándor *bm.* S.V.(40) 1990.(†)
466. Sik Zsigmond *bm.* z. *Zork.* 1970.(†)
467. Sillay Vilmos *bm.* z. *Zork.* (40) 1963. z. *Zork.* (50) 1984.(†)
468. Dr. Simon Kálmán *bm.* W.A. 1979., S.V.(40) 1991., S.V.(50) 2001., T.t. 2002.
469. Simon Sándor *bm.* S.V.(40) 1993.
470. Sipos Antal *bm.* z. *Zork.* (40) 1978.(†)
471. Sipos József *bm.* S.V.(40) 1999.
472. Solymár János *bm.* S.V.(40) 1998.

473. *Solymár Judit gm. S.V.(40)* 1996.
474. *Solymos András bm. S.V.(40)* 1999.
475. *Solymos Mihály bm. S.V.(40)* 1998
476. *Somló György bm. OMBKE EM. pl.* 1995.
477. *Somogyári Imre bm. S.V.(40)* 2000.
478. *Somogyi Géza bm. z. Zork.(60)* 1963.(†)
479. *Dr. Somoskéri Ödön bm. z. Zork.* 1970.
480. *Sonkoly István bm. Sz.Zs. 1984., S.V.(40)* 1992., *S.V.(50)* 2002.
481. *Soproni József gm. S.V.(40)* 1999.
482. *Sóvágyó Gyula bm. OMBKE EM. okl.* 1996.
483. *Sőregi Béla bm. S.V.(40)* 1995., *S.V.(50)* 2000.
484. *Sőregi Zsolt faip.m. OMBKE EM. okl.* 1997.
485. *Stancz Klopotovics Viktor bm. S.V.(40)* 1993.
486. *Stancz Viktor bm. S.V.(40)* 1999.(†)
487. *Staudinger János bm. S.V.(40)* 1996.(†)
488. *Iff. Stoll Lóránt bm. OMBKE Cent. é.* 1992., *OMBKE EM pl.* 1994.
489. *Stuber György bm. W.A.* 1997.
490. *Sulyok Pálné bm. OMBKE EM. okl.* 2000.
491. *Sükösd Béla bm. z. Zork.(50)* 1963.(†)
492. *Sült Tibor bm. S.V.(40)* 1992., *S.V.(50)* 2002.
493. *Sütő Imre bgm. OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(40)* 1998.
494. *Svehla Gyula bm. z. Zork.(40)* 1963.(†)
495. *Dr. Szabó Elemér geol. S.V.* 1990., *OMBKE Cent. é.* 1992.
496. *Szabó Ernő bm. z. Zork.(50)* 1963. *z. Zork.(40)* 1963.(†)
497. *Szabó Ferenc villm. OMBKE EM. okl.* 1994.
498. *Szabó György bm. S.V.(40)* 1990.
499. *Dr. Szabó Imre bm. P.A.* 1984., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(40)* 1995.
500. *Szabó János bm. S.V.(40)* 1996.
501. *Szabó László bm. S.V.(40)* 1997., *S.V.(50)* 1999.
502. *Szabó László bm. S.V.(40).* 2000.
503. *Dr. Szabó László bm. Sz.Zs.* 1981., *S.V.(40).* 1989., *C.T.D.* 1990., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(50)* 1999.
504. *Szakál Antal bm. OMBKE EM. pl.* 1990., *S.V.(40)* 2002.
505. *Szakály Miklós bm. S.V.(40)* 1999.
506. *Dr. Szádeczky Kardoss Gyula bm. S.V.(40)* 1992., *S.V.(50)* 2002.
507. *Számel János bgazd.m. S.V.(40)* 2001.
508. *Szebényi Ferenc bm. S.V.(40)* 1987., *S.V.* 1990. *OMBKE Cent. é.* 1992., *Sz.Zs.* 1994., *S.V.(50)* 1997., *T.t.* 1997.
509. *Szeberényi Ferenc bm. S.V.(40)* 1996.
510. *Szedeník Tamás bm. S.V.(40)* 2001.
511. *Szemán István b. tech. S.V.(40)* 1998.
512. *Szemmelveisz Alajos bm. S.V.(40)* 1999.
513. *Szenczy Gyula em. bm. Sz.Zs.* 1972., *S.V.(40)* 1993.(†)
514. *Dr. Szentiványi Ferenc geol. S.V.(40)* 1990.(†)
515. *Dr. Szentpétery Ernő bm. OMBKE EM. pl.* 1990.(†)
516. *Székely Lajos bm. z. Zork.(40)* 1963., *Sz.Zs.* 1972., *T.t.* 1972.(†)
517. *Dr. Székely Pál bm. z. Zork.* 1947., *z. Zork.* 1970.(†)
518. *Székely Tibor bm. S.V.(40)* 1998.
519. *Széles Lajos geol. S.V.(40)* 1997. *S.V.(50)* 1999.
520. *Szigeti Árpád bgm. S.V.(40)* 2000.
521. *Sziklai Ede bm. D.M.* 1993.
522. *Szilágyi Gábor geol. Sz.Zs.* 1999.
523. *Szili Ferenc bm. S.V.(40)* 1999., *S.V.(50)* 2001.(†)
524. *Szirányi Zoltán földm.m. OMBKE EM. okl.* 1995.
525. *Szirtes Béla bm. S.V.(40)* 1989., *S.V.(50)* 1999.
526. *Dr. Szirtes Lajos bm. S.V.(40)* 1995.
527. *Szokody László bm. S.V.(40)* 1997.
528. *Szomszéd Győri István bm. S.V.(40)* 1993.
529. *Szomolányi Gyula bm. z. Zork.* 1986., *M.S.* 1994.
530. *Szomor László bm. OMBKE EM. okl.* 1999.
531. *Szonntág József bm. S.V.(40)* 1992., *S.V.(50)* 2002.
532. *Szöllősy János bm. erd.m. S.V.(40)* 1995.(†)
533. *Szőke Géza gm. S.V.(40)* 1999.
534. *Sztari Miklós bm. S.V.(40)* 1998.
535. *Szterman Gusztáv bm. S.V.(40)* 1988., *S.V.(50)* 1998.
536. *Sztraka János bm. S.V.(40)* 1987., *S.V.(50)* 1997.
537. *Sztránáth István vill.tech. S.V.(40)* 2001.
538. *Sztremen József bm. S.V.(40)* 1999.
539. *Szuromi Béla bm. Sz.Zs.* 1991.(†)
540. *Szűcs Imre bm. P.A.* 1983., *OMBKE EM. pl.* 1990., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(40)* 1993., *T.t.* 1997.
541. *Szűcs István bm. S.V.(40)* 1993.
542. *Takács József bm. S.V.(40)* 2002.
543. *Dr. Tamásy István bm. P.A.* 1967., *T.t.* 1990., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(40)* 1992., *S.V.(50)* 2002.
544. *Tasnádi Tamás bm. S.V.(40)* 2002.
545. *Távy Géza bm. z. Zork.(50)* 1963., *z. Zork.(60)* 1972.(†)
546. *Dr. Tárczy Hornoch Antal bm. W.A.* 1942., *z. Zork.(40).* 1966., *T. t.* 1972., *z. Zork.(50)* 1976.(†)
547. *Tátrai József g.techn. S.V.(40)* 2002.
548. *Tettamanti Tibor bm. z. Zork.(40).* 1979., *S.V.(50).* 1989.(†)
549. *Tiborc László bm. S.V.(40)* 1998.(†)
550. *Tiborc Lászlóné bm. S.V.(40)* 1991.
551. *Tiles János bm. W.A.* 1933.(†)
552. *Tisch Ferenc b.tech. S.V.(40)* 1999.

553. Tokos Gyula *bm. S.V.(40)* 1999.
554. Dr. Tompos Endre *bm. S.V.(40)* 1997., *S.V.(50)* 2002.
555. Tóth István *bgm. S.V.(40)* 2000.
556. Dr. Tóth István *bm. S.V.(40)* 1989., *OMBKE Cent. é.* 1992., *W.A.* 1995., *T.t.* 1997., *S.V.(50)* 1999.
557. Tóth József *bm. S.V.(40)* 1993.
558. Dr. Tóth Miklós *bm. P.A.* 1967.. *S.V.(40)*. 1985., *T. t.* 1989., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(50)* 1993. (†)
559. Tóth Pál *bm. C.T.D.* 1987. (†)
560. Tóth Sándor *erd.m. S.V.(40)* 2000.
561. Török Zoltán *bm. z. Zork. (40)* 1982., *T.t.* 1985., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(50)* 1992. (†)
562. Törő György *bm. OMBKE EM. okl.* 2000.
563. Törőcsik István *bm. S.V.(40)* 1993., *OMBKE EM. pl.* 2002.
564. Törzsök Imre *bm. S.V. (40)* 1993.
565. Trimmel Ruppert *aknász S.V.(40)* 2000.
566. Turai Zsolt *bm. OMBKE EM. okl.* 2000.
567. Turcsányi Mihály *bm. S.V.(40)* 1992., *S.V.(50)* 2002.
568. Tuskán József *bm. S.V.(40)* 1990., *S.V.(50)* 2000.
569. Urbányi Ernő *bm.z. Zork. (50)* 1963. (†)
570. Ursitz József *bm. S.V.(40)* 1998.
571. Üveges János *bgm. S.V.(40)* 1998.
572. Ürmössy Lajos *bm. z. Zork (40)* 1966. (†)
573. Vajk Artur *bm. z. Zork.(40)* 1963. (†)
574. Dr. Vajk Árpád *jogász z. Zork.* 1948. (†)
575. Dr. Vankó Richárd *gm. S.V.(40)* 1995.
576. Vanyó József *gm. S.V.(40)* 1999.
577. Varga Béla *bm. z. Zork.(40)* 1972. (†)
578. Ifj. Varga Gusztáv *geol. OMBKE EM. okl.* 1999.
579. Dr. Varga József *bm. S.V.* 1989. *S.V.(40)* 1991.
580. Dr. Varga József *bgm. S.V.(40)* 2002.
581. Varga József *bm.S.V. (40)* 1985., *S.V.(50)* 2001., *z. Zork.* 2001.
582. Varga Kovács Károly *bgazd.m. S.V.(40)* 2000.
583. Varga Lajos *bm. S.V.(40)* 1992. (†)
584. Varga László *bm. S.V.(40)* 1996.
585. Varga Mihály *bm. M.S.* 1996.
586. Vargha Albert *bm. W.A.* 1985., *S.V (40)* 1994. (†)
587. Varró Jenő *bm. S.V.(40)* 1997.
588. Varró Tibor *geol. S.V.(40)* 1999.
589. Vasas Mihály *b.tech. OMBKE EM. pl.* 2001.
590. Vasóczki István *bm. S.V.(40)* 1999.
591. Vas László *bm. W.A.* 1998.
592. Id. Vass László *bm. T t.* 1990., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(50)* 1999.
593. Vasas Mihály *b.tech. OMBKE EM. pl.* 2001.
594. Várkonyi Rezső *bm. S.V.(40)* 1985. (†)
595. Vázsonyi Ferenc *bm. S.V. (40)* 1996.
596. Dr. Vendel Miklós *geol. z. Zork.(40)* 1966., *Zs.V.* 1971., *z. Zork.(50)* 1976. (†)
597. Verdódi Antal *bm. S.V.(40)* 1993.
598. Veres Imre *közg. OMBKE EM. pl.* 2002.
599. Véber Ferenc *bm. OMBKE EM. pl.* 1990., *S.V.(40)* 2002.
600. Dr. Vékény Henrik *bm. S.V.(40)* 1992., *S.V.(50)* 2002.
601. Vér László *vm z. Zork.* 1987., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(40)* 1997., *S.V.(50)* 1999., *W.A.* 2000. (†)
602. Víg Ede *bm. S.V.(40)* 1996.
603. Dr. Víg Gyula *bgm. S.V.(40)* 1999.
604. Villányi Miklós *bm. z. Zork.(50)* 1963. (†)
605. Vincze József *bm. S.V.(40)* 2001. (†)
606. Vincze József *bm. S.V.(40)* 2002.
607. Vincze Tibor *bm. D.M.* 1979., *S.V.(40)* 1991. (†)
608. Dr. Vitális György *geol. z. Zork.(40)* 1963., *S.V.(40)* 1995. (†)
609. Vörös Géza *bm. OMBKE Cent. é.* 1992.
610. Wahlner Aladár *bm. W.A.* 1926. (†)
611. Wallandt Róbert *bm. S.V.(40)* 2001.
612. Weber Vilmos *bgazd.üz.m. S.V.(40)* 1998.
613. Wietorisz Róbert *bm. z. Zork.(40)* 1966.
614. Wisnovszky Károly *erd.m. S.V. (40)* 1999.
615. Dr. Zboray György *jog. OMBKE EM. pl.* 1990. (†)
616. Zachár János *bm. S.V.(40)* 2000.
617. Zachár Gyula *földm.m. S.V.(40)* 2002.
618. Zala Alfréd *bm.S.V.(40)* 1993.
619. Zazrivecz László *bm. S.V.(40)* 2001.
620. Zentai Kálmán *bm. S.V.(40)* 1999.
621. Zolomy Miklós *bm. S.V.(40)* 2000.
622. Dr. Zsákay János *bm. S.V.(40)* 2002.
623. Zsille Lajos *bm. z. Zork.(40)* 1973. (†)
624. Zsuffa Miklós *bm. D.M.* 1986., *S.V.(40)* 1995.

Vaskohászati Szakosztály

1. Altnéder János *km. S.V.(40)* 1988., *S.V.(50)* 2000.
2. András Miklós *k.tech. S.V.(40)* 2002.
3. Andrassy Ferenc *km .z. Zork.(40 év)* 1963. (†)
4. Antal Gyula *km. K.A.* 1968. (†)
5. Ágh József *k.üz.m. S.V.* 1988., *OMBKE Cent.é* 1992., *z. Zork.* 1994.
6. Ágotai Béla *km. z. Zork.(40)* 1984., *S.V.(50)* 1994.
7. Árkos Frigyes *km. M.S.* 1952., *z. Zork.(40)* 1963., *W.A.* 1966. (†)
8. Baranyai Róbert *gm. S.V.(40)* 2002.
9. Benedek Attila *km. S.V.(40)* 1991. *S.V.(50)* 2001.
10. Berényi József *km. S.V.(40)* 1992. *S.V.(50)* 2001.
11. Breznik Károly *km. z. Zork.(50)* 1996. (†)
12. Buczkó János *km. S.V.(40)* 1997.
13. Burghardt József *km. z. Zork.(50)* 1963. (†)

14. *Claus Alajos km. P.A. 1967., T.t. 1972., z. Zork.(40) 1974., S.V.(50) 1984. (†)*
15. *Dr. Cotel Ernő km. W.A. 1942. (†)*
16. *Csebil György km. K.A. 1997.*
17. *Dr. Csepányi Sándor km. D.M. 1979., S.V.(40) 2002.*
18. *Csépe Ferenc km. S.V.(40) 1992., S. V.(40) 1996. (†)*
19. *Csirikus József km. OMBKE EM. okl.1994.*
20. *Csomós Zoltán km. S.V.(40) 1993.*
21. *Dala János km. S.V.1991. (†)*
22. *Dr. Drótos László km. D.M. 1987.*
23. *Dr. Dutkó Lajos km. S.V.(40) 2002.*
24. *Erdősi András gm. S.V.(40) 2002.*
25. *Éles László km. K.A. 1969., z. Zork.(40) 1980. (†)*
26. *Dr. Énekes Sándor km. K.A. 1967., S.V.1969., S.V.(40) 1990. (†)*
27. *Farkas Lajos km. z. Zork. 1990.*
28. *Dr. Farkas Péter km. OMBKE EM. pl. 1997.*
29. *Dr. Farkas Sándor km. D.M. 1983., S.V.(40) 2002.*
30. *Dr. Fehér András km. K.A. 2000.*
31. *Felföldi Zoltán km. z. Zork. 1967., z. Zork.(40 év) 1986., OMBKE Cent. é. 1992., S.V.(50) 1996. (†)*
32. *Fogarasi János km. z. Zork.(40) 1982., S.V.(50) 1992. (†)*
33. *Fogta Béla km. S.V.(40) 2001.*
34. *Forgács Béla km. z. Zork.(50) 1966. (†)*
35. *Dr. Fuchs Erik km. S.V. 1979., S.V.(40) 1990., S.V.(50) 2000.*
36. *Gáborné Barakonyi Ágnes km. S.V.(40) 2001.*
37. *Gál József km. S.V.(40) 2001.*
38. *Gáspár Jenő km. S.V.(40) 1997.*
39. *Gerencsér József km. S.V.(50) 1990. (†)*
40. *Id. dr. Grega Oszkár km. S.V.1987., MS. 1997.*
41. *Gruber Imre km. S.V.(40) 1994.*
42. *Gönczy Pál tech. S.V.(40) 1995.*
43. *Haán Aladár km. z. Zork.(50) 1963. (†)*
44. *Hammer Ferenc km. K.A. 1978., z. Zork.(40) 1984. T.t. 1985., OMBKE Cent. é.1992., S.V.(50) 1994. (†)*
45. *Dr. Hanák János km. OMBKE EM. pl. 1994.*
46. *Dr. Hausner Ernő km. S.V.(40) 1990., S.V.(50) 2000.*
47. *Harmathy Lajos km. S.V.(40) 1989., S.V.(50) 1999. (†)*
48. *Dr. Herendi Rezső km. K.A. 1993., S.V.(40) 1997.*
49. *Id. Hevesi Imre km. S.V.(40) 2002.*
50. *Hopka László km. K.A. 1989.*
51. *Horváth Andrásné km. S.V.(40) 1997.*
52. *Dr. Horváth Aurél km. W.A. 1963., S.V (40) 1989. (†)*
53. *Dr. Horváth Ákos km., min.bizt.szm. K.A. 2002.*
54. *Dr. Horváth Dezső km. S.V.(40) 1999.*
55. *Horváth Gyula km. z. Zork. 1969., S.V.(40) 1990., K.A. 1990., OMBKE Cent. é. 1992., S.V.(50) 2000.*
56. *Horváth István vm. z. Zork. 1994.*
57. *Dr. Horváth János km. M.S. 1984., S.V (40) 2001.*
58. *Dr. Hoznek János km. S.V.(40) 1998. (†)*
59. *Hullán Szabolcs km. S.V (40) 2001.*
60. *Illyés János km. S.V.(40) 2001.*
61. *Imolayné Váradi Mária tech. OMBKE EM. pl. 2000.*
62. *Inokai János D.M. 1972. (†)*
63. *Jankó Lajos üz.m. S.V (40) 2001.*
64. *Józsa Róbert km. OMBKE EM. pl. 2002.*
65. *Jubász János km. S.V.(40) 1994. (†)*
66. *Kalmár Elemér vm. S.V (40) 1999.*
67. *Katona László km. S.V.(40) 2001.*
68. *Dr. Károly Gyuláné km. OMBKE Cent .é. 1992.*
69. *Kemény Kornél km. z. Zork.(40 év) 1983., S.V.(50) 1993.*
70. *Kerpely Kálmán km. z. Zork. 1946. (†)*
71. *Kézdi Árpád km. OMBKE EM. pl. 1990. S.V.(40) 2000.*
72. *Dr. Kiss László km. K.A. 1995.*
73. *Koch Róbert km. S.V.(40) 1990., S.V.(50) 2000.*
74. *Koller Károly km. W.A. 1942. (†)*
75. *Komlósy Antal km. z. Zork.(40) 1978. (†)*
76. *Komár László km. S.V (40) 2001.*
77. *Komjáthy László km. z. Zork. 1967., K.A. 1976., S.V.(40) 1991., S.V.(50) 2001.*
78. *Komlósy Antal km. z. Zork.(40) 1978., S.V.(50) 1988. (†)*
79. *Kondoray Egon km. S.V. 1987., S.V.(40) 1990., S.V.(50) 2000.*
80. *Korponay Gyula km. S.V.(40) 2002.*
81. *Kotán László km. S.V.(40) 2001.*
82. *Kovács Dezső km. S.V.(40) 1991., S.V.(50) 2001.*
83. *Kovács Jenő km. S.V.(40) 2001.*
84. *Kovács Kálmán km. S.V.(40) 1997.*
85. *Kovács Jenő km. S.V.(40) 1998.*
86. *Kőhalmi Kálmán km. OMBKE EM. pl. 1996. (†)*
87. *Krajcsi József km. K.A. 1999.*
88. *Dr. Kuti István km. S.V. (40) 1997.*
89. *Kvárik Sándor m. üz.m. OMBKE EM. okl. 2000.*
90. *Lantai Miklós al. tech.ü.m. OMBKE EM. okl. 2000.*
91. *Latinák István km. z. Zork. 1966. (†)*
92. *Lántzky József km. S.V. 1972. z. Zork.(40) 1980. T.t. 1990. S.V.(50) 1990., OMBKE Cent. é. 1992. (†)*
93. *Lendvay Endre km. z. Zork.(40) 1986.*
94. *Libertiny Gábor km. S.V.(40) 2000.*
95. *Liptay Péter km. OMBKE EM. pl. 1992.*
96. *Majerhoffer Ferenc km. OMBKE EM. okl. 1999.*

97. *Majkut Albert km. S.V.(40)* 1996.
98. *Makray Tibor km. S.V.(40)* 2000. (†)
99. *Matura Ferenc km. S.V.(50)* 2001.
100. *Dr. Marczis Gáborné km. OMBKE EM. pl.* 1995.
101. *Marczis László km. D.M.* 1985. *S.V.(40)* 1990. (†)
102. *Marosvári László km. S.V.(40)* 1989. *S.V.(50)* 1999.
103. *Martin Imre km S.V.(40)* 1989. (†)
104. *Matura Ferenc km. S.V.(40)* 1991.
105. *Mándoki Andor km., közg.m. W.A.* 1981., *S.V.(40)* 1989., *S.V.(50)* 1999.
106. *Márkus László üz.m. OMBKE EM. pl.* 1995.
107. *Máthé László km. S. V.* 1986., *OMBKE EM. pl.* 1992.
108. *Mátray László km. z. Zork. (40 év)* 1979., *S.V.(50)* 1989. (†)
109. *Dr. Mezei József km. K.A.* 1988., *OMBKE Cent. é.* 1992., *z. Zork.* 1994., *S.V.(40)* 1997., *P.A.* 1998.
110. *Mokri Pál km. S.V.(40)* 1994.
111. *Molnár János km. S.V.(40)* 2001. (†)
112. *Monostory László vm. közg. S.V. (40)* 2002.
113. *Móricz Ferenc g.tech. S.V.(40)* 1997. (†)
114. *Nagy Ferenc vm. S.V.(40)* 1994. (†)
115. *Nagy János km. S.V.(40)* 1991. *S. V.(50)* 2001.
116. *Nagy Miklós km. S.V.(40)* 1996.
117. *Dr. Nagy Zoltán km. K.A.* 1972., *z. Zork.* 1982., *T.t.* 1985., *z. Zork. (40)* 1987., *OMBKE Cent.é.* 1992., *S.V.(50)* 1997.
118. *Nagyenyedi József km. M.S.* 1963., *S.V.(40)* 1990., *S.V.(50)* 1996. (†)
119. *Dr. Naboczky Alfonz km z. Zork. (50)* 1963. (†)
120. *Neuhöffer Ernő km. z. Zork. (40)* 1983. (†)
121. *Németh József km. z. Zork.(40)* 1976. *S.V.(50)* 1986. (†)
122. *Némethy László km. M.S.* 1951. (†)
123. *Dr. Nyitrai Dániel km. OMBKE EM. pl.* 1999.
124. *Óvári Antal km. M.S.* 1966., *z. Zork.(40)* 1978., *P.A.* 1983., *T.t.* 1985., *S.V.(50)* 1988. (†)
125. *Pallag János m.üz.m. OMBKE EM.pl.* 2001.
126. *Pál Imre km. S.V.(40)* 1991., *S.V.(50)* 2001.
127. *Pálvölgyi Henrik km. S.V.* 1982.
128. *Pásztor Győző km. OMBKE EM. okl.* 1995.
129. *Petrik Ottó km. z. Zork.(50)* 1963. (†)
130. *Dr. Pilter Pál km. S.V.* 1967. (†)
131. *Pittner Magda k.tech. S.V.(40)* 1998.
132. *Id. Pohl László km. K.A.* 1979., *S.V.(40)* 1988., *T.t.* 1993., *S.V.(50)* 1998.
133. *Pozbai Zoltán k. üz.m. OMBKE EM. okl.* 2000.
134. *Proksa Ferenc km. S.V.(40)* 2002.
135. *Proszk Ervin km. z. Zork.* 1984.
136. *Raabe Imre km. S.V.(40)* 1997.
137. *Raschka Gyula km. z. Zork.(40)* 1963. (†)
138. *Dr. Rempert Zoltán km. z. Zork.* 1976., *T.t.* 1987., *S.V.(40)* 1989., *OMBKE Cent. é.* 1992., *OMBKE EM.pl.* 1994., *S.V.(50)* 1999.
139. *Rédei András km. S.V.(40)* 2002.
140. *Dr. Répási Gellért km. W.A.* 1977., *S.V.(40)* 1989., *OMBKE Cent. é.* 1992., *T.t.* 1992., *S.V.(50)* 1999.
141. *Dr. Réthy Károly km. S.V.(40)* 1995., *S.V.(50)* 2000.
142. *Id. Réti Vilmos km. S.V.(40)* 1989., *S.V.(50)* 1999. (†)
143. *Rubmann Jenő km. S.V.(40)* 1988., *S.V.(50)* 1998. (†)
144. *Scheffler Klára km. OMBKE EM. okl.* 1992.
145. *Id. Schmidt György km. z. Zork.* 1988., *S.V.(40)* 1993., *S.V.(50)* 2000. (†)
146. *Ifj Schmidt György km. z. Zork.* 1989., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.* 1994.
147. *Schottner Lajos km. K.A.* 1982., *OMBKE Cent. é.* 1992., *T.t.* 1997., *S.V.(50)* 1999.
148. *Schön Pál km. S.V.(40)* 1996.
149. *Schreiber György k.üz.m. OMBKE EM. okl.* 1995.
150. *Schummel Rezső km. z. Zork.* 1981., *S.V. (40)* 1992. (†)
151. *Selmeczi Béla km.z. Zork.* 1963., *z. Zork. (40)* 1978., *T.t.* 1981., *S.V.* 1983., *S.V.(50)* 1988., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(60)* 1998.
152. *Dr. Simon Sándorné km. OMBKE EM. pl.* 2002.
153. *Sipos István km. OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.* 1994.
154. *Sodró László km. S.V.(50)* 2001.
155. *Solt László km. S.V.* 1990.
156. *Stasney Albert km. z. Zork.(50)* 1963., *M.S.* 1969. (†)
157. *Steblik László k.tech. S.V.* 1976., *S.V.(40)* 1989., *S.V.(50)* 1999.
158. *Sütő Zoltán k.üz.m. OMBKE EM. okl.* 1992., *S.V.(40)* 1993., *z. Zork.* 1995.
159. *Dr. Szabó Ferenc közg. S.V.* 1985., *W.A.* 1991.
160. *Szabó István üz.m. S.V.(40)* 1996.
161. *Szabó József k.üz.m. S.V.(40)* 1990., *z. Zork.* 1993., *S.V.(50)* 2000.
162. *Dr. Szabó Zoltán km. K.A.* 1998.
163. *Szalai Attila km. OMBKE EM. okl.* 1997.
164. *Szalay Géza km. S.V.(40)* 2000.
165. *Dr. Szalay Gyuláné km. OMBKE EM. okl.* 1994.
166. *Szalmásné Devecseri Mária km. OMBKE EM. okl.* 2000.
167. *Szaniszló Imre km. S.V.(40)* 1989. (†)
168. *Dr. Szeghegyi Árpád km. S.V.(40)* 2000.
169. *Dr. Szegedi József km OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(40)* 2001.
170. *Szele Mihály km. W.A.* 1960., *z. Zork.(40)* 1963., *T.t.* 1967. (†)

171. *Szeless László km. M.S. 1954., z. Zork.(40) 1963., W.A. 1966., P.A. 1967., T.t. 1972., S.V.(60)1985., OMBKE Cent. é. 1992. (†)*
172. *Szécsi Károly km. D.M. 1986., S.V.(40) 2001.*
173. *Dr. Székely Levente ar.okl.km. S.V.(40) 1990., S.V.(50) 2000. (†)*
174. *Széky Miklós vm. S.V.(40) 1999.*
175. *Dr. Sziklavári János km. S.V.(40) 1994., T.t. 2000.*
176. *Szjgyártó István gm. S.V.(40) 2002.*
177. *Dr. Szóke László km. M.S. 1967., S.V.(40) 1984. T.t. 1988. OMBKE Cent. é. 1992., S.V.(50) 1994.*
178. *Szűcs Endre km. W.A. 1953.*
179. *Dr Szűcs László km. K.A. 1997.*
180. *Dr. Takács István km. P.A. 2001.*
181. *Dr. Tardy Pál km. K.A. 1981. OMBKE Cent. é. 1992.*
182. *Tarnay Miklós km. z. Zork.(40) 1969. (†)*
183. *Dr Temesy Sándor km. S.V.(40) 1997.*
184. *Temesszentandrásí Guidó km. M.S. 1959., z. Zork.(40) 1977. (†)*
185. *Dr. Tólnay Lajos km. D.M. 1992.*
186. *Tóth Gusztáv k.tech. S.V.(40) 1999.*
187. *Tulassay László km. z. Zork.(40) 1963. (†)*
188. *Unger Ervin km. S.V.(40) 1989. S.V.(50) 1999.*
189. *Ürmössy László km. K.A. 1968. S.V.(50) 2001.*
190. *Varga Tibor km. OMBKE EM. pl. 1992.*
191. *Vata László km. S.V.(40) 1990. S.V.(50) 2000.*
192. *Várszegi Zoltán km. gazdm. K.A. 1980., S.V.(50) 2000.*
193. *Verbó István km. S.V.(40) 2001. (†)*
194. *Dr. Verő Balázs km. K.A. 1992., OMBKE Cent. é. 1992.*
195. *Dr. Verő József km. W.A. 1957., z. Zork.(40) 1969., T.t. 1972., K.A. 1974., z. Zork.(50) 1978. (†)*
196. *Vincze Gyula km. S.V.(40) 1993.*
197. *Dr. Visnyovszky László km. K.A. 1972., S.V.(40) 1987., S.V.(50) 1997. (†)*
198. *Weigl Ernő km. z. Zork.(40) 1966. (†)*
199. *Wieder István km. S.V.(40) 1991.*
200. *Wilbemb Tibor km. z. Zork.(50) 1963. (†)*
201. *Wunderlich János gm. S.V.(40) 2002.*
202. *Zámbó József km. OMBKE EM. pl. 1990., OMBKE Cent. é. 1992., W.A. 1996.*
203. *Zsák Viktor km. z. Zork.(40) 1963. (†)*
204. *Zsámbók Elemér km. S.V.(40) 1997. K.A. 2002.*
3. *Balázs János vegy. S.V.(40) 1990., S.V.(50) 2000. (†)*
4. *Balázs László km. OMBKE EM. okl. 1992., z. Zork. 2001.*
5. *Balázs Tamás km. S.V. 1994.*
6. *Barták Imre km. OMBKE EM. pl.1997., S.V.(40) 1998.*
7. *Baranyai György közg. Sz.Zs.1972. (†)*
8. *Dr. Baránszky-Jób Imre gm. S.V. (40) 1989. (†)*
9. *Bartha Lajos vm. M.S. 1963. (†)*
10. *Dr. Bárdossy György geol. ICSOBA 1983., OMBKE Cent. é. 1992.*
11. *Dr. Becker Ervin km.z. Zork.(40) 1969., T.t. 1972., z. Zork.(50) 1977., S.V.(60) 1987. (†)*
12. *Bella Jenő km. S.V.(40) 1989.*
13. *Berki László km. S.V.(40) 1998. (†)*
14. *Berke Miklós k.üz.m. OMBKE EM. pl. 2000.*
15. *Dr. Boczor E. István km. z. Zork (40) 1982. (†)*
16. *Dr. Bódy Rezső km. S.V.(40) 1990. S.V.(50) 2000.*
17. *Dr. Buray Zoltán gm. S.V.(40) 1989. S.V.(50) 1999.*
18. *Bross Sándorné km. S.V. 1987.*
19. *Clement Lajos km. OMBKE Cent. é. 1992. M.S. 2000.*
20. *Dr. Csák József km OMBKE EM. pl.1990. S.V.(40) 1995., D.M. 2002.*
21. *Csömöz Ferenc km. z. Zork. 1979., M.S. 1986., S.V.(40) 2001.*
22. *Csurgó Lajos km. OMBKE EM. pl.1999.*
23. *Csutak István km. OMBKE EM. okl. 1994., OMBKE EM. pl. 2002.*
24. *Dr. Czeke Arisztid km. S.V.(40) 2000.*
25. *Dánfy László vm. OMBKE Cent. é. 1992., z. Zork. 1999.*
26. *Deniflée Sándor km. M.S. 1957. (†)*
27. *Décsi Zoltán vm. S.V.(40) 1995.*
28. *Dr. Dobos György vm. z. Zork. 1950., M.S. 1967., T.t. 1985., S.V.(40) 1988., ICSOBA 1988., OMBKE Cent. é. 1992., S.V.(50) 1998. (†)*
29. *Dr. Domony András vm. P.A. 1967., z. Zork.(40) 1977., T.t 1985., S.V.(50) 1987. (†)*
30. *Dr. Dworák József km. S.V.(40) 1995.*
31. *Dzsaja Lajos km. S.V.(40) 2001.*
32. *Egerszegi János km. S.V. 1976., OMBKE Cent. é. 1992., S.V.(40)1992., T.t. 1994., S.V.(50) 2002.*
33. *Ehrenberger András üz.m. OMBKE EM. okl. 1995.*
34. *Ferencz István km. T.t. 2000.*
35. *Galauner Béla km. z. Zork.(40) 1977., S.V.(50) 1987., S.V.(60) 1997. (†)*
36. *Garay László km. z. Zork.(40) 1978. (†)*
37. *Gál János km. OMBKE EM. pl.1995., z. Zork. 2001.*
38. *Gerencsér József km. S.V.(50) 1990. (†)*

Fémkohászati Szakosztály

1. *Acsády István km. OMBKE Cent. é. 1992., S.V.(40) 1996.*
2. *Dr. Adám János vm. S.V.(40) 1997.*

39. Gerezdes János *vm. z. Zork.* 1985.
40. Dr. Gillemot László *gm. OMBKE Cent. é.* 1992., *z. Zork.* 1995.
41. Hajnal János *km. K.A* 1992.
42. Harrach Walter *vm. P.A.* 1983., *OMBKE Cent. é.* 1992., *T.t.* 1997., *S.V.(50)* 1999.
43. Hartmann Levente *km. OMBKE EM. okl.* 1998.
44. Harsányi István *km. z. Zork.(40)* 1985., *S.V.(50)* 1993.
45. Dr. Hatala Pál *km. OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.* 1993.
46. Hauska Miklós *vm. D.M.* 1987. (+)
47. Dr. Hegedűs Zoltán *vm. S.V.(40)* 1992. (+)
48. Héjjas Mátyás *km. S.V.(40)* 2002.
49. Horváth Antal *km. S.V.(40)* 1993.
50. Horváth Csaba *km. OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.* 1992., *S.V.(40)* 1993., *z. Zork.* 1998., *T.t.* 2000., *OMBKE EM. pl.* 2001.
51. Horváth György *km S.V.(40)* 1992. *S.V.(50)* 2002.
52. Imre Gábor *km. OMBKE EM. okl.* 2000.
53. Dr. Imre József *km. OMBKE Cent. é.* 1992.
54. Ináncsi István *üz.m. S.V.(40)* 2001.
55. Jakab István *km. S.V.(40)* 2002.
56. Jakóby László *km. z. Zork.* 1943., *W.A.* 1947. (+)
57. Jánosi Miklós *km. S.V.(40)* 1991., *S.V.(50)* 2001., *z. Zork.* 2002.
58. Jezsenszky István *könyv.v. S.V.* 1989.
59. Dr. Juhász Attila *gm. OMBKE EM. okl.* 2000.
60. Dr. Juhász Ádám *km. ICSOBA* 1978.
61. Juhász János *km. M.S.* 1978., *S.V.(40)* 1994. (+)
62. Kaptay György *km. OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(40)* 1993.
63. Karkler László *km. S.V.(50)* 2001.
64. Káplánné Juhász Márta *km. OMBKE EM. pl.* 1992.
65. Dr. Klug Ottó *vm. S.V.(40)* 1998., *OMBKE EM. pl* 2002.
66. Kocsis István *km. S.V.(40)* 1994.
67. Komjáthy István *vill.m. OMBKE Cent. é.* 1992.
68. Kozár László *vm. S.V.(40)* 2002.
69. Kóder Frigyes *km. S.V.(40)* 1989. (+)
70. Dr. Köves Elemér *km. z. Zork.* 1966., *T.t.* 1976., *z. Zork (40)* 1977., *S.V.(40)* 1985., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(60)* 1997. (+)
71. Krétay József *km S.V.* 1969., *T.t.* 1981., *S.V (50)* 1985. (+)
72. Dr. Laboda Sándor *km. z. Zork.* 1981., *S.V.(40)* 1989., *S.V (50)* 1999.
73. Laár Tibor *vm. C.T.D.* 1972., *M.S.* 1985., *S.V.(40)* 1991., *OMBKE Cent. é.* 1992., *T.t.* 1992., *S.V.(50)* 2001.
74. Laár Tiborné *dr. Endrődi Mária (egykor Zakar Mihályné) km. S.V.(40)* 1997.
75. Dr. Lányi Béla *vm. z. Zork.* 1967. (+)
76. Lomniczy Dezső *km. z. Zork.* 1953. (+)
77. Limpár István *km. S.V.(40)* 1999.
78. Majoros Mária *km. z. Zork.* 1996.
79. Dr. Marschek Zoltán *vegy. z. Zork.* 1968., *S.V.(40)* 1991., *S.V.(50)* 2001.
80. Mayer János *vm. S.V.(40)* 1994., *K.A* 1997. (+)
81. Mayer Nándor *k.tech. S.V.(40)* 1999.
82. Máhig László *gm. S.V.(40).* 2001.
83. Dr. Mátyási József *vm. K.A.* 1984., *S.V.(40)* 1998.
84. Migács György *km. S.V.(40)* 1992.
85. Dr. Mihalik Árpád *km. S.V.(40)* 1998.
86. Mizerák László *tech. S.V.(40)* 1990. *S.V.(50)* 2000.
87. Molnár Attiláné *km. OMBKE EM. okl.* 1996.
88. Molnár István *km. z. Zork.* 1990., *OMBKE Cent. é.* 1992., *P.A.* 1998.
89. Molnár Nándor *km. S.V.(40)* 1989., *S.V.(50)* 1999.
90. Nagy Tibor *vm. S.V.(40)* 1991. (+)
91. Nádas István *közp. W.A.* 1988.
92. Papp Péter *km. OMBKE EM. pl.* 1998.
93. Pálovits Pál *km. S.V.(40)* 1990., *S.V.(50).* 2000.
94. Pálovits Pálné *km S.V.(40)* 1993.
95. Pék Józsefné *km. S.V.(40)* 2000.
96. Puza Ferenc *km. z. Zork.* 1996., *OMBKE Cent. é.* 1992.
97. Rácz Adrienne *vm. OMBKE EM. pl.* 1994.
98. Remsei István *g. tech. S.V.(40)* 2000.
99. Riedl István *km. S.V.(50)* 2000.
100. Romwalter Alfréd *km. z. Zork.(40)* 1978., *S.V (50)* 1988. (+)
101. Salakta István *km. S.V (40)* 1989. *z. Zork.* 1989.
102. Sas István *g. tech. OMBKE EM. okl.* 1997., *S.V.(40)* 2002.
103. Dr. Schippert László *km. P.A.* 1979., *S.V.(40)* 1991., *S.V (50)* 2001.
104. Schippertné *dr. Sapsál Vera m. S.V.(40)* 2000.
105. Schudich Anna *km. OMBKE Cent. é.* 1992.
106. Schultbeisz Gyula *km. S.V.(40)* 1990., *S.V.(50)* 2000.
107. Dr. Sigmond György *vm. S.V (40)* 1990.
108. Dr. Siklósi Péter *m. S.V.(40)* 2001.
109. Simon László *km. OMBKE EM. okl.* 2001.
110. Soltész István *km. S.V.(40)* 1990., *z. Zork.* 1991., *OMBKE Cent. é.* 1992., *T.t.* 2000., *S.V.(50)* 2000.
111. Dr. Solymár Károly *vm. M.S.* 1983. *OMBKE Cent. é.* 1992.
112. Stein Mihály *km. S.V.(40)* 2001.
113. Szabó László *km. S.V.(40)* 1991. *S.V.(50)* 2001.
114. Szabó Zsolt *km. OMBKE EM. okl.* 1999.
115. Dr. Szakál Pál *vm. S.V.(40)* 1989. (+)
116. Szarka János *km. S.V.(40)* 1998.

117. Szalai Jenő k.tech. z. *Zork.* 1969., *S.V.(40)* 1989., *OMBKE Cent. é.* 1992., *T.t.* 1993., *S.V.(50)* 1999.
118. Szentiványi Gyula gm. *S.V.(40)* 1990.
119. Szeri Istvánné km. *OMBKE EM. pl.* 1997.
120. Széll Pál km. *OMBKE EM. pl.* 1996.
121. Szőnyi Antal közg. *W.A.* 1991.
122. Társoly Sándor km. *S.V.(40)* 1997.
123. Dr. Tóth Béla vegy. *D.M.* 1981.
124. Tóth Ferenc km.,gm. *S.V.(40)* 1989., z. *Zork.* 1990., *S.V.(50)* 1999. (†)
125. Tóth Ferencné Vajda Márta km. *S.V (40)* 1991., *S.V.(50)* 2001.
126. Török Frigyes km. z. *Zork.* 1977., z. *Zork.(40)* 1982., *S.V.(40)* 1988., *T t.* 1988., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(50)* 1992. (†)
127. Tóth István bgm. *OMBKE EM. pl.* 2000.
128. Tőzsér Lászlóné *OMBKE EM. pl.* 1990.
129. Dr. Trethon Ferenc közg. *W.A.* 1978.
130. Üveges József vm. z. *Zork.* 1982., *S.V.(40)* 1999.
131. Vajk Péter km. z. *Zork.* 1954.
132. Varga Mária km. *OMBKE EM. okl.* 1992., *OMBKE EM. pl.* 2000.
133. Dr. Várhegyi Győző km. *C.T.D.* 1982.
134. Várhelyi Rezső gm. z. *Zork.* 1980., *S.V.(40)* 1988., *T.t.* 1990., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(50)* 1998.
135. Vörös Csaba km. *S.V.(40)* 2001.
136. Zachár László km. *S.V.(40)* 1995.
137. Dr. Zámbo János vm. *D.M.* 1982.

Öntészeteti Szakosztály

1. Árkovits Elemér km. *S.V.(40)* 2002.
2. Árvay László km. *S.V.(40)* 1990., *S.V.(50)* 2000.
3. Bakos János km. *S.V.(40)* 2001.
4. Dr. Bakó Károly km. *S.V.* 1981., *M.S.* 1991., *OMBKE Cent. é.* 1992., z. *Zork.* 1999.
5. Baranyai Róbert gm. *OMBKE EM. pl.* 1992.
6. Baráz András km. *S.V.(40)* 1997.
7. Bánbegyi László km. *M.S.* 1955., z. *Zork.(40)* 1963. (†)
8. Bánki Gyula km. *S.V.(40)* 1997., *S.V (50)* 1986.
9. Belicza Ádám gm. *S.V.(40)* 1995.
10. Bene Imre km. *S.V.(40)* 1999.
11. Benyovszky Móric km. z. *Zork.* 1976., *Kker. T.t.* 1990., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(40)* 2001. (†)
12. Budinszky Tibor km. z. *Zork. (40)* 1976., *S.V.(50)* 1986. (†)
13. Buzánszky Albin km. *S.V. (40)* 1991., *S.V.(50)* 2001.
14. Czomba Imre km. *OMBKE EM. pl.* 1995.
15. Csire István ö.tech. z. *Zork.* 1989., *OMBKE Cent. é.* 1992.
16. Deák Attila km. *S.V.(40)* 2001.
17. Dolezsán Ferenc tech. *S.V (40)* 1990., *S.V.(50)* 2000.
18. Dóra János km. *OMBKE EM. okl.* 1994.
19. Dózsa Sarolta km *OMBKE EM. pl.* 2000.
20. Dulichar Béla km. *S.V.(40)* 2001.
21. Durányikné Kiss Réka km. *OMBKE EM. pl.* 1992.
22. Dr. Emőd Gyula km. z. *Zork. (40 év)* 1976., *T.t.* 1981., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(60)* 1995. (†)
23. Fábrián Béla km. *S.V.(40)* 1997.
24. Ferencz István km. *M.S.* 1982., *S.V.(40)* 1991., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.* 1996., *S.V.(50)* 2001.
25. Fogarasi Béla km. *S.V.* 1986., *OMBKE Cent. é.* 1992.
26. Frick Ottó g.tech. *S.V.(40)* 1990., *S.V.(50)* 2000.
27. Gallai Lajos ö.tech. *S.V.(40)* 1998.
28. Gál Zoltán km. z. *Zork.* 1967., z. *Zork.(40)* 1984. (†)
29. Dr. Horváth Ferenc km. *S.V.* 1972., *KKD.* 1976.
30. Dr. Horváth Lajos km. *S.V.* 1988., *OMBKE Cent. é.* 1992. (†)
31. Horváth László km.,gazdm. *S.V.(40)* 1991., *OMBKE Cent. é.* 1992., *T.t.* 1992., *S.V.(50)* 2000.
32. Huszics György k.tech. *OMBKE EM. okl.* 1998.
33. Huttyera Károly k.tech. *S.V.(40)* 1990.
34. Imre Gyula km. *S.V.(40)* 2001.
35. Imre János ö. tech. *S.V.(40)* 1989., *S.V.(50)* 1999.
36. Karancz Ernő km. *S.V.(40)* 1997.
37. Kassai Ferenc ö.tech. *S.V.(40)* 2000.
38. Katkó Károly km. *OMBKE EM. okl.* 1996.
39. Kálmán Lajos km. *P.A.* 1967. (†)
40. Dr. Kálmán Sándor km. *S.V.(40)* 1990. *S.V.(50)* 2000.
41. Kicsindy János tech. *S.V.(40)* 1992.
42. Kiszely Gyula tech. z. *Zork.* 1969., *P.A.* 1984., *T.t.* 1987., *S.V.(40)* 1990., *OMBKE Cent. é.* 1992. (†)
43. Dr. Kovács Dezső km *S.V.* 1977., z. *Zork.* 1985., *S.V.(40)* 1991., *S.V.(50)* 2000.
44. Kovács László tech. *S.V.(40)* 2000.
45. Kovács László km. *P.A.* 1978., *S.V.(40)* 1990., *T.t.* 1991., *OMBKE Cent. é.* 1992.
46. Dr. Kovács Tibor km. *S.V.* 1987.
47. Küstel Alfréd km. *M.S.* 1958. z. *Zork. (40)* 1963. (†)
48. Laczi Károly ö. tech. *OMBKE EM. okl.* 1997.
49. Lados Mónika km. *OMBKE EM. okl.* 2000.
50. Lantos István km. *P.A.* 1989., *D.M.* 2000., *S.V.(40)* 2000., *T.t.* 2002.
51. Dr. Ládai Balázs km. *D.M.* 1982., *K.A.* 2001.
52. Dr. Lengyel Károly km. *OMBKE Cent. é.* 1992., *OMBKE EM. okl.* 1994., *S.V.* 1995.

53. *Dr. Lengyelné Kiss Katalin km. OMBKE EM. pl.*1990., z. *Zork.* 1996.
54. *Dr. Macher Frigyes km. z. Zork.* 1976., *S.V.(40)* 1990., *OMBKE Cent. é.* 1992., *T.t.* 1993., *S.V.(50)* 2000.
55. *Magyar Balázs km. OMBKE EM. okl.*1992.
56. *Magyar Zoltán km. OMBKE EM. okl.*2000.
57. *Makai Kálmán g. tech. z. Zork.* 1966.
58. *Mattyasovszky Miklós gm. OMBKE Cent. é.* 1992., z. *Zork.* 1994.
59. *Megyesi Anna km. OMBKE EM. pl.*1990.
60. *Mikus Károly km. S.V.(40)* 1998.
61. *Mikus Károlyné k.üz.m. M.S.* 1992., *M.S.* 2001.
62. *Morócz Lajos ö.tech. S.V.(40)* 1999. (+)
63. *Murányi János km. OMBKE EM. pl.*2001.
64. *Mübl Nándor km. S.V.* 1995.
65. *Nagyzsádányi Endre km. K.A.* 1972, z. *Zork.(40)* 1981., *T.t.* 1985. (+)
66. *Némethné Tátrai Zsuzsanna km. OMBKE EM. okl.*1992.
67. *Nyizsnyánszky Tibor km. S.V.* 1990., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(40)* 1994. (+)
68. *Óvári László km., gazdm. S.V.(40)* 1990., *S.V.(50)* 2000.
69. *Dr. Pilissy Lajos km. K.A.* 1969., *S.V.(40)* 1988., *T.t.* 1989., *OMBKE Cent. é.* 1992., *P.A.* 1997., *S.V.(50)* 1998.
70. *Pintér András km. z. Zork.* 1970., z. *Zork.* 1979., z. *Zork.(40)* 1984., *T.t.* 1985., *OMBKE Cent. é.* 1992. (+)
71. *Rajczy András km. S.V.(40)* 2000.
72. *Rácz József gm. S.V.(40)* 1998. (+)
73. *Rácz Ottó gm. S.V.(40)* 1990. (+)
74. *Rigó Róbert km. OMBKE EM. okl.*1999.
75. *Salamon Nándor km. S.V.(40)* 1990., *K.A.* 2002.
76. *Sáfi László km. z. Zork.* 1966 (+)
77. *Sándor Gyula ö.tech. S.V. (40)* 1990. (+)
78. *Dr. Sándor József km. z. Zork.* 1984. *OMBKE Cent. é.* 1992., *K.A.* 2002.
79. *Sári Vince km. z. Zork.* 1963. (+)
80. *Schlanger András gm. S.V.(40)* 2002.
81. *Sebők Mihály km S.V.(40)* 2001.
82. *Dr. Sohajda József km S.V.* 1991., *K.A.* 2002.
83. *Solti Márton g.tech. z. Zork.(40)* 1976. (+)
84. *Szabó László km. S.V.(40)* 1991.
85. *Szántai Lajos ö.tech. OMBKE EM. pl.*1996.
86. *Szász József km. z. Zork.(40)* 1967., z. *Zork.* 1967., z. *Zork.(50)* 1978., *T.t.* 1972. (+)
87. *Szende György km. K. A.* 1994., *S.V.(40)* 2000.
88. *Szij Zoltán km. M.S.* 1981., *S.V (40)* 1993., z. *Zork.* 1997.
89. *Szilágyi Imre gm. z. Zork.(40)* 1983., z. *Zork.* 1987., *S.V.(40)* 1992., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(50)* 2002.
90. *Szilágyi Iván km. S.V.(40)* 1993.
91. *Dr. Szili Sándor gm. S.V.(40).*1998.
92. *Szombatfalvy Rudolf km. z. Zork.* 1985., *OMBKE Cent. é.* 1992., *D.M.* 1998.
93. *Szügyi Mátyás ö.tech. S.V.(40)* 1990. (+)
94. *Szűcs Ildikó km. OMBKE EM. okl.*2001.
95. *Szűcs József tech. S.V.(40)* 1995. (+)
96. *Szy Géza km. P.A.* 1979., *S.V.(40)* 1993. (+)
97. *Dr. Takács Nándor km. OMBKE EM. pl.*1999.
98. *Dr. Tamás Béla km. S.V.(40)* 1989.
99. *Tarján Béla km. K.A.* 1993., *S.V.(40)* 1995., z. *Zork.* 2000.
100. *Tatár Sándor ö.tech. OMBKE EM. pl.*1997.
101. *Theobald János km. S.V.(40)* 1991., *S.V.(50)* 2001.
102. *Tóth András km. z. Zork.(40)* 1980., *T.t.* 1980., *S.V.(50)* 1989., *OMBKE Cent. é.* 1992. (+)
103. *Tóth Károly km. OMBKE EM. okl.*1995.
104. *Dr. Varga Ferenc km. z. Zork.* 1959., *W.A.* 1983., z. *Zork.(40)* 1984., *T.t.* 1985. (+)
105. *Dr. Vida Zoltán km. S.V.* 1985., *S.V.(40)* 2001.
106. *Ifj. Virág Ferenc ö.techn. S.V.(40)* 2002.
107. *Vitányi Pál km. S.V.(40)* 1999.
108. *Dr. Vórsatz Brunó km. S.V.(40)* 1993.
109. *Dr. Vörös Árpád km. P.A.* 1972., z. *Zork.* 1987., *OMBKE Cent. é.* 1992., *S.V.(40)* 1998.
110. *Dr. Vörös Árpádné dr. Faragó Elza km. P.A.* 1985., *S.V.(40)* 1998.
111. *Weingartner Pál k.üz.m. S.V.(40)* 1992., *S.V.(50)* 2002.
112. *Wodelák Béla g.techn. S.V.(40)* 2002.

Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztály

1. *Dr. Alliquander Ödön bm. M.S.* 1958., *Zs. V.* 1967., z. *Zork.(40)* 1981., *T.t.* 1981. (+)
2. *Angyalffy György vizép. m. OMBKE Cent. é.* 1992.
3. *Barabás László bm. M.S.* 1981., *S.V.(40)* 1995.
4. *Dr. Bálint Valér om. Zs.V.* 1982. (+)
5. *Dr. Bán Ákos bm. Zs. V.* 1976., *S.V.(40)* 1995. (+)
6. *Bándi József közg. Zs. V.* 1978., *W.A.* 1985., *T.t.* 1985. *OMBKE Cent. é.* 1992. (+)
7. *Bencze László bm. z. Zork.(40)* 1979. (+)
8. *Dr. Benkő Zoltán om. OMBKE EM. okl.* 1992.
9. *Bese Vilmos m. közg. Zs. V.* 1969., *S.V.(40)* 1994. (+)
10. *Bélteky Lajos gm. P.A.* 1980. (+)
11. *Binder Béla bm. M.S.* 1966., *P.A.* 1972. (+)
12. *Buda Ernő bm. P.A.* 1981., z. *Zork.(40)* 1985., *S.V.(50)* 1994., *Zs. V.* 1994., *T.t.* 1997.

13. *Budai László vízép. m. Zs. V. 1977., T.t. 1985., OMBKE Cent. é. 1992.*
14. *Bogdán Győző om. OMBKE Cent. é. 1992., Zs. V. 1995., K.B. 1999.*
15. *Bogenrieder Frigyes ob.tech. S.V.(40) 1998.*
16. *Bruckner Lajos om. OMBKE EM. pl. 1999.*
17. *Cziczlavicz Lajos om. OMBKE EM. pl. 1997.*
18. *Csath Béla bm. Sz. Zs. 1979., Zs. V. 1981., S.V. 1989., T.t. 1992., S.V.(40) 1995.*
19. *Dr. Csaba József om. S.V. 1991., OMBKE Cent. é. 1992., Zs. V. 1995., S.V.(40) 1998.*
20. *Dr. Csáki Dénes om. P.A. 1985., OMBKE Cent. é. 1992.*
21. *Cseri Tivadar om. S.V.(40) 2002.*
22. *Dr. Csiky Gábor geol. S.V (40) 1991., S.V.(50) 2001. (†)*
23. *Dallos Ferencné gm., kvm. OMBKE Cent. é. 1992.*
24. *Dencs László bm. OMBKE EM. okl. 2000.*
25. *Erdei Gyula bgm. S.V.(40) 1998.*
26. *Ertli Mihály bgm. S.V.(40) 2000.*
27. *Falk Miklós om. Zs. V. 1999.*
28. *Falucska Lajos om. Zs. V. 1987., OMBKE Cent. é. 1992., S.V.(40) 2000.*
29. *Farkas Béla om. S.V.(40) 1990., OMBKE Cent. é. 1992., S.V.(50) 2000.*
30. *Ferenczi Imre om. S.V.(40) 1999.*
31. *Gombos Zoltán om. S.V.(40) 2001.*
32. *Götz Tibor om. OMBKE Cent. é. 1992., S.V.(40) 1999.*
33. *Hajdú Lajos gm. S.V.(40) 1998.*
34. *Hangyál János om. z. Zork. 1989., OMBKE Cent. é. 1992., S.V (40) 1993., T.t. 2002.*
35. *Hegedűs Ferenc bm. z. Zork. 1967. (†)*
36. *Dr. Heinemann Zoltán om. Zs. V. 1972*
37. *Hetyéssy István om. OMBKE EM. pl. 1998.*
38. *Dr. Hingl József om. Zs. V. 1989.*
39. *Hollanday József om. S.V.(40) 1990., S.V.(50) 2000.*
40. *Horváth Róbert bm. S.V.(40) 1995., Zs.V. 2002.*
41. *Jármai Gábor bm. Zs.V. 2001.*
42. *Jesch Aladár geol. S.V.(40) 1998.*
43. *Dr. Jubbász József geol.m. S.V.(40) 2002.*
44. *Dr. Juratovics Aladár om. S.V.(40) 1997. (†)*
45. *Kassai Lajos bm M.S. 1969., z. Zork.(40) 1982., T.t. 1990., S.V.(50) 1992., OMBKE Cent. é. 1992., OMBKE EM. pl. 1992., S.V.(60) 2002.*
46. *Kiss László om. OMBKE Cent. é. 1992., S.V. 1993., S.V.(40) 1995.*
47. *Kelemen József om. S.V.(40) 2001.*
48. *Keresztes N. Tibor geol. OMBKE EM. pl. 1995.*
49. *Klaffl Gyula bm. S.V (50) 2000.*
50. *Dr. Korim Kálmán geol. Zs. V. 2000. (†)*
51. *Kovács János gáz.m. S.V. 1987., OMBKE Cent. é. 1992.*
52. *Dr. Kókai János bm. OMBKE Cent. é. 1992.*
53. *Körösi Tamás om OMBKE EM. okl. 1992.*
54. *Krizsek Árpád mf.tech. S.V.(40) 1993.*
55. *Dr. Magyarai Dániel gáz.m. Zs. V. 1998.*
56. *Munkácsi Zoltán bm. Zs. V. 1972. (†)*
57. *Nagy Sándor om. OMBKE EM. okl. 2002.*
58. *Dr. Németh Ede om. Zs. V. 1996., S.V.(40) 1997.*
59. *Ósz Árpád om. P.A. 1982., OMBKE EM. pl. 1990., Zs. V. 1997.*
60. *Ósz Árpádné Frank Anna om. OMBKE EM. pl. 1994.*
61. *Dr. Pataki Nándor ép.m. Zs.V. 1988.*
62. *Dr. Papp Simon bm. W.A. 1942., z. Zork. ó (40) 1963., Zs.V. 1992. (†)*
63. *Dr. Pápa Aladár om. Zs.V. 1980. (†)*
64. *Péntek Lajos bm. OMBKE EM. pl. 2001.*
65. *Pogány László vm. OMBKE EM. okl. 1990., OMBKE Cent. é. 1992.*
66. *Pollok László gm. S.V. 1976.*
67. *Pógyor Sándorné om. OMBKE EM. okl. 1998.*
68. *Póra Ferenc bm. z. Zork.(40) 1982. (†)*
69. *Dr. Rácz Dániel om. S.V.(40) 1996.*
70. *Simon Balázsné bm. OMBKE EM. okl. 1997.*
71. *Simon Norbert om. S.V.(40) 1997.*
72. *Dr. Szabó György om. Zs.V. 1979., S.V. 1985., OMBKE Cent. é. 1992., S.V.(40) 2001.*
73. *Szakonyi Géza gm. Zs.V. 1983.*
74. *Mária Schreiber geol. OMBKE EM. pl. 1996*
75. *Szegesi Károly geol. tech. P.A. 1986.*
76. *Szeles János om. OMBKE EM. okl. 1996.*
77. *Szentirmai Attila om. S.V.(40) 1990., S.V.(50) 2000.*
78. *Szurmai Tibor om. S.V.(40) 2001.*
79. *Dr. Szurovy Géza geol. z. Zork.(40) 1983., S.V.(50) 1993. (†)*
80. *Tóth András gm. S.V. 1990.*
81. *Tóth Ferenc bm. Zs.V. 1972.*
82. *Tóth János om. OMBKE Cent. é. 1992.*
83. *Tóth Zoltán o.techn. OMBKE EM. pl. 2002.*
84. *Török Károly bm. OMBKE EM. pl. 2000.*
85. *Trombitás István om. 1978. Zs. V. 1985., z. Zork. 1992., S.V.(40) 2000.*
86. *Turkovich György bm. S.V.(50) 2002.*
87. *Udvardi Lakos Géza om. Zs.V. 1994., S.V.(40) 2001.*
88. *Varga József közg. tech. S.V.(40) 1997.*
89. *Vasné Hajdú Ottilia om. OMBKE EM. okl. 1994*
90. *Dr. Vándorfi Róbert geol. Zs.V. 1984.*
91. *Zsengellér István vm. W.A. 1986.*

Egyetemi Osztály

1. Barabás Zsolt *bm.* **OMBKE EM. okl.** 1996.
2. Benedek Lajos *km. hallg.* **OMBKE EM. okl.** 1995.
3. Dr. Benke László *bm. z. Zork.* 1989., **OMBKE Cent. é.** 1992.
4. Dr. Bocsánczy János *bm. z. Zork.* 1955., **C.T.D.** 1979., **S.V.(40)** 1985., **T.t.** 1985. (†)
5. Dr. Bognár János *bm.* **S.V.(40)** 1995., **S.V (50)** 2002.
6. Dr. Bobus Géza *bm.* **P.A.** 1996.
7. Dr. Bóhm József *bm.* **Sz.Zs.** 1992., **M.S.** 2001.
8. Dr. Buócz Zoltán *bm* **Sz.Zs.** 1988., **OMBKE EM. pl.** 1999.
9. Chován Péter *om, gm.* **OMBKE EM. okl.** 1997.
10. Császi Tamás *egy. hallg.* **OMBKE EM. okl.** 2001.
11. Dr. Debreczeni Elemér *bgm.* **M.S.** 1997. (†)
12. Dr. Diószeghy Dániel *km. z. Zork.(40)* 1966. (†)
13. Dr. Falk Richárd *gm. z. Zork.(40)* 1969., *z. Zork,(50)* 1977. (†)
14. Dr. Farkas Ottó *km. M. S.* 1997., **S.V.(40)** 1997.
15. Dr. Farkas Ottóné Mayer Klára *km. S.V.(40)* 1991., **OMBKE Cent. é.** 1992., **S.V.(50)** 2001.
16. Dr. Federer Imre *om. S.V.* 1994., **OMBKE EM. okl.** 1995.
17. Galvács B. Ottóné *könyvt.* **OMBKE EM. pl.** 1995.
18. Gál Tibor *km. hallg.* **OMBKE EM. okl.** 1995.
19. Dr. Geleji Sándor *km. W.A.* 1949. (†)
20. *Iff. dr. Grega Oszkár km. OMBKE EM. pl.* 1990., **OMBKE Cent. é.** 1992.
21. Dr. Gyulay Zoltán *bm. W.A.* 1952., *z. Zork.* 1963., **Zs.V.** 1967., *z. Zork.(40)* 1969., **T.t.** 1972., **C.T.D** 1974. (†)
22. Halász Béla *km. hallg.* **OMBKE EM. okl.** 2000.
23. Dr. Horváth Zoltán *km. W.A.* 1958., **K.A.** 1967., **M. S.** 1979., **S.V.(40)** 1987., **T.t.** 1990., **OMBKE Cent. é.** 1992., **S.V.(50)** 1997.
24. Dr. Hoványi Lehel *bm. S.V.(40)* 1995. (†)
25. Jáger Zoltán *bm. hallg.* **OMBKE EM. okl.** 2002.
26. Dr. Jávor Alajos *bm. W.A.* 1966., *z. Zork.(40)* 1972. (†)
27. Dr. Jónás Pál *km. OMBKE Cent. é.* 1992., **K.A.** 1995., *z. Zork.* 2000., **S.V.(40)** 2001
28. Kaufmann Tibor *bm. OMBKE EM. pl.* 1994.
29. Dr. Káldor Mihály *km. S.V.(40)* 1992.
30. Dr. Károly Gyula *km. K.A.* 1983., *z. Zork.* 1990., **OMBKE Cent. é.** 1992., **M.S.** 1998.
31. Dr. Kiss Ervin *km. M.S.* 1980., **T.t.** 1985., **S.V.(40)** 1988. (†)
32. Kovács Árpád *km. OMBKE Cent. é.* 1992.
33. Dr. Kovács Ferenc *bm. M.S.* 1988., **P.A.** 1992., **OMBKE Cent. é.** 1992., **S.V.(40).** 2000., **T.t.** 2001.
34. Dr. Mating Béla *bm. OMBKE Cent. é.* 1992., **S.V.(40)** 1993.
35. Morvai Tibor *bm. OMBKE EM. pl.* 1994.
36. Nagy Zsolt *egy. hallg.* **OMBKE EM. okl.** 2001.
37. Dr. Nándori Gyula *km. M. S.* 1969., **K.A.** 1981., **P.A.** 1988., **S.V.(40)** 1990., **OMBKE Cent. é.** 1992., **T.t.** 1997., **S.V.(50)** 2000.
38. Németh Szabolcs *km. hallg.* **OMBKE EM. okl.** 1994.
39. Németh Lajos *bm. OMBKE Cent. é.* 1992. **S.V.(40)** 1992.
40. Dr. Patvaros József *bm. z. Zork.* 1976. **C.T.D.** 1990., **OMBKE Cent. é.** 1992., **S.V.(40)** 1993.
41. Dr. Pethő Szilveszter *bm. S.V.(40)* 1989., **OMBKE Cent. é.** 1992., **T.t.** 1992., **S.V.(50)** 1999.
42. Rákosi László *km. hallg.* **OMBKE EM. okl.** 2002.
43. Dr. Richter Richárd *bm. M S.* 1969. (†)
44. Riedl István *km. S.V.(40)* 1990.
45. Rigó Róbert *km. hallg. OMBKE EM. okl.* 1995.
46. Dr. Schultz György *bgm. S.V.(40)* 1999.
47. Dr. Simon Sándor *km. K.A.* 1977., **T.t.** 1985. (†)
48. Dr. Somosvári Zsolt *bm. Sz.Zs.* 1982., **OMBKE Cent. é.** 1992.
49. Dr. Sulyok András *km. OMBKE EM. pl.* 1992.
50. Dr. Sulcz Ferenc *km. S.V.(40)* 1989.
51. Sümegi István *bm. Sz.Zs.* 1993.
52. Dr. Szalai László *bm. S.V.(40)* 1993.
53. Dr. Szepesi József *om. OMBKE Cent. é.* 1992.
54. Dr. Sziklavári Károly *km. S.V.(40)* 2000.
55. Dr. Szilas A. Pál. *bm. M.S.* 1967., **S.V.(40)** 1985. (†)
56. Dr. Tarján Gusztáv *bm. W.A.* 1963., **T.t.** 1981., *z. Zork.(40)* 1982., **S.V.(50)** 1992., **OMBKE Cent. é.** 1992. (†)
57. Dr. Tarján Iván *bgm. T.t.* 2000., **S.V.(50)** 2002.
58. Tóth Gergely László *egy. hallg. OMBKE EM. okl.* 2001.
59. Tóth József *egy. hallg. OMBKE EM. okl.* 2001.
60. Dr. Tóth Lajos Attila *km. OMBKE EM. pl.* 1996., **P.A.** 2002.
61. Varga László *km. OMBKE EM. okl.* 2002.
62. Víg Tamás *bm. hallg. OMBKE EM. okl.* 2000.
63. Dr. Voith Márton *km. K.A.* 1991. **S.V.(40)** 1997.
64. Dr. Vőneki György *bgm. S.V.(40)* 2002.
65. Wieder Nándor *km. S.V (40)* 1990.
66. Dr. Zambó János *bm. W.A.* 1954., **C.T.D.** 1977., **T.t.** 1981., *z. Zork.(40)* 1982., **OMBKE Cent. é.** 1992., **S.V.(50)** 1995. (†)
67. Dr. Zsámboki László *jogász D.M.* 1984., **C.T.D.** 1992., **M.S.** 1999.

Kossuth-, Állami- és Széchenyi-díjas egyesületi tagok

(1948–2002)

<i>Ajtay Zoltán dr.</i> bányamérnök (†)	1951	<i>Patsch Ferenc</i> bányamérnök (†)	1952
<i>Bán Ákos dr.</i> bányamérnök (†)	1973	<i>Pápa Aladár dr.</i> olajmérnök (†)	1983
<i>Bors János</i> gépészmérnök (†)	1957	<i>Pera Ferenc dr.</i> bányamérnök	1988
<i>Borovszky Ambrus</i> üzemmérnök	1970	<i>Pohl Károly</i> bányamérnök	1975
<i>Claus Alajos</i> kohómérnök (†)	1948	<i>Probászka János dr.</i> kohómérnök	2002
<i>Cseperkálóvics Antal</i> mérnök	1955	<i>Proszta János dr.</i> kémikus (†)	1953
<i>Dank Viktor dr.</i> geológus	1973	<i>Répási Gellért dr.</i> kohómérnök	1980
<i>Ecker Ferenc</i> mérnök	1955	<i>Romwalter Alfréd dr.</i> kohómérnök, kémikus (†)	1953
<i>Esztó Péter dr.</i> bányamérnök (†)	1952	<i>Schmidt Eligius Róbert</i> bányamérnök (†)	1956
<i>Faller Gusztáv dr.</i> bányamérnök (†)	1985	<i>Schoppel János</i> bányamérnök, gazdasági mérnök	1983
<i>Fogarasi János</i> kohómérnök	1953	<i>Solymos András</i> bányamérnök	1983
<i>Frank László</i> kohómérnök	1950	<i>Sövegjártó János dr.</i> vegyész mérnök	1961
<i>Gagyi Pálffy András dr.</i> bányamérnök (†)	1963	<i>Staudinger János</i> bányamérnök (†)	1988
<i>Gál István dr.</i> bányamérnök (†)	1961	<i>Steiner János</i> gépészmérnök	1978
<i>Gillemot László dr.</i> gépészmérnök (†)	1949., 1957	<i>Stubnyán–Kardoss Elemér</i> , geológus, geokémikus	1949., 1952
<i>Geleji Sándor dr.</i> kohómérnök	1951., 1955	<i>Szakál Pál</i> vegyész mérnök	1956
<i>Győry Sándor dr.</i> bányamérnök (†)	1983	<i>Szemán István</i> géplakatos, bányatechnikus (†)	1951
<i>Halász András dr.</i> bányamérnök (†)	1953	<i>Székely Lajos</i> bányamérnök (†)	1952
<i>Hauszner Ernő dr.</i> , kohómérnök	1980	<i>Tamássy István dr.</i> bányamérnök	1985
<i>Hidasi István</i> bányamérnök	1955	<i>Tarján Gusztáv dr.</i> bányamérnök (†)	1950., 1953
<i>Horogh Lajos dr.</i> kohómérnök	1983	<i>Tárczy–Hornoch Antal dr.</i> bányamérnök (†)	1949., 1966
<i>Iski Károly</i> bányagépészmérnök (†)	1978	<i>Temesszentandrás Guidó</i> kohómérnök (†)	1948
<i>Kanizsai József</i> bányageológus mérnök (†)	1978	<i>Tomor János dr.</i> geológus (†)	1953
<i>Kapolyi László dr.</i> bányamérnök, okl. mérnök, okl. közgazdász	1983	<i>Tóth Miklós dr.</i> bányamérnök (†)	1985
<i>Kálmán György</i> , bányamérnök	1956	<i>Tóth Béla dr.</i> vegyész mérnök	1978
<i>Kántás Károly dr.</i> geofizikus (†)	1952	<i>Ursitz József</i> bányamérnök	1962
<i>Kertai György dr.</i> geológus (†)	1953	<i>Vajta László dr.</i> vegyész (†)	1957
<i>Kis Nagy József</i> , bányamérnök	1953	<i>Valkó Márton</i> vasesztergályos (†)	1949
<i>Kőrössi László dr.</i> geológus (†)	1970	<i>Vankó Richárd dr.</i> gépészmérnök	1957
<i>Kovács Ferenc dr.</i> bányamérnök	1988	<i>Vass László</i> bányamérnök	1954
<i>Kóta József dr.</i> bányamérnök	1951	<i>Vass László id.</i> bányamérnök	1983
<i>Kuslits Tibor</i> kohómérnök	1980	<i>Vata László</i> kohómérnök	1980
<i>Lipovetz Iván dr.</i> kohómérnök	1953	<i>Vendel Miklós dr.</i> geológus (†)	1951
<i>Makray Tibor</i> kohómérnök	1980	<i>Verbó István</i> kohómérnök	1980
<i>Marczisz Gáborné</i> kohómérnök	1983	<i>Verő József dr.</i> kohómérnök	1949., 1958
<i>Marschek Zoltán dr.</i> vegyész	1970	<i>Vitális Sándor dr.</i> geológus (†)	1951
<i>Maróti Lajos</i> gépészmérnök	1957	<i>Vörös Árpád dr.</i> kohómérnök	1985
<i>Martini Károly</i> gépészmérnök (†)	1950	<i>Vörös István</i> vegyész mérnök	1978
<i>Mekis József</i> (†)	1948	<i>Wilhelmb Tibor</i> kohómérnök (†)	1954
<i>Mika József dr.</i> kohómérnök	1963	<i>Zambó Pál</i> kohómérnök (†)	1951
<i>Mokri Pál</i> kohómérnök	1983	<i>Zambó János dr.</i> bányamérnök (†)	1953., 1965
<i>Molnár László</i> kohómérnök	1983	<i>Zámbó János dr.</i> vegyész mérnök	1978
<i>Nagy Endre</i> villamosmérnök	1957	<i>Zorkóczy Béla dr.</i> gépészmérnök (†)	1956
<i>Oláh János mg. Mérnök</i>	1980		
<i>Oczlaczky Szilárd</i> geofizikus (†)	1953		
<i>Papp Simon dr.</i> geológus (†)	1990 (posztumusz)		

Szent Borbála éremmel kitüntetett egyesületi tagok

(1993–2002)

Név	Szakosztály	Év	Név	B. Szo.	1997
Arnóczki Bertalan	B. Szo.	1999	Farkas Sándor	B. Szo.	1996
Ábrahám László	KFV. Szo.	1997	Fazekas János dr.	B. Szo.	2001
Ács József	B. Szo.	2000	Fecskés Zoltán	B. Szo.	1997
Balázs Sándor	B. Szo.	1999	Fodor Béla dr.	B. Szo.	2000
Bakó Károly dr.	Ö. Szo.	2002	Forisek István	B. Szo.	2000
Balla Kálmán	KFV. Szo.	1996	Freiné Jáni Natália dr.	B. Szo.	1996
Barabás Mihály	B. Szo.	1996	Füst Antal dr.	B. Szo.	2001
Barát István	B. Szo.	1999	Gagyi Pálffy András dr.	B. Szo.	1995
Bán Csaba	B. Szo.	1997	Gál Domokos	B. Szo.	1995
Bánik Jenő	B. Szo.	1997	Gál István dr.	B. Szo.	1996
Bársony László	B. Szo.	1993	Gerentsér Imre	B. Szo.	1994
Benke István	B. Szo.	1996	Győrfi Sánta Géza	KFV. Szo.	1994
Benke László dr.	E. O.	2001	Gyukics Mihály	B. Szo.	1994
Benkovics István	B. Szo.	1995	Hamza Jenő	B. Szo.	2002
Bernáth Zoltán	KFV. Szo.	1999	Hajnáczy Tamás	B. Szo.	1996
Berta Zsolt	B. Szo.	2000	Halmi György	B. Szo.	2002
Bicskei Endre	B. Szo.	1997	Hegedűs Istvánné, dr. Koncz Margit	B. Szo.	1998
Blaaha Béla	B. Szo.	1996	Hegyi András	B. Szo.	2000
Boda Ervin	B. Szo.	2001	Herczeg Pál	B. Szo.	1996
Boda Sándorné	B. Szo.	1997	Hermann György	B. Szo.	1994
Bodnár János dr.	B. Szo.	1996	Hideg József	B. Szo.	2001
Bogdán Győző	KFV. Szo.	1994	Hlatki Miklós	KFV. Szo.	2001
Bombicz János	B. Szo.	1998	Horányi István	B. Szo.	2002
Bóna Róbert	B. Szo.	1999	Horn János dr.	B. Szo.	1998
Bőhm József dr.	E. O.	1996	Horváth István	B. Szo.	2000
Breuer János	B. Szo.	1995	Horváth Károly	B. Szo.	1994
Bruckner Lajos	KFV. Szo.	2001	Horváth László dr.	B. Szo.	2000
Buda Ernő	KFV. Szo.	1993	Horváth Mihály	B. Szo.	2001
Buócz Zoltán dr.	E. O.	1997	Hubai Imre	E. O.	2000
Csath Béla	KFV. Szo.	1996	Hursán László	B. Szo.	2001
Csaszlava Jenő	B. Szo.	1994	Illés István	B. Szo.	2002
Cseh Zoltán	B. Szo.	1995	Izing Ferenc	B. Szo.	2001
Cseresznyés Tibor	B. Szo.	2000	Izso István dr.	B. Szo.	1997
Csethe András	B. Szo.	1994	Jáki Rezső dr.	KFV. Szo.	1996
Csipe Imre	B. Szo.	1996	Járai Antal dr.	KFV. Szo.	1998
Csiszár István dr.	B. Szo.	1993	Jármai Gábor	KFV. Szo.	1996
Csizmadia Lajos	B. Szo.	2001	Jólsvai Arthúr	B. Szo.	1996
Csóke Barnabás dr.	E. O.	1999	Kaiser László dr.	B. Szo.	1995
Cziczlavicz Lajos	KFV. Szo.	1997	Kammel Péter	B. Szo.	1996
Dallos Ferencné	KFV. Szo.	2002	Kardos Lajos	B. Szo.	1996
Dankó Zsolt	B. Szo.	1996	Kapolyi László dr.	B. Szo.	1994
Dánfy László	F. Szo.	1996	Katona Gábor	B. Szo.	1993
Dávid Árpád	KFV. Szo.	1997	Kartics Ferenc dr.	B. Szo.	1995
Deák József	B. Szo.	1996	Kárpáti László	B. Szo.	2002
Dovrtel Gusztáv	B. Szo.	2002	Kárpáti Erika	B. Szo.	2001
Erdélyi Attila	B. Szo.	1998	Kemény Gyula	B. Szo.	1994
Esztó Péter dr.	B. Szo.	1996	Kékes Ferenc dr.	B. Szo.	1996
Falk Miklós	KFV. Szo.	1995	Kiss Csaba	B. Szo.	1999
Faller Gusztáv	B. Szo.	1994	Kiss Lajos	B. Szo.	2000
Farkas Andrásné	B. Szo.	2000	Kolozsvári Sándor	KFV. Szo.	1996
Farkas Géza dr.	B. Szo.	1996	Kovács György	B. Szo.	1996
Farkas Gyula	B. Szo.	1994	Kovács István Zoltán	B. Szo.	2000
Farkas József	B. Szo.	1996	Kovács János	B. Szo.	

Kovács Lóránd	B. Szo.	1995	Somosi László	B. Szo.	2001
Kovácsné Bircher			Solymos András	B. Szo.	2001
Erzsébet	B. Szo.	2001	Stauderer József	B. szo.	1999
Kőműves Gyula	B. Szo.	2000	Suller András	B. Szo.	1996
Kreischer Károly	B. Szo.	1996	Sulyok Pálné	B. Szo.	2001
Kun Mihály	KFV. Szo.	1996	Stubber György	B. Szo.	1994
Kurucz Imre	KFV. Szo.	1996	Szabados Gábor	B. Szo.	2000
Lafferton Győző	B. Szo.	1996	Szabó Csaba	B. Szo.	1995
Laklia Tibor dr.	KFV. Szo.	1999	Szabó György dr.	KFV. Szo.	2001
Lipi Imre	B. Szo.	1994	Szabó László	B. Szo.	2002
Lisztmayer János	B. Szo.	1998	Szalai László dr.	B. Szo.	1997
Lois László	B. Szo.	1999	Szalay Gábor	B. Szo.	1994
Lovas Károly	B. Szo.	1995	Szalkai Sándor	B. Szo.	1996
Lovonyák Károly	KFV. Szo.	1995	Szarka Zsolt	B. szo.	1999
Lóránt Miklós	B. Szo.	1995	Szemcsó Barnabás	B. szo.	1999
Lukucz György	B. Szo.	1997	Szilas László	B. Szo.	1995
Madai László	B. Szo.	1997	Szilvági Jenőné	B. Szo.	1996
Madár Gyula	B. Szo.	1998	Szlávik Imre	KFV Szo.	1999
Magyari Dániel	KFV. Szo.	1995	Szlávik Tibor	KFV Szo.	2000
Markó István	B. Szo.	1997	Sztermen Gusztáv	B. Szo.	2001
Martényi Árpád	B. Szo.	1995	Sztermen Gusztáv ifj.	B. Szo.	1994
Matolcsi Géza	B. Szo.	1999	Szőcs Elemér	B. Szo.	1994
Matyók László	B. Szo.	1994	Szúdy Béla	B. szo.	1999
Mándy András	B. Szo.	1998	Szüts Huba	B. Szo.	1997
Márk Erika dr.	B. Szo.	2002	Szűcs László dr.	Vk. Szo.	2002
Meidl Antalné dr.	KFV Szo.	1994	Taba Sándor	B. Szo.	1995
Mendly Lajos	B. Szo.	2002	Tamaga Ferenc	B. Szo.	2001
Mikó Attila	B. Szo.	1999	Tamáty István dr.	B. Szo.	1995
Muhel József	B. Szo.	1999	Tardy Pál dr.	Vk. Szo.	1996
Molnár László	B. Szo.	1994	Tasnády Tamás	B. Szo.	2002
Nagy Gyula	B. Szo.	1998	Tatár András	KFV. Szo.	2002
Nagy Lajos	B. Szo.	2001	Temesszentandrás		
Nagy Tibor	B. Szo.	1995	Guidó	Vk. Szo.	2002
Németh György	B. Szo.	1996	Tihanyi László dr.	E. O.	2001
Nyers József dr.	B. Szo.	2002	Torma Lajos	B. Szo.	2002
Nyíró Tamás	B. Szo.	2002	Tóth Ákos	B. Szo.	2001
Oláh Tibor	B. Szo.	1997	Tóth Attila	B. Szo.	1998
Orbán Tibor	B. Szo.	1994	Tóth István dr.	B. Szo.	1994
Ósz Árpád	KFV. Szo.	1996	Tóth József	B. Szo.	1997
Ósz Árpádné	KFV. Szo.	2001	Tóth Miklós dr.	B. szo.	1995
Paál Tibor dr.	KFV. Szo.	1994	Törő György	B. Szo.	1997
Paksi Zoltán	B. Szo.	1996	Turi Gyula	B. Szo.	1996
Pantó Dénes	B. Szo.	1996	Turza István dr.	B. Szo.	1999
Papp Géza dr.	KFV. Szo.	1996	Zoltay Ákos dr.	B. szo.	1995
Pap István	B. Szo.	1995	Udvardi Géza	KFV. Szo.	1996
Pataki Attila dr.	B. Szo.	2002	Varga Ernő	B. Szo.	1997
Perger István	B. Szo.	1997	Varga Gusztáv ifj.	B. Szo.	2000
Petrovics Lajos	B. Szo.	1997	Varga Mihály	B. Szo.	1997
Petruska Csaba	B. Szo.	1998	Vas László	B. Szo.	1993
Petrusz Béla	Fk. Szo.	2002	Várbíró Gábor	B. Szo.	1998
Podányi Tibor	B. Szo.	1995	Verbőczy József	B. Szo.	1994
Pugner Sándor	B. Szo.	1999	Veres Imre	B. Szo.	1998
Putnoki László	B. Szo.	1995	Veres Sándor	B. Szo.	2002
Rábay Ottó	B. Szo.	1995	Véber Ferenc	B. Szo.	1994
Reményi Gábor dr.	B. Szo.	1994	Véber Mihály	B. Szo.	1996
Rudó Lajosné	B. Szo.	1997	Vilhernikné Locsmándy		
Sági József	B. Szo.	1996	Erzsébet	B. Szo.	1999
Sárkány Attila	B. Szo.	1994	Weisz Tibor	B. Szo.	1998
Schalkhammer Antal	B. Szo.	1994	Wieder István	B. Szo.	1998
Schmotzer Imre dr.	B. Szo.	1996	Zambó Péter	B. Szo.	1999
Somfai Attila	E. O.	1998	Zambóné Benkő Mária	E. O.	2002
Somló György	B. szo.	1998			

OMBKE-tagok a Magyar Tudományos Akadémián (1892–2002)

1945 előtt		1945 után	
Böckh Hugó	Péché Antal	Bárdossy György	Proszt János
Böckh János	Pettkó János	Geleji Sándor	Romwalter Alfréd
Cotel Ernő	Rozlozsnik Pál	Gillemot László	Simon Sándor
Finkey József	Schenek István	Kapolyi László	Szádeczky- Kardoss Elemér
Fülepp József	Szabó József	Kántás Károly	Tarján Gusztáv
Hantken Miksa	Szentkirályi Zsigmond	Kertai Gyögy	Tárczy-Hornoch Antal
Hoffmann Károly	Vitális István	Kovács Ferenc	Vendel Miklós
Kerpely Antal	Zsigmondy Vilmos	Martos Ferenc	Verő József
Kovács Lajos		Osztrovszky György	Vajta László
		Papp Simon	Zambó János
		Pápay József	
		Prohászka János	

OMBKE-tagok Magyarország kormányaiban

1945 előtt

<i>Graenzenstein Gusztáv</i>	pénzügyminisztériumi államtitkár 1867
<i>Herrmann Miksa</i>	kereskedelemügyi miniszter 1926–1929
<i>Lukács László</i>	pénzügyminisztériumi államtitkár 1893–1895 pénzügyminiszter 1895–1910 kereskedelemügyi miniszter 1911 miniszterelnök, belügyminiszter (a király személye körüli miniszter is) 1912–1913
<i>Szlávy József</i>	pénzügyminisztériumi államtitkár 1867–1869 földművelésügyi-, ipari- és kereskedelemügyi miniszter 1870–1871 vallás- és közoktatásügyi miniszter 1871. II. 2–10. honvédelmi miniszter 1872. XII. 15-ig miniszterelnök, pénzügyminiszter 1872–1874 közös pénzügyminiszter 1880–1882 főrendiház elnöke 1894–1896
<i>Wablner Aladár</i>	pénzügyminisztériumi államtitkár 1919
Teleki Géza gr.	belügyminiszter 1889–1890

1945 után

<i>Bese Vilmos</i>	vegyipari miniszterhelyettes 1953–1956
<i>Borovszky Ambrus</i>	kohó- és gépipari miniszterhelyettes 1962–1964

<i>Czottner Sándor</i>	iparügyi államtitkár 1949 szénbányászati miniszterhelyettes 1950 bánya- és energiaügyi miniszter 1952–1954, 1956 nehézipari miniszter 1954–1956 szénbányászati miniszter 1958–1963
<i>Esztó Péter dr.</i> <i>Fock Jenő</i>	a Magyar Bányászati Hivatal elnöke 1992–1998, 2002– kohó- és gépipari miniszterhelyettes 1951–1954 miniszterelnök 1967–1975
<i>Halász Tibor dr.</i>	nehézipari miniszterhelyettes 1974–1976
<i>Havrán István</i>	nehézipari miniszterhelyettes 1950–1953 az Országos Bányaműszaki Felügyelőség elnöke 1955–1974
<i>Haracska Imre</i>	nehézipari miniszterhelyettes 1950–1966
<i>Herczeg Ferenc</i>	kohó- és gépipari miniszterhelyettes 1955–1960
<i>Jubász Ádám dr.</i>	ipari minisztériumi államtitkár 1981–1984
<i>Kapolyi László dr.</i>	nehézipari miniszterhelyettes 1976–1980 ipari minisztériumi államtitkár 1980–1983 ipari miniszter 1983–1987 szénbányászati kormánybiztos 1988–1989
<i>Kocsis József dr.</i>	miniszterhelyettes, a kohó- és gépipari miniszter első helyettese 1965–1971
<i>Komjáthy László</i>	kohóipari miniszterhelyettes 1951–1953
<i>Kreffly Gábor</i>	az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség elnökhelyettese 1982–1983
<i>Lévárdi Ferenc dr.</i>	a nehézipari miniszter első helyettese 1958–1963 nehézipari miniszter 1963–1971
<i>Menyhárth László</i>	nehézipari miniszterhelyettes 1971–1974 az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség elnöke 1974–1984
<i>Malárics Viktor dr.</i>	a Magyar Bányászati Hivatal elnöke 1998–2002
<i>Neuberger Antal</i>	az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség elnöke 1984–1990
<i>Osztróvszki György dr.</i>	nehézipari minisztériumi csoportfőnök 1949–1950 az Országos Tervhivatal elnökhelyettese 1950–1954, 1961 miniszterhelyettes, az OMFB elnökhelyettese 1964–1981 Országos Atomenergia Bizottság elnöke 1964–1981
<i>Schreiner Jenő</i>	iparügyi államtitkár 1945–1946
<i>Selmeczi Béla</i>	a kohóipari miniszter első helyettese 1952 kohóipari miniszterhelyettes 1953
<i>Soltész István</i>	kohó- és gépipari miniszter 1978–1980 ipari miniszterhelyettes 1980–1985
<i>Szalay-Berzeviczy Gábor</i>	gépipari és kereskedelmi minisztériumi politikai államtitkár 2002–2003
<i>Trethon Ferenc dr.</i>	pénzügyminiszter-helyettes 1974–1977 munkaügyi miniszter 1977–1982
<i>Vörös Árpád dr.</i>	ipari minisztériumi helyettes államtitkár 1985–1990.

OMBKE-kitüntetések 2002-ig

Kitüntetések

Szakosztályok

Bány. Vask. Fémk. Öntész. KFVSz Egyet.O. Összesen

Egyesületi kitüntetések

Tiszt.Tag	1887	33+37	15	14	13	7	11	130
Wahlner A.	1926	19	12	4	1	3	6	45
z. Zork. S.	1936	48	18	26	22	3	6	123
Mik. Sám.	1948	23	10	8	7	4	11	63
Péché A.	1963	22	5	4	9	6	4	50
Sóltz V.	1967	19	16	7	12	7	1	62
Kerpely A.	1967	0	26	3	8	0	6	43
Zsigm. V.	1967	2	0	0	0	30	1	33
Debrec. M.	1972	9	7	4	3	0	1	24
ICSOPA	1973	0	0	3	0	0	0	3
C. T. Dél.	1974	10	0	2	0	0	5	17
Szentk Zs.	1972	15	0	1	0	1	4	21
OMBKE pl.	1990	37	16	16	11	11	7	98
OMBKE okl.	1990	40	13	11	12	9	16	101
Cent. érem	1992	39	20	23	21	18	17	138
Összesen		33+320	158	126	119	99	96	951

Kitüntetések az egyesülethez való hűségért

Arany okl.	1942-1943	15	0	0	0	0	0	15
z. Zork.60	1963-1982	20	0	0	0	0	0	20
z. Zork.50	1963-1984	32	9	1	1	0	1	44
z. Zork.40	1963-1986	62	28	9	13	7	6	125
Sóltz (60)	1984-	4	2	3	1	1	0	11
Sóltz (50)	1984-	94	50	31	24	9	8	216
Sóltz (40)	1984-	396	105	72	68	33	24	698
Összesen		623	194	116	107	50	39	1129

Egyesületi munkáért kapott egyéb kitüntetések

MTESZ-kitüntetés	20	10	5	6	6	1	48
Állami és egyéb kit.	77	61	30	76	20	10	274

Egyesületi munkáért kapott kitüntetések összesen

Egyesületi kitüntetés	976	352	242	226	149	135	2080
Egyéb kitüntetés	97	71	35	82	26	11	322
Mindösszesen	1073	423	277	308	175	146	2402

VII.

ADATOK, INFORMÁCIÓK AZ EGYESÜLET 1992–2002 KÖZÖTTI MŰKÖDÉSÉRŐL

Egyesületi nagyrendezvények

Hazai rendezvények

- Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati egyesület alapításának 100. évfordulója alkalmából rendezett díszközgyűlés (Miskolc, 1992. június 27.)



Emlékkő diáktársaink emlékére. Állítva a centenáriumi alkalmából Miskolc-Egyetemváros, 1992

- Bányász–kohász találkozó (Miskolc–Nagybánya, 1994. augusztus 25–26.)

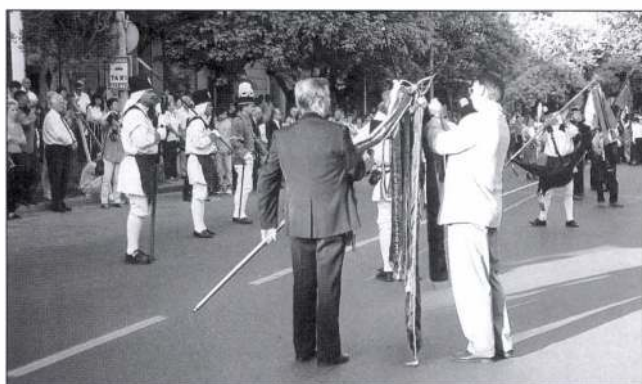
- 11. Európai bányász–kohász találkozó (Balatonfüred, 1995. május 19–21.)
- A visegrádi gondolat hét évszázada – az európai vas-kultúra útjai c. konferencia (1995. október 13–14.)
- Minőség-ellenőrzés az alumíniumiparban c., 11. nemzetközi ICSOBA szimpózium (Balatonfüred, 1996. május 21–24.)
- Az acélipari hulladékok feldolgozása, hasznosítása és tárolása. c. konferencia (Balatonszéplak, 1996. június 3–6.)
- ICOTECH 23. Nemzetközi technikatörténeti szimpózium (Budapest, 1996. augusztus 7–8.)
- I. Európai hengerész konferencia és a HUNGAROLLING '96. XII. Országos hengerész konferencia (Balatonszéplak, 1996. szeptember 4–6.)
- ISM (Nemzetközi Bányamérő Szövetség) 5. munkabizottsági ülése (Budapest, 1996. szeptember 17–19.)
- Bányász–kohász–erdész találkozó (Miskolc–Telki-bánya, 1996. október 4–5.)
- 63. Öntészeti Világkongresszus (Budapest, 1998. szeptember 12–18.)
- Az ICSOBA Magyar Bizottságának (IMB) XXVIII. tisztújító ülése (Inota, 1999. május 26.)
- A környezetvédelem helyzete és feladatai a bányászatban és a kohászatban c. konferencia (Balatonfüred, 1999. október 4–6.)
- A magyar bányászat és kohászat XX. századi értékei c. nemzetközi tudományos konferencia (Miskolc, 1999. november 30.)
- I. Országos bányász–kohász–erdész találkozó (Tapolca, 2000. május 5–7.)
- Az EU-csatlakozás feltételei a bányászatban és a kohászatban c. OMBKE-szimpózium az Industria nemzetközi ipari szakvásáron (Budapest, 2000. május 24.)
- Az ipari forradalom hatása Közép-Európa montaniztikájára c. bányatörténeti konferencia (Sopron, 2000. szeptember 15.)



Országos bányász-kohász-erdész találkozó.
Tapolca, 2000. V. 5–7.



Országos bányász-kohász-erdész találkozó. Felvonulók.
Tatabánya, 2001. V. 19–20.



Országos bányász-kohász-erdész találkozó.
Tapolca, 2000. V. 5–7.



Országos bányász-kohász-erdész találkozó.
Tatabánya, 2001. V. 19–20.



Tiszteleti tagok és seniorok találkozója.
Budapest, 2001. XII. 20.

- A bányászat és a kohászat szerepe az ezeréves magyar állam életében c. millenniumi tudományos konferencia és kiállítás a Miskolci Egyetemmel közös rendezésben (Miskolc, 2000. december 8.)
- II. Országos bányász-kohász-erdész találkozó és konferencia (Tatabánya, 2001. május 19–20.)

- Bányászat és kohászat az ezredfordulón c. szakmai nap (Budapest, 2001. május 23.)
- III. Országos bányász-kohász-erdész találkozó (Sopron, 2002. május 24–25.)
- A magyar bányászat és kohászat az EU-csatlakozás előtt c. szakmai nap az INDUSTRIA



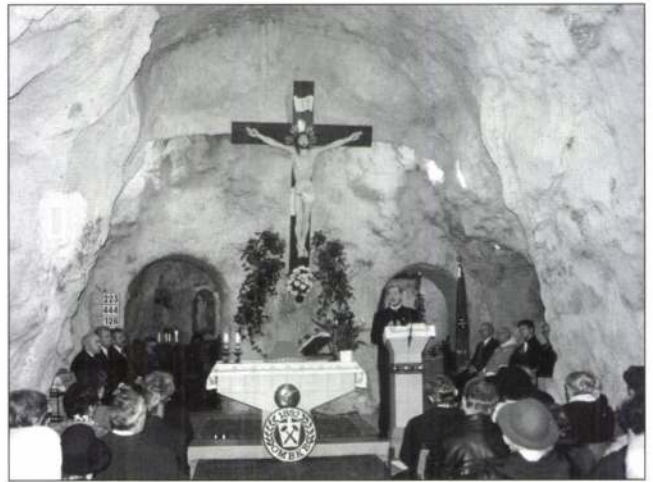
Országos bányász-kohász-erdész találkozó. Felvonulók. Sopron, 2002. V. 24–25.



Szent Borbála-napi megemlékezés a Szent Gellért-hegyi Sziklakápolnában 1994. XII. 3.



Országos bányász-kohász-erdész találkozó. Ünnepélyes megnyitó. Sopron, 2002. V. 24–25.



Budapest Szent Gellért-hegyi Sziklakápolna, a Szent Borbála-napi megemlékezést Martényi Árpád okl. bányamérnök tartja 2002. XII. 4.



12. Európai Bányász- és Kohásznap. Az OMBKE küldöttség a felvonuláson Arnoldstein, 2002. VI. 21–23.

nemzetközi ipari szaktúrára. (Budapest, 2002. május 29.)

- Kő- és kavicsbányászatunk 2002-ben c. országos szakmai konferencia (Budapest, 2002. október 10.)

- Ontészeti kutatások 2002., tudományos konferencia (Miskolc, 2002. október 15.)
- I. Bányász–Kohász Nap közös központi Borbála-napi ünnepség (Dunaújváros, 2002. december 4., a BDSZ-el és a MBSZ-el közös rendezésben)

Egyesületi küldöttségek külföldi bányászati-kohászati nagyrendezvényeken

- Bányászati Világkonferencia (1992. május)
- IV. Bányászati kémiai szimpózium – Min.Chem (1993. október 6–9. Kijev)
- VIII. Knappentag (Schneeberg, 1996. július 19–22.)
- Bányász–kohász–földtan konferencia (Az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság – EMT – rendezvénye, Szováta, 1999. február 19–21.)
- 7. Osztrák bányász–kohász találkozó (Pöllau, 1999. május 28–30.)



7. Osztrák bányász-kohász találkozó. A szalagokkal díszített magyar zászlók. Pöllau, 1999. V. 28–30.



7. Osztrák bányász-kohász találkozó. A felvonulók egy csoportja. Pöllau, 1999. V. 28–30.



ICOTECH Nemzetközi technikatörténeti szimpózium. A. Buchanan elnöki megnyitóját tartja. Budapest, 1996. VIII. 7–8.



Balekavatás. Miskolci Egyetem 2001. IX. 21.

- Selmeczi Szalamander ünnepség (Selmecbánya, 1999. szeptember 10.)
- EUROMETAUX nemzetközi konferencia (2000. április 13–14.)
- Bányász–kohász–földtani tudományos konferencia (Kolozsvár, 2000. március 17–19.)
- Az OMBKE kihelyezett, 15. választmányi ülése és baráti találkozó (Parajd, 2000. június 17.)
- Selmeczi Szalamander ünnepség (Selmecbánya, 2000. szeptember 8–9.)
- Bányászati–kohászati–földtani tudományos konferencia (EMT, Csíksomlyó, 2001. április 5–8.)
- Selmeczi Szalamander Ünnepség (Selmecbánya, 2001. szeptember 6–9.)
- Debreczeni Márton emlékülés (Kolozsvár, 2002. január 25–26.)
- A bányászat, kohászat és a 3. évezred c. nemzetközi kongresszus (Bécs, 2002. május 29–június 2.)
- 12. Európai bányász–kohász találkozó (Knappen-



Jubileumi Szakestély a Miskolci Egyetemen 2001. IX. 21.

- und Hüttentag, Arnoldstein, 2002. június 21–23.)
- A 110 éves OMBKE jubileumi megemlékezései és a selmeczi szalamander ünnepség. (Selmecbánya, 2002. szeptember 13–15.)

A szakosztályok jelentősebb rendezvényei

Bányászati Szakosztály

Több éven át ismétlődő rendezvények:

- Bányagépészeti és bányavillamossági konferencia. 1992-től évente, Siófok és Balatongyörök helyszíneken. 2002-ben volt a XXXV.
- Bányászat és szakigazgatás c. konferencia. 1995-től évente, Balatongyörök, Tapolca, Zánka helyszíneken. 2002-ben volt a VIII.
- Bányamérő-továbbképző és tapasztalatcsere. 1992-től évente, Alsóbélatelep, Budapest, Balatonfüred, Sopron, Salgótarján, Székesfehérvár helyszíneken. 2002-ben volt a XL.
- A „Jó szerencsét!” köszöntés emlékülései Várpalotán. 1994-től évente.
- Robbantástechnikai szakmai nap. 1993-tól évente, Pécs, Tapolca, Szob, Budapest, Rudabánya, Oroszlány, Táborfalva, Miskolc helyszíneken.
- Szent Borbála-napi megemlékezések Budapesten és a vidéki helyi szervezeteknél, 1993-tól.

1992.

- május 19., Tatabánya: Szakmai nap a ROTECH Kft.-nél.

1993.

- április 15., Tapolca: Privatizációs lehetőségek a bányászatban c. szakmai nap.
- szeptember 14–16., Miskolc-Tapolca: Fúrás-robbantástechnika 1993. c. nemzetközi konferencia és kiállítás.
- december 1–2., Alsóörs: Por elleni védelem a bányászatban c. konferencia.

1994.

- március 18., Miskolc: Borsodi bányavillamossági nap.
- június 29., Miskolc: Agricola évszázada c. emlékülés és kiállítás.



„Jó szerencsét” köszöntés emlékünnepe. Megnyitó: Dancsó János, dr. Horn János, Benke István, Sárvári Miklósné. Várpalota, 2001. IV. 5.

1995.

- Péch Antal, Kunos Endre emlékülések.
- október 3–5. Miskolc-Tapolca: Fúrás-robbantástechnika, 1995. c. nemzetközi konferencia.
- december 1., Salgótarján: 100 éves a nógrádi OMBKE helyi szervezet, emlékülés.

1996.

- április: 20 éves a Márkushegyi bánya c. emlékülés.
- május 21. Budapest: Bányarőmű-privatizációs lehetőségek c. szimpózium.

1997.

- december: 75 éves a Kisgyón-balinkai szénbányászat c. emlékülés.

1998.

- szeptember: Salgótarján: 150 éves a nógrádi szervezett szénbányászat. Emlékülés.
- szeptember 17–18., Pécs: 100 éves az OMBKE mecseki szervezete. Országos műszaki konferencia és emlékülés.
- szeptember 28., Budapest: Gazdasági átalakulás a bányászati és kohászati cégeknél c. anket.
- október 8–9., Ajka: Szilárdásvány-bányászati munkavédelmi biztonságtechnikai konferencia.
- október 16., Gánt: Bauxitbányászati ipartörténeti nap.
- november 19., Rudabánya: Múzeumi napok.

1999.

- május 26., Tatabánya: 40 éves az OMBKE tatabányai helyi szervezete. Emlékülés.
- június 9., Oroszlány: 40 éves az OMBKE oroszlányi helyi szervezete. Emlékülés.
- szeptember 3., Várpalota: Bányászati témájú bélyegkiállítás.
- szeptember 30., Dudar: Emlékünnepség a bánya bezárása alkalmából.
- november 30., Miskolc: Bányamérő szakmai nap.



„Jó szerencsét” köszöntés emlékünnepe. Emléktábla koszorúzása: Tamaga Ferenc. Várpalota, 2002. IV. 3.

2000.

- március 28., Oroszlány: A XX. bányauzem utolsó műszakja. Emlékkülés.
- május 18., Miskolc: Bányászati és kohászati emlékek nyomában Észak-Magyarországon, konferencia.
- augusztus 28–30., Komló: Búcsúzik a mecseki feketekőszén-bányászat. Emlékkülés.
- szeptember 13–14., Miskolc-Tapolca: Bányászat 2000-ben Borsodban c. konferencia.

2001.

- május: Táborfalva: Fémalakítás robbantással.
- szeptember 1., Tatabánya: Bányász találkozó.
- szeptember 11–13., Miskolc: Fúrás-robbantástechnika 2001. c. nemzetközi konferencia.

2002.

- október 17., Rudabánya: 5. Rudabányai Múzeumi Nap.
- november 12., Miskolc: Bányaegészségügyi Konferencia.

Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztály

Több éven át ismétlődő rendezvények:

- Alföldi bányászati konferencia 1998., 1999. és 2000. években, Füzesgyarmat, Hajdúszoboszló, Eger helyszíneken.
- Gázkereskedelmi konferencia. 1995-től évente, Tihany, Budapest helyszíneken. 2001-ben volt a VII.
- Nemzetközi gázkonferencia és kiállítás. 1993., 1995., 1996., 1999., 2001. években, Balatonszéplak, Szeged, Győr Debrecen, Budapest helyszíneken. 2001-ben volt a 36.
- Nemzetközi olajipari konferencia és kiállítás. 1993, 1996., 1999., 2002. években, Balatonszéplak, Tihany, Balatonfüred helyszíneken. 2002-ben volt a XXV.
- Időszaki kiállítások, könyvbemutatók a MOIM szervezésében.
- Szent Borbála napi megemlékezések, kiállítások Budapesten és a vidéki helyi szervezeteknél, 1993-tól.



Gyámszakestély Dallos Ferenc és Takács Zsolt okl. olajmérnökök emlékére (Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztály, Nagykanizsa, 2001. I. 11.)

1992.

- Budapest: Mazalán Pál, Zsigmondy Béla, dr. Papp Simon emlékkülések.
- Gellénháza: 50 éves a KFVSz és a Nagylengyeli mező felfedezésének 50. évfordulója c. emlékkülés.
- Hajdúszoboszló: A Hajdúszoboszló mező 30 éves c. emlékkülés.
- Szolnok: 20 éves a mélyfúrás adatgyűjtő rendszer c. szimpózium.
- Algyő: Az algyői 1000. mélyfúrás lemélyítése c. szakmai nap.

1993.

- május 20., Budapest: Geotermikus szakmai nap.
- június 30., Budapest: Francia-magyar geotermikus szakmai nap.

1994.

- május 5–6., Füzesgyarmat: Kutatás- és művelésfejlesztési szakmai napok.
- szeptember 30., Zalaegerszeg–Hévíz: 25 éves a Magyar Olajipari Múzeum.
- október 19., Füzesgyarmat: Nemzetközi földgázkereskedelem. Szakmai nap.
- október 25., Nagykanizsa: Átalakuló CH-kutatás a Dunántúlon. Szakmai nap.
- november 9., Budapest: Geotermikus szakértői tanácskozás.

1995.

- április 24–26., Szeged: Energiaforum '95.
- május 17., Nagykanizsa: Robbantástechnikai szakmai nap.
- október 4., Tiszaliget: Az OMBKE alföldi helyi szervezetének szakmai napja.
- október 11–13., Tihany: Mélyfúrás konferencia.

1996.

- Zsigmondy Vilmos emlékkülés
- szeptember 8–11., Kerekegyháza: Alföld '96 vándorgyűlés.
- november 6–8., Budapest: Az IADC kelet-európai 3. regionális fúrás konferenciája.



- december 4., Kiskunhalas: 30 éves a kiskunsági kőolaj és földgázbányászat c. szakmai nap.
- december 6., Gellénháza: 45 éves a nagylengyeli szénhidrogén- bányászat. Szakmai nap.

1997.

- szeptember 3., Nagykanizsa: Központi Bányásznapi, a KFVSZ szakosztályi zászlójának felavatása.
- november 27–28., Szolnok: 4. Kőolaj-és földgázbányászati integráció '97. c. ankét.
- november 28., Bázakerettye: 60 éves a magyar kőolaj- és földgáztermelés c. szakmai nap és „Bölcsőringató szakestély”.

1998.

- szeptember 24–25., Siófok: Kitérésvédelmi és kitéréselhárítási konferencia.
- szeptember 27–30., Siófok: VI. Bányászati kémiai szimpózium – Min Chem '98.
- november 5–6., Szolnok: A kőolaj- és földgázbányászat kihívásai '98. c. ankét.

1999.

- Május 6–7., Szolnok: A kőolaj- és földgázbányászat kihívásai az évezred küszöbén c. ankét.
- szeptember 9., Zalaegerszeg: Geotermikus regionális konferencia.
- december 10., Zalaegerszeg: 30 éves a Magyar Olajipari Múzeum c. rendezvénysorozat.

2000.

- március 22., Nagykanizsa: A termálvíz-hasznosítás jelene és jövője a Nyugat-Dunántúli Régióban – A vízbányászati szakemberképzés, a regionális oktatóközpont kialakítása. Szakmai nap.
- szeptember 15–16., Szolnok: A geoműszaki tudományok kihívásai az évezred küszöbén c. vándorgyűlés.
- szeptember 9., Nagykanizsa: Az Európai Unió elvárásainak megfelelő környezetbarát geotermikus-energia-hasznosítási lehetőségek Nagykanizsa körzetében c. szakmai nap.
- szeptember 15–16., Szolnok: Szénhidrogén-ipari vándorgyűlés (MGE-rendezés).
- november 21., Budapest: A hidrológiai tudomány hazai fejlődésének története c. tudományos konferencia.
- december 12., Budapest: „Hogyan tovább kőolaj- és gázipar ? – a 16. Kőolaj világkongresszus (WPC) főbb üzenetei” c. ankét
- december 15., Lovászi: 60 éve állították termelésbe a lovászi szénhidrogénmezőt c. szakmai nap.

2001.

- április 28., Nagykanizsa: 50 éves a magyar középfookú olajipari szakképzés. Szakmai nap és kiállítás.
- szeptember 28., Balatonalmádi: A szilárdásványkutatás szakmai újdonságai. Szakmai nap.
- október 27., Gellénháza: 50 éve termel a nagylengyeli szénhidrogénmező, 60 éve alakult meg a Dunántúli Olajvidéki Osztály. Szakmai nap, kiállítás és szakestély.

- december 5., Nagykanizsa: Emlékoszlop-avatás a MAORT-lakótelepen.
- Emlékölések Zsigmondy Vilmos, Halaváts Gyula, Zsigmondy Béla, Dr. Szilas A. Pál és Dr. Vámos Endre tiszteletére.

2002.

- március 26., Budapest: A földgázhasznosítás aktuális kérdései c. konzultáció.
- november 15., Bázakerettye: A bázakerettyei kőolaj-mező felfedezésének 65 éves évfordulója c. szakmai nap.
- december 13., Hajdúszoboszló: 40 éves a hajdúszoboszlói földgázbányászat c. szakmai nap.

Vaskohászati Szakosztály

Több éven át ismétlődő rendezvények:

- Anyag-, energia- és környezetgazdálkodás a vaskohászatban c. konferencia. 1992-től, évente Balatonszéplakon. 2001-ben volt a X.
- Clean Steel konferencia. 1992, 1997 években, Balatonszéplakon, 2002-ben Balatonfüreden.
- Hengerész konferencia. Ózd (1993), Balatonszéplak (1996).
- Kohászati másodtermék- és acélszerkezet-gyártó konferencia. 1998. (a II.), 1999. (a III.).
- Nyersvas- és acélgyártó konferencia 1994. (a XII.), 1998. (a XIII.), 2002. (a XIV.)
- Történész-régész-metallurgus konferencia. 1997-től évente, Somogyfajszon. 2002-ben volt a VI.

1993.

- október 14–15., Salgótarján: Országos hidegalakító konferencia.

1994.

- június „EUROMAT'94” XV. Vaskohászati anyagvizsgáló napok.

1999.

- Dr. Pilter Pál emlékölé.
- II. Országos anyagtudományi, anyaginformatikai konferencia és kiállítás.

2000.

- Dr. Pilter Pál emlékölé.
- Nemzetközi ipartörténeti konferencia.
- szeptember 21–22., XIII. Képlékenyalakítási konferencia.

Fémkohászati Szakosztály

1992–1997

- augusztus: 40 éves az elektrolízis Inotán c. szakmai nap.
- IV. Nemzetközi alumíniumpigment szimpózium.



A Honfoglaláskori Emlékhely Őskohászati Múzeuma Somogyfajszon



A múzeumi kiállítás részlete

- VIII. Molekula-spektroszkópiai konferencia.
- XXXV. Magyar színképelemző vándorgyűlés.

1998.

- március 20–21., Tapolca: Alumíniumipari továbbképzés '98.
- június 5., Mosonmagyaróvár: Tudományos szakmai nap.
- október 16., Székesfehérvár: Ipartörténeti szakmai nap.
- november 13., Lakitelek, Tőserdő: Kohász-erdész szakmai találkozó.

1999.

- április 8., Inota: Szakmai nap.
- április 16., Mindszent: Metalucon nap.
- június 4., Mosonmagyaróvár: Tudományos szakmai nap.
- október 8., Tőserdő: KAL- nap.

2000.

- augusztus 3., Gábor Áron-féle ágyú átadási és felszentelési ünnepsége.
- október 27., Helvécia: 25 éves az OMBKE kecskeméti helyi szervezete.
- november 24., Inota: Alumíniumiparunk perspektívái c. szakmai nap.

2001.

- február 28.: KŐBÁL szakmai nap.
- március 15., Budapest: Szakosztályi zászlóavatás.
- május 25., Inota: Kohászati szakmai nap.
- szeptember 14., Mindszent/Mártély: Tiszántúliai szakmai napja.
- szeptember 21. Félgyártmány szakmai nap.

2002.

- március 14., Budapest: Ünnepi fémkohász találkozó
- május 3., Székesfehérvár: 30 éves a Magyar Alumíniumipari Múzeum c. szakmai nap.
- május 9., Kerekegyháza: KAL–KÖNIG szakmai nap.
- június 7–8., Mosonmagyaróvár: Szigetközi szakmai napok.

- szeptember 27., Várpalota: 50 éves az Inotai Alumínium c. szakmai nap.
- október 10., Székesfehérvár: „Fém-por-fény” c. fotókiállítás
- október 18., Miskolc: Hagyományápoló fémkohászati szakmai nap.
- november 6., Kálóz: Koszorúzási ünnepség Kunos Endrének a bányászhimnusz írójának a sírjánál.

Öntészeti Szakosztály

Több éven át ismétlődő rendezvények:

- Fémöntészeti Napok. Sátoraljaújhely, Székesfehérvár, Mosonmagyaróvár helyszíneken. 1998. (a XI.), 1999. (a XII.), 2000. (a XIII.).
- Harangtörténeti anket. 1999., 2001.
- Magyar Öntőnapok. Salgóbanya, Győr, Székesfehérvár, Lillafüred helyszíneken. 1993. (a 13.), 1996. (a 14.), 1999. (a 15.), 2001. (a 16.).

1992.

- március. Dunaújváros: A magyar öntészet helyzete, kilátásai c. anket.

1998.

- május 14., Inota: Műszaki-technológiai fejlesztés a fémöntészetben c. anket.
- június 5., Mosonmagyaróvár: Tudományos szakmai nap.
- szeptember 12–18., Budapest: 63. Öntészeti világkongresszus.

1999.

- március 2., Budapest: Költséghatékony ötvözet-ellátás, minőségbiztosítás, környezetvédelem c. anket.



Az Öntészeti Szakosztály jubileumi ünnepségének résztvevői
Budapest, 2002. IX. 19.



Dr. Pilissy Lajos okl. kohómérnök átveszi az „OMBKE Öntészeti Szakosztályért” emlékérem kitüntetést a jubileumi ünnepségen



50 éves az OMBKE Öntészeti Szakosztálya ünnepség.
Az elnökséget köszönti dr. Lengyelné Kiss Katalin a múzeum igazgatója
Budapest, OMM Öntödei Múzeum, 2002. IX. 19.

- április 9., Nádasladány: A fémöntészetben alkalmazott olvasztótégelyek felhasználásának tapasztalatai) c. anket.
- július 1.: Gábor Áron emlékülés.

2000.

- december 1., Budapest: Borbála kiállítás az Öntödei Múzeumban.

2002.

- szeptember 19.: 50 éve alakult az OMBKE Öntészeti Szakosztálya.
- október 15., Miskolc: Öntészeti kutatások 2002-ben c. tudományos konferencia.

Egyetemi Osztály

(A rendezvények helyszíne Miskolc, Miskolc-Egyetemváros volt)

1992–1995.

- Az OMBKE centenáriumi ünnepségeinek megszervezésében való közreműködés.
- Az egyetemi Osztály megalakulásának 40. évfordulója.
- Péch Antal emlékülés.
- Emlékülések és kamarakiállítások Kunos Endre, Kántás Károly, Kiss Ervin, Tassonyi Ernő, Szilas A. Pál emlékére.

1996.

- március 9–10., XIV. Miskolci nemzetközi ásványfesztivál.
- június 21., Geotechnikai rendszerek és eljárástechnika c. ifjúsági konferencia.
- augusztus 23–25. Tudomány és gyakorlat, konferencia.

1998.

- december 12–13.: Bányászat és környezetvédelem c. konferencia.

1999.

- március 13–14.: Ásványfesztivál, konferencia és kiállítás.
- Május: Kohász szakmai nap.
- szeptember 6–11.: Ötven éve Miskolcon az Alma Mater c. ünnepségsorozat.

2000.

- december 8.: Egy ezredév bányászata, kohászata és ásványkincsei c. kiállítás.
- december 8.: A bányászat és a kohászat szerepe az ezeréves magyar állam életében c. millenniumi tudományos konferencia.

2001.

- június 22–23., augusztus 17–19.: Tudomány és a gyakorlat a kohászatban c. konferencia.
- szeptember 11–12.: A Miskolci Egyetem Anyag- és Kohómérnöki Kara tudományos ülészakájának megszervezése.
- szeptember 21–22.: 50 éves a magyar olajmérnökképzés és a Miskolci Egyetem Kőolaj és Földgáz Intézete c. tudományos ülés, kiállítás és szakestély.
- október 19–20.: 50 éves a Miskolci Egyetem Geofizikai Tanszéke. Szakmai nap.

2002.

- október 15.: Öntészeti kutatások 2002-ben. Tudományos konferencia megszervezése.

Az OMBKE állandó bizottságainak vezetői (1992-2002)

Ellenőrző Bizottság	<i>Soltész István (1994-ig)</i> <i>Kiss Csaba (1994-1997)</i> <i>Gagy Pálffy András dr. (1997-2001)</i> <i>Molnár István (2001-től)</i>
Alapszabály Bizottság	<i>Imre József dr. (1996-ig)</i> <i>Tóth István dr. (1996-től)</i>
Jogi és Érdekvédelmi Bizottság (alakult: 1998. V. 14-én)	<i>Esztó Péter dr. (1998-2000)</i> <i>Izsó István dr. (2000-től)</i>
Etikai és Fegyelmi Bizottság (1997-ig Fegyelmi Bizottság)	<i>Szebényi Ferenc (1994-ig)</i> <i>Várbelyi Rezső (1994-1997)</i> <i>Pölczmann István (1997-2000)</i> <i>Várbelyi Rezső (2000-től)</i>
Érem Bizottság	<i>Lobrmann Keresztély (1994-ig)</i> <i>Reményi Gábor dr. (1994-2000)</i> <i>Kovács Lóránd (2000-től)</i>
Ifjúsági Bizottság (1997-ig)	<i>Szalai Ferenc (1997-ig)</i>
Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága (alakult: 1993. V. 7-én, 1998. III. 19-től 2000-ig Határontúli Magyar Kapcsolatok Bizottsága)	<i>Böszörményi Béla (1993. XI. 4-ig)</i> <i>Dánfy László (1998-2000)</i> <i>Fazekas János dr. (2000-től)</i>
Környezetvédelmi és Hulladékhasznosítási Bizottság (1997-ig Környezetvédelmi Bizottság)	<i>Somosvári Zsolt dr. (1994-1997)</i> <i>Szombatfalvy Rudolf (1997-2000)</i> <i>Bőbm József dr. és</i> <i>Szombatfalvy Rudolf (2002-től)</i>
Történeti Bizottság	<i>Csath Béla (1997-ig)</i> <i>Tóth János (1997-től)</i>
Társadalmi és Rendezvény Bizottság	<i>Török Frigyes (1994-ig)</i>
Tiszteleti Tagok és Szeniorok Tanácsa	<i>Pilissy Lajos dr. (1997-2000)</i> <i>Horváth Csaba (2000-2002)</i>
ICSObA Magyar Bizottságának Szakbizottsága (alakult: 1998. V. 11-én)	<i>Solymár Károly dr.</i>

Az OMBKE szakosztályai, helyi szervezetei és azok vezetői (2002)

BÁNYÁSZATI SZAKOSZTÁLY

Elnök: *Tamaga Ferenc bm.*
Alelnökök: *Csethe András bm.*
Hamza Jenő bm.
Huszár László bm., m. közg.
Titkár: *Katona Gábor dr., bm.*

Bakonyi Helyi Szervezet

Elnök: *Hajnóczky Tamás bm.*
Titkár: *Káldi Zoltán bm., közg.*

Borsodi Helyi Szervezet

Elnök: *Lóránt Miklós bm.*
Titkár: *Törő György bm.*

Budapesti Helyi Szervezet

Elnök: *Horn János dr., om., gm. közg.*
Titkár: *Tasnádi Tamás bm.*

Dorogi Helyi Szervezet

Elnök: *Fehér Ernő bm.*
Titkár: *Cseresznyés Tibor mb.*

Hegyaljai Helyi Szervezet:

Elnök: *Farkas Géza dr., bgm.*
Titkár: *Mizsák Sándor szerv. ü. m.*

Mátraaljai Helyi Szervezet

Elnök: *Breuer János bm.*
Titkár: *Hamza Jenő bmüv. m.*

Mátrai Helyi Szervezet

Elnök: *Gagy Pálffy András dr., bm.*
Titkár: *Kun Béla dr., bm. t. tag*

Mecseki Helyi Szervezet

Elnök: *Lafferton Győző bm.*
Titkár: *Bíró József dr., bm., közg.*

Nógrádi Helyi Szervezet:

Elnök: *Józsa Sándor bm.*
Titkár: *Töröcsik István bm.*

Oroszlányi Helyi Szervezet

Elnök: *Havelda Tamás bm.*
Titkár: *Juhász József bm., közg. m.*

Rudabányai Helyi Szervezet

Elnök: *Veres Imre közg.*
Titkár: *Sóvágó Gyula bm.*

Tapolcai Helyi Szervezet

Elnök: *Fazekas János dr., gbm.*
Titkár: *Pataki Attila dr., geol. m.*

Tatabányai Helyi Szervezet

Elnök: *Szabó Csaba bm.*
Titkár: *Dörömböczky Béla g. üm., sz. m.*

Veszprémi Helyi Szervezet

Elnök: *Bács Péter bm.*
Titkár: *Bolyky Zoltán bm.*

KŐOLAJ-, FÖLDGÁZ- ÉS VÍZBÁNYÁSZATI SZAKOSZTÁLY

Elnök: *Ósz Árpád om. man. szm.*
Alelnök: *Kőrösi Tamás bm.*
Titkár: *Kovács János gáz.m.*

Alföldi Helyi Szervezet

Elnök: *Keresztes N. Tibor geol.*
Titkár: *Ósz Árpádné om.*

Budapesti Helyi Szervezet

Elnök: *Kőrösi Tamás om.*
Titkár: *Müllek János om.*

Dunántúli Helyi Szervezet

Elnök: *Jármai Gábor om.*
Titkár: *Meidl Antalné bm.*

Gázszállítási Szakcsoport

Elnök: *Nyéki József. gép. m.*
Titkár: *Domokos R. István vill. m. gép. sz. m.*

Szilárdásvány-kutatási Helyi Szervezet

Elnök: *Tóth Béla bm.*
Titkár: *Bogdán Győző bm.*

Vízfúrési Helyi Szervezet

Elnök: *Pataki Nándor dr., ép. m.*

FÉMKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLY

Elnök: Patrusz Béla gm.
Alelnökök: Balázs Tamás km.
Puza Ferenc km.
Titkár: Hajnal János km.

Ajkai Helyi Szervezet

Elnök: Valló Ferenc dr., vm.
Titkár: Lukonics Gábor vm.
Jenet Gábor km.

Csepeli Helyi Szervezet

Elnök: Komjáthy János km.
Titkár: Varga Mária km., közg.

Inotai Helyi Szervezet

Elnök: Gál János km.
Titkár: Juhász Attila dr., gm.

Kecskeméti Helyi Szervezet

Elnök: Dánfy László vm.
Titkár: Rác Adrienne vm.

KÖBAL Helyi Szervezet

Elnök: Bereczki László km.
Titkár: Molnár István km.

Mosonmagyaróvári Helyi Szervezet

Elnök: Ferencz István km.
Titkár: Csutak István km.

Székesfehérvári Helyi Szervezet

Elnök: Csurgó Lajos km.
Titkár: Horváth Csaba km.

Tatabányai Helyi Szervezet

Elnök: Hernádi László km.
Titkár: Erős András km.

VASKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLY

Elnök: Szűcs László dr., km.
Alelnök: Nyitray Dániel dr., km.
Titkár: Zámbo József km.

Budapesti Helyi Szervezet

Elnök: Csirikusz József km.
Titkár: Réger Mihály dr., km.

Diósgyőri Helyi Szervezet

Elnök: Varga Sándor km.
Titkár: Konez János dr., km.

Dunaújvárosi Helyi Szervezet

Elnök: Horváth István vill. m., közg.
Titkár: Ágh József dr., km.

Drótyári Helyi Szervezet

Elnök: Gorondi István km.
Titkár: Pozbai Zoltán k. üm.

Ózdi Helyi Szervezet

Elnök: Safranka László km.
Titkár: Máté László km.

Nógrádi Helyi Szervezet

Elnök: Krajcsi József km.
Titkár: Liptay Péter km.

ÖNTÉSZETI SZAKOSZTÁLY

Elnök: Sobajda József dr., km.
Alelnök: Palásti Károly dr., km.
Titkár: Katkó Károly km.

Apci Helyi Szervezet

Elnök: Demeter Lajos km.
Titkár: Rigó Róbert km.

Budapesti Helyi Szervezet

Elnök: Csire István ö. tech.
Titkár: Kővágó Zoltán km.

Csepeli Helyi Szervezet

Elnök: Pintér Zoltán km.
Titkár: Éger László km.

Diósgyőri Helyi Szervezet

Elnök: Sípos István km.
Titkár: Simon Sándorné dr., km.

Mosonmagyaróvári Helyi Szervezet

Elnök: Ferencz István km.
Titkár: Tóth Károly km.

Orosházi Helyi Szervezet

Elnök: Sztvovecz Judit km.
Titkár: Sovány György k.techn.

Sátoraljaújhelyi Helyi Szervezet

Elnök: Szabó Richárd km.
Titkár: Magyar Zoltán km.

Székesfehérvári Helyi Szervezet

Elnök: Palásti Károly dr., km.
Titkár: Szarka István km.

EGYETEMI OSZTÁLY

Elnök: Dúl Jenő dr., km.
Titkár: Morvai Tibor km.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagnévsora 2002. december 31-én

A névsort szakosztályonként és helyi szervezetenként csoportosítva közöljük. Tagtársaink neve mellett feltüntetjük születési évszámukat és lakóhelyüket. (Néhány esetben ezek hiányozhatnak.) A tiszteleti tagok nevét félkövér betűvel nyomtatjuk.

BÁNYÁSZATI SZAKOSZTÁLY

Bakonyi Helyi Szervezet

Babics Gábor		Ajka
Bakonyi László	1962	Bodajk
Boda Sándor	1947	Mór
Boda Sándorné	1947	Mór
Bognár József	1949	Ajka
Bolla Ferenc	1949	Mór
Bör Ferenc	1943	Mór
Buzási István dr.	1947	Várpalota
Dezső Imre	1952	Várpalota
Egger Attiláné	1945	Ajka
Egry István	1957	Bodajk
Érchegyi Attila	1958	Mór
Farkas Mihály	1946	Ajka
Ferenczi Zoltán	1954	Ajka
Gajda József	1958	Magyarpolány
Gazdag György	1933	Ajka
Hajnáczy Tamás	1964	Mór
Hajnal Lajos	1946	Mór
Hermann György	1940	Várpalota
Hodula Róbert	1961	Mór
Hoffart András	1954	Bodajk
Horváth Károly	1951	Ajka
Janászik Imre	1959	Bakonycsérnye
Jobb Tibor	1957	Súr
Jolsvai József	1944	Várpalota
Káldi Zoltán	1966	Székesfehérvár
Kapuvári István	1966	Bakonycsérnye
Karányi Frigyes	1936	Ajka
Kardos Lajos	1959	Bakonycsérnye
Karsai József	1932	Ajka
Klujber Miklós	1957	Bodajk
Kovács István	1940	Székesfehérvár
Kozma Károly	1936	Ajka
Krausz István	1964	Mór
Krauszné Debreczeni Rita	1962	Mór
Kun Zoltán	1939	Veszprém
Laukó József	1961	Bodajk
Marton Károly	1935	Mór
Marton Zsolt	1964	Mór
Nagy Lajos	1943	Ajka
Nagy Pál	1952	Csetény
Nagy-Pál Attila	1966	Székesfehérvár
Németh László	1956	Jásd
Péntek Imre	1949	Ajka
Putnoki László	1944	Ajka
Rácz Gyula	1947	Ajka-Padragkút

Ruzicska Tibor	1964	Bakonycsérnye
Sili István	1951	Zirc
Sturm Zoltán	1955	Jásd
Szabó Zoltán dr.	1940	Ajka
Szarka Zsolt	1958	Ajka
Szenner Gyula	1955	Mór
Szily Zsolt	1963	Ajka
Szokody László	1935	Ajka
Takács Ferenc	1955	Mór
Takács Győző	1960	Bakonycsérnye
Takács Miklós	1946	Ajka
Tamaga Ferenc	1959	Ajka
Tanka Attila	1958	Mór
Várbiro Tamás	1953	Ajka
Vári János	1948	Bakonycsérnye
Varsányi László	1954	Mór
Viasz János	1969	Ajka
Varga István	1975	Rétság

Borsodi Helyi Szervezet

Adorján Barna dr.	1932	Miskolc
Aleva János	1931	Edelény
Áll János	1938	Miskolc
Angyal István	1923	Miskolc
Antal Ernő	1935	Miskolc
Bakó Pál	1932	Szuhakálló
Bakó Tibor	1929	Miskolc
Balázs Sándor	1948	Kazincbarcika
Balogh Béla dr.	1932	Miskolc
Balogh Béla ifj.	1959	Miskolc
Báncs Miklós	1946	Kazincbarcika
Barancsi Péter	1962	Miskolc
Baranyi István	1940	Putnok
Bárdos Viktor	1936	Ózd
Barta István	1951	Miskolc
Barta Kázmér	1944	Putnok
Bartos Márton		Miskolc
Biró Lajos	1941	Miskolc
Bodnár János dr.	1942	Miskolc
Bodnár Pál dr.	1921	Miskolc
Bombicz István	1949	Kazincbarcika
Bombicz János	1957	Kazincbarcika
Borsodi Károly	1943	Miskolc
Botos László dr.	1916	Miskolc
Böhm Balázs	1973	Miskolc
Cseh Zoltán	1943	Tokaj
Cséke Tamás	1949	Kazincbarcika

Csiky Emil	1943	Miskolc	Lóránt Miklós	1936	Miskolc-Tapolca
Deák József	1942	Miskolc	Lovas Károly	1943	Miskolc
Deményi József	1945	Kurityán	Lukács Ottó	1927	Kazincbarcika
Demeter Tamás	1967	Miskolc	Mándy András	1948	Miskolc
Demeter Tibor	1929	Miskolc	Markó István	1951	Miskolc
Dienes Endre	1951	Miskolc	Markovics Máté	1932	Alberttelep
Dobrik Norbertné	1971	Parasznya	Matyisín Ferenc	1939	Kazincbarcika
Doma István	1946	Miskolc	Meskó László dr.	1927	Miskolc
Dósa Kálmán dr.	1948	Miskolc	Mészáros Zoltán	1936	Kazincbarcika
Farkas Gyula	1939	Kazincbarcika	Mikó Attila	1940	Ózd
Fazekas Béla	1954	Putnok	Mogyorósy Ferenc	1933	Sajószentpéter
Fehér Károly	1964	Miskolc	Molnár István	1960	Miskolc
Feldbauer Károly	1928	Miskolc	Móri Zoltán	1941	Miskolc
Ferencsin Imre dr.	1950	Miskolc	Nagy Gábor	1940	Miskolc
Ferencsin Imre id.	1920	Miskolc	Nagy György	1930	Miskolc
Forray József	1930	Miskolc	Nagy István	1926	Miskolc
Freiné Jáni Natália	1955	Miskolc	Nagy János	1950	Kazincbarcika
Fürjes Csaba	1962	Csokvaomány	Nagy László	1931	Kazincbarcika
Gémes Zoltán	1961	Miskolc	Papp János	1928	Tarnalesz
Göndör Béla	1944	Mályi	Papp Lajos	1943	Putnok
Göröncsér Zsolt	1959	Miskolc	Papp Tibor	1957	Miskolc
Györffi Lajos	1923	Dédestapolcsány	Pázsák János	1932	Múcsony
Győri Zoltán	1947	Miskolc	Pázsit Csaba	1941	Miskolc
Halász Tibor	1963	Miskolc	Perlaki Márta	1974	Miskolc
Hauszknecht József	1947	Miskolc	Petruska Csaba	1966	Miskolc
Herczeg Pál	1961	Miskolc	Podhorányi László	1930	Miskolc
Horváth János	1936	Miskolc-Tapolca	Polyakovszki András	1934	Edelény
Horváth József	1945	Miskolc	Reményi Gábor dr.	1940	Miskolc
Hubai Imre	1958	Ózd	Román Árpád	1952	Eger
Illés István	1952	Varbó	Rónaföldi Zoltán	1951	Kazincbarcika
Izso István dr.	1955	Miskolc-Tapolca	Rovó János	1920	Ózd
Józsa Tibor	1936	Miskolc	Séber László	1945	Miskolc
Juhász András dr.	1930	Miskolc	Seper László	1936	Miskolc
Juhász Béla	1931	Miskolc	Severnyák János	1951	Miskolc
Kaló János	1932	Sajószentpéter	Somorjai István dr.	1920	Miskolc
Kammel Péter	1948	Kazincbarcika	Somosköi László	1938	Miskolc
Karkusák János	1927	Miskolc	Stefán Csaba	1962	Miskolc
Kárpáti László	1953	Kazincbarcika	Suller András	1955	Miskolc
Kárpáty Erika	1956	Miskolc	Sürü András Béla	1932	Miskolc
Kasó Attila	1963	Miskolc	Szabó János	1943	Kazincbarcika
Kassai István	1946	Miskolc	Szabó József	1936	Mád
Katona János	1959	Miskolc	Szabó László	1938	Miskolc
Kemény Gyula dr.	1935	Miskolc	Szabó Sándor	1942	Székesfehérvár
Kerekes László	1957	Kazincbarcika	Szabó Tibor	1960	Szerencs
Király László	1952	Múcsony	Szabó Zoltán	1948	Parasznya
Kirila Ferenc	1963	Felsőnyárád	Szagos Péter	1925	Miskolc
Kis Károly	1950	Sajókaza	Szalai László dr.	1932	Miskolc
Kiss Dezső	1932	Miskolc	Szemán István	1920	Miskolc-Tapolca
Kiss Péter	1952	Miskolc	Szemesné Juhász Irén	1952	Miskolc
Kocsis György	1946	Putnok	Szepessy András	1939	Miskolc
Koleszár Gyula	1930	Miskolc	Szőcs Elemér	1944	Miskolc
Kovács Loránd	1940	Miskolc	Szőke János	1954	Varbó
Kovács Lorándné	1939	Miskolc	Sztari József	1954	Miskolc
Kozsup István	1932	Miskolc	Sztermen András	1959	Miskolc
Kulesár Sándor	1921	Sajószentpéter	Sztermen Gusztáv	1925	Kazincbarcika
Kupcsok József	1926	Miskolc	Sztermen Gusztáv ifj.	1955	Miskolc
Kuris Károly	1960	Miskolc	Sztránáth István	1920	Ózd
Lamos Jenő id.	1931	Miskolc	Szűcs Ferenc	1964	Ózd
Landgráf János id.	1943	Miskolc	Tákács István	1927	Kazincbarcika
Láng József	1930	Miskolc	Tákács László	1956	Miskolc
Lengyel István	1935	Alberttelep	Tarján Kálmán	1946	Miskolc
Lohrmann Keresztély	1924	Ózd	Tátrai József	1921	Ózd

Tóka István	1937	Miskolc	Bodrogi Jenő dr.	1928	Budapest
Toma István	1936	Edelény	Borlai Károly	1933	Sopron
Tóth Attila	1935	Kazincbarcika	Boza István	1962	Budapest
Tóth Tibor	1945	Lyukóbánya	Bóhm József	1975	Miskolc
Törő Béla dr.	1926	Miskolc	Böszörményi Béla	1928	Budapest
Törő György	1960	Miskolc	Bucsi József	1934	Budapest
Trefiman Dénes	1944	Ózd	Budai Lajos	1935	Budapest
Turai Zsolt	1961	Kazincbarcika	Burkus Béla	1920	Budapest
Turcsányi László	1946	Kazincbarcika	Cifka István	1925	Budapest
Tuskán József	1930	Miskolc	Csaba Károly	1912	Budapest
Urbán Nándor dr.	1943	Miskolc	Csabay Ákos	1924	Budapest
Üveges János	1930	Miskolc	Csatáry Károly	1924	Budapest
Vágó László	1958	Kazincbarcika	Csendes Imre		Bugyi
Váradiné Somoskői Erika	1965	Miskolc	Csenki Mihály	1929	Epöl
Varga Gusztáv	1937	Miskolc	Csere Lajos	1928	Budapest
Varga Sándor	1944	Miskolc	Csizmadia Lajos	1954	Budapest
Varró Tibor	1932	Miskolc	Csomós Imre	1934	Budapest
Végvári Károly	1926	Miskolc	Csonka György	1931	Budapest
Veláczi Mihály	1947	Miskolc	Dankó Sámuel	1934	Budapest
Vigh Imre	1945	Kazincbarcika	Dávid Dezső	1928	Budapest
Virág István	1955	Miskolc	Deák Ferenc	1932	Budapest
Visnyovszky Roland	1930	Miskolc	Dénes Ottó	1931	Sopron
Viszoczky György	1946	Kazincbarcika	Derhán Dénes	1944	Budapest
Vitéz László	1947	Onga	Diósy Gáspár	1923	Budapest
Zagyva Zoltán	1961	Múcsony	Dóbiás János	1923	Budapest
Záhorszki László	1931	Kazincbarcika	Dura László	1936	Budapest
Zambó Péter	1950	Miskolc	Dura Lászlóné	1940	Budapest
Zsiros László dr.	1952	Miskolc	Ebergényi László	1919	Pilisvörösvár
			Ebinger József dr.	1927	Budapest
			Ékes Gábor	1970	Budapest
			Erdei József	1918	Székesfehérvár
			Erdélyi Attila	1943	Budapest
			Erdélyi Ferenc	1927	Budapest
			Erdélyi Mihály dr.	1917	Budapest
			Erdős József	1962	Szeghalom
			Ernei László	1926	Budapest
			Esztó Péter dr.	1943	Budapest
			Faller Gusztávné dr.	1930	Budapest
			Falus Tamás	1929	Pilisvörösvár
			Farkas Béla	1928	Budapest
			Faur György dr.	1933	Budapest
			Ferenczi Andrea	1951	Budapest
			Fitzek Antal	1926	Budapest
			Fodor Béla dr.	1943	Budapest
			Forgács László	1934	Telki
			Forintos Péter	1943	Budapest
			Fölföldy László	1934	Budapest
			Frey Gyula	1969	Budaörs
			Füst Antal dr.	1940	Budapest
			Gácsi Varga János	1936	Budapest
			Gál István dr.	1940	Budapest
			Gál József dr.	1941	Lábatlan
			Gaszner László Béla	1949	Budapest
			Gável Viktória	1975	Harsány
			Gebhardt János	1926	Budapest
			Gerentsér Imre	1938	Budapest
			Gieth Ferenc	1929	Budapest
			Gombár Jánosné	1951	Budapest
			Gönczi János	1934	Budapest
			Graczká Gyula dr.	1946	Budapest
			Gráf Kálmán dr.	1925	Budapest
			Grúz János	1943	Budapest

Budapesti Helyi Szervezet

Ács István	1939	Bakonycsernye
Alliquander Endre dr.	1913	Budapest
Angyalka Adler	1922	Wien
Asszonyi Csaba dr.	1941	Budapest
Bachraty Péter	1951	Budapest
Bagdy István	1940	Dunavarsány
Bajkay Árpád	1941	Budapest
Baksa Csaba dr.	1946	Budapest
Bán Csaba	1947	Budapest
Bangha Pál	1961	Budapest
Bánki Imre dr.	1930	Budapest
Bányász János	1919	Budapest
Baranyai Péter	1932	Budapest
Barátosi Kálmán dr.	1943	Budapest
Bárdossy György dr.	1925	Budapest
Baross József	1911	Budapest
Beke Imre	1939	Budapest
Bella Lászlóné	1929	Budapest
Bencsik László	1948	Budapest
Bencze Imre	1928	Nagyatád
Bende Imre	1933	Budapest
Benedek Miklós	1928	Budapest
Benke István	1932	Budapest
Benke Tamás	1962	Budapest
Benyó István	1934	Budaörs
Bese József	1933	Budapest
Bircher Erzsébet dr. Kovácsné	1950	Sopron
Bobál István	1933	Nagykőrös
Bodnár László	1933	Pilisvörösvár
Bodonyi József dr.	1928	Budapest

Gyöngyösi Attila	1945	Budapest	Malárics Viktor dr.	1945	Veszprém
Gyurác Attila	1972	Budapest	Marczis József dr.	1920	Budapest
Gyuranecz Vince dr.	1926	Budapest	Markos Ferenc	1937	Pilisszentiván
Gyurkó László dr.	1930	Budakalász	Martényi Árpád Miklós	1943	Budapest
Hámori Ágota	1947	Budapest	Martos Ferencné dr.	1922	Budapest
Hardy János	1930	Budapest	Máté Gábor	1942	Budapest
Hergovits Gyula	1944	Budapest	Matyi-Szabó Ferenc dr.	1937	Székesfehérvár
Hollósi László	1953	Érd	Menyhárth László	1922	Budapest
Horn János dr.	1932	Budapest	Mészáros Lászlóné	1924	Budapest
Horváth János	1955	Budapest	Mihályfi Gyula	1960	Budapest
Horváth József	1933	Budapest	Mindszenty Andrea dr.	1946	Budapest
Horváth József	1948	Sopron	Mirk György	1951	Pilisszentiván
Horváth Károly	1932	Budapest	Mizser János dr.	1945	Budapest
Horváth László			Moharos Jenő dr.	1927	Budapest
József dr.	1921	Budapest	Moldovai Viktor dr.	1921	Budapest
Ilyés Zoltán	1932	Budapest	Molnár József dr.	1957	Szeged
Iván László	1965	Budapest	Molnár László	1924	Sopron
Izsák Sándor	1936	Piliscsaba	N. László Endre	1930	Bárcs
Jamrik Károly	1916	Budapest	Nagy János dr.	1940	Budapest
Jávor Géza	1950	Budapest	Nagy Sándor dr.	1926	Budapest
Jenei Szabolcs dr.	1937	Solymár	Nemes Zoltán	1939	Budapest
Judt István	1936	Budapest	Neuberger Antal	1935	Budapest
Jurasits József	1932	Budapest	Nyertes Antal	1932	Budapest
Kakas János	1923	Pilisszentiván	Oplaznik Gusztáv	1940	Budapest
Kamrás Károlyné	1949	Kiskunlacháza	Pálfy Gábor	1926	Budapest
Kapolyi László dr.	1932	Budapest	Pap Ferenc	1933	Budapest
Karácsony László dr.	1940	Gárdony	Parragh Ferenc	1932	Budapest
Kárpát József dr.	1930	Székesfehérvár	Pete István	1929	Budapest
Kárpáty Lóránt	1924	Budapest	Pikli Tatjana	1965	Törökbalint
Katona Gábor dr.	1958	Budapest	Podányi Tibor	1920	Budapest
Kerekes Árpád	1931	Sopron	Pogácsás György dr.	1949	Budapest
Kis Herczegh Péter	1955	Budapest	Pohl Károly	1916	Budapest
Kis Sándor dr.	1941	Budapest	Ponyi Imre	1935	Budapest
Kisgyörgy Sándor	1943	Budapest	Pözl Krisztián	1970	Érd
Kiss Antal dr. PhD.	1939	Budapest	Rem Lajos	1929	Hosszúpereszteg
Kistamás László	1933	Budapest	Reményi Viktor	1928	Fertőd
Klemencsics István	1924	Budapest	Rozsnyói Péter	1942	Budapest
Klinger János	1938	Pilisszentiván	Salacz István	1955	Budapest
Kobolka Alajos	1921	Budapest	Sasváry Zoltán dr.	1934	Budapest
Koczor László	1947	Pilisvörösvár	Sátory Sándor	1924	Budapest
Kollár Ervin	1935	Budapest	Schmieder Antal dr.	1934	Budapest
Kontsek Tamás	1949	Piliscsév	Schmotzer Imre dr.	1935	Budapest
Korompay Péter dr.	1942	Páty	Sebestyén Gyula dr.	1932	Budapest
Kovács László	1943	Budapest	Simon István	1915	Budapest
Kovács Mihály dr.	1924	Budapest	Simon Kálmán dr.	1920	Budapest
Kovács Viktória	1974	Szombathely	Simon Kálmánné	1921	Budapest
Körmendy Endre	1956	Budaörs	Siposs Zoltán dr.	1926	Budapest
Kővári József	1921	Budapest	Solymár János	1919	Budapest
Krampé Géza	1928	Budapest	Sonkoly István	1929	Budapest
Kuris Mihály	1938	Rétság	Stefán Béla	1922	Budapest
László Tamás	1943	Budapest	Stoll Lóránt	1944	Budapest
Lengyel Imre		Dunakeszi	Szabados Gábor	1924	Budapest
Lengyel Sándor id.	1933	Budapest	Szabados Gábor ifj.	1955	Diósd
Ligeti Endre	1934	Pilisvörösvár	Szabó Ákos	1945	Ráckeve
Locsmándy Erzsébet	1944	Sopron	Szabó Aladár	1936	Budapest
Lois László	1945	Csobánka	Szabó Miklós	1969	Hajdúnánás
Lukács Béla	1922	Budapest	Szádeczky-Kardoss		
Lukács László dr.	1954	Szentendre	Gyula dr.	1928	Sopron
Lukucz György	1939	Budapest	Szalai Ferenc	1957	Rákóczi falva
Majoros István	1955	Budapest	Szalontai Árpád	1922	Budapest
Majtényi Tibor	1931	Budapest	Szamek Zsolt		Budapest
Makara Ambrus	1931	Sopron	Szebényi Ferenc	1925	Budapest

Szebényi Géza	1955	Érd-Parkváros	Dunai Ferenc	1921	Dorog
Szedenik Tamás	1932	Budakeszi	Farkas Miklós	1941	Tokod
Székely Tibor	1925	Budapest	Fehér Ernő	1958	Dorog
Szemán Attila	1960	Sopron	Glevitzky István	1948	Budapest
Szemmelveisz Alajos	1931	Sopron	Gurin Ferenc	1920	Sárisáp
Szilágyi Gábor	1945	Budapest	Gyarmati György	1936	Dorog
Szilvássy Zsolt	1943	Nagykovácsi	Hervai Ferenc	1936	Dorog
Szloboda Imre	1919	Budapest	Hubáček Sándor	1940	Dorog
Sztari Miklós	1924	Budapest	Kamburov Milenov Stefan	1957	Kesztlőc
Sztraka János	1924	Budapest	Kárpát Csaba	1942	Esztergom
Sztraka Lajos	1934	Budapest	Köves Gyula ifj.	1951	Dorog
Szűcs Attila	1943	Budapest	Kroszner László	1918	Tatabánya
Szűcs Imre	1931	Budapest	Kulp Holló István	1935	Sárisáp
Taba Sándor	1941	Budapest	Ladányi Péter	1951	Esztergom
Takács István	1946	Pilismarót	Liszka János	1943	Dorog
Takácsi-Nagy András	1941	Budapest	Mara Ernő dr.	1946	Tokodaltáró
Tálas Pál	1946	Oroszlány	Mara Márta	1947	Tokodaltáró
Tamásy István dr.	1925	Leányfalu	Matyók László	1942	Szentendre
Tarnai Tamás	1970	Maglód	Menyhárt Lajos ifj.	1946	Dorog
Tasnádi Tamás	1941	Pilisvörösvár	Nagy Tibor	1960	Esztergom
Tassy Mihály	1946	Budapest	Nyilassy Ferenc	1924	Esztergom
Tauschl István	1932	Budapest	Pados József	1937	Csolnok
Tóka Jenő	1929	Budapest	Pál Dénes	1935	Esztergom
Tokos Gyula	1928	Budapest	Pazgyera Pál id.	1922	Sárisáp
Tompos Endre dr.	1929	Sopron	Pazgyera Pál ifj.	1947	Tokodaltáró
Tóth Ákos	1949	Budapest	Pender Ferenc	1929	Sárisáp
Tóth Árpád	1940	Budapest	Péter Vilmos	1933	Dorog
Tóth József	1960	Budapest	Pflugger István	1922	Sárisáp
Tóth László	1940	Gárdony	Pitlik László	1955	Esztergom
Tóth Péter	1951	Solymár	Priegl Pál	1931	Csolnok
Tóth Sándor	1929	Budapest	Radoszta István	1934	Esztergom
Tóthné Medvei Zsuzsa	1943	Budapest	Reizer József	1917	Tokodaltáró
Tóth-Zsiga József	1934	Budapest	Salczinger György	1956	Dorog
Törzsök Imre	1928	Budapest	Sasvári Géza	1934	Esztergom
Trethon Ferenc dr.	1923	Budapest	Sasvári Géza ifj.	1963	Esztergom
Vankó Richárd dr.	1915	Budapest	Schoppel János	1923	Dorog
Varga József dr.	1936	Budapest	Schupp Csaba	1963	Dorog
Vasóczki István	1924	Budapest	Simon József	1936	Dorog
Venkovits István	1913	Solymár	Solymár Judit	1931	Dorog
Vesztég József	1959	Budapest	Szabó Károly	1956	Győr
Vigh Gyula dr.	1931	Budapest	Számel János	1937	Dorog
Vitális György dr.	1929	Budapest	Szeberényi Ferenc	1931	Dorog
Vojuczki Péter	1946	Budapest	Sziklai Ede	1943	Dorog
Wéber József	1945	Budapest	Tóth József	1954	Esztergom
Wisnovszky Károly	1928	Budapest	Tóth László II.	1935	Dorog
Wolf György	1930	Budapest	Turcsányi Mihály	1933	Esztergom
Zentay Tibor dr.	1933	Szeged	Vas János	1937	Dorog
Zólomy Miklós	1928	Budapest	Vázsonyi Ferenc	1927	Dorog
Zoltán Tamás	1925	Budapest	Vigh Ede	1934	Dorog
Zoltay Ákos dr.	1946	Budapest	Vigh Ede Péter ifj.	1950	Dorog
			Villányi Ernő	1933	Esztergom
			Vöröskői István	1957	Kesztlőc
			Wallandt Róbert	1923	Csolnok
			Zabányi Alajos	1929	Tokodaltáró
			Zsákay János dr.	1938	Esztergom

Dorogi Helyi Szervezet

Andorfer József	1943	Dorog
Bakonyi István	1928	Dorog
Barát István	1941	Dorog
Bognár János	1921	Esztergom
Büdi Miklós	1950	Esztergom
Csepregi Mária	1930	Esztergom
Cseresznyés Tibor	1963	Mogyorósbánya
Csipke György	1938	Tát-Kertváros
Csipke László	1941	Esztergom
Dósa Mihály	1935	Dorog

Hegyaljai Helyi Szervezet

Apró László	1940	Mád
Bagjos Gyula	1948	Mád
Bodnár József	1956	Pálháza
Brunáczi Zoltán	1955	Füzér

Farkas Géza dr.	1948	Mád	Iván Lajos	1935	Gyöngyös
Fúder László	1946	Pálháza	Kállai Jenő	1937	Gyöngyös
Herhart György	1925	Rátka	Karacs Imre	1928	Gyöngyös
Hörcsik József	1968	Vilyvitány	Katics Tibor	1967	Szerencs
Kató Zoltán	1966	Tatabánya	Katona Zsigmond	1937	Gyöngyössolymos
Kovács Pál	1944	Mád	Kecskés István	1940	Gyöngyös
Kurtos Miklós Pál	1948	Pálháza	Kevés József	1944	Gyöngyössolymos
Miskolczy József	1954	Pálháza	Király János	1954	Gyöngyös
Mízsák Sándor	1967	Sátoraljaújhely	Kiss Gábor	1937	Gyöngyös
Nagy Gyula	1937	Emőd	Kiss János	1969	Abasár
Nagy Lajos	1939	Mád	Kissné Mezei Ágnes	1963	Gyöngyös
Novotny Csongor	1945	Miskolc-Tapolca	Konkoly Ádám	1960	Miskolc
Óvári József	1947	Bodrogszegi	Kovács István Zoltán	1965	Gyöngyös
Pallai Zsolt	1944	Miskolc	Kozéki Ferenc	1949	Halmajugra
Pudlajner Ernő	1947	Pálháza	Lavrincz József	1947	Gyöngyös
Róth József	1947	Pálháza	Madai László	1938	Gyöngyös
Sarudi László	1943	Mád	Majoros Ottó	1962	Abasár
Sáros Bálint	1961		Maka Judit	1959	Gyöngyöstarján
Tóth Barna	1947	Pálháza	Márkus István	1949	Gyöngyöspata
Tóth György	1947	Tállya	Mata Tibor	1965	Eger
			Máthé József	1922	Gyöngyös
			Mészáros István	1931	Gyöngyös
			Miklós Ilona	1973	Nyékládháza
			Molnár Imre	1941	Gyöngyös
			Morvai László	1946	Gyöngyös
			Nagy Béla	1957	Gyöngyös
			Nagy Erika	1956	Abasár
			Nagy Ervin	1972	Sály
			Nagy Lajos	1944	Gyöngyös
			Nagy Sándor	1946	Adács
			Németh Demeter	1970	Eger
			Nováki Péter	1949	Gyöngyös
			Oláh Sándor	1942	Gyöngyös
			Ökrös Mihály	1950	Gyöngyös
			Pap László	1923	Gyöngyös
			Petrovics Lajos	1962	Arnót
			Pinczi György	1958	Gyöngyöstarján
			Pintér Benedek	1955	Gyöngyös
			Platthy Endre	1952	Gyöngyös
			Pribula Nándor	1932	Gyöngyös
			Reisz Árpád	1932	Gyöngyös
			Rittlinger Anna dr.	1955	Gyöngyös
			Rozgonyi László	1959	Miskolc
			Simon Antal	1958	Gyöngyös
			Sőregi Béla	1930	Gyöngyös
			Sőregi Zsolt	1959	Gyöngyössolymos
			Spekhardt János	1927	Visonta
			Sulyok Pál		Gyöngyös
			Sulyok Pálné	1960	Gyöngyös
			Szabics János	1933	Gyöngyös
			Szabó Imre dr.	1934	Gyöngyös
			Szabó Péter	1948	Gyöngyös
			Szalai László	1958	Gyöngyös
			Szalaiiné Gombos Csilla	1965	Gyöngyös
			Szántó Sándor	1943	Eger
			Szedlákné Hiti Éva	1953	Karácsond
			Szerencsés István	1935	Gyöngyös
			Szerencsés János Attila	1947	Gyöngyös
			Szokolai György	1940	Markaz
			Szomor László	1966	Miskolc
			Tóth Csaba	1961	Gyöngyös
			Tóth István	1949	Gyöngyös

Mátraaljai Helyi Szervezet

Adamik István	1957	Abasár
Arnóczki Bertalan	1951	Miskolc
Bácskai György	1934	Gyöngyös
Bagi József	1934	Gyöngyös
Balás Dénes	1950	Gyöngyös
Bánki János	1953	Markaz
Bolla Dezső	1950	Gyöngyös
Bóna Róbert	1964	Gyöngyös
Breuer János	1945	Gyöngyös
Bruzsa Ferenc	1928	Gyöngyös
Csiger Lajos	1961	Mezőkövesd
Csipe Imre	1946	Gyöngyös
Csiszár Ferenc	1946	Karácsond
Csizmadia Lajos	1934	Gyöngyös
Dakó György dr.	1934	Gyöngyös
Demeter Tibor	1958	Bükkábrány
Derekas Barnabás	1961	Bükkábrány
Derekas Zoltán	1969	Mezőkövesd
Dovrtel Gusztáv	1971	Mád
Endrész László	1953	Abasár
Esztó Miklós	1952	Budapest
Forintos Ottó	1920	Petőfibánya
Füleki Menyhért	1936	Gyöngyös
G. Molnár Ferencné	1958	Gyöngyössolymos
Gáspár Sándor	1943	Nagyréde
Gergely Zoltán	1961	Miskolc
Goda Miklós dr.	1933	Gyöngyös
Gordoni Miklós	1946	Gyöngyös
Grenczer László	1946	Gyöngyös
Gubis János	1942	Gyöngyös
Halasi Tamás	1949	Markaz
Halmi György	1958	Bükkábrány
Halmosi István	1940	Gyöngyös
Hamza Jenő	1946	Gyöngyös
Hársy István	1938	Abasár
Hermesz Mátyás	1946	Gyöngyös
Hídvégi Gábor	1947	Gyöngyös
Huczka András	1950	Gyöngyös
Huszárné Szabó Livia	1953	Gyöngyös

Tóth József II	1945	Gyöngyös
Tösér Balázs	1938	Gyöngyös
Unger Péter	1935	Bükkábrány
Urbán Gábor dr.	1934	Gyöngyös
Urbán Zsuzsanna dr.	1964	Gyöngyös
Ursitz József	1911	Petőfibánya
Varga József	1957	Gyöngyöstarján
Varga József I.	1934	Gyöngyös
Varga József II.	1933	Gyöngyös
Varga Tamás	1963	Gyöngyös
Vasborosi Balázs	1943	Gyöngyös
Zázrivec László	1939	Gyöngyössolymos

Mecseki Helyi Szervezet

Ács Zoltán dr.	1933	Pécs
Balázs László	1954	Pécs
Bánik Jenő	1939	Pécs
Barbarics István	1955	Komló
Benkovics István	1956	Pécs
Berényi Gábor	1962	Kozármisleny
Berta József	1962	Pécs
Berta Zsolt	1954	Pécs
Biró József dr.	1944	Pécs
Bohr Róbert	1960	Pécs
Borbély Attila	1947	Pécs
Borhi Imre	1962	Komló
Csethe András	1940	Pécs
Csontos István	1941	Pécs
Csösz Imre	1957	Pécs
Cziller Péter	1921	Pécs
Deres Endre	1942	Hird
Eisner Béla dr.	1938	Pécs
Erdélyi László	1943	Pécs
Érdi-Krausz Gábor	1938	Pécs
Erhardt Miklós	1947	Pécs
Farkas Sándor	1938	Pécs
Gács Lajos	1958	Pécs
Gajdócsi János	1940	Pécs
Gályár János	1942	Pécs
Gebhardt Ferenc	1932	Pécs
Gerber György	1928	Pécs
Gergő György	1932	Pécs
Geröczy Pál	1952	Komló
Göndöcs István dr.	1952	Pécs
Guth Ferenc	1941	Komló
Halmai Csaba	1943	Pécs
Hámori Győző	1917	Pécs
Hegedüs Gyula	1927	Pécs
Hegedüs Lajos	1947	Pécs
Hideg József	1956	Pécs
Hoffmann Béla	1936	Pécs
Horváth Ernő	1951	Pécs
Horváth György	1946	Pécs
Horváth Zoltán Ervin		Komló
Jáger József	1943	Pécs
Jager László	1939	Komló
Jankovics István	1934	Pécs
Jenovszky Béla dr.	1918	Komló
Jobb József	1932	Pécs
Kaiser László dr.	1956	Pécs
Kárpáti János	1934	Pécs
Kárpáti Jenő	1931	Pécs

Katona Sándor	1939	Pécs
Kékes Ferenc dr.	1955	Pécs
Kékes Péter	1959	Pécs
Keresztes László	1930	Pécs
Kerner József	1926	Komló
Kiss Ákos	1956	Pécs
Kiss József dr.	1933	Pécs
Kolozsvári Sándor	1949	Komló
Kovács Béla	1938	Komló
Kovács István dr.	1933	Pécs
Kovács János	1935	Komló
Kovács József	1932	Komló
Kovács László	1965	Pécs
Kovács László	1933	Pécs
Krajnyák József	1945	Komló
Krauter György	1936	Hird /Pécs/
Krisztián Béla dr.	1929	Pécs
Kruller János	1933	Pécs
Kulcsár László	1956	Pécs
Lafferton Győző	1940	Pécs
Lipi Imre	1940	Pécs
Magda Imre	1951	Pécs
Magyar János	1952	Paks
Major Géza	1937	Komló
Markó Imre	1924	Pécs
Mátrai Árpád	1923	Pécs
Mendly Lajos	1930	Pécs
Molnár Béla	1961	Kozármisleny
Molnár János	1955	Pécs
Muhel Illés	1942	Pécs
Muhel József	1939	Pécs
Nagy Attila	1942	Pécs
Nagy Csaba	1947	Pécs
Nagy Endre	1955	Komló
Németh Géza	1936	Pécs
Németh József	1932	Pécs
Németh László		Komló
Németh Tibor		Pécs
Nyers József dr.	1944	Pécs
Oláh Tibor	1943	Pécs
Oresik Zoltán	1960	Pécs
Ország Imre	1943	Pécs
Pákozdi Béla	1918	Komló
Pákozdi Zoltán	1949	Pécs
Pálfy Attila	1931	Pécs
Pali Sándor	1964	Pécs
Pallós Péter	1945	Pécs
Papp Eleonóra	1956	Pécs
Papp György	1943	Pécs
Parrag Károly	1940	Pécs
Pethő Ernő	1931	Pécs
Polgár Mihály	1935	Pécs
Pozsár Sándor	1965	Pécs
Pusztafalvi Gábor	1936	Pécs
Pusztafalvi János	1943	Komló
Rábay Ottó	1954	Pécs
Ranga János	1960	Váralja
Rickert Antal	1928	Pécs
Ropoli István	1919	Komló
Sallay Árpád	1932	Pécs
Sasvári Imre	1920	Pécs
Schaller Károly ifj.	1953	Pécs

Sebestyén Pál	1964	Kozármisleny
Sebő Attila	1958	Mánfa
Somogyvári Imre	1927	Pécs
Soós Péter ifj.	1961	Pécs
Sütő Imre	1935	Pécs
Sütő Róbert	1967	Pécs
Szabados György	1928	Pécs
Szabados László	1941	Komló
Szabó János dr.	1931	Pécs
Szabó László dr.	1926	Pécs
Szabó Rezső	1935	Pécs
Szilas László	1941	Pécs
Szirtes Árpád	1947	Pécs
Szirtes Béla	1930	Pécs
Szirtes Lajos dr.	1918	Pécs
Szomolányi Gyula	1927	Pécs
Szonntag József	1933	Pécs
Szúdy Béla	1957	Pécs
Szűcs Lajos	1949	Kozármisleny
Tisza István dr.	1929	Pécs
Tiszai László	1935	Pécs
Tormássy Lóránd	1939	Pécs
Turi Gyula	1944	Pécs
Turza István dr.	1948	Hosszuhetény
Ulrich Károly	1945	Pécs
Varga Ernő	1938	Pécs
Varga Mihály	1946	Pécs
Vass Dénes	1948	Komló
Vass István	1935	Pécs
Vass Miklós	1963	Pécs
Vedrődi Antal	1934	Pécs
Vékény Henrik dr.	1927	Pécs
Verbőczy József	1946	Pécs
Vertike István	1934	Pécs
Vincze József	1939	Komló
Zachár Gyula	1933	Pécs

Mátrai Helyi Szervezet

Flórián Gusztáv	1925	Gyöngyös
Fodor Gyula	1943	Recsk
Gagy Pálffy András dr.	1943	Budapest
Germus Bertalan	1957	Gyöngyös
Hajnal Tibor	1924	Istenmezeje
Hanich János	1948	Recsk
Holló Imre	1955	Recsk
Hordós István	1954	Gyöngyöstarján
Kővári László	1933	Gyöngyös
Kun Béla dr.	1919	Gyöngyös
Lovász András ifj.	1942	Gyöngyössolymos
Madár Gyula	1947	Recsk
Nagy Lajos	1951	Eger
Nagy Mátyás	1920	Gyöngyös
Nyerges Andor	1935	Eger
Ölle Mihály	1950	Ludas
Rác József	1932	Gyöngyös
Ruttkay István	1923	Recsk
Sankovics László	1938	Gyöngyös
Somody Anikó	1973	Mátraverebély
Sonkody Péter	1956	Eger
Sótér Vilmos	1948	Eger
Stauderer József	1946	Eger
Szabó László I	1933	Recsk

Szigeti Károly	1931	Domoszló
Tüske István	1948	Recsk

Nógrádi Helyi Szervezet

Abuczki Attila	1967	Salgótarján
Abuczki János	1940	Salgótarján
Adorján Gizella	1934	Salgótarján
Bazsó László	1923	Bátonyterenye
Bercsényi Lajos	1923	Salgótarján
Bocsi Ottódr.	1933	Salgótarján
Bóhm Gyula	1935	Bátonyterenye
Csesztvényi Béla	1932	Salgótarján
Czene Géza	1940	Salgótarján
Dobos Szabolcs	1970	Salgótarján
Fáklya Károly	1932	Salgótarján
Feil János	1954	Salgótarján
Gaál Sándor	1928	Salgótarján
Gáspár Gyula	1962	Salgótarján
Genge Ágnes	1942	Salgótarján
Gordos Mátyás	1932	Etes
Gubán Zoltán		Salgótarján
Józsa Pál	1928	Kazár
Józsa Sándor	1946	Salgótarján
Kerekes László		Bátonyterenye
Kertai József	1936	Salgótarján
Kispál József	1933	Salgótarján
Kovács István	1942	Salgótarján
Kovács János	1928	Bátonyterenye
Kozma Miklós	1923	Salgótarján
Körtvélyesi Géza	1937	Pásztó
Kövesi Tibor	1944	Bátonyterenye
Liptay Jenő	1918	Salgótarján
Livó László	1953	Bátonyterenye
Mákos Nándor	1939	Bátonyterenye
Marcis Lajos	1963	Bátonyterenye
Mayer Lajos	1921	Bátonyterenye
Medve István	1935	Rákóczi falva
Medvesi István	1929	Salgótarján
Mester György	1929	Salgótarján
Molnár István	1938	Salgótarján
Nagy Gyula	1930	Salgótarján
Nagy Oszkár id.	1932	Salgótarján
Nagy Oszkár ifj.	1963	Salgótarján
Orosz Géza	1936	Salgótarján
Orosz Máté	1970	Füzér
Parák Tibor Dr.	1928	Budapest
Paróczai Péter	1942	Salgótarján
Rác Ferenc	1932	Salgótarján
Sebestyén János	1968	Szolnok
Sipos Ervin	1933	Mátranovák
Stuhl József	1936	Bátonyterenye
Sült Tibor	1925	Bátonyterenye
Szabó Ferenc	1939	Salgótarján
Sztremen József	1935	Salgótarján
Tajti Tibor	1942	Cered
Torják Tibor	1946	Salgótarján
Tóth György	1960	Karancslapújtó
Tóth József	1933	Bátonyterenye
Törőcsik István	1930	Salgótarján
Vajda István	1935	Salgótarján
Varga Tibor	1936	Mátramindszent
Zentai Kálmán	1934	Salgótarján
Zsuffa Miklós	1934	Salgótarján

Oroszlányi Helyi Szervezet

Abos Jenő	1965	Oroszlány	Grácia István ifj.	1949	Oroszlány
Ács József	1958	Mór	Greskó Gábor	1948	Mór
Aizenpreis Dezső	1936	Oroszlány	Greskó Mihály	1968	Oroszlány
Annus János	1944	Oroszlány	Győrfi S. Géza	1944	Tatabánya
Babér Zoltán	1958	Oroszlány	Halász Gyula	1956	Oroszlány
Babér Antal	1943	Oroszlány	Harasta Tamás	1939	Oroszlány
Babér Csaba	1968	Oroszlány	Havelda Tamás	1957	Tata
Babirák Ferenc	1955	Oroszlány	Hegedüs Csaba	1934	Tatabánya
Bacher Ervin	1937	Tatabánya	Helmeczi József	1955	Oroszlány
Bagladi György	1966	Oroszlány	Hergentröder György	1936	Oroszlány
Bakalár Kálmán	1932	Oroszlány	Hermesz Miklós	1932	Budapest
Balog Tibor	1953	Pusztavám	Hofer Rezső	1937	Oroszlány
Balogh Menyhért	1963	Oroszlány	Horváth László II.	1959	Oroszlány
Bánfalvi János	1919	Oroszlány	Horváth Sándor	1920	Oroszlány
Bánfalvi László	1945	Oroszlány	Imeli János	1956	Oroszlány
Barabás Mihály	1938	Oroszlány	Juhász Attila János	1965	Oroszlány
Bárány László	1952	Oroszlány	Juhász József	1960	Oroszlány
Bariczáné Szabó Szilvia	1964	Oroszlány	Jurida Ferenc	1932	Tatabánya
Bárkány Péter	1939	Oroszlány	Káncz Tibor	1963	Bokod
Bátki Sándor	1927	Oroszlány	Kardics István	1941	Oroszlány
Bátki Sándor ifj.	1949	Oroszlány	Kaszvár Gáspár	1950	Mór
Beck József	1939	Mór	Katics Ferenc dr.	1943	Pusztavám
Bencze György	1940	Mór	Katonka Sándor	1930	Oroszlány
Bertók Péter	1962	Oroszlány	Kerepeczki Egon	1967	Bokod
Biró Aladár	1937	Oroszlány	Keszei Zoltán	1934	Oroszlány
Blaaha Béla	1944	Tatabánya	Király Zoltán	1948	Oroszlány
Bokros Albert dr.	1938	Tata	Királyné Feigly Zsuzsa	1950	Oroszlány
Boros György	1949	Oroszlány	Kiss Csaba	1948	Vértesszőlős
Böcskei Jenő	1951	Oroszlány	Klein József	1942	Kecsed
Buzás Márton	1963	Várgesztes	Klimó György	1937	Mór
Cs. Nagy Béla	1934	Tatabánya	Kollár Mihály	1949	Oroszlány
Csák Máté Csaba	1960	Oroszlány	Kostyál Endre	1939	Tatabánya
Cseh Béla	1934	Oroszlány	Kovács Gábor	1966	Tatabánya
Csépke Gyula	1942	Oroszlány	Kovács István	1941	Oroszlány
Csermák Hugó	1931	Oroszlány	Kovács János	1934	Oroszlány
Csermák Hugó ifj.	1959	Oroszlány	Kovács János	1970	Oroszlány
Csornai István	1962	Oroszlány	Kozma Dénes	1939	Környe
Czeiner László	1952	Oroszlány	Kőbányai Ferenc	1929	Oroszlány
Demeter Ferenc	1931	Oroszlány	Kusnyér András	1944	Oroszlány
Dibusz Pál	1946	Oroszlány	Kutasi Károly	1936	Oroszlány
Drexler János	1938	Környe	Kuzsmiczky Sándor	1941	Császár
Drexler József	1937	Környe	Labudek Dénes	1932	Tatabánya
Dubnicz László	1950	Oroszlány	Lakatos István	1935	Mór
Dubovinszky Lajos	1937	Oroszlány	Lauda Ferenc	1944	Oroszlány
Eck Ferenc	1930	Oroszlány	Lázár Mózes	1962	Oroszlány
Eckl István	1925	Oroszlány	Lévai István	1954	Oroszlány
Elekes László	1946	Oroszlány	Liszt Mayer János	1958	Pusztavám
Emmer Artur	1941	Tata	Locker József	1934	Tatabánya
Farmasi József	1948	Oroszlány	Magdics Mátyás	1936	Mór
Fehér József	1943	Oroszlány	Magócs Pál	1960	Oroszlány
Fehér Mihály	1946	Oroszlány	Magócs Tibor	1965	Oroszlány
Fidrich András	1952	Oroszlány	Magyar Béla Ferenc	1945	Oroszlány
Fónay Valér	1931	Pécs	Magyar György dr.	1943	Oroszlány
Földi József	1937	Oroszlány	Makovi Gyula	1942	Oroszlány
Frech József	1918	Tatabánya	Marosi József	1957	Oroszlány
Fuchs György	1934	Mór	Márton Vilmos	1964	Oroszlány
Fuchs György ifj.	1958	Mór	Matajsz Gábor	1960	Oroszlány
Gál Domonkos	1945	Oroszlány	Matajsz József	1942	Vértessomló
Galovszky Ferenc	1951	Mór	Matolcsi Géza	1947	Oroszlány
Gonda János	1922	Oroszlány	Mayer László	1934	Oroszlány
Gondozó György dr.	1932	Mór	Méhész László	1955	Tatabánya I.
			Mézner László	1952	Mór

Mike István	1965	Tatabánya
Mód István	1955	Bokod
Modrián Béla	1959	Oroszlány
Molnár Attila	1963	Oroszlány
Nagy Csaba	1959	Tatabánya
Nagy Imre	1958	Oroszlány
Nagy József	1932	Oroszlány
Nagy Lajos	1927	Oroszlány
Nagy Lajos Gallai	1926	Oroszlány
Nemcsényi Ferenc	1953	Oroszlány
Németh Ferenc	1933	Mór
Németh Sándor	1922	Oroszlány
Neuberger István	1938	Tatabánya
Oláh Imre	1934	Tatabánya
Orlovits Ernő	1967	Kecskéd
Öveges István	1959	Oroszlány
Pagács László	1959	Oroszlány
Pálenik Hilda	1964	Oroszlány
Palhad István	1970	Oroszlány
Pataki Imréné	1951	Oroszlány
Pintér József	1951	Oroszlány
Pis János	1949	Oroszlány
Pleskó József	1952	Oroszlány
Pluhár József	1961	Oroszlány
Pozsgay Gyula	1947	Tatabánya
Pravetzki Vidor	1948	Oroszlány
Rácz Mátyás	1938	Környe
Rauch Ferenc	1925	Oroszlány
Rausch József	1941	Oroszlány
Richter János	1933	Oroszlány
Romocsa Miklós	1943	Oroszlány
Sárkány Attila	1942	Oroszlány
Schalkhammer József	1945	Tatabánya
Schmölcz József	1952	Mór
Schweighardt István	1965	Mór
Séllei Albert	1951	Pusztavám
Skobrák Ferenc	1925	Mór
Slezák Tamás dr.	1960	Mosonmagyaróvár
Szabó Gábor	1955	Oroszlány
Szabó Tamásné	1952	Tatabánya
Szalók Imre	1922	Szombathely
Szám Ferenc	1945	Vértesszőlős
Szedlák János	1950	Oroszlány
Szegediné Szabó Katalin	1971	Tatabánya
Székely József	1943	Oroszlány
Széles Lajos	1931	Oroszlány
Széles Lajosné	1933	Oroszlány
Szell József	1949	Tatabánya
Szemcső Barnabás	1949	Oroszlány
Szemes Sándor	1958	Tatabánya
Szigethy István	1938	Bokod
Szikszai István	1947	Oroszlány
Szilárd Imre	1924	Pusztavám
Szöllösi Béla	1965	Mór
Szöts Tibor	1951	Tatabánya
Sztojkov István	1937	Oroszlány
Sztojkov Istvánné	1944	Oroszlány
Szűcs Ferenc	1923	Oroszlány
Térei Tibor	1929	Oroszlány
Tisch Ferenc	1927	Tatabánya
Toloczko Ferenc	1964	Mór
Torma Lajos	1962	Oroszlány

Tóth Antal	1957	Oroszlány
Tóth László	1969	Oroszlány
Tóth Zsolt	1966	Bokod
Trimmel Ruppert	1932	Oroszlány
Turcsán László	1950	Oroszlány
Varga Attila	1964	Mór
Varga Gábor	1958	Oroszlány
Varga József	1937	Oroszlány
Varga Sándor	1945	Budapest
Varga Szilárd	1956	Oroszlány
Varga Tibor Péter	1956	Bokod
Vargha Endréné	1947	Tatabánya
Vass László id.	1921	Sopron
Vass László ifj.	1945	Hegykő
Vattai Zoltán	1968	Oroszlány
Vicsai János	1957	Oroszlány
Viczena József	1964	Oroszlány
Vörös László	1941	Oroszlány
Weisz Béla	1936	Oroszlány
Wikipil József	1942	Oroszlány
Zámbó Béla	1947	Oroszlány
Zima István	1945	Oroszlány
Zsebők István	1950	Bokod

Rudabányai Helyi Szervezet

Alvári Ferenc	1955	Forró
Bakos Gábor	1932	Rudabánya
Czepanecz Jenő	1936	Rudabánya
Cziczlavicz Lajos	1920	Rudabánya
Dobi Sámuel	1935	Rudabánya
Dospoly József	1938	Rudabánya
Drencsán Balázs	1950	Rudabánya
Hadobás Sándor	1951	Rudabánya
Harnos János	1929	Rudabánya
Konyha Béla	1941	Rudabánya
Konyha Mihály	1952	Zubogy
Madár Mihály	1933	Rudabánya
Mészáros Timea	1976	Felsőtelekes
Novák Géza	1934	Vadna
Somodi Hornyák János	1945	Rudabánya
Sóvágó Gyula	1942	Miskolc
Szabó Tamás	1967	Rudabánya
Szobota Lajos	1958	Rudabánya
Varga György	1943	Rudabánya
Varga Károly	1934	Rudabánya
Veres Imre	1936	Rudabánya

Székesfehérvári Helyi Szervezet

Bárdos Bartók Miklós	1933	Székesfehérvár
Cserháti József	1935	Székesfehérvár
Kramár Tibor	1936	Székesfehérvár
Machata Béla	1932	Székesfehérvár
Martin Roland	1928	Székesfehérvár
Mucs Béla	1937	Székesfehérvár
Nagy Károly	1945	Székesfehérvár
Nemes Ervin	1940	Kincsesbánya
Novák Sándor	1937	Kincsesbánya
Rumpler Lajos	1932	Székesfehérvár
Szentágotai József	1922	Székesfehérvár
Tenyéri József	1934	Székesfehérvár
Tóth István	1932	Budapest

Varga József	1927	Székesfehérvár
Wéber Vilmos	1930	Székesfehérvár

Tatabányai Helyi Szervezet

Aba László	1954	Tatabánya
Antal István	1954	Tatabánya
Bakos Péter	1929	Tatabánya
Baksai Vilmos	1932	Tatabánya
Balázs Józsefné dr.	1937	Tatabánya
Balogh Csaba	1946	Tata
Balogh Csabáné		Tata
Balogh Ernő	1925	Tatabánya
Balogh József	1947	Tatabánya
Bán János	1912	Tatabánya
Bársony László	1948	Tatabánya
Bencze Károly	1939	Tatabánya
Benedek Dénes	1915	Tatabánya
Benyős Ferenc	1936	Tatabánya
Bérces József	1926	Tatabánya
Bérces Józsefné	1926	Tatabánya
Bérces László	1926	Tatabánya
Bérces Tamás	1955	Tatabánya
Beregí Gábor	1938	Tatabánya
Bicskei Endre	1940	Tatabánya
Boda András	1951	Tata
Both József	1945	Tatabánya
Csanádi Pál Levente	1944	Vértesszőlős
Csaszlava Jenő	1947	Tatabánya
Cserháti József	1933	Tatabánya
Csics Gyula	1944	Tata
Csiszár István dr.	1939	Budapest
Csonk Péter	1939	Tatabánya
Dankó Zsolt	1956	Tata
Darabos István	1939	Tatabánya
Deák Gábor Tamás	1955	Tatabánya
Deklava Szilveszter	1936	Tatabánya
Dobos István	1933	Tatabánya
Dolina Viktória dr.	1946	Tatabánya
Dörömbözi László	1934	Tatabánya
Dörömbözy Béla	1926	Tatabánya
Dörömbözy Béla ifj.	1962	Tatabánya
Eck Ferenc	1937	Tatabánya
Eck József	1934	Tatabánya
Előd Béla	1941	Tatabánya
Erdélyi István	1937	Tatabánya
Faragó Ildikó	1962	Tatabánya
Fecskés Mihály	1926	Tatabánya
Fecskés Zoltán	1956	Tatabánya
Fekete Lajos	1934	Tatabánya
Fellegi Béla	1947	Tatabánya
Felméri István	1959	Tatabánya
Fermann József	1956	Tatabánya
Figuli József	1923	Tatabánya
Fiskál Lőrinc	1930	Tatabánya
Fodor Sándor	1944	Tatabánya
Fogarasi András	1918	Tatabánya
Forisek Gábor	1959	Tatabánya
Forisek István	1934	Tatabánya
Forisek István ifj.	1965	Tatabánya
Frankné Zentai Judit	1952	Tatabánya
Gombkötő László	1955	Tatabánya

Gordos István	1938	Tatabánya
Gordos Pál	1927	Tatabánya
Gyarmati Szabó István	1957	Tatabánya
Harta László	1944	Budapest
Hegedüs Ferenc	1930	Tatabánya
Hegyí András	1946	Tatabánya
Hellebrand János	1948	Tatabánya
Hencz Jenő	1939	Tatabánya
Hidvégi Ferenc	1933	Tatabánya
Holló Ferenc	1950	Tatabánya
Hontvári János		Tatabánya
Horváth László	1938	Tatabánya
Horváth Miklós	1935	Tatabánya
Izing Ferenc	1964	Tatabánya
Jámbor László	1946	Tatabánya
Jancsák Csaba	1946	Tatabánya
József Róbert		
Juhász András	1940	Tatabánya
Kácsa Irén	1956	Tatabánya
Kató Bálint	1963	Tatabánya
Kerekes István	1949	Tatabánya
Keresztes Árpád	1948	Tatabánya
Kiss Attila	1945	Tatabánya
Kiss Béla	1926	Tatabánya
Kiss József	1959	Tatabánya
Kocsis György	1940	Tatabánya
Kovács János		Tatabánya
Kovács Tamás	1944	Tatabánya
Kőhalmy Gábor	1924	Tata
Kővári János	1951	Tatabánya
Kriszt János	1956	Szárliget
Krupánszky József	1933	Tatabánya
Kubinger István	1954	Vértesszőlős
Kullai Zoltán	1944	Tatabánya
Ládai Jenő Tamás dr.	1942	Tatabánya
Lauday Miklós	1938	Tata
Lengyel Károly	1933	Tatabánya
Loysch Imre	1926	Kecskéd
Lux Aladár	1928	Tata
Máj János	1950	Tatabánya
Martin Márton	1930	Tatabánya
Marton Konrád	1934	Tatabánya
Mátsay László	1919	Tatabánya
Mazalin Zoltán	1944	Tatabánya
Megyeri Imre ifj.	1957	Tatabánya
Mezei László dr.	1939	Tatabánya
Mezei Lászlóné dr.	1940	Tatabánya
Mikus István	1938	Tatabánya
Mokánszki Béla	1955	Tatabánya
Monos Rudolf	1930	Tatabánya
Mosonyi Zoltán ifj.	1955	Tatabánya
Nagy Attila	1949	Tatabánya
Nárai Vencel	1951	Tatabánya
Nemes Sándor	1933	Tatabánya
Németh György	1939	Tatabánya
Németh József	1940	Tatabánya
Németh Lajos	1950	Tatabánya
Németh Lajos ifj.	1973	Környe
Németh László	1962	Tatabánya
Németh Sándor	1979	Környe
Novotni Sándor	1945	Tatabánya
Obermayer László	1946	Tata

Gyimessi Béla dr.	1927	Tapolca	Mátrai György	1952	Tapolca-Diszel
Győry Csaba	1945	Tapolca	Matting Tibor	1964	Ajka
Hajnal Emil	1958	Zalahaláp	Mátyás Péter	1976	Tapolca
Hangodi László	1943	Tapolca	Ménes László	1947	Tapolca
Hardi Péter	1947	Tapolca	Mérai Károly	1933	Tapolca
Hederics József	1948	Tapolca	Mészáros Károly	1948	Tapolca
Hernusz Kálmán	1942	Nyirád	Molnár Pál dr.	1938	Balatonalmádi
Hetényi László	1939	Székesfehérvár	Mráz Attila	1961	Halimba
Hild József	1935	Tapolca	Nádvári Zoltán	1947	Bakonycsernye
Hornyák Lajos	1938	Tapolca	Németh László	1954	Tapolca
Horváth Csaba	1961	Tapolca	Novák Sándor ifj.	1966	Bodajk
Horváth Ferenc	1940	Tapolca	Nyirő Tamás	1947	Tapolca
Horváth István	1947	Tapolca	Oravec Zoltán	1933	Ajka
Horváth Szilveszter	1941	Tapolca	Orbán Tibor	1933	Tapolca
Huszár Attila	1962	Magyarpolány	Orbán Tiborné	1940	Tapolca
Huszár László	1949	Budapest	Örvényesi Ferenc	1941	Tapolca
Izményi Ferenc	1956	Mór	Papp József	1944	Tapolca
Janes Ilona		Csesznek	Papp Márton	1943	Tapolca
Jankovics Bálint	1955	Tapolca	Pataki Attila dr.	1949	Tapolca
Jenet Mihály	1933	Tapolca	Pátkai László dr.	1952	Tapolca
Juhász Attila	1942	Keszthely	Patócs István	1950	Tapolca
Juhász László	1942	Tapolca	Pelikán Lörincné	1950	Tapolca
Kajtár Gyula	1944	Ugod	Piedl Endre	1927	Tapolca
Káldi Tibor István	1959	Tapolca	Pikli Károly	1938	Székesfehérvár
Kálmista Imre	1957	Tapolca	Podányi Tibor ifj.	1945	Tapolca
Kántor Miklós	1939	Sümege	Podányi Tiborné	1944	Tapolca
Kardos Miklós	1953	Tapolca	R.Szabó István	1940	Balatonalmádi
Karlicsek Gyula	1944	Tapolca	Rác Imréné	1939	Tapolca
Károly Ferenc ifj.	1956	Tapolca	Repka József	1959	Mór
Kárpáti Imre	1933	Tapolca	Rompos László	1948	Tapolca
Kárpi Máté	1954	Tapolca	Rózsa Kálmán	1930	Tapolca
Katzler István	1933	Tapolca	Sárfi Béla	1948	Tapolca
Kerényi Béla	1947	Budapest	Schmidt József	1934	Tapolca
Keserü Attila	1942	Nagykanizsa	Sendula István	1954	Mór
Kis Horváth Levente	1964	Tapolca	Simon Lajos	1945	Bakonyszentlászló
Kis István id.	1931	Tapolca	Simon Lajosné	1946	Bakonyszentlászló
Kis István ifj.	1964	Tapolca	Simon László	1956	Bakonyszentkirály
Koleszár István	1945	Tapolca	Sinkó Attila	1953	Tapolca
Kolláth János	1961	Tapolca	Sipos Ferenc dr.	1953	Tapolca
Kósa Tamás	1943	Tapolca	Sipos József	1935	Tapolca
Kosztolánczi Gyula	1935	Tapolca	Szabó Árpád	1960	Székesfehérvár
Kosztolánczy Gyula ifj.	1960	Tapolca	Szabó Csaba	1966	Tapolca
Kovács István	1936	Tapolca	Szabó Lajos	1968	Veszprém
Kovács László	1942	Ajka	Szabó Péter	1951	Tapolca
Kovacsics Árpád	1962	Tapolca	Szappan Ferenc	1941	Tapolca
Kozári István	1947	Tapolca	Szécsényi József	1945	Székesfehérvár
Kozma Lajos	1930	Tapolca	Szeghő Árpád	1929	Tapolca
Kránicz András	1960	Tapolca	Székely Jenő	1954	Tapolca
Kránicz Zoltán dr.	1934	Tapolca	Szijártó István	1953	Tapolca
Kreischer Károly	1945	Székesfehérvár	Szirányi Zoltán	1952	Tapolca
Ladányi András id.	1918	Ajka	Tirpák Gábor	1947	Tapolca
Ladányi András ifj.	1947	Nyirád	Tiszay János	1947	Tapolca
Laub Ernő	1959	Pápa	Toronyi Kálmán	1941	Tapolca
Legeza Miklós	1950	Tapolca	Tóth János id.	1921	Bakonyszentlászló
Lente Miklós	1956	Tapolca	Tóth Kálmán	1944	Balatonalmádi
Lohrmann Ervin ifj.	1955	Bakonyszentlászló	Tóth László	1948	Tapolca
Lopotnyik András	1955	Tapolca	Tóth Szabolcs	1963	Hegymagas
Ludas Ferenc	1943	Tapolca	Varga Gusztáv ifj.	1971	Tapolca
Makarész Imre	1952	Bakonyszentlászló	Vass Zoltán	1942	Tapolca
Márk Erika dr.	1966	Zalaegerszeg	Véber Ferenc	1939	Tapolca
Markó József	1956	Tapolca	Végh József	1954	Tapolca
			Vigh Tamás	1976	Porva

Vozár János	1968	Tapolca	Kiss Tamás	1936	Veszprém
Zachár János	1935	Tapolca	Kiss Zoltán	1935	Várpalota
Zakó László	1925	Zalalövő	Kocsis István	1927	Zirc
Veszprémi Helyi Szervezet			Konyecsny Kázmér	1929	Veszprém
Bács Péter	1948	Veszprém	Kovács András	1943	Veszprém
Bányai Ernő	1944	Zirc	Kovács Árpád	1941	Zirc
Bányavári János	1933	Balatonalmádi	Kőműves Gyula	1946	Zirc
Bátai József	1933	Várpalota	Kramár Tibor ifj.	1963	Székesfehérvár
Baumann György	1946	Balatonalmádi	Latorczai János	1950	Veszprém
Belákovics István	1928	Balatonalmádi	Leszkovszki Tiborné	1948	Várpalota
Bencsik Gábor	1949	Zirc	Leszkovszky Tibor	1947	Várpalota
Bogdán Kálmán	1933	Veszprém	Lohrmann Ervin id.	1929	Zirc
Bognár László	1957	Veszprém	Makrai László	1934	Veszprém
Bolyky Zoltán	1944	Veszprém	Martinkó Mátyás	1921	Balatonalmádi
Boros Dénes	1960	Zirc	Nagy Attila	1935	Veszprém
Borsik Jenő	1934	Várpalota	Nemes Dezső	1946	Várpalota
Buránszky István	1934	Várpalota	Németh György	1936	Veszprém
Burján Andor	1934	Zirc	Németh Mihály	1925	Balatonalmádi
Csikós Gyula	1933	Várpalota	Orosz Elemér dr.	1929	Veszprém
Czoma Csaba		Balatonalmádi	Oszvald Emil	1937	Várpalota
Dancsó János	1943	Várpalota	Pera Ferenc dr.	1930	Veszprém
Dósa Zoltán dr.	1937	Várpalota	Perschi Ottó dr.	1925	Veszprém
Éder Imre	1932	Veszprém	Petrovics László	1947	Várpalota
Fekete István	1935	Veszprém	Pölcsmann István	1945	Veszprém
Frei József	1939	Zirc	Sasvári Antal	1937	Veszprém
Fridrich Gyula	1940	Veszprém	Schaffer Vince	1935	Várpalota
Hegedüs Istvánné dr.	1947	Veszprém	Somogyi József	1947	Várpalota
Hisztay Kálmán	1930	Várpalota	Szabó Ferenc	1934	Veszprém
Horváth Miklós	1924	Veszprém	Szabó János	1922	Veszprém
Huszár József	1941	Várpalota	Szakály Miklós	1934	Várpalota
Huszár Józsefné	1940	Várpalota	Székvölgyi Zoltán Gábor	1952	Balatongyörök
Jáger Ferenc	1922	Csopak	Szentai György	1944	Veszprém
Jakab Kálmán	1956	Dudar	Szilvási Lajos	1948	Veszprém
Kamondy Jenő		Veszprém	Szirmay András	1943	Székesfehérvár
Kamondy Jenőné		Veszprém	Szűts Huba	1943	Veszprém
Kappel Gizella	1954	Csopak	Szűts István	1948	Veszprém
Kappel Róbert	1952	Csopak	Tóth Imre	1946	Veszprém
Károlyi József	1919	Várpalota	Ulrich József	1946	Zirc
Kerekes István	1955	Várpalota	Vágó József	1935	Veszprém
Kertész Zoltán	1937	Zirc	Vámosi István	1938	Várpalota
Kiss Károly	1931	Veszprém	Vanyó József	1928	Várpalota
Kiss László	1941	Veszprém	Véber Mihály	1954	Zirc
			Zátony László	1927	Várpalota

KŐOLAJ-, FÖLDGÁZ- ÉS VÍZBÁNYÁSZATI SZAKOSZTÁLY

Budapesti Helyi Szervezet

Abzinger Gyula		Budapest
Adorján Károlyné	1939	Budapest
Auerswald János	1914	Budapest
Balázs Ádám dr.	1923	Budapest
Barabás László	1926	Budapest
Bencsik István	1944	Budapest
Bérczi István dr.	1944	Budapest
Csaba József dr.	1935	Budapest
Cseh Béla	1931	Budapest
Cseri Tivadar	1934	Budapest
Erdei Gyula	1930	Budapest

Ferenczy Imre	1930	Budapest
Fisch Iván	1947	Budapest
Fürcs Lipót	1943	Budapest
Gesztési Gyula	1940	Budapest
Gombos Zoltán	1938	Budapest
Götz Tibor	1931	Budapest
Hajdu Lajos	1925	Budapest
Hangyál János	1933	Budapest
Heinemann Zoltán dr.	1939	Leoben
Hofbauer Ferenc dr.	1924	Budapest
Hoznek István	1929	Budapest
Jelinek Tamásné	1933	Budapest

Tóth Ferenc	1928	Gellénháza	Ficsor László	1969	Szeged
Tóth János	1948	Héviz	Gál Csaba	1965	Balotaszállás
Tóth Péter	1969	Bázakerettye	Galicz Gergely	1947	Szolnok
Tóth Zoltán	1952	Bázakerettye	Garzol Attila	1972	Tatabánya
Tótiván Zoltán		Nagykanizsa	Gerlefalvi Nagy Sándor	1940	Szolnok
Török Károly	1963	Lovászi	Gyenes István	1931	Szolnok
Trenka István	1950	Lenti	Gyukics Mihály	1950	Szolnok
Trombitás István	1935	Nagykanizsa	Halik György	1954	Hajdúszoboszló
Udvardy Lakos Géza	1938	Nagykanizsa	Halik Györgyné	1955	Hajdúszoboszló
V. Hajdú Ottilia	1950	Zalaegerszeg	Hanyecz Ernő	1939	Eger
Varga János		Nagykanizsa	Hegedüs B Ferenc	1948	Szolnok
Varga József	1918	Nagykanizsa	Herczeg János	1951	Kiskunhalas
Vargáné Kőszeghy Méda	1950	Zalaegerszeg	Hetesi Bálint	1945	Orosháza
Vass István	1949	Zalaegerszeg	Hetyéssy István	1942	Szolnok
Wappler Ferenc	1957	Zalaegerszeg	Hlatki Miklós	1957	Szolnok

Szilárdásvány-kutatási Szakcsoport

Boda László		Balatonalmádi	Hollanday József	1924	Szolnok
Bogdán Győző	1950	Balatonalmádi	Holoda Attila	1964	Hajdúszoboszló
Bokros Bálint		Csesznek	Horner István	1959	Orosháza
Ertli Mihály	1936	Balatonalmádi	Horváth István	1934	Csongrád
Galajda József		Csopak	Iván János	1957	Szeged
Galicz Zsolt	1960	Székesfehérvár	Jáhn Imre	1948	Tótkomlós
Kádár Zoltán		Monostorapáti	Járai Antal dr.	1941	Veresegyháza
Kiss Oszkár	1951	Balatonalmádi	Juratovics Aladár ifj.	1955	Szeged
Magyar György		Szentkirályszabadja	Kádár Béla	1947	Hajdúszoboszló
Otterbein Béla	1948	Balatonalmádi	Kéltyné Tóth Margit	1951	Szeged
Szakály Áron		Balatonalmádi	Keresztes Nagy Tibor	1947	Szolnok
Tóth Béla	1940	Balatonalmádi	Keresztes Nagy Tiborné	1948	Szolnok
			Kis Bálint	1969	Kardoskút
			Kiss István		Szolnok
			Kiss Károly	1963	Biharkeresztes
			Kiss László	1941	Szolnok
			Komoróczyne Ladányi Judit	1953	Hajdúszoboszló
			Kosztin Béla dr.	1959	Szolnok
			Kovács Gábor	1962	Szolnok
			Kovács György		Orosháza
			Kovács György	1954	Budaörs
			Kovács Zoltán	1969	Szolnok
			Kovács Zsolt	1967	Siófok
			Kovácsnay László	1953	Hajdúszoboszló
			Kozma Hubáné		Kiskunmajsa
			Kőrösi Tamás	1954	Budapest
			Kristóf Miklós dr.	1938	Szolnok
			Kun Mihály	1942	Szolnok
			Kurucz Imre	1943	Szolnok
			Lantos Emílné	1941	Szeged
			Lovasi Sándor	1935	Szolnok
			Mádai Sándor	1951	
			Magyari Dániel dr.	1949	Budaörs
			Mária Scherber		Berlin
			Meskó Csaba	1959	Szeged
			Miklós Tibor	1943	Szolnok
			Molnár Zsolt	1974	Orosháza
			Munkácsi István	1941	Szolnok
			Munkácsy Lászlóné	1951	Szolnok
			Nagy Anita	1974	Szombathely
			Nagy Gyula	1956	Eger
			Nagy Sándor	1950	Szolnok
			Nász Imre	1956	Orosháza
			Németh Györgyné	1960	Budaörs
			Németh Zoltán	1974	Jászszentlászló
			Oláh Károly		Kiskunhalas
			Olcsványi Gábor	1967	Fehérgyarmat

Alföldi Helyi Szervezet

André Sándor	1943	Szolnok			
Balaicz Tibor	1939	Szeged			
Balla Kálmán		Zsira			
Balogh Zoltán	1957	Hajdúszoboszló			
Bányász György	1949	Tószeg			
Bányász Györgyné		Tószeg			
Bényi Zoltán	1940	Szolnok			
Berkes Imre	1962	Kiskunhalas			
Biliczki László	1967	Pusztaszer			
Biri László	1960	Hajdúszoboszló			
Blaskó Nagy András		Orosháza			
Bodó Márton	1938	Hajdúszoboszló			
Bogdán Gyula	1944	Orosháza			
Bokor István	1958	Eger			
Boncz László	1957	Szolnok			
Borkó Rezső	1924	Szolnok			
Bödör Tibor	1964	Szolnok			
Cseley Alpár dr.	1946	Szeged			
Dormán József dr.	1945	Szolnok			
Elek Sándor	1966	Orosháza			
Erdei Zoltán		Békésszentandrás			
Erdélyi Lajos	1967	Törökbálint			
Erdős Imre	1927	Szolnok			
Fábián Gyula	1961	Szolnok			
Falk Miklós	1941	Szank			
Falucskai Ferenc	1946	Szeged			
Falucskai Lajos	1929	Szolnok			
Farkas Béla	1926	Budajenő			
Farkas Tamás		Kiskunhalas			
Fehér László	1944	Szank			

Ónodi Tibor	1941	Szolnok	Szalóki István dr.	1938	Szolnok
Oroszi Nándor	1952	Pusztaföldvár	Szefü István	1974	Szolnok
Ördögh Gábor	1943	Szeged	Szerdahelyi Gábor	1947	Szolnok
Ősz Árpád	1946	Szolnok	Szerencsés László	1954	Szeged
Ősz Árpád ifj.		Szolnok	Szlávik Imre		Szolnok
Ősz Árpádné	1947	Szolnok	Szurmai Tibor	1939	Szatymaz
Palásthy György	1964	Szolnok	Szűcs Ilona	1963	Hajdúszoboszló
Palicz András	1958	Szolnok	Takács Ferenc	1951	Hajdúszoboszló
Pallaghy Barnabás	1951	Hajdúszoboszló	Tánczos Gyula	1950	Hajdúszoboszló
Pályi György	1966	Szolnok	Tardi Mária	1975	Hajdúböszörmény
Papp László	1940	Szeged	Tatár András	1946	Szolnok
Papp László dr.	1946	Jászládány	Török Iván	1943	Abony
Pardi István	1956	Budapest	Trömböczky Sándor	1946	Szolnok
Pataki László	1950	Szolnok	Új István	1958	Szolnok
Péntek Lajos	1947	Hajdúszoboszló	Ungvári Andrea	1975	Püspökladány
Penyov József	1964	Nyirbogdány	Vági András	1945	Tököl
Pikó József	1939	Szolnok	Vágó Árpád		Kiskunhalas
Póta József	1955	Szeged	Valastyán Pál dr.	1947	Szeged
Pozsgai János	1945	Szeged	Vanó Tibor	1967	Páztó
Pugner Sándor	1957	Szolnok	Váraljai István	1953	Szolnok
Riczán István	1949	Tószeg	Varga Károly	1963	Szentendre
Sándor Anna	1969	Szolnok	Verpecz Attila	1973	Miskolc
Schwendtner Imre	1942	Szolnok			
Seláf Boldizsár	1943	Szeged			
Simon Balázs	1951	Szolnok	Vízfúrási Szakcsoport		
Simon Balázsné	1949	Szolnok	Angyalffy György	1923	Budapest
Simon Norbert	1933	Szolnok	Baranyai József		Lajosmizse
Simon Rudolf	1949	Szeged	Borda László	1940	Cegléd
Sipos István	1960	Tószeg	Budai László	1926	Budapest
Sóki József	1951	Orosháza	Csath Béla	1927	Budapest
Somlai Ottó	1968	Tatabánya	Dobos Irma dr.	1926	Budapest
Somorjai József	1950	Szolnok	Farsang Károlyné	1929	Budapest
Sőreg Viktor	1961	Szolnok	Forgács János	1927	Ráckeve
Sőregné Nagy Magdolna	1963	Szolnok	Horányi István	1946	Pannonhalma
Steiner Pál	1955	Nagykanizsa	Horváth Lajos	1935	Szombathely
Szabari János	1960	Szolnok	Janák Valér	1917	Győrszemere
Szabari Kálmán	1935	Szolnok	Mózes Endre	1928	Budapest
Szabó István	1949	Szolnok	Pálffy Endre	1947	Tapolca
Szabó László		Miskolc	Pataki Nándor dr.	1930	Budapest
Szabó Sándor	1955	Orosháza	Siket Vilmos	1941	Mátészalka
Szabó Zoltán	1955	Szolnok	Somlai Ferenc	1932	Budapest

FÉMKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLY

Ajkai Helyi Szervezet

Áment Márton	1947	Ajka-B.gyepes
Baksa György dr.	1944	Ajka
Balogh Zoltán	1956	Ajka
Barabás András	1968	Ajka
Csende László	1954	Ajka-B.gyepes
Czepek György	1972	Ajka
Deák József dr.	1957	Ajka
Diczig József	1964	Ajka
Érsek István	1940	Ajka
Farkas Árpád	1954	Ajka
Fekete Tamás	1969	Ajka
Fodor Józsefné	1955	Noszlop
Földvári Béla	1951	Magyarpolány
Fülöp Tamás	1970	Veszprém
Gábora András	1950	Ajka
Gáboráné Helvei Mária	1952	Ajka

Grélinger Gábor	1951	Ajka
Györkös Károlyné	1950	Magyarpolány
Hajnal János	1949	Budapest
Horváth Béla	1951	Ajka
Horváth József dr.		Ajka
Ionjakova Tatjana	1977	Veszprém
Iszak Miklós	1947	Ajka
Károlyi Csilla Mária	1971	Ajka
Kitzberger Kálmán	1959	Ajka
Kovács Zoltán	1955	Ajka-B.gyepes
Lukonics Gábor	1945	Ajka
Magyar János	1954	Ajka
Marschek Zoltán dr.	1913	Ajka
Mihályfi Gábor	1961	Ajka
Molnár Nándor	1929	Ajka
Németh Károly	1961	Ajka
Németh Szilvia	1977	Veszprém

Ortutay Miklós	1951	Ajka
Paksa Rudolf	1954	Ajka
Pölczman Balázsné	1958	Ajka
Prépost Jenő	1949	Somlósőzlős
Radó András	1945	Ajka
Ruppertné Zima Magdolna		Ajka
Salakta István	1933	Győr
Sitkei Ferenc	1951	Ajka
Szabó Bálint	1946	Ajka
Szakácsné dr. Földényi Rita	1959	Veszprém
Szellem József	1953	Ajka
Valló Ferenc dr.	1940	Ajka
Vitéz János dr.	1941	Ajka

Köbal Helyi Szervezet

Acsády István	1935	Budapest
Ádám János dr.	1927	Budapest
Balogh László	1964	Heves
Bejcziné Huszár Katalin	1972	Budapest
Bereczki László	1953	Székesfehérvár
Bíró Tamás	1976	Ugod
Bócsik Pál	1961	Budapest
Boda György	1929	Budapest
Bódi Dezső dr.	1933	Budapest
Börzsönyi László	1940	Budapest
Buray Zoltán dr.	1919	Budapest
Buray Zoltánné	1925	Budapest
Buzáné Dénes Margit dr.	1952	Budapest
Csonka László	1966	Budakeszi
Czeplédi Béla dr.	1930	Pécs
Czeke Arisztid dr.	1929	Budapest
v. Dávidházy András	1911	Budapest
Dékány Endre	1951	Budaörs
Détári Péter	1976	Vác
Dömölki Ferenc dr.	1942	Budapest
Éva András dr.	1946	Budapest
Fülep István	1968	Budapest
Gaál Miklós	1953	Balassagyarmat
Gillemot László dr.	1944	Budapest
Göczö Mihály	1948	Budapest
Harrach Walter	1924	Budapest
Harsági János	1964	Budapest
Hatala Pál dr.	1953	Budapest
Horváth János dr.	1947	Budapest
Imre Béla	1973	Szeged
Imre József dr.	1946	Budapest
Ináncsi István	1943	Budapest
Kanyó Tímea	1977	Kunszentmárton
Káplánné Juhász Márta	1946	Budapest
Kaszás Ferenc	1945	Budaörs
Kaszás Ferencné	1942	Budapest
Késő Pál	1934	Budapest
Kiricsi Imre dr.	1948	Szeged
Klug Ottó dr.	1934	Budapest
Kocsis István	1932	Budapest
Koleszár Ferenc	1946	Budapest
Köves Kristóf	1946	Budapest
Kránicz Flórián	1960	Szada
Laár Tibor	1926	Budapest
Laár Tiborné dr. Endrődi Mária	1934	Budapest

Longa Péter	1947	Budapest
Máhig László	1932	Budapest
Major Frigyes	1947	Budapest
Major László	1963	Tárnaméra
Marosi László	1953	Budapest
Mészáros József	1939	Zalaegerszeg
Mizerák László	1922	Budapest
Molnár István	1945	Budapest
Monori Ákos	1965	Budapest
Nádas István	1920	Budapest
P. Sándor István	1958	Budapest
Pál Sándor	1934	Budapest
Pálovits Pál	1926	Budapest
Pálovits Pálné	1931	Budapest
Rác Györgyike	1964	Budapest
Sándor István		Budapest
Schippert László dr.	1932	Budapest
Schippertné Dr. Sapsál Vera	1930	Budapest
Siklósi Péter dr.	1936	Budapest
Sillinger Nándor dr.	1947	Törökbálint
Sipos Imre	1977	Szigetszt.miklós
Soltész István	1927	Budapest
Solymár Károly dr.	1934	Budapest
Szalai Tibor		Budapest
Szántai István	1925	Budapest
Szarka János	1936	Budapest
Szeder József	1950	Budapest
Szentimreyné Harrach Orsolya	1957	Sárospatak
Szöke Mihály	1966	Budapest
Szőnyi Antal	1918	Budapest
Társoly Sándor	1933	Budapest
Tóth Ferenc	1928	Budapest
Tóth Ferencné	1929	Budapest
Törköly Tamás	1976	Kiskunmajsa
Üveges József	1927	Budapest
Várhelyi Rezső	1924	Budapest
Vigvári Mihály dr.	1932	Budapest
Vlaszák Mihály	1959	Budapest
Vörös István	1930	Budapest

Csepeli Helyi Szervezet

Ács László	1948	Budapest
Bagi János	1946	Budapest
Balázs László	1957	Budapest
Balázs Tamás	1949	Érd
Bartos Éva	1972	Budapest
Bóc István dr.	1955	Budapest
Czinege György	1942	Budapest
Daróczi László	1946	Budapest
Dóráné Murányi Márta	1972	Budapest
Ferenczi Árpád	1943	Budapest
Győri Antal	1944	Budapest
Holdampf Attila	1947	Budapest
Hollander Miklós	1946	Budapest
Horváth Attila	1964	Tököl
Horváth Csaba	1933	Budapest
Horváth Józsefné	1932	Budapest
Horváth Judit	1965	Tököl
Juhász Gyula	1941	Budapest
Komjáthy István	1945	Budapest

Komjáthy János	1949	Budapest
Kopasz Csaba	1949	Budapest
Kovács Tamás	1947	Budapest
Krakler László	1932	Budapest
Kukoda Imre	1948	Budapest
Laczy Veronika	1945	Budapest
Lengyel Sándor A. ifj.	1962	Budapest
Lorge György	1935	Budapest
Majoros Mária	1947	Budapest
Mezei László	1939	Budapest
Molnár Béla Attila	1953	Szentendre
Németh Sándor dr.	1947	Szigetújfalu
Ocskó József	1946	Halásztelek
Pék Józsefné	1931	Budapest
Schudich Anna	1940	Budapest
Sinka István	1940	Budapest
Solymosi Ferenc	1945	Délegyháza
Sótér Árpádné	1933	Budapest
Szabó Ferenc	1947	Budapest
Szabó Ferenc ifj.	1976	Budapest
Szabó Zsolt dr.	1952	Budapest
Szentmiklósi László	1951	Budapest
Varga Ferenc	1955	Budapest
Varga Mária	1958	Budapest
Varga Sándor	1948	Budapest
Varga Tamás János	1954	Budapest
Vencli István	1944	Budapest
Zombori Ferenc	1947	Budapest

Inotai Helyi Szervezet

Ajkay Ferdinánd	1955	Várpalota
Andrási Szilvia	1976	Székesfehérvár
Bába Ferenc	1945	Várpalota
Bába Ferencné	1949	Várpalota
Bacsárdi Tamás	1962	Gyula
Bánfalvi György	1943	Várpalota
Barták Imre	1935	Várpalota
Bartos István	1954	Várpalota
Bartosné Horváth Katalin	1956	Várpalota
Bereczki Lászlóné	1949	Székesfehérvár
Bogár János	1952	Székesfehérvár
Borbély Lajos	1969	Várpalota
Borbélyné Kiss Erzsébet		Székesfehérvár
Boross János	1955	Várpalota
Borzas László	1956	Várpalota
Császi Tamás Elek	1977	Hajdúszoboszló
Csathó Géza	1948	Miskolc
Csiszár József	1961	Várpalota
Dávid János	1947	Várpalota
Dezső Imréné	1953	Várpalota
Dojcsák János dr.	1950	Budapest
Erős Lajos Péter	1950	Székesfehérvár
Fekete Tibor	1953	Várpalota
Floch Dénes	1942	Székesfehérvár
Gál János	1945	Székesfehérvár
Gyimesi Emil	1952	Várpalota
Hári László	1949	Várpalota
Hartmann Levente	1970	Veszprém
Heidl György	1946	Várpalota
Herczegné Keszler Mária	1969	Várpalota
Hermann Györgyné	1950	Várpalota

Hőgye András	1941	Tatabánya
Huszics Zoltán	1955	Székesfehérvár
Husztai András	1951	Székesfehérvár
Imre Gábor	1972	Székesfehérvár
Ivány Ferenc	1949	Várpalota
Jámbor Gyula	1965	Várpalota
Jánosi Miklós	1931	Várpalota
Járomi Ernő	1945	Várpalota
Jenet Gábor	1959	Ajka
Joóné Angeli Magdolna	1960	Várpalota
Juhász Attila dr.	1970	Várpalota
Kalmár Attila	1972	Székesfehérvár
Kalmár János	1948	Székesfehérvár
Károly János	1945	Székesfehérvár
Király István ifj.	1965	Várpalota
Király József	1953	Székesfehérvár
Király Rudolf	1974	Dunaújváros
Kiss Imréné	1949	Székesfehérvár
Kiss Károly	1961	Várpalota
Koch Zoltán	1968	Várpalota
Kovács László Pál	1967	Várpalota
Kovács Miklós	1957	Aba
Kovencz József	1956	Várpalota
Léber Zoltán	1954	Székesfehérvár
Leiszt György	1972	Elek
Lencsés Rudolf	1970	Ósi
Lévai István	1949	Polgárdi
Lévai János	1951	Székesfehérvár
Maring Krisztián	1978	Vizslás
Mészáros Béla	1940	Várpalota
Molnár József	1951	Veszprém
Nagy József		Várpalota
Nagy László	1953	Várpalota
Németh István	1957	Márkó
Németh József	1938	Várpalota
Németh Lászlóné	1965	Várpalota
Németh Szilárd	1976	Székesfehérvár
Oroszi László	1961	Székesfehérvár
Ötvös László	1957	Várpalota
Pánczél Lajosné	1968	Székesfehérvár
Papp Elek	1947	Veszprém
Pethő Sándor	1955	Veszprém
Petrusz Béla	1942	Székesfehérvár
Pödör Gyula	1951	Székesfehérvár
Rácz Ferenc	1939	Várpalota
Rajnai Kálmánné	1950	Balatonalmádi
Riepl István	1947	Várpalota
Rózsa Csaba	1957	Várpalota
Sebestyén Gyula	1957	Várpalota
Somlyó Máté	1979	Székesfehérvár
Somlyó Tibor	1950	Székesfehérvár
Somosi Szilvia	1972	Encs
Steinhauer Béla	1945	Várpalota
Stumpf János	1960	Várpalota
Szabacsiné Vendégh Orsolya	1965	Székesfehérvár
Szepesi Gyula	1944	Székesfehérvár
Szűcs János	1941	Székesfehérvár
Szűcs Zoltán	1957	Várpalota
Takács Vince	1948	Várpalota
Temesszentandrás Guidó	1947	Várpalota
Tiber István	1941	Várpalota
Tihanyi Gábor	1962	Veszprém

Tolnay Lajos dr.	1948	Budapest
Toplak Béláné	1945	Várpalota
Tóth Jenő	1946	Budapest
Vajai László	1940	Várpalota
Vajai Lászlóné	1942	Várpalota
Ványi Gábor	1942	Várpalota
Varga Andor	1948	Várpalota
Varga Imre	1940	Várpalota
Vingli Károly	1947	Nádasdladány
Viszpergel Ferenc	1950	Berhida
Vizvári István	1956	Várpalota
Vógel János	1958	Várpalota
Vörös Lajos	1946	Székesfehérvár
Zergi Szilárd	1965	Várpalota

Kecskeméti Helyi Szervezet

Ádám Attiláné	1952	Kecskemét
Antal Ferenc	1947	Hódmezővásárhely
Ballus Tivadar	1951	Kecskemét
Balogh Ildikó	1960	Kecskemét
Bánfi János	1942	Szegvár
Bárdos József	1946	Kerekegyháza
Bottyán Zsuzsanna	1975	Szegvár
Dánfy László Andor	1945	Kecskemét
Domján Balázs	1945	Kecskemét
Dratsay Géza	1957	Hódmezővásárhely
Etényi Péter	1957	Kecskemét
Farkas József	1951	Kecskemét
Fazekas János	1951	Kecskemét
Gyovai László	1951	Mélykút
Halász István dr.	1947	Kecskemét
Héjjas Mátyás	1939	Csongrád
Jutasi László	1943	Baja
Kis Molnár Imre	1958	Hódmezővásárhely
Kiss Dezső	1957	Hódmezővásárhely
Kőhalmi István		Mindszent
Maráz András	1947	Baja
Molnár László		Kecskemét
Rác Adrienne	1953	Kecskemét
Rajos Tibor	1949	Szegvár
Rajos Tiborné		Szegvár
Salamon József	1958	Kalocsa
Sántha Péter	1946	Kecskemét
Sólyomvári György	1945	Tiszafüred
Steczenkó József	1944	Kecskemét
Szegedi József dr.	1939	Kecskemét
Széll Pál	1946	Mindszent
Szűcs Nándor	1936	Nagykátá
Turóczki Ernőné	1949	Hódmezővásárhely
Vágvölgyi György	1946	Kecskemét
Varga Sándor	1954	Kecskemét
Virág Elek		Kecskemét
Zsótér István	1947	Mindszent

Mosonmagyaróvári Helyi Szervezet

Csutak István	1959	Mosonmagyaróvár
Décsi Zoltán	1930	Győr
Dér Tamás	1966	Mosonmagyaróvár
Halászné Téglás Katalin	1960	Mosonmagyaróvár
Kobli László	1966	Mosonmagyaróvár
Leitner László dr.	1945	Mosonmagyaróvár
Nagy Péter	1964	Mosonmagyaróvár

Puskás Jenő	1958	Újrónafő
Rudolf Lajos	1946	Mosonszolnok
Tóth András	1951	Mosonmagyaróvár

Székesfehérvári Helyi Szervezet

Ágoston Károlyné	1945	Székesfehérvár
Armbrüster Rudolf		Worms
Bál István	1950	Székesfehérvár
Bánkuti József	1955	Székesfehérvár
Baranyai Sándor	1953	Székesfehérvár
Béber Ferenc	1937	Székesfehérvár
Béres János Krisztián	1977	Zámoly
Berke Miklós	1940	Székesfehérvár
Bodnár József	1945	Székesfehérvár
Bordás János	1942	Székesfehérvár
Bori Katalin	1954	Székesfehérvár
Bors István	1964	Székesfehérvár
Brunner László	1943	Székesfehérvár
Clement Lajos	1942	Székesfehérvár
Csák József dr.	1935	Budapest
Csömöz Ferenc	1940	Székesfehérvár
Csurbakova Tatjana dr.	1935	Székesfehérvár
Csurgó Lajos	1955	Székesfehérvár
Czupi Gyula	1931	Székesfehérvár
Czupiné Fejes Katalin	1943	Székesfehérvár
Dánfy Benőné	1955	Kecskemét
Dézi Lajos dr.	1930	Budapest
Donner Julianna	1944	Pákozd
Dömötör Ferenc dr.	1953	Budapest
Durmits Lajos	1950	Székesfehérvár
Dzsaja Lajos	1936	Székesfehérvár
Ehrenberger András	1961	Székesfehérvár
Einwachter Imre	1943	Budapest
Elterich János	1938	Székesfehérvár
Énekes Lajos	1940	Székesfehérvár
Fadgyas Lóránt	1950	Székesfehérvár
Fatér Márta	1954	Székesfehérvár
Fehér Jánosné dr.	1959	Székesfehérvár
Fehér Róbert	1953	Székesfehérvár
Ferling György	1927	Székesfehérvár
Forgó Béla dr.	1955	Székesfehérvár
Friedrich Zoltán	1960	Pákozd
Gábor Balázs	1971	Székesfehérvár
Gáncs Péter	1950	Székesfehérvár
Garbacz István	1944	Pákozd
Gedő Zoltán	1965	Székesfehérvár
Gimesi Elemér	1944	Székesfehérvár
Gyürüsi Ferenc	1946	Székesfehérvár
Hajasné Gazdag Ildikó	1957	Székesfehérvár
Hajnal Tamara dr.	1943	Székesfehérvár
Harsányi József dr.	1927	Székesfehérvár
Horváth András	1974	Székesfehérvár
Horváth Csaba	1965	Székesfehérvár
Horváth György	1924	Székesfehérvár
Horváth János	1967	Sukoró
Horváth Kálmán	1949	Pákozd
Horváth Vilmos	1958	Sárkeresztes
Horváthné Bán Terézia	1966	Székesfehérvár
Jakab István	1938	Székesfehérvár
Jakab Miklós	1940	Székesfehérvár
Jakab Tamás	1970	Székesfehérvár
Kakas László	1972	Petőfibánya

Kéri Jánosné	1953	Székesfehérvár
Király László	1951	Tác
Kis Katalin		Székesfehérvár
Knitlhoffer János	1955	Székesfehérvár
Komlósi Péter Pál	1958	Székesfehérvár
Komlósi Péterné	1962	Székesfehérvár
Korcz Imre	1965	Székesfehérvár
Kórodi István dr.	1961	Székesfehérvár
Kovács András	1939	Székesfehérvár
Kovács István	1944	Székesfehérvár
Kovács Istvánné	1947	Tác
Köhler Imre	1926	Székesfehérvár
Kőszegi Ferenc	1952	Székesfehérvár
Lakatos Károly	1955	Székesfehérvár
Lakner József dr.	1944	Székesfehérvár
Laknerné Szabó Katalin	1950	Székesfehérvár
Limpár István	1934	Székesfehérvár
Lukóczy Zoltán	1957	Székesfehérvár
Lukóczykiné Bozai Rita	1962	Székesfehérvár
Maár Gyula	1953	Székesfehérvár
Maárné Kishonthy Éva	1955	Székesfehérvár
Marittyák Jenő Károly	1959	Székesfehérvár
Mustyák Dezső dr.	1954	Székesfehérvár
Mustyákné Fehér Margit	1960	Székesfehérvár
Nagy Ferenc dr.	1946	Székesfehérvár
Nagy János	1969	Székesfehérvár
Nagy József	1957	Székesfehérvár
Nagy Lajos	1960	Székesfehérvár
Nagyváthy László	1951	Szfvár-Kisfalud
Nagyváthy Lászlóné	1951	Szfvár-Kisfalud
Németh Endre	1974	Székesfehérvár
Németh Gyula	1948	Székesfehérvár
Németh Tamás	1953	Székesfehérvár
Oláh Zoltán dr.	1945	Székesfehérvár
Oláhné Hornyák Veronika	1947	Székesfehérvár
Orbán László	1958	Székesfehérvár
Orbán Mihályné	1947	Székesfehérvár
Orosz Anna Mária	1954	Tác
Pál István	1950	Székesfehérvár
Pap János	1955	Székesfehérvár
Pap László		Székesfehérvár
Papp Péter	1946	Sárszentmihály
Penk Márton	1951	Székesfehérvár
Pétervári Imréné	1942	Székesfehérvár
Pfeifer Henrik	1955	Várpalota
Pintér Miklós	1944	Székesfehérvár
Plangár Márta	1970	Abony
Pupp János	1946	Székesfehérvár
Puza Ferenc	1945	Székesfehérvár
Rábaközi István	1940	Székesfehérvár
Rábaköziné Kozáry Mária	1943	Székesfehérvár
Rác János	1947	Székesfehérvár
Rác Jánosné	1948	Székesfehérvár
Rác Szabolcs	1973	Székesfehérvár
Raffay László	1954	Székesfehérvár
Raft Sándor	1935	Székesfehérvár
Rankasz Dezső Róbert	1965	Ercsi
Reichardt Tamás	1951	Székesfehérvár
Remsei István	1921	Székesfehérvár
Rózsa Sándor	1942	Székesfehérvár
Ságiné Lukács Veronika	1971	Székesfehérvár
Sas István	1942	Székesfehérvár

Schultheisz Gyula	1928	Székesfehérvár
Schüller Ferenc	1947	Székesfehérvár
Sebestyén János	1962	Székesfehérvár
Simon László	1965	Székesfehérvár
Stampel Péter	1956	Székesfehérvár
Stein Mihály	1936	Székesfehérvár
Szabó András	1963	Székesfehérvár
Szabó Éva	1950	Székesfehérvár
Szabó Ferenc dr.	1941	Székesfehérvár
Szabó Lajos dr.	1944	Székesfehérvár
Szabó Lajos dr.	1945	Székesfehérvár
Szabó Zsolt	1965	Székesfehérvár
Szentesi István	1944	Székesfehérvár
Szentpéteri Péter	1940	Pákozd
Szeri Istvánné	1946	Székesfehérvár
Szolja János	1955	Gárdony
Szuper Sándor	1947	Székesfehérvár
Tárkány Szűcs József	1945	Székesfehérvár
Tillinger László	1966	Rácalmás
Timár László	1946	Székesfehérvár
Tóth János	1956	Székesfehérvár
Tóth Vendel		Székesfehérvár
Triesz László	1977	Dunaújváros
Tűzkő József	1951	Székesfehérvár
Tűzkőné Bányai Marianna	1951	Székesfehérvár
Ujházi Gyula	1939	Székesfehérvár
Vadász József	1947	Székesfehérvár
Vadászi László	1951	Székesfehérvár
Vas Péter		Székesfehérvár
Vendég József	1927	Székesfehérvár
Vincze István	1954	Székesfehérvár
Virág János	1954	Székesfehérvár
Vitos László	1946	Székesfehérvár
Weinbach András	1959	Pákozd
Zachár László	1928	Székesfehérvár
Zsoldos Sándor	1948	Székesfehérvár

Tatabányai Helyi Szervezet

Dávid László	1943	Tata
Erős András	1966	Tatabánya
Farkas László	1953	Almásfüzitő
Galauner Béla ifj.	1940	Tatabánya
Habis József	1953	Székesfehérvár
Hédai Lajos	1934	Tatabánya
Hernádi László	1950	Tatabánya
Kaptay György	1933	Almásfüzitő
Karkus György	1946	Tatabánya
Kiss József	1976	Tatabánya
Kossela Béla	1947	Vértesszőlős
Kozár László	1933	Tatabánya
Mátyási József dr.	1930	Vértesszőlős
Molnár Zoltán	1953	Tatabánya
Munka László	1950	Tatabánya
Nagy Antal	1928	Komárom
Pék Gyula	1954	Tatabánya
Pordán Zsigmond	1950	Tatabánya
Pulay József	1950	Tatabánya
Schlégel Miklós dr.	1947	Tata
Soós Tivadar	1956	Tatabánya
Szabó László	1932	Tatabánya
Vécsey Gábor	1958	Tatabánya
Vörös Csaba	1937	Tatabánya
Zábráczi József dr.	1948	Tatabánya

VASKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLY

Budapesti Helyi Szervezet

Ágh Árpád	1946	Budapest	Hantó Kálmán	1944	Budapest
Altnéder János id.	1919	Budapest	Hercsik György	1937	Budapest
Bálint Elemér	1922	Budapest	Hopka László	1936	Zsámbék
Barabás Ferenc	1948	Budapest	Horváth Andrásné	1932	Érdliget
Baranyai Róbert	1932	Budapest	Horváth Dezső dr.	1928	Budapest
Bejczy Gábor	1969	Budapest	Horváth Gyula	1928	Budapest
Benedek Attila	1921	Budapest	Horváth János dr.	1929	Budapest
Benkő Miklós	1921	Budapest	Höhn Antal	1937	Budapest
Berecz Endre dr.	1925	Budapest	Hrabovszky János	1932	Budapest
Berényi József	1933	Budapest	Hullán Szabolcs	1940	Vácegres
Bíró Márton Győző	1950	Budapest	Illyés János	1925	Budapest
Bodorkós György	1946	Budapest	Kapitány András	1961	Budapest
Bokros Tamás	1942	Budapest	Karkalik János	1938	Budapest
Boross Péter	1950	Szigetszentmiklós	Kemény Kornél	1919	Budapest
Bortel Lajos	1925	Budapest	Kerülő János	1969	Nyergesújfalu
Buczkó János	1934	Érd	Kézdi Árpád	1935	Budapest
Buza Gábor dr.	1952	Budapest	Kisfaludy Antal dr.	1935	Budapest
Clement Andor	1943	Budapest	Kismarty Lóránd	1912	Budapest
Cseh Kálmán	1947	Budapest	Koch Róbert	1928	Budapest
Cseh Sándor	1933	Budapest	Koltayné Tátrai Ildikó	1939	Budapest
Csépányi Sándor	1927	Budapest	Komjáthy László	1920	Budapest
Csirikus József dr.	1941	Budapest	Kondoray Egon	1929	Budapest
Csomós Zoltán	1922	Budapest	Kormos László	1944	Budapest
Csurgay Ferenc	1920	Budapest	Korponay Gyula	1935	Budapest
Dallos József	1933	Budapest	Kovács Győző	1920	Budapest
Darvas Zoltán dr.	1948	Budapest	Kováts Jenő	1933	Budapest
Dénes Imre	1940	Budapest	Kukely György	1978	Budapest
Dévényi László dr.	1949	Budapest	Kuty Akosné dr.	1948	Budapest
Dévényi Lászlóné	1949	Budapest	Lehofer Kornél dr.	1934	Budapest
Dobránszky János dr.	1962	Budapest	Libertiny Gábor	1931	Budapest
Dóczy Csabáné	1949	Érd	Longa Elemér	1922	Budapest
Dóra László	1968	Budapest	Lotz Ernő dr.	1940	Budapest
Dutkó Lajos dr.	1938	Budapest	Lovas Ferenc	1928	Budapest
Dworák József dr.	1924	Budapest	Machács György	1927	Budapest
Eigner Viktor	1944	Budapest	Madarász István	1964	Budapest
Erdösi András	1920	Budapest	Majzik Zsuzsa	1956	Dunakeszi
Fábián Enikő Réka	1969	Budapest	Mándoki Andor	1920	Budapest
Faragó Péter	1944	Szigetszentmiklós	Meszlényi Mária	1944	Budaörs
Farkas Lajos	1930	Budapest	Mezei József dr.	1933	Budapest
Farkas Sándor dr.	1930	Budapest	Molnár Gyula	1921	Budapest
Fatalin László	1942	Budapest	Molnár Lajos	1947	Budapest
Fauszt Anna dr.	1947	Budapest	Monostory László	1934	Budapest
Felde Imre	1973	Budapest	Mydlo Antal	1923	Budapest
Filákovity Mária	1953	Budapest	Nagy Géza dr.	1946	Győr
Fiumei Attila	1937	Budapest	Nagy János	1932	Budapest
Fuchs Erik dr.	1930	Agostyán	Nagy Zoltán dr.	1923	Budapest
Gáborné Barakonyi Ágnes	1939	Budapest	Nemes János	1951	Budapest
Gál József	1931	Budapest	Németh Szabolcs	1971	Budapest
Gáspár István	1918	Budapest	Niczky Rozália	1961	Budapest
Gazsi István	1920	Budapest	Novákné Lepsényi Éva	1948	Budapest
Gegus Ernő dr.	1921	Budapest	Ördög István	1926	Budapest
Gergely Károlyné	1948	Budapest	Pákh László	1949	Budapest
Gruber Imre	1931	Budapest	Pál Imre	1923	Budapest
Guttman György dr.	1945	Budapest	Pálos Attiláné	1945	Budapest
Gürtler Károly	1952	Budapest	Parlag Gábor	1946	Budapest
Gyöngyösi Péter	1936	Budapest	Pittner Magda	1922	Budapest
Halász Béla		Dunakeszi	Prohászka János dr.		Budapest
Haller János	1934	Törökbálint	Proksa Ferenc	1933	Budapest
Handa Ferenc	1949	Halásztelek	Proszk Ervin	1924	Budapest
			Réger Mihály dr.	1960	Budapest

Reich Antal	1951	Budapest
Rempert Zoltán dr.	1922	Budapest
Rittinger János dr.	1939	Budapest
Rovó István	1919	Budapest
Schefler Klára	1947	Budapest
Schmidt György	1945	Budapest
Selmeczi Béla	1915	Vecsés
Simon Béla	1942	Budapest
Simon Ferenc	1968	Budapest
Simon Gyuláné	1944	Budapest
Simon Mária	1952	Budapest
Sipos Mária	1949	Budapest
Sodró László	1932	Brüsszel
Solt László	1940	Budapest
Solyos Ernő	1939	Budapest
Sólyom Gyula	1941	Budapest
Sütő István	1921	Budapest
Szabó Anikó	1973	Nyékládháza
Szabó Antal	1925	Budapest
Szabóné Simon Katalin	1964	Budapest
Szécsi Károly	1942	Budapest
Szeghegyi Árpád dr.	1929	Budapest
Szemán György		Budapest
Szjgyártó István	1920	Budapest
Sziklavári János dr.	1921	Budajenő
Szilágyi Béla	1950	Pátroha
Szomolányi Tibor	1911	Budapest
Szöke László dr.	1921	Budapest
Szöke Tibor dr.	1949	Budapest
Takács Sándorné	1944	Budapest
Takácsné Dobó Zsuzsa		Budapest
Tárdy Pál dr.	1940	Budapest
Técsi János dr.	1941	Budapest
Temesi Sándor dr.	1931	Budapest
Unger Ervin	1926	Budapest
Várkonyi Imre	1957	Budapest
Várszegi Zoltán	1919	Budapest
Vass Miklós	1945	Budapest
Verő Balázs dr.	1944	Budapest
Vicsek Ferenc	1950	Budapest
Vilmos Aladár	1928	Budapest
Virág Eörs	1941	Budapest
Wunderlich János	1922	Budapest
Zámbó István	1943	Budapest
Zámbó József	1946	Budaörs
Zámoli Imréné	1951	Budapest

Drótyári Helyi Szervezet

Bellei Tamás	1974	Miskolc
Bodnár József	1948	Szirmabesenyő
Bodnár László	1975	Miskolc
Demeter András	1953	Borsodszirák
Forray József	1952	Miskolc
Gorondi István	1944	Miskolc
Hegedűs István	1974	Miskolc
Imolayné Váradi Mária	1947	Miskolc
Kónya Sándor	1970	Miskolc
Kovács László	1940	Miskolc
Liszkai Attila	1962	Miskolc
Martosy Györgyné	1943	Miskolc
Matura Ferenc	1932	Miskolc

Nemcsik György	1961	Felsőzsolca
Party Józsa Tibor	1963	Miskolc
Pozbai Zoltán	1962	Szirmabesenyő
Schreiber György	1942	Miskolc
Szalmásné Devecseri Mária	1961	Alsózsolca
Varga Sándor Attila	1972	Miskolc

Diósgyőri Helyi Szervezet

Ágotai József	1954	Miskolc
Baán István	1951	Miskolc
Baán István ifj.	1976	Kazincbarcika
Balogh Dezső	1936	Miskolc
Bánfalvi Tibor	1936	Miskolc
Bárczi Béla	1923	Miskolc
Barkóczy János	1924	Miskolc
Benkó István	1961	Miskolc
Boros Árpád	1933	Miskolc
Cseh Béla	1975	Miskolc
Czakó Lajos	1933	Miskolc
Dolák István	1938	Miskolc
Drótos László	1935	Miskolc
Feledi Dezső	1950	Miskolc
Fögelné Kiss Éva	1956	Miskolc
Gál Béla	1920	Miskolc
Gáspár Jenő	1932	Miskolc
Gergely Miklós	1966	Miskolc
Grega Oszkár	1920	Miskolc
Herendi Rezső dr.	1933	Miskolc
Istenes István	1954	Miskolc
Kandó László	1950	Miskolc
Kiss László dr.	1935	Miskolc
Koncz János dr.	1956	Miskolc
Kovács Dezső	1931	Miskolc
Kovács Jenő	1935	Miskolc
Majkut Albert	1929	Miskolc
Majkut Albert ifj.	1962	Miskolc
Marosváry István	1948	Miskolc
Marosváry László	1918	Miskolc
Martoncsik Géza	1934	Miskolc
Molnár Ferenc	1953	Miskolc
Nagy Gábor	1942	Miskolc
Nyitray Dániel dr.	1942	Miskolc
Örkényi Kálmán	1919	Miskolc
Paksy László dr.	1929	Miskolc
Pogány Gyula	1933	Miskolc
Réthy Károly dr.	1926	Miskolc
Rozinyák József	1959	Kistokaj
Schőn Péter	1937	Miskolc
Stoll Krisztián	1974	Miskolc
Szaniszló Ágnes	1944	Miskolc
Szemán László	1966	Miskolc
Sziklavári István dr.	1953	Miskolc
Vámosi József	1935	Miskolc-Tapolca
Várady Szilvia	1964	Miskolc
Varga Sándor	1944	Miskolc
Wagner István	1948	Mezőkeresztes
Zátonyi László	1923	Miskolc
Zsoldos József	1945	Miskolc

Dunaújvárosi Helyi Szervezet

Ágh József dr.	1941	Dunaújváros
Alpek Sándor	1964	Kisapostag

Ambrus Géza	1957	Dunaújváros	Farkas Péter dr.	1968	Dunaújváros
Andics Lajosné	1948	Dunaújváros	Farkas Róbert	1944	Dunaújváros
Andrási Miklós	1938	Dunaújváros	Farkas Sándor	1974	Dunaújváros
Angyal Zoltán	1956	Salgótarján	Farnadi Imre	1944	Dunaújváros
Arany Miklós	1953	Dunaújváros	Fartelyné Lengel Erzsébet	1951	Adony
Arros András	1950	Dunaújváros	Fazekas András	1937	Tápiószecső
Azari Ákos	1969	Rácalmás	Fazekas József	1969	Dunaújváros
Bak János	1943	Dunaújváros	Fehér András dr.	1944	Rácalmás
Bálint József	1964	Dunaújváros	Fehér Gyula	1959	Rácalmás
Balla László	1952	Dunaújváros	Fehér Istvánné	1946	Dunaújváros
Balogh Béla	1945	Dunaújváros	Fekete Mihály	1947	Kisapostag
Balogh Gábor		Dunaújváros	Fekete Mihályné	1946	Kisapostag
Balogh László	1954	Dunaújváros	Felföldiné Kovács Ágnes	1960	Kisapostag
Bánhegyesi Attila	1944	Rácalmás	Ficsor Gyula	1966	Dunaújváros
Bánkuti János	1944	Dunaújváros	Fink Norbert	1976	Dunaújváros
Barcsik László	1936	Rácalmás	Forner Tibor	1974	Nagyvenyim
Bárdi Zoltán	1973	Dunaújváros	Friedrich Ferenc	1946	Dunaújváros
Barna László	1951	Dunaújváros	Fróna György	1965	Rácalmás
Bartha Tamás	1949	Dunaújváros	Furják János	1949	Baracs
Batta István		Böleske	Fülöp Benő	1947	Nagyvenyim
Berényi Erzsébet	1949	Dunaújváros	Fülöp József	1948	Kisapostag
Berkics László	1944	Dunaújváros	Fülöp Józsefné		Kisapostag
Bocsi László	1961	Dunaújváros	Fülöp Zsoltné	1948	Dunaújváros
Bocz András	1959	Dunaújváros	Gaganetz Barnabás	1950	Dunaújváros
Bór Imre	1948	Dunaújváros	Galináné Svarda Zsuzsanna	1948	Dunaújváros
Böde József	1958	Dunaújváros	Gazics Zoltán	1941	Dunaújváros
Böröndy István	1940	Dunaújváros	Gecsei Gábor	1926	Rácalmás
Böröndy Istvánné	1942	Dunaújváros	Gerencsér Pál	1933	Dunaújváros
Braun Ferenc	1944	Dunaújváros	Göbolyös Béla	1974	Szolnok
Bucsellá Antal	1962	Dunaújváros	Gömöri János dr.	1944	Sopron
Bucsi László	1939	Dunaújváros	Gönczi József	1969	Dunaújváros
Bucsi Tamás	1970	Dunaújváros	Gönczi Pál	1934	Dunaújváros
Budavári Árpád	1948	Dunaújváros	Gönczi Pál ifj.	1960	Dunaújváros
Bugyi Sándor	1972	Mindszent	Gulyás András	1961	Dunaújváros
Csáfordi Balázs	1966	Dunaújváros	Gyarmati Sándor	1944	Dunaújváros
Csajbók Tamás	1968	Dunaújváros	Gyerák Tamás	1954	Dunaújváros
Csapó József	1959	Dunaújváros	Györi Mária	1957	Dunaújváros
Cseh Ferenc	1964	Nagyvenyim	Györkös János	1945	Perkáta
Cseh Lajos	1955	Kulcs	Gyúró Antal	1946	Dunaújváros
Csepeli Zsolt	1968	Kecskemét	Hájas Béla	1958	Dunaújváros
Csinády Gábor	1938	Nagyvenyim	Hajdics László	1950	Nagyvenyim
Csőregi László id.	1942	Dunaújváros	Hajnal Attila	1962	Dunaújváros
Csőregi László ifj.	1971	Dunaújváros	Hamvas Rezső	1947	Dunaújváros
Czobor Lászlóné	1955	Dunaújváros	Hanák János dr.	1939	Dunaújváros
Danicska Sándor	1958	Dunaújváros	Hári László dr.	1950	Dunaújváros
Deffend Márton	1956	Nagyvenyim	Hauszner Ernő dr.	1921	Dunaújváros
Dénes György	1966	Dunaújváros	Hegedűs Iván	1973	Dunaújváros
Dénes István	1965	Rácalmás	Hegyi Zoltán	1947	Dunaújváros
Dénes László	1961	Nagyvenyim	Hengl István	1948	Kisszentmiklós
Dömötör Zsolt	1938	Dunaújváros	Hetényi István	1941	Rácalmás
Dukai Pál	1940	Dunaújváros	Hevesi Imre	1956	Dunaújváros
Egressy Gyuláné	1945	Nagyvenyim	Hevesiné Kővári Éva	1959	Dunaújváros
Ekker Csaba	1942	Dunaújváros	Hódosai Andorné	1952	Dunaújváros
Ekker Csabáné	1947	Dunaújváros	Hortörsi László	1961	Dunaújváros
Éles Ferenc	1972	Dunaújváros	Horváth Ákos dr.	1942	Nagyvenyim
Enesey Attila	1956	Rácalmás	Horváth Ferenc	1951	Dunaújváros
Erdélyi János	1960	Rácalmás	Horváth István	1942	Dunaújváros
Erdős Jenő	1942	Rácalmás	Horváth Lajosné	1945	Dunaújváros
Fábián Imre	1969	Dunaújváros	Horváth Tamás	1946	Dunaújváros
Fabó Norbet	1977	Rácalmás	Horváth Tibor	1959	Rácalmás
Fácán János		Nagyvenyim	Hujber Zoltán	1973	Dunaújváros
Farkas Dezső	1970	Dunaújváros	Illés Péter	1976	Dunaújváros

Illési Zsolt	1967	Dunaújváros	Kucsera Imre	1948	Dunaújváros
Istenes Sándor		Dunaújváros	Kustor József	1955	Dunaújváros
Jacsó Rudolf	1961	Rácalmás	Kvárik Sándor	1966	Nagyvenyim
Jakab Sándor	1943	Dunaújváros	Lakner Ferenc	1949	Dunaújváros
Jászai Zoltán	1964	Dunaújváros	Lantai Miklós	1967	Dunaújváros
Józsa Róbert	1956	Dunaújváros	László Miklós	1971	Dunaújváros
Juhász Csaba	1960	Dunaújváros	Lehoczki József	1939	Dunaújváros
Kajsza Árpád	1974	Paks	Leszl Béláné	1942	Dunaújváros
Kállai Gábor	1944	Nagyvenyim	Liha Péter	1949	Dunaújváros
Kálmán András dr.	1949	Rácalmás	Liszonyi Zoltán	1955	Dunaújváros
Kálmán Csaba	1976	Dunaújváros	Lizák István	1961	Baracs
Kalmár Elemér	1929	Dunaújváros	Lócsy Lóránd	1950	Dunaújváros
Kalmár Zoltán	1962	Dunaújváros	Lócsyné	1971	Dunaújváros
Karámos Antalné	1947	Dunaújváros	Lontai Attila	1963	Dunaújváros
Katona József	1959	Dunaújváros	Loy Árpád	1937	Dunaújváros
Kazár Gábor	1953	Dunaújváros	Lőrinczi József	1942	Dunaújváros
Kelemen József	1970	Dunaújváros	Lukács Péter	1965	Dunaújváros
Kelemen Tibor	1964	Rácalmás	Lukácsi István	1964	Dunaújváros
Kemele István	1967	Rácalmás	Magyar István	1942	Dunaújváros
Kemeléné Halasi Mónika	1971	Rácalmás	Májrhoffer Ferenc	1967	Budapest
Kereki Mária	1953	Dunaújváros	Major Istvánné	1958	Baracs
Keresztes László	1946	Dunaújváros	Mányi István	1953	Nagyvenyim
Keresztúry János	1919	Dunaújváros	Marcov Werner	1969	Nagyvenyim
Kesztyüs József	1945	Dunaújváros	Markó István	1946	Dunaújváros
Kis Attila	1961	Dunaújváros	Markovics György	1969	Dunaújváros
Kiss Anna	1950	Dunaújváros	Markovics László	1953	Nagyvenyim
Kiss István	1949	Kisapostag	Markovits Miklós	1947	Dunaújváros
Kiss János	1964	Dunaújváros	Márkus László	1934	Dunaújváros
Klein András Miklós	1943	Dunaújváros	Megyes Imre	1963	Dunaújváros
Klein Pál	1960	Dunaújváros	Megyesi Gábor	1976	Baracs
Knopf József	1937	Dunaújváros	Megyesi Sándor	1948	Baracs
Kokas Tibor	1939	Dunaújváros	Meleg András	1964	Szalkszentmárton
Kommanginger Zsolt	1966	Dunaújváros	Menyhártné		
Kondás László	1954	Rácalmás	dr. Zsíros Mária	1951	Budapest
Kopasz Csaba Ifj.	1971	Dunaújváros	Mérő Péter	1956	Rácalmás
Kopasz László	1947	Dunaújváros	Mészáros Gábor	1978	Előszállás
Kovács Antal	1956	Dunaújváros	Mészáros Géza	1947	Dunaújváros
Kovács Árpád	1970	Dunaújváros	Mészáros Imre	1963	Dunaújváros
Kovács Imre	1957	Nagyvenyim	Mészáros István	1969	Dunaújváros
Kovács József	1950	Mezőfalva	Mihaldinecz László	1953	Rácalmás
Kovács József	1955	Dunaújváros	Mihalik Sándor	1963	Baracs
Kovács Kálmán	1929	Győr	Mihályi Gábor	1934	Kulcs
Kovács Lászlóné	1958	Dunaújváros	Móger Róbert	1975	Dunaújváros
Kovács Melinda	1977	Dunaújváros	Molnár József	1951	Dunaújváros
Kovács Mihály	1948	Dunaújváros	Móricz Imre dr.	1954	Székesfehérvár
Kovács Pál	1944	Dunaújváros	Móricz Zoltán	1948	Dunaújváros
Kovács Tamás	1977	Dunaújváros	Nagy Boglárka	1977	Dunaújváros
Kovácsné Kokas Zita	1965	Dunaújváros	Nagy Ferenc	1930	Dunaújváros
Kovácsné Novák Mónika	1976	Dunaújváros	Nagy Ferenc	1951	Dunaújváros
Kováts Miklós dr.	1941	Dunaújváros	Nagy György	1945	Dunaújváros
Kováts Zoltán	1961	Dunaújváros	Nagy György	1945	Dunaújváros
Kozma Erzsébet	1959	Dunaújváros	Nagy Istvánné	1949	Dunaújváros
Kozma Ferenc	1947	Dunaújváros	Nagy Miklós	1966	Dunaújváros
Kozma Gyula	1966	Dunaújváros	Nagy Róbert	1973	Dunaújváros
Kozma Zoltán	1973	Dunaújváros	Németh Béláné	1964	Dunaújváros
Kóhalmi Tibor	1960	Dunaújváros	Németh József	1963	Dunaújváros
Kőszegi Szilvia	1971	Dunaújváros	Némethné Újvári Éva	1955	Dunaújváros
Krajecz Tibor	1958	Dunaújváros	Neveziné		
Králik Gyula	1950	Dunaújváros	Szombathelyi Gizella	1943	Dunaújváros
Krausz Zoltán		Dunaújváros	Nikl Lajos	1943	Dunaújváros
Krausz Zoltánné		Dunaújváros	Novák György	1940	Dunaújváros
Mózes Krisztina	1969	Dunaújváros	Novák Sándor	1963	Kulcs

Nyéki István	1973	Dunaújváros	Somoskövi Zsolt	1978	Dunaújváros
Nyikes Csaba	1963	Dunaújváros	Soós Béla Zoltán	1976	Dunaújváros
Nyikos Tamás	1967	Dunaújváros	Soós Csaba	1969	Dunaújváros
Nyiri Miklós	1946	Dunaújváros	Soós Edit	1974	Dunaújváros
Orbán Tamás	1953	Dunaújváros	Sütő Zoltán	1934	Nagyvenyim
Orova István	1956	Dunaújváros	Sütő Zsolt	1968	Dunaújváros
Ortó János	1969	Dunaújváros	Szabados Ottó	1962	Dunaújváros
Oszvald János	1956	Kulcs	Szabó Dénes	1943	Rácalmás
Pálfi István	1942	Dunaújváros	Szabó Ferenc dr.	1930	Dunaújváros
Palkovics László	1971	Dunaújváros	Szabó István	1933	Dunaújváros
Pallag János	1955	Dunaújváros	Szabó Iván	1972	Dunaújváros
Pallósi József dr.	1954	Dunaújváros	Szabó János	1950	Dunaújváros
Pálvölgyi Henrik id.	1933	Dunaújváros	Szabó József	1974	Bana
Pálvölgyi Henrik ifj.	1962	Dunaújváros	Szabó József dr.	1944	Dunaújváros
Pap János Zoltán	1968	Barcs	Szabó József id.	1919	Dunaújváros
Papp László	1961	Dunaújváros	Szabó Mária	1975	Barcs
Pász Péter	1961	Dunaújváros	Szabó Zoltán dr.	1936	Rácalmás
Patyi István	1942	Kisapostag	Szakács Sándor	1965	Dunaújváros
Péter János	1941	Dunaújváros	Szaksz Árpád	1954	Előszállás
Pintér Attila	1969	Dunaújváros	Szaksz Árpád ifj.	1978	Dunaújváros
Pintér Győző	1963	Dunaújváros	Szalai Attila		Dunaújváros
Pizsmann Sándor	1968	Dunaújváros	Szalai Róbert	1958	Dunaújváros
Pitrik Norbert	1973	Dunaújváros	Szalay Géza	1929	Dunaújváros
Polányi Tamás	1975	Dunaújváros	Szaniszló András	1956	Dunaújváros
Polányi Zoltán	1968	Dunaújváros	Szatmári Csaba	1955	Kulcs
Polgár Tibor	1959	Dunaújváros	Szebellédi János	1932	Dunaújváros
Polkovnyikov			Szebenyi Zoltán	1962	Dunaújváros
Anatolij Nyikolajevics	1957	Dunaújváros	Szécsenfalvi Rita	1948	Dunaújváros
Pöstényi Balázs	1936	Dunaújváros	Szekeres András	1948	Dunaújváros
Pötör Zoltán	1962	Nagyvenyim	Szekeres István	1943	Rácalmás
Pulay Ferenc	1964	Rácalmás	Szélig Árpád	1949	Dunaújváros
Raabe Imre	1930	Dunaújváros	Szemenyei Imre	1963	Dunaújváros
Rabóczki Imre	1939	Dunaújváros	Szenczi Péter	1974	Dunaújváros
Rácz Sándor	1942	Dunaújváros	Szente Tünde	1962	Dunaújváros
Rákhely László	1958	Dunaújváros	Szepes Attila	1957	Dunaújváros
Rédei András	1937	Dunaújváros	Szikra Tamás	1964	Dunaújváros
Rédl Gábor	1974	Nagyvenyim	Szilágyi Imre	1952	Dunaújváros
Répási Gellért dr.	1925	Dunaújváros	Szilárdi Zsolt	1964	Bánréve
Réti Vilmos	1949	Dunaújváros	Szöllősi László	1967	Dunaújváros
Riczkó József	1956	Dunaújváros	Szőnyi Zoltán	1952	Dunaújváros
Rohonczi Sándor	1955	Rácalmás	Szuhai Péter	1973	Dunaújváros
Rokszin Zoltán	1957	Dunaújváros	Szűcs Béla	1960	Dunaújváros
Rostási Zoltán	1975	Perkáta	Szűcs Emese Zsuzsanna	1968	Rácalmás
Röder Gábor	1970	Dunaújváros	Szűcs László	1969	Rácalmás
Ruff István	1974	Dunaújváros	Szűcs László dr.	1948	Nagyvenyim
Sáfár László	1945	Dunaújváros	Szűcs Zoltán	1976	Nagyvenyim
Sáfár Lászlóné	1947	Dunaújváros	Tábori László	1956	Nagyvenyim
Sándor Péter dr.	1947	Dunaújváros	Takács István dr.	1938	Nagyvenyim
Sárai Szabó László	1963	Dunaújváros	Takács László	1951	Dunaújváros
Sarkantyú János	1972	Dunaújváros	Takács Péter	1964	Dunaújváros
Sarok Edit	1971	Dunaújváros	Takács Sándor	1948	Kisapostag
Sata László, Csaba	1966	Dunaújváros	Takács Sándor	1953	Ancaster
Schneider Mihály	1961	Dunaújváros	Takácsné Földi Éva	1959	Dunaújváros
Sebő Sándor	1952	Rácalmás	Tamási István	1946	Dunaföldvár
Sevcsik Mónika dr.	1970	Miskolc	Tar Gyula József	1946	Dunaújváros
Simon József	1946	Kisapostag	Tar László	1961	Kisapostag
Simon Norbert	1970	Dunaújváros	Téglás György	1943	Dunaújváros
Sipos Emese Ilona	1969	Dunaújváros	Tenyér Mihály	1941	Dunaújváros
Sipos Zoltán	1943	Dunaújváros	Ternai János	1953	Dunaújváros
Solymosi István	1948	Dunaújváros	Tinordi György	1965	Dunaújváros
Somogyi Kálmán	1963	Dunaújváros	Titz Imre	1971	Mezőfalva
Somoskövi János	1972	Dunaújváros	Topa László	1940	Dunaújváros

Tóth Antalné	1958	Baracs
Tóth Ferenc	1964	Dunaújváros
Tóth Gusztáv	1928	Dunaújváros
Tóth István	1965	Dunaújváros
Tóth János	1977	Dunaújváros
Tóth Lajos	1969	Dunaújváros
Tóth László	1949	Dunaújváros
Tóth László	1947	Dunaújváros
Tóth László	1946	Dunaújváros
Tóth Mihály	1946	Dunaújváros
Tóth Sándor	1948	Szekszárd
Tóth Zoltán	1969	Dunaújváros
Tóth Zoltánné	1948	Nagyvenyim
Tóthné Kovács Éva	1954	Dunaújváros
Török Péter Gábor	1957	Dunaújváros
Tuba Tamás	1970	Dunaújváros
Tuboly János	1930	Dunaújváros
Vadászné Sándor Ilona	1958	Dunaújváros
Várady Lászlóné	1939	Dunaújváros
Varga Attila	1964	Dunaújváros
Varga István	1952	Kisapostag
Varga János	1961	Nagyvenyim
Varga Lajos dr.	1944	Dunaújváros
Varga László	1974	Dunaújváros
Varga Ottó	1954	Dunaújváros
Varga Zoltán	1957	Dunaújváros
Varjas Péter	1955	Dunaújváros
Vásárhelyiné Gecsei Mária	1957	Rácalmás
Vaskó István	1948	Dunaújváros
Vata László	1932	Veszprém
Vécsei Kázmér	1970	Dunaújváros
Véghné Fluor Erzsébet	1955	Dunaújváros
Veress Jánosné		Rácalmás
Vigh Csaba	1972	Dunaújváros
Villányi Károly	1947	Dunaújváros
Vincze Béla	1968	Dunaújváros
Virág László	1943	Dunaújváros
Wenszky Attila	1973	Dunaújváros
Wittini Zoltán	1968	Dunaújváros
Wolf Ferenc	1946	Dunaújváros
Zsámbók Dénes dr.	1945	Dunaújváros
Zsámbók Elemér	1919	Dunaújváros

Ózdi Helyi Szervezet

Benyhe László	1944	Ózd
Béres László	1939	Ózd
Csobod László dr.	1944	Ózd
Fogta Béla	1930	Ózd
Hercsik Ferenc	1945	Ózd
Hevesi Imre id.	1930	Ózd
Katona László	1920	Eger
Komár László	1921	Ózd
Kotán László	1924	Ózd
Marczis Gáborné dr.	1947	Budakeszi
Máté László	1943	Ózd
Mokri Pál	1926	Ózd
Németh Endre	1949	Arló
Pálya Károly	1941	Ózd
Pohl László	1921	Ózd
Safranka László	1947	Ózd
Schottner Lajos	1926	Ózd
Solyvár András	1944	Karancslapújtó

Stefan Biricz	1943	Ózd
Stefanek Béla	1921	Ózd
Török Béla dr.	1969	Ózd
Vass Tibor	1922	Ózd
Wenzel Péter	1938	Ózd
Zombori István	1944	Ózd

Sajókeresztúri Csoport

Lippai István	1951	Edelény
Margita Ernő	1947	Szirmabesenyő
Palla János	1949	Miskolc
Pásztor Győző	1940	Miskolc
Pechnyik Miklós	1957	Sajókeresztúr
Röczei István	1961	Sajószentpéter
Tóth Miklós	1944	Miskolc
Vincze András	1947	Miskolc

Nógrádi Helyi Szervezet

Babus Gyula	1937	Salgótarján
Bakos István		Salgótarján
Balázs Zoltán	1945	Salgótarján
Baranyi Károly	1949	Salgótarján
Erősné Dér Cecília	1958	Salgótarján
Gál István	1959	Salgótarján
Győry Péter	1953	Salgótarján
Holecz Lászlóné	1953	Salgótarján
Kállai Ernőné	1953	Salgótarján
Klecsány József	1945	Salgótarján
Krajcsi József	1941	Salgótarján
Kuti István dr.	1932	Salgótarján
Lakatos István	1946	Salgótarján
Liptay Péter	1944	Salgótarján
Longauer Lajos	1940	Salgótarján
Patakfalvi Zoltán	1951	Salgótarján
Sipos Ákos		Salgótarján
Skrabák Péter	1945	Salgótarján
Spagina Attila	1961	Salgótarján
Susán Gyula	1949	Salgótarján
Szabó István dr.		Salgótarján
Széky Miklós	1928	Salgótarján
Szőcs Tibor	1949	Salgótarján
Tarján András	1947	Salgótarján
Ürmössy László	1925	Salgótarján

Dunaújvárosi Főiskola

Fémkohász hallgatók

Árva Szilárd		
Bálint Gergő		
Béni László		
Bocher Péter		Baracs
Bocskai Csilla Georgina		
Bognár János		
Bucher Péter		
Csáki Attila		
Csillag Péter András		
Csurgai Sándor		
Eltuhami Ibrahim		
Fadgyas Barbara		Székesfehérvár
Farkasinszky Gábor		
Frity Attila		
Harazin Tibor		
Hoffer Mihály		

Kanász Tamás		Veres Anikó	
Kiss János Róbert		Zavaczki Ildikó Eszter	Debrecen
Kurucz Gergely		Vaskobász ballgatók	
Makrai Csilla		Ács Gábor	Dunaújváros
Márton László		Árendás Lilla	Dunaújváros
Motkó Krisztina	Nagykanizsa	Csiby Zoltán	Dunaújváros
Nagypál János		Gali Marianna	Dunaújváros
Németh Balázs		Gera Attila	Dunaújváros
Papp Gergely	Siófok	Kanász Attila	Székesfehérvár
Pintér János		Koncsos Brigitta	Dunaújváros
Portász Attila	Dunaújváros	Molnár Péter	Berettyóújfalu
Proics Zoltán		Orbán Péter	Dunaújváros
Radics Barnabás		Pintér Péter	Dunaújváros
Schmidt Anett	Nagykanizsa	Pitrik Péter	Dunaújváros
Sebestyén Rózsa	Dunaújváros	Selmeci Kovács Gábor	
Somogyvári Rudolf		Szabó Tamás	Dunaújváros
Szabó Gábor		Szalai Ibolya	Dunaújváros
Szántó Péter		Szibel Szófia	Dunaújváros
Székely Csaba		Szihányi Zsolt	Dunaújváros
Tóth Róbert		Tiszai Péter József	Dunaújváros
Ulbert Livia		Varga László	Dunaújváros
Vas István		Zugmann Ákos	Dunaújváros
Vencel Zénó			

ÖNTÉSZETI SZAKOSZTÁLY

Apci Helyi szervezet

Bedő Károly	1950	Hatvan
Demeter Lajos	1950	Hatvan
Doman Imre dr.	1954	Szécsény
Dóra János	1945	Apc
Durányikné Kiss Réka	1942	Eger
Fehér László	1946	Hatvan
Fogarasi Béla	1929	Hatvan
Gyémánt Ferenc	1948	Apc
Hajdú János	1968	Rózsaszentmárton
Hertelendi Ákos	1964	Gyöngyösorosi
Illés László	1943	Hatvan
Juhász László	1973	Gyöngyös
Juhász Pál	1967	Pásztó
Kálmán Béla	1946	Hatvan
Kardos István	1964	Hatvan
Kaszás Tibor	1958	
Kilvady Péter	1951	Salgótarján
Kiss János	1946	Zagyvaszántó
Kotlár Sándor	1960	Eger
Magyar Ákos	1967	Gyöngyös
Mészáros József	1947	Hatvan
Mikes József	1944	Pásztó
Misinszki Gergely	1950	Zagyvaszántó
Molnár András	1944	Lőrinci
Molnár András dr.	1969	Gödöllő
Németh Tamás	1963	Hatvan
Némethné		
Tátrai Zsuzsanna	1963	Hatvan
Pádár László	1953	Hatvan
Pákozdy Mihály	1947	Salgótarján
Pelyhéné Swat Helena	1954	Salgótarján
Rigó András	1943	Hatvan
Rigó Róbert	1972	Petőfibánya

Sőregi Csaba	1963	Apc
Szabó Zoltán	1962	Dédestapolcsány
Szalai János	1948	Salgótarján
Szlobodnyik Géza	1963	Pásztó
Szűcs László	1936	Eger
Tóth László	1946	Törökszt.miklós
Vasas István	1949	Jászberény

Budapesti Helyi Szervezet

Ambrus Péter	1954	Budapest
Bakó Károly dr.	1942	Budapest
Bakos János	1910	Budapest
Bánhidi László	1930	Budapest
Bánky Gyula	1923	Budapest
Baráz András	1931	Budapest
Belicza Ádám	1928	Budapest
Bene Imre	1931	Debrecen
Bicskei Gabriella	1966	Budapest
Biró János	1927	Budapest
Bodolai József	1943	Budapest
Bohoczki József	1955	Budapest
Bollobás József dr.	1952	Budaörs
Buzánszky Albin	1923	Budapest
Buzgó Béla	1940	Budapest
Csire István	1930	Budapest
Csoma Sándor id.	1930	Budapest
Csoma Sándor ifj.	1969	Budapest
Deák Attila	1928	Budapest
Demján Oszkár	1954	Délegyháza
Devescovi Lászlóné	1948	Budapest
Dolezsán Ferenc	1928	Budapest
Drescher József	1933	Budapest
Dudás Béla		Bicske

Dudás Gyula dr.	1936	Budapest	Megyei József	1933	Budapest
Duró László	1949	Budapest	Mikus Károly	1932	Budapest
Ébner Gyula	1959	Biatorbágy	Mikus Károlyné	1933	Budapest
Ehmann József	1926	Budapest	Miskolczi József	1950	Csömör
Faragó Gábor dr.	1942	Budapest	Nagy József	1943	Dunaharaszti
Fejes László	1946	Budapest	Nagy Kálmán	1957	Budapest
Felker Károly	1943	Budapest	Nagy Péter	1953	Budapest
Filkor János	1944	Budapest	Nagy Tamás	1932	Budapest
Frick Ottó	1925	Budapest	Nyirfa József dr.	1947	Budapest
Füzesné Takács Cecília	1950	Budapest	Óvári László	1930	Budapest
Gaál Ottó	1955	Budapest	Pálfi Barna	1940	Budapest
Gál Zoltán	1928	Budapest	Pallós Endre	1939	Budapest
Galambos Sándor	1945	Szentendre	Pataki Ferenc	1950	Göd
Gallai Lajos	1920	Budapest	Patay Pál dr.	1914	Budapest
Gimesi Mihály	1926	Budapest	Pelczhoffer László	1962	Budakeszi
Gondos György	1940	Budapest	Pencz Péter	1952	Budapest
Göbölös Károly	1939	Budapest	Peringer József	1953	Budapest
Gönczy Ilona dr.	1928	Budapest	Pilissy Lajos dr.	1925	Budapest
Görög László	1926	Budapest	Piróth János	1948	Taksony
Grünwalszky Károly	1941	Budapest	Politzer Tamás	1946	Budapest
Györgyey Illés	1928	Budapest	Pomázi József	1943	Budapest
Győry Imre	1943	Budapest	Pongrácz György	1950	Dunaharaszti
Hajas Gergely	1975	Budapest	Pornói Sándor	1950	Kup
Hajtó Zsolt	1949	Budapest	Poteczin Imre	1949	Érd
Hallai Miklós	1950	Budapest	Pozsonyi András	1955	Budapest
Havasi László dr.	1939	Budapest	Pozsonyi Tibor	1955	Budapest
Hedry Béla	1948	Budapest	Rajczy András	1931	Budapest
Horváth Gábor	1942	Budapest	Részeg János	1950	Fót
Horváth László	1928	Budapest	Réti János	1948	Budapest
Huhn László	1945	Budapest	Rózsa Jenő	1932	Budapest
Huszics György	1940	Budapest	Schaffer Márton	1952	Pilisszentiván
Imre János	1925	Budapest	Schlanger András	1934	Budapest
Iván Lajos	1942	Budapest	Schmidt Otto	1955	Budapest
Jagicza István	1947	Budapest	Sebők Mihály	1933	Budapest
Jankovics Péter		Budapest	Simon Béláné	1942	Budapest
Jánossy Kázmér	1917	Budapest	Solt Péter Mihály	1941	Budapest
Kálmán Lajos	1954	Budapest	Solymosi Csabáné		Budapest
Kálmán Sándor dr.	1928	Budapest	Solymosi Tibor	1937	Budapest
Kalmár Endre	1970	Budapest	Sóvári Soós Károly	1946	Miskolc
Karancz Ernő	1932	Budapest	Stefán Mihály dr.	1932	Budapest
Kassai Ferenc	1928	Budapest	Szabylár Péter	1948	Budapest
Kasza Ottó	1964	Budapest	Szabó István	1942	Budapest
Katkó Károly	1950	Budapest	Szabó József	1962	Budapest
Kincse Attila	1955	Budapest	Szabó Zsoltné dr.	1952	Budapest
Kovács Balázs	1971	Budapest	Szalai Gyula dr.	1945	Budapest
Kovács Dezső dr.	1927	Budapest	Szántai Lajos	1938	Budapest
Kovács László	1929	Budapest	Szántó Gábor		Budapest
Kovács Tibor dr.	1943	Budapest	Szatmári Elek	1950	Budapest
Kővágó Zoltán	1956	Budapest	Szegedy-Maszák Tibor	1941	Budapest
Král Pál	1957	Budapest	Szegvári József	1933	Budapest
Král Pál id.	1937	Budapest	Szemök György	1937	Monor
Kreiszl József	1946	Dunaharaszti	Szende György	1932	Budapest
Kuczogi Gyula	1943	Szentendre	Szilágyi Imre	1928	Budapest
Ládai Balázs dr.	1947	Dunakeszi	Szili Sándor dr.	1932	Budapest
Lantos István	1937	Budapest	Szokol László	1948	Vác
Lengyel Károly dr.	1948	Budapest	Szombatfalvy Rudolf	1946	Székesfehérvár
Lengyelne Kiss Katalin	1948	Budapest	Sztankó Éva dr.	1956	Budapest
Magyar Zoltán	1972	Diósd	Tarján Béla	1935	Budapest
Majtényi János	1921	Solymár	Tatár Sándor	1922	Miskolc
Mater Tibor	1957	Budapest	Theobald János	1921	Szigetszt.miklós
Máthé György	1930	Budapest	Tibiássy Béla	1946	Budapest

Tökár István	1934	Budapest
Tóth András	1945	Budapest
Tóth Andrásné	1948	Budapest
Tóth Antal dr.	1945	Budapest
Tóth Ferenc	1933	Budapest
Vadász János	1961	Kiskunlacháza
Vigh László dr.		Budapest
Világos Tibor	1944	Budapest
Villányi István	1941	Budapest
Vincze Sándor	1935	Budapest
Vinkó János	1950	Budapest
Virág Ferenc id.	1922	Budapest
Virág Ferenc ifj.	1947	Budapest
Vitányi Pál	1927	Budapest
Vorsatz Bruno dr.	1922	Budapest
Vörös Árpád dr.	1935	Budaörs
Vörös Árpádné Faragó Elza dr.	1935	Budaörs
Weidlich Péter	1950	Budapest
Weingartner József	1945	Monor
Weingartner Pál	1922	Budapest
Wild Gyula	1947	Budapest
Wodelák Béla	1933	Budapest

Csepeli Helyi Szervezet

Balázs Attila	1967	Budapest
Balázs Csaba	1976	Budapest
Balogh András	1938	Budapest
Bodó Csaba	1953	Budapest
Bóhm Miklós	1947	Ajka
Czomba Imre	1947	Érd
Dánielné Megyesi Anna	1963	Budapest
Déry István	1960	Budapest
Dohanek Tibor	1958	Ajka
Dózsa Sarolta	1953	Budapest
Éger László		Budapest
Farkas Boldizsár	1963	Budapest
Fekete Gerzson	1942	Budapest
Fodor Krisztina	1957	Keszthely
Frunza Attila	1967	Budapest
Furtó Lajos	1952	Budapest
Gombár János	1947	Budapest
Gombos Péter	1963	Budapest
Gölöncsér Pál	1957	Halásztelek
Hollósi Béla ifj.	1948	Érd
Künsztler Ádám	1949	Ajka
Lathwesen László	1948	Budapest
Mátrai László	1948	Budapest
Mészárosné Kakszi Mária	1955	Budapest
Mike Attila	1941	Hatvan
Murányi János	1942	Budapest
Nemes Sándor	1944	Budapest
Oláh Ferenc	1971	Budapest
Pappné Györfi Márta	1942	Budapest
Péterfalvi Jenő	1946	Budapest
Pintér Zoltán	1958	Szigetszentmiklós
Püspöki Erzsébet	1976	Gyula
Sándor Balázs	1974	Budaörs
Sándor József dr.	1946	Budaörs
Simon Zsoltné	1947	Budapest

Skorik Lajos	1953	Budapest
Sohajda József dr.	1955	Budapest
Somogyi Béla	1956	Budapest
Stokker Kálmán	1943	Budapest
Surányi Rudolf	1970	Budapest
Szűcs Ildikó	1971	Budapest
Takács Nándor dr.	1952	Budapest
Tóth Kálmán	1954	Budapest
Török Béla	1941	Szigetszentmiklós
Vida Zoltán	1942	Kápolnásnyék
Vida Zoltán	1965	Budapest
Vigh József	1945	Budapest

Diósgyőri Helyi Szervezet

Ács Kálmán	1952	Miskolc
Csehil György	1944	Miskolc
Dulichar Béla	1933	Miskolc
Grassalkovits Zoltán	1930	Miskolc
Gyárfás Zoltán	1955	Borsodnádásd
Haresik Béla		Miskolc
Hernek Krisztián	1975	Szolnok
Kánya Dezső	1951	Miskolc-Szirma
Kavalecz Miklós	1953	Miskolc
Krajcsi János	1948	Miskolc
Mattyasovszky Miklós	1933	Miskolc
Nagy László	1955	Miskolc-Szirma
Papp Gyula Zoltán	1949	Miskolc
Répási Ferenc	1951	Miskolc
Simon Sándorné dr.	1946	Miskolc
Sipos István	1943	Miskolc
Stán Györgyné	1966	Miskolc
Vingendorff Gyula	1976	Onga

Mosonmagyaróvári Helyi Szervezet

Bánfalvi Józsefné	1955	Mosonmagyaróvár
Cseh Szabolcs	1977	Darnózselli
Csutak Istvánné	1960	Mosonmagyaróvár
Dobóczy István	1958	Mosonmagyaróvár
Dobos István	1959	Nyúl
Domsits Zoltán	1953	Mosonmagyaróvár
Fábián Béla	1916	Győr
Felföldi Sándor	1952	Mosonszolnok
Ferencz Attila	1968	Mosonmagyaróvár
Ferencz István	1927	Mosonmagyaróvár
Fóris Imre		Mosonmagyaróvár
Götné Hegedűs Klementina	1965	Győr
Győri József	1940	Mosonmagyaróvár
Hanacsek János ifj.	1960	Mosonmagyaróvár
Horváth János	1946	Hegyeshalom
Imre Gyula	1939	Győr
Kaposi Sándor	1930	Mosonmagyaróvár
Kontrecz Sándor	1956	Csorna
Kuttor György	1968	Tényő
Laki József	1954	Mosonmagyaróvár
László László dr.	1924	Mosonmagyaróvár
Lencse István	1951	Csorna
Macher Frigyes dr.	1923	Sopron
Macher Frigyes ifj.	1957	Sopron

Miheller Jenő	1947	Mosonmagyaróvár
Miheller Péter		Mosonmagyaróvár
Molnár Ferenc	1953	Mosonmagyaróvár
Mühl Nándor	1938	Sopron
Németh Jenő	1953	Csorna
Ocskay Béláné	1954	Mosonmagyaróvár
Pintér Richard dr.	1967	Kapuvár
Proity József	1963	Mosonmagyaróvár
Reizinger József	1934	Mosonmagyaróvár
Rigó Endre	1951	Halászi
Salamon Nándor	1924	Sopron
Student Mátyás	1943	Mosonmagyaróvár
Szabó József	1960	Mosonmagyaróvár
Szabó Lászlóné	1955	Hegyeshalom
Szij Zoltán	1934	Győr
Szuhányi Zsolt	1975	Mosonmagyaróvár
Tálosné Krass Gizella		Mosonmagyaróvár
Tamás Tivadar	1932	Mosonmagyaróvár
Tóth Károly	1962	Mosonmagyaróvár
Tóth Sándor	1936	Mosonmagyaróvár
Varga Jenő	1932	Dunasziget
Zierer Tibor	1952	Mosonmagyaróvár
Zombori György	1948	Győrújbarát

Orosházai Helyi Szervezet

Árvay László	1928	Szeged
Belányi József	1941	Mélykút
Berczely János	1961	Orosháza
Bohus Pál	1958	Orosháza
Farkas Ferdinánd	1950	Miskolc
Földi István	1955	Szeged
Földesi Gyula	1937	Hódmezővásárhely
Gál Imre	1950	Orosháza
Gombkötő László	1958	Orosháza
Hajdú András	1978	Miskolc
Idrányi István		
Jóború Benő	1947	Miske
Lakatos Lóránt	1977	Orosháza
Lénárd László	1965	Orosháza
Máttyus Árpád dr.	1948	Kecskemét
Mezzöl Imre	1972	Orosháza
Mezzölné Sinka Tünde	1974	Orosháza
Mihályfi Ferenc N.	1977	Orosháza
Mórocz Erika	1975	Orosháza
Mórocz Lajos	1974	Orosháza
Nagy Dániel	1977	Orosháza
Nagygyörgy József	1948	Mélykút
Németh Gyula	1949	Orosháza
Nyiri Károly	1954	Orosháza
Oskó Péter	1952	Orosháza
Polgár László dr.	1946	Kecskemét
Sándor László	1975	Orosháza
Silye Angéla	1958	Orosháza
Silye Lőrinc	1958	Orosháza
Sovány György	1954	Tótkomlós
Szeder Lajos	1946	Kaszaper
Szél Ferenc	1936	Hódmezővásárhely
Szell János	1954	Orosháza
Sztvórecz Judit	1958	Orosháza
Takács György	1949	Szeged

Tarjáni Gábor	1950	Dunaújváros
Tóth Andrea	1974	Orosháza
Valentin Antal		Törökszentmiklós
Vass Andrásné		Hódmezővásárhely
Vigyikán György	1954	Orosháza
Zatykó Imre	1961	Orosháza
Zatykó Imréné	1963	Orosháza

Sátoraljaújhelyi Helyi Szervezet

Bogoly Géza	1969	Bekecs
Czilli Márton	1949	Sátoraljaújhely
Farkas János	1961	Sátoraljaújhely
Fedorné Szabó Marianna	1968	Sárospatak
Gaál Gyula	1942	Sátoraljaújhely
Gaál Gyula	1969	Tarcal
Greskó István	1958	Sátoraljaújhely
Kuczik László	1964	Sátoraljaújhely
Marossy György	1948	Sátoraljaújhely
Répási Gyula	1944	Sátoraljaújhely
Soltész Béla		Sátoraljaújhely
Szabó Richárd	1971	Miskolc
Tóth István	1961	Sátoraljaújhely
Tóth János	1961	Sárospatak
Vaskó János	1945	Sátoraljaújhely
Zágonyi László	1947	Sátoraljaújhely

Székesfehérvári Helyi Szervezet

Árkovits Elemér	1937	Ajka
Berényi Kálmán	1950	Sárkeresztés
Blaskó Sándor	1967	Ajka-Padragkút
Fabók Ferenc	1953	Székesfehérvár
Fischer László	1957	Székesfehérvár
Gyuricza István	1950	Enying
Haáz Béla	1954	Székesfehérvár
Hajas László	1956	Székesfehérvár
Hajnal János	1942	Dinnyés
Hajnal József	1946	Székesfehérvár
Horváth Anita	1971	Székesfehérvár
Horváth Ferenc	1949	Székesfehérvár
Kaszper László	1954	Nagykanizsa
Klambauer Attila	1953	Székesfehérvár
Klujber János	1958	Székesfehérvár
Koronczai József	1947	Lepsény
Kovács Pál	1955	Székesfehérvár
Kováts Tibor	1942	Székesfehérvár
Lados Mónika	1973	Székesfehérvár
Molnár József Gábor	1966	Dunaújváros
Nyikos Béla	1955	Székesfehérvár
Palásti Károly dr.	1952	Budapest
Pálfy Attila ifj.	1958	Pécs
Pálhegyi Imre		Pécs
Pereczes Lajos	1968	Jenő
Rezsödvics Gabriella	1967	Székesfehérvár
Saláta József	1955	Székesfehérvár
Schaumann Tibor	1974	Székesfehérvár
Schmidt Henrik	1943	Dunaújváros
Szabó Gyula	1959	Kaposvár
Szarka István	1944	Székesfehérvár
Takácsné Szentkúti Edit	1969	Szabadbattyán
Urbán Andrea	1971	Székesfehérvár

EGYETEMI OSZTÁLY

Bányász oktatók

Benke László dr.	1948	Miskolc
Bohus Géza dr.	1943	Miskolc
Bokányi Ljudmilla dr.	1956	Miskolc
Bóhm József dr.	1947	Miskolc
Budavári Sándor dr.	1930	
Buócz Zoltán dr.	1945	Mályi
Csordás Ottó	1973	Monok
Csőke Barnabás dr.	1946	Miskolc
Czeller András dr.		Sajóbabony
Debreceni Ákos dr.	1966	Mályi
Faitli József	1965	Miskolc
Földesi János dr.		Miskolc
Havasi István dr.	1961	Miskolc
Horváth Ferenc	1949	Miskolc
Janositz János dr.	1942	Miskolc
Kálmánné Gyalai Magdolna	1956	Miskolc
Kereszturi Ferenc dr.	1943	Miskolc
Kolozsvári Gábor dr.	1932	Miskolc
Kovács Ferenc dr.	1938	Miskolc
Ladányi Gábor dr.	1955	Miskolc
Ludányi Ottó	1945	Eger
Mannheim Viktória	1974	Sajóbabony
Molnár József dr.	1959	Miskolc
Morvai Tibor	1949	Miskolc
Nánási Tibor dr.	1934	Miskolc
Patvaros József dr.	1934	Sopron
Pethő Szilveszter dr.	1923	Miskolc
Petró Iván	1975	Miskolc
Salamon Miklós dr.	1933	
Schultz György dr.	1931	Miskolc
Simon Sándor	1933	Eger
Somfai Attila dr.	1934	Miskolc
Somosvári Zsolt dr.	1941	Miskolc
Sümegi István dr.	1948	Miskolc
Szűcs Péter dr.	1964	Miskolc
Takács Ernő dr., hc. dr.	1927	Miskolc
Takács János dr.	1948	Miskolc
Tarján Iván dr.	1930	Miskolc
Vőneky György dr.	1940	Miskolc
Zergi István dr.	1951	Miskolc
Zsámboki László dr.	1935	Hejőkeresztúr

Olajbányász oktatók

Balla László dr.	1954	Miskolc
Bobok Elemér dr.	1938	Miskolc
Bódi Tibor dr.	1955	Miskolc
Bognár János dr.	1922	Siófok
Csete Jenő dr.	1945	Miskolc
Féderer Imre dr.	1951	Miskolc
Lakatos István dr.	1943	Miskolc
Mating Béla dr.	1932	Miskolc

Szepesi József dr.	1934	Miskolc
Takács Gábor dr.	1947	Miskolc
Tihanyi László dr.	1949	Miskolc
Turzó Zoltán	1965	Miskolc

Kohász oktatók

Bárczy Pál dr.	1941	Miskolc
Besztercezy Viktor	1974	Onga
Bíró Attila dr.	1931	Budapest
Braun Gábor	1974	Székesfehérvár
Császár Csaba		Győr
Czekkel János dr.	1928	Miskolc
Czél György dr.	1962	Miskolc
Dernei László dr.	1948	Miskolc
Dül Jenő dr.	1947	Miskolc
Farkas Kornél dr.	1964	Miskolc
Farkas Ottó dr.	1930	Miskolc
Farkas Ottóné dr. Mayer Klára	1930	Miskolc
Ferenczi Tibor	1965	Encs
Gácsi Zoltán dr.	1951	Miskolc
Grega Oszkár dr.	1949	Miskolc
Gulyás József dr.	1931	Miskolc
Hargitai Róbert dr.		Székesfehérvár
Hegymegi Kiss György	1944	Miskolc
Horváth Zoltán dr.	1921	Miskolc
Huba Zsolt	1946	Miskolc
Jánosfy Gyula dr.	1968	Miskolc
Jónás Pál dr.	1939	Miskolc
Józsa Imre	1941	Miskolc
Józsa Imréné	1943	Miskolc
Kaptay György dr.	1960	Miskolc
Károly Gyula dr.	1941	Miskolc
Károly Zoltán	1970	Miskolc
Kékesi Tamás dr.	1960	Mályi
Kiss Mátyás dr.	1941	Miskolc
Kocsisné dr. Baán Mária	1952	Miskolc
Kovács Árpád	1958	Miskolc
Kovács Károly dr.	1945	Miskolc
Kovács Károlyné dr.	1949	Miskolc
Laci Sándor István	1978	Tápiószecső
Lengyel Attila dr.	1946	Miskolc
Mihalik Árpád dr.	1934	Miskolc
Mikó József dr.	1934	Miskolc
Nándori Gyula dr.	1927	Miskolc
Pintér Károly dr.	1939	Bükkzsérc
Reisz Gyula dr.	1938	Mályi
Riedl István	1930	Miskolc
Roósz András dr.	1945	Miskolc
Roósz Andrásné	1945	Miskolc
Sahba Yaghmaee Maziar	1972	Miskolc
Sólyom Balázs	1971	Miskolc

Szutor András	1981	Tiszaújváros
Téglási Attila	1980	Miskolc
Tóth Adrienn	1981	Harsány
Tóth Gergely László	1978	Budapest
Tóth József	1976	Debrecen
Váci László	1977	Miskolc
Vadászi Marianna	1976	Miskolc
Vágó János	1979	Abony
Varga László	1979	Csabacsüd
Varjas László	1977	Tiszaújváros
Vas Szilvia	1980	Tiszakarád
Virág Zsolt	1980	Miskolc
Zavodni Ibolya	1980	Hollóháza
Zoltai László Krisztián		Onga

Olajbányász-hallgatók

Balogh Anikó	1980	Miskolc
Barsi Róbert	1978	Harsány
Barta Attila	1979	Miskolc
Bohus Zoltán	1980	Sátoraljaújhely
Halik Ákos	1981	Hajdúszoboszló
Házi Katalin	1980	Szeghalom
Huszi Árpád	1981	Békéscsaba
Juhász Péter	1979	Törökszentmiklós
Lengyel László		Miskolc
Loncsár György	1980	Nagyatád
Nagy Róbert		Sajóbábony
Otrisinka Bernadett	1975	Vámosújfalú
Radványi Krisztina	1975	Gödöllő
Róczei Norbert	1979	Borsodszirák
Sajtos Levente	1981	Miskolc
Szabó Annamária	1981	Szolnok
Szakál László	1979	Szeghalom
Szekeres Péter		Nagykanizsa
Szűcs Norbert	1979	Miskolc
Tömösközy Márk Zsolt	1977	Tiszaújváros
Várad Gergely	1980	Támási
Varga Gyula	1981	Miskolc-Tapolca
Vass József	1978	Murakeresztúr

Kohászahallgatók

Algöver Andor	1977	Budapest
Baranyai Viktor Zsolt	1981	Komárom
Baross Botond	1975	Miskolc
Becze Levente	1974	Pásztó
Berkes Norbert	1980	Ózd
Borsi Zoltán	1979	Gyöngyössolymos
Bottyán Zsolt	1976	Mátészalka
Csehi Tibor	1978	Sárospatak
Cserta Erzsébet	1981	Siófok
Czinke István	1979	Ózd
Détári Anikó	1977	Miskolc-Pereces
Egri Attila	1981	Okány
Fegyverneki György		Miskolc

Felföldi Rita	1979	Miskolc
Gábor Tamás	1975	Miskolc
Garami Péter	1977	Hatvan
Horog János		
Ignác István Krisztián	1977	Felsőzsolca
Juhász Lajos	1977	Berettyóújfalú
Kadinszki László		Bodrogkisfalud
Kahut János	1980	Bakonszeg
Kovács Csaba	1975	Salgótarján
Kovács Gabriella		
Kuzsella László		Miskolc
Lenkovics Zoltán	1976	Nagykanizsa
Lukács Sándor	1977	Tolna-Mözs
Magyar Sándor		Mezőkövesd
Mating Krisztián	1978	Salgótarján
Misley Csaba	1978	Miskolc
Molnár Dániel	1979	Miskolc
Peffer Zsoltné	1976	Miskolc
Pogonyi János	1977	Tiszadob
Pólliska Csaba	1977	Kistokaj
Pozsonyi Petra	1977	Budapest
Rákosi László	1980	Sajótelezd
Regenyei Andrea	1979	Miskolc-Tapolca
Rupert Viktor		Siófok
Simcsák Attila	1977	Miskolc
Sinka Klára	1976	Miskolc
Sinka Tünde	1974	Dunaújváros
Soltész István	1977	Miskolc
Stork József	1977	Mátraalmás
Svidró Péter	1980	Miskolc
Szabadi Zsuzsa		
Szabó Gabriella	1978	Miskolc
Székely Ernő	1980	Petőfibánya
Szepesi Zoltán	1978	Salgótarján
Sziki Zoltán		Budapest
Szóda Kornél	1982	Esztergom
Szombatfalvy Anna Á.	1984	Székesfehérvár
Takács Donát	1980	Miskolc
Takács Péter	1980	Miskolc
Tankó Zsolt	1968	Miskolc
Tari István	1976	Miskolc
Tárnay Botond	1975	Budapest
Tászner Zoltán	1979	Miskolc
Tóth Imre Barnabás	1981	Komárom
Tóth János	1977	Debrecen
Török Róbert	1977	Dunaújváros
Törzsök Richárd		Székesfehérvár
Varga Csaba	1977	Békés
Zelena Gábor	1979	Ózd
Zoltai László Krisztián	1979	Onga

Összeállította:

*Dallos Ferencné
Podányi Tibor*

Az OMBKE pártoló jogi tagjai a 110 éves évfordulón

ALBA METALL 1991 Kft.	Szombatfalvy Rudolf	ügyvezető igazgató
ALCOA – KÖFÉM Kft.	Phil Collins	vezérigazgató
ALFAMET Kft	Kabelik Gábor	ügyvezető igazgató
Alföldi Kohászati és Gépipari Rt.	Laczi Sándor	vezérigazgató
AES Borsodi Energetikai Kft.	Bozsó Ferenc	ügyvezető igazgató
Bakonyi Bauxitbánya Kft.	Kovacsics Árpád	vezérigazgató
Bakonyi Erőmű Rt.	Németh Frigyes	vezérigazgató
BKMI Kft	Szilágyi Gábor	ügyvezető igazgató
Borsodi Bányavagyon-hasznosító Rt.	Lovas Károly	vezérigazgató
BA.Co BT.	Bakó Károly dr.	ügyvezető igazgató
Calamites Mérnöki, Üzleti és Tanácsadó Kft.	Verbóci József	ügyvezető igazgató
Csepelel Acéleső Kft.	Simon Béla	ügyvezető igazgató
CSEPELI FÉMMŰ Rt.	Balázs Endre dr.	vezérigazgató
D&D Drótárú és Drótkötél Rt.	Németh László	vezérigazgató
DUNAFERR Dunai Vasmű Rt.	Hónig Péter dr.	elnök vezérigazgató
EBA Kft	Vécsey Gábor	ügyvezető igazgató
Észak-Dunántúli Bányavagyon-hasznosító Rt.	Kántor Istvánné	vezérigazgató
Észa-Dunántúli Vizmű Rt.	Sugár Mátyás	vezérigazgató
FEGROUP INVEST Rt.	Balaton Henrik	vezérigazgató
Ferr - Co. Kft	Hantó Kálmán	igazgató
FÉMALK Rt.	Sándor József dr.	vezérigazgató
FINOMHENGERMŰ „MUNKÁS” Kft.	Vasylenko Vladymyr	ügyvezető igazgató
FILT - MIX Kft.	Kálmán Lajos	ügyvezető igazgató
GEOVOLÁN Kft.	Kertész László	ügyvezető igazgató
GLOB – METAL Kft.	Szabó Ferenc	ügyvezető igazgató
Halimba Volán Kft	Tóth Zoltán	igazgató
Interdunament Kft	Kaszás Ferenc	ügyvezető igazgató
Janes és Társa Kft	Janes Ilona	ügyvezető igazgató
KÖBÁL Kőbányai Könnyűfém Kft.	Bereczki László	vezérigazgató
KÓKA Kő- és Kavicsbányászati Kft.	Horányi István	ügyvezető
KŐ - SZÉN Kft	Reszler Zoltán	ügyvezető igazgató
„KÖTÉS” Építőanyagipari és Szolgáltató Kft.	Sárdiné Csipszer Erika	ügyvezető igazgató

Lencsehegyi Szénbánya Kft.	Fehér Ernő	ügyvezető igazgató
Magyar Öntészeti Szövetség (MÖSZ)	Havasi László dr.	ügyvezető igazgató
Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés (MAVE)	Marczis Gáborné dr.	igazgató
MAL Rt	Sillinger Nándor dr.	vezérigazgató
MANGÁN Bányászati és Feldolgozó Kft.	Farkas István	ügyvezető igazgató
Mátrai Erőmű Rt.	Valaska József	elnök
Mecseki Bányavagyon-hasznosító Rt.	Szilas László	vezérigazgató
Mecsekérc Környezetvédelmi Rt.	Papp Béla	vezérigazgató
METAL I-CARBON Kft	Uitz László	vezérigazgató
METALLOGLÓBUS RT.	Lakos Ernő	vezérigazgató
Minerál 22 Bányászati Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.	Bombicz János	ügyvezető igazgató
MOFÉM Rt.	Csizmazia Miklós	vezérigazgató
MOL Rt.	Hernádi Zsolt	elnök vezérigazgató
MOTIM Rt.	Gerezdes János	vezérigazgató
MVM Rt.	Pál László dr.	elnök vezérigazgató
Nehézfémöntöde Rt.	Palásti Károly dr.	elnök vezérigazgató
Nógrádszén Kft	ifj. Nagy Oszkár	ügyvezető igazgató
OMYA Eger Mészkefeldolgozó Kft.	Nagy Lajos	ügyvezető igazgató
Ózdi Acélművek Kft.	Heinz Hahn	igazgató
PANNONPOWER Rt.	Somosi László	elnök vezérigazgató
Patina Öntöde Kft	Jagicza István	ügyvezető igazgató
Perlit 92 Kft	Farkas Géza dr.	ügyvezető igazgató
PREC-CAST Öntödei Kft	Bokodi Béla	ügyvezető igazgató
PROMINE Kft	Szentai György	ügyvezető igazgató
Recski Ércbányák Rt.	Lois László	vezérigazgató
RDX – REDEX Kft.	Vörös Árpád dr.	ügyvezető igazgató
RUDA -GIPSZ Bányászati és Feldolgozó Kft.	Szabó Tamás	ügyvezető igazgató
SANDVIG Rock Processing Kft	Mizser János dr.	ügyvezető igazgató
SELMEC Bt.	Kiss Csaba	ügyvezető igazgató
SILCO Rt	Hirka József	vezérigazgató
SYSTEM CONSULTING Kft.	Kapolyi László dr.	elnök
Tom – Ferr Rt.	Laczkó Oszkár	vezérigazgató
TP TECHNOPLUS Kft.	Lengyel Károly dr.	ügyvezető igazgató
Vértesi Erőmű Rt.	Vas László	vezérigazgató
VIRTUÁL Mérnökiroda Kft.	Reményi Gábor dr.	ügyvezető igazgató

Tartalomjegyzék

Szerkesztői előszó (Dr. Gagy Pálffy András)	K1
I. A 110 éves évfordulón Selmebányán elhangzott előadások, beszédek	K2
Vivat, crescat et floreat OMBKE! (Dr. Tolnay Lajos)	K2
Hármas találkozó Selmebányán (Prof. Ing. Vladimír Vodzinsky)	K4
A Szlovák Bányászati Egyesület működése (Ing. Mikuláš Beránek)	K5
A Lengyel Bányamérnökök és Bányatechnikusok Egyesülete (Mgr. Inž. Eugeniusz Ragus)	K7
A 110 éves az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület megalakulása és selmebányai működése. A selmec-bélabányai helyi szervezet tevékenysége, 1902–1919 (Doc. Ivan Herčko)	K9
Az Akadémia első tanszékének megalakulása Selmebányán (Dr. Dúl Jenő)	K13
Vivat, crescat et floreat! Éljen, növekedjék és virágozzék! (Puza Ferenc)	K14
II. A híres selmebányai Bányászati Akadémia szellemi örökség követőinek ünnepélyes nyilatkozata	K16
III. Történeti áttekintés	K18
A 110 éves OMBKE rövid története (Dr. Hatala Pál – Molnár István)	K18
Közgyűlések, küldöttközgyűlések (1892–2002)	K25
Választmányi ülések	K30
Az OMBKE alapszabályainak története	K31
A selmebányai szalamander-ünnepségek (Puza Ferenc)	K38
IV. Az OMBKE megalakulása	K41
Az OMBKE megalakulásának jegyzőkönyve	K41
Az 1892. évi alakuló közgyűlés résztvevői	K46
Az egyesület alapítói	K47
Az egyesület alapításkori rendes tagjai	K48
Az egyesület szervezeti tagozódása	K53
Az OMBKE taglétszámának alakulása (1892–2002)	K53
V. Az egyesület tisztségviselői	K54
Az OMBKE vezetői tisztségviselői (1892–2002)	K54
Az OMBKE választmányi tagjai	K59
A szakosztályok vezetői (1949–2002)	K59
Az egyesületi lapok felelős szerkesztői (1868–2002)	K62
Az egyesületi titkárság dolgozói	K62

VI. Az egyesület kitüntetett és kiemelkedő tagjai	K63
Az OMBKE tiszteleti kitüntetései, tiszteleti tagjai	K63
AZ OMBKE egyesületi kitüntetésben részesített tagjainak betűrendes jegyzéke – szakosztályonként (1949–2002)	K65
Kossuth-, Állami- és Széchenyi-díjas egyesületi tagok (1948–2002)	K81
Szent Borbála éremmel kitüntetett egyesületi tagok (1993–2002)	K82
OMBKE-tagok a Magyar Tudományos Akadémián (1892–2002)	K84
OMBKE-tagok Magyarország kormányaiban	K84
OMBKE-kitüntetések 2002-ig	K86
VII. Adatok, információk az egyesület 1992–2002 közötti működéséről	K88
Egyesületi nagyrendezvények	K88
A szakosztályok jelentősebb rendezvényei	K92
Az OMBKE állandó bizottságainak vezetői (1992–2002)	K97
AZ OMBKE szakosztályai, helyi szervezetei és azok vezetői (2002)	K98
Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagnévsora 2002. december 31-én	K100
Az OMBKE pártoló tagjai a 110 éves évfordulón	K134

FELHÍVÁS

EGYESÜLETTÖRTÉNETI EMLÉKTÁR LÉTESÍTÉSÉRE

Tisztelt Egyesületi Tagok!

Jelen kiadvány előkészítésekor nyilvánvalóvá vált, hogy milyen hiányos az OMBKE történetét megörökítő, az egyesület birtokában lévő, nyomtatásban még meg nem jelent írásos dokumentáció- és fényképgyűjtemény. Ennek okai szerteágazóak. Egyre kevesebb olyan tagtársunk él, aki emlékszik a fényképeken megörökített eseményekre, azok időpontjára vagy helyszínére, aki felismeri a fényképeken szereplő elődeinket. Az elmúlt tíz évben a nagyvállalatok megszűntével is nagytömegű szakmatörténeti dokumentum enyészett el, így e potenciális információs források is megszűntek.

Az ismertetett helyzet felismerése szülte azt a – reményeink szerint a tagság helyeslésével találkozó – elhatározást, hogy létrehozunk egy **OMBKE történeti emléktárat** (archívumot), mégpedig a mai technikai színvonalnak megfelelő digitális formában. Ezen archívumban összegyűjtenénk és mágneses adathordozókon tárolnánk az elődeink által ránk hagyott és napjaink eseményeit írásban és képeken megörökítő dokumentumokat. Ezek a dokumentumok az érdeklődők számára egyesületünk központjában rendelkezésre állnának, vagy elektronikus postán is megkaphatók lennének.

*Kérjük olvasóink, tagjaink segítségét, hogy a birtokukban lévő, az egyesület és szakmánk történetét bemutató dokumentumokat, fotókat digitális másolás céljából juttassák el az egyesület központjába. Elektronikus másolás után visszaszármasztatnánk ezeket. A beérkezett anyagokról lapjainkban időközönként közlést adnánk. A **digitális archívum** mindannyiunk közös hasznát szolgálná.*

Jó szerencsét!

Dr. Gagyai Pálffy András
ügyvezető igazgató

