

FOGARASI BÉLA – PILISSY LAJOS

## Ötven évvel ezelőtt indult a kísérleti magyar magnéziumkohó\*

*A tárgykörben korábban megjelent dolgozatok összefoglalása. Az apci kísérleti magnéziumkohó létesítésének okai, szükségessége, helyének kiválasztása. A retortás és forgódobos vákuumkemence és ezek segédberendezéseinek (brikettprés, kalcinálókemence) építése, üzembe helyezése. A működtetésük során szerzett tapasztalatok és felmerülő problémák, különös tekintettel a kihozatali viszonyokra. A kísérleti üzemmódban végzett termelés kiértékelése előtt a KGM a kohót leállította, s helyén az akkor induló járműprogram beszállítójaként elrendelte egy új alumíniumformaöntöde létesítését. A magnéziumkohó létesítésére vonatkozó tervek utóélete.*

### Bevezetés

A szerzőpáros azért határozta el, hogy dolgozatot ír a napjainkban ismét népszerű témáról, a hazai magnéziumkohászat megteremtéséről, mert más vonatkozásban ugyan, de mindketten a kezdetektől a végéig foglalkoztak e témakörrel.

Fogarasi Béla a Fémkohászati Tanszéken eltöltött időszak után az Apcon létesített Fémtermia Vállalat főmérnöke, műszaki vezetője lett, majd a megszüntetett kísérleti magnéziumkohó után levezényelte az öntödévé való átalakítást. Végül Apról ment nyugdíjba.

Pilissy Lajos, mint pályakezdő, már a budapesti MÁVAG fémöntödéjében foglalkozott időszakosan magnéziumolvasz-

tással, majd pár évvel később a Fémipari Kutató Intézetben (Fémkut) annak a Jakóby Lászlónak lett függetlenített aspiránsa, aki a hazai magnéziumkohászat megteremtésének élharcosa volt. Pilissy a teljes magnézium témakörből felvételi vizsgát tett a Tudományos Minősítő Bizottságban, majd magnéziumkohászatból, -öntészetből, -technológiából és -metallografiából tette le hazánkban ebben a témakörben egyetlenként a kandidátusi vizsgát. Témája a szilikotermikus magnéziumkohászat salakjainak vizsgálata volt. Hogy mégsem ebből a témakörből kandidált, annak oka az volt, hogy e témát felsőbb utasításra leállították, mondván, amelyik témának nincs ipari háttere, abban a témakörben nem lehet

védetni, pedig munkájával gyakorlatilag készen volt.

Dolgozatunkban sok olyan adalékot közlünk, amelyek sohasem láttak napvilágot, sem akkoriban, sem napjainkban.

Mindenekelőtt néhány megjegyzést fűzünk az utóbbi évek hazai magnéziumirodalmához. Örömmel üdvözlöttük a BKL 2005. évi 5-6. számában és a 2006. évi 2. számában megjelent magnézium tárgyú cikkeket, a Dobránszky János és szerzőtársai által közölt kétrészes írást [1]. Irodalmi összefoglalója tartalmazza mindazt, amit a magnéziumfémről, ennek ötvözeteiről, tulajdonságairól, előállításáról, külkereskedelméről, felhasználásáról stb. a szakembernek napjainkban tudni illik. A szerzők sajnos nem említik a múlt század magyar kutatóinak, kohászainak e tárgyban tett erőfeszítéseit.

Dr. Bódi Dezső cikke [2] az előbbi dolgozatnak ezt a hiányosságát igyekszik pótolni: visszatekint a magyar kísérleti magnéziumkohó úttörő szerepére, melynek sikerén a Fémkut és az apci Fémtermia Vállalat lelkes szakemberei éveken keresztül fáradoztak. Előzményként említi a II. világháború alatt épült diósgyőri – tragikus

**Fogarasi Béla** aranyokleveles kohómérnök 1929-ben született. 1953-ban Miskolcon fémkohómérnöki oklevelet szerzett. Itt először az Elemző Vegytani Tanszéken demonstrátor, majd a Fémteni Tanszéken két évig tanársegéd. Ezt követően 1955-től 1989-es nyugdíjazásáig Apcon dolgozott, kezdetben a Fémtermia Vállalat főtechnológusaként, majd főmérnökeként. 1965-től az újonnan létesített Qualital alumíniumformaöntöde vezető kutatómérnöke, majd műszaki főtanácsosa. Tevékenysége mind-

két szakterületen igen szerteágazó. Munkásságát több állami kitüntetéssel méltányolták, de ezt tette Egyesületünk is az apci helyi szervezet létrehozásáért és sokéves vezetéséért.

**Dr. Pilissy Lajos** aranyokleveles kohómérnök 1925-ben született. A ciszterciák bajai III. Béla Gimnáziumában érettségizett. Kohómérnöki oklevelét 1949-ben szerezte meg. 1962-ben elnyeri a műszaki tudomány kandidátusa és az egyetemi doktori címet. Két műegyetem négy karán folytatott okta-

tói tevékenységéért címzetes egyetemi docens. Három évig a budapesti MÁVAG fémöntödéjének üzemmérnöke, műszaki vezetője. 15 évig a Fémkutban dolgozik a Kohászati, majd az Elektrometallurgiai Osztályon, végül a Tiszta Fémek Osztályának vezetője. 1965-85 között a Vaskut dolgozója, ahol az Öntödei Osztályon belül megszervezi a fémöntészeti, súlyponttal a nyomásos öntészeti kutatást. Itt tudományos csoportvezető, végül osztályvezető. Az OMBKE-nek 1948-tól tagja, tiszteleti tag.

\* A kézirat 2008 decemberében érkezett.

végű – magnéziumkohót, mint dolomitkincsünk feldolgozásának legelső próbálkozását, melyet befejezetlenül, anélkül hogy termelt volna, a szovjetek jóvátételként leszereltek.

A „Volt egyszer egy magyar magnéziumkohó” megemlékezés dicséretes kohászat-történeti anyaggá válhat, ha néhány vonatkozásban kiegészítjük, pontosítjuk. Pontosításra szorul a cikk azon kijelentése, hogy „...1956-ban Apcon megépült a kísérleti üzem”. Ez a valóságban mintegy két évvel később, 1958-ban következett be, és csakis olyan mértékben, hogy az esztendő IV. negyedében indulhattak be a kísérletek. A dolgozat ábráinál is pontosítani kell néhány esetben a képaláírást vagy a kísérőszöveget. A 3. ábránál, az apci kohó adatai után a következő mondat olvasható: „A forgó retortás kemencét tovább fejlesztettük és az új kísérleti kemencét a Fémipari Kutató Intézetben állították fel.” Ismeretes, hogy a kemence, illetve retortái sohasem forogtak. A 3. ábrán nem ez, hanem az intézet udvarán fekvő, korábban használt és leállított kalcinálókemence képe látható (ezen ül a szerző és társa), mint ahogy a kép alatt a helyes szöveg olvasható. Bódi dolgozatának 4. ábráján a vállalat ferroötvözetgyártó részlegének épülete látható, nem pedig a kísérleti magnéziumkohóé. Az 5. ábra a magnéziumkohó csarnokának keleti oldalát mutatja, balra a retortás, jobbra a dolomitkalcináló kemence kéménye, középen az elektromos fűtésű forgódobos vákuumkemence transzformátorháza látható.

Meg kell jegyeznünk, hogy az üzemi adatokat illetően a fajlagos energiafogyasztás csupán a színítésre, a magnéziumkristály egységére vonatkozik, mert a tömbösített fémre vonatkozóan, azaz az előkészítés és a kristálybeolvasztás energiaszükségletét is számolva, ennél jóval nagyobb volt. A retorták átlagos élettartama is kedvezőtlenebb volt, csak kis hányaduk érte el a jelzett 50-100 nap üzemeltetési időt, átlagban inkább 45 nap volt, mint ezt *dr. Szombatfalvy Árpád* szakértői jelentése [3] is megállapította. Bódi helyesen látja, hogy a kohó leállításának fő oka a vasötvözetgyártó kis vállalat profilváltása. Ezt később dokumentáljuk. (Jó lett volna, ha a kísérleti magnéziumkohó eredményeinek stabilizálására több idő és főleg lehetőség jutott volna!)

Időközben a BKL 2007. évi 3. számában ugyancsak magnézium tárgyú írás jelent meg *Szarka Jánostól*: „A magyar mag-

néziumkohászat múltja és jövője” címmel [4]. A szerző a cikk első részében nyomtatásban már korábban megjelent [5] ismereteket elevenít fel, míg második részében megemlékezik a magyar magnéziumkohászat feltámasztásának 20 évvel ezelőtti sikertelen próbálkozásáról.

### Miért éppen Apc a telephely?

A Kohó- és Gépipari Minisztérium 1955 elején kísérleti-termelő magnéziumkohó létesítése mellett döntött. A létesítés a Fémkutban 1949-ben elkezdett és 1954 végére részletes és szerteágazó eredményekre alapozott kutatómunkára épült. Azonban ez a munka nem tudta megnyugtató módon tisztázni, hogy a szilikotermikus magnéziumszínítő eljárás hazánkban melyik redukálókemencével realizálódjon: az I. G.-féle forgódobos, belső ellenállásfűtésű vagy a *Pidgeon*-féle acélretortás kemencére alapozódjon-e. A kísérleti üzem építésével a Fémtermia Vállalatot bízták meg, amely üzemépületeinek egy részét a magnéziumkohó céljára rendelkezésre bocsátotta. Ezt a vállalatot 1954 elején alapította a KGM által létrehozott Ötvözetgyártó Tröszt, hogy különleges, szénzegény ferroötvözetekkel (ferrovolfrám, -mangán, -molibdén, -titan, -vanádium stb.) lássa el az acélgyárak rohamosan növekvő igényét. A vállalat ezt a tevékenységét elismerten jól végezte. Az új kísérleti üzem létesítésére vonatkozó megbízás, melyet a gyár kollektívájának élén álló *Soltész István* kohómérnök igazgató kapott, nem volt ugyan profi, de érthető érdeklődést és bizakodást váltott ki. A beruházás irányító hatósága a KGM Vaskohászati Igazgatósága, generáltervezője az Alumíniumipari Tervező Intézet (Aluterv) lett.

A hatvanas évek második felében megsemmisült vállalati irattár anyagából csodával határos módon megmentett dokumentumok egyike éppen a kísérleti kohó építésének beruházási programja volt. Eszerint „A magnéziumgyártás beindulása szükségessé teszi egy kísérleti kohó létesítését. A prototípus megszerkesztéséhez a Fémipari Kutató Intézetben felállított lényegesen kisebb méretű kemencék adatai szolgálnak. A kísérleti kohó telepítése tekintetében figyelembe vettük a Fémtermia Vállalat jelenlegi telephelyének adottságait. Nevezett vállalat csarnoképületében a feladathoz szükséges

helyigény mellett megfelelő terület állt rendelkezésre a kísérleti kohó elhelyezésére. A kohó elindításához tehát építészeti munkálatok: csarnoképület, igazgatósági épület stb. nem szükségesek”. Tegyük hozzá, hogy a telephely értékét jelentősen növelte a normál nyomtávú iparvágány, valamint a jó közúti és vasúti megközelítés lehetősége, az Apc-Zagyvaszántó vasútállomás és a Hatvan-Salgótarján 21-es főút.

### Minek a hiányával nem számolt az első beruházási program?

- A dolomitkalcináló kapacitással, ennek kemencéjével és 28 m-es kéményével.
- A hazai brikettprés helyett angol gép behozatalának többletköltségével (köttőanyag nélküli brikettek előállítására alkalmas gép gyártására belföldi cégek nem vállalkoztak).
- A 22 kW-os távvezetékekkel (kétoldali betáplálással és fogadóállomással).
- A vákuum alatti adagolás és kondenzátortorcsera megoldásával.
- A pakura-fogadóállomás és -tárolórendszer kiépítésével (a ferroötvözet-gyártáshoz kis mennyiségű könnyű fűtőolajat használtak).
- A kazánház építésével (a kazánt könnyű átírással sikerült költség nélkül megszerelni).
- A nagyszámú, mintegy 40 egyedi technológiai berendezéssel.
- Az iparivíz-ellátás megoldásával, hűtőtoronnyal, vízlágyító berendezéssel (csak kevés és 40-42 német összkeménységű víz állt rendelkezésre).
- A kompresszorház és egyéb épületek átalakításával.

Nem csoda, ha a beruházás költségei az előirányzatot jóval meghaladták, és az üzembe helyezés tervezett határidejére csak a retortás színítő egység üzembe állítására kerülhetett sor.

### A beruházás indítása

Az Aluterv a kiviteli terveket elkészítette – bár később még jelentős tervezési munka vált szükségessé –, ezek alapján 1955 őszén elkezdődhetett a rendelések feladása. Az egyedi berendezések és munkálatok 20-25 alvállalkozó bevonását igényelték. Bibliái hasonlattal élve a KGM legkisebb, 270 fős vállalatának (Dávid) kellett megvívnia az ipar különböző nagy- vagy ma-

mutvállalataival (Góliátok) a harcát, hogy elfogadható határidőre elkészüljenek a berendezésekkel, szolgáltatásokkal. A nagyságkülönbség érzékeltetésére néhányat – a teljesség igénye nélkül – felsorolunk: LKM Diósgyőr, Csepel Vas- és Fém-művek, Klement Gottwald/Ganz Villamos-sági Művek, Heves megyei Építőipari Vállalat, Magnezitipari Művek, Aprítógépgyár Jászberény, Dunai Vasmű Sztálinváros.

A vállalatok közti viszonyt tükrözi az a néhány fennmaradt levél is, amely a forgódobos színtőkemence transzformátorának a megrendelését követi nyomon. A rendelést 1955. október 3-án adták fel a KG/Ganz Villamos-sági Műveknek. (A transzformátor a kohó egyik legfontosabb berendezése volt 800 kVA névleges teljesítménnyel, olajszigeteléssel, 22 000 V primer és 0,81 V szekunder oldali feszültséggel, 18+6 fokozattal és 50 Hz periódusszámmal.) A kért szállítási határidő kb. egy esztendővel későbbre szólt: 1956. október 31-re. A gyártómű a kulcsfontosságú berendezés szállítását 1957. július 15-re vállalta. Újabb Ganz levél 1957. július 8-án: az 1956-os eseményekre hivatkozva a korábban vállalt határidőt – egyoldalúan – 1958. július 15-re módosította, azaz a megrendeléstől számítva 33 hónapra. A DV ugyanennek a kemencének a módosított második adagolóberendezését 3 év alatt gyártotta le (1960. március 10-i megrendeléssel, 1963. május 13-i teljesítéssel).

Nem volt könnyebb a króm-nikkel ötvö-zésű acélretorták beszerzése sem. Már *Jakóby László* is a következőket írta a Kohászati Lapok 1955. évi 1. számában [6]: „Apparatura szempontjából nálunk nehézséget okoz a retorták anyagának előteremtése. A vákuumban történő termikus redukcióhoz 1150 °C szükséges. Ezt az üzemi hőmérsékletet tartósan az eddigi szakirodalmi és gyakorlati tapasztalataink szerint csakis a nikkellel és krómmal erősen ötvözött nemesacélok bírják ki. Nálunk a króm beszerzése nem okoz nehézséget, a nikkellel előteremtése azonban szinte leküzdhetetlen akadályokba ütközik. Az egyik acélöntödénk, fejezzük ki csak így, jóindulatának hiányán múlik. Az egyik acélműben 1953. szeptember 6-án rendeltünk meg 4 db tűzálló retortát, az ötvö-zőket is mi szállítottuk, s a retortákat a mai napig sem tudtuk megkapni. Az indoklás: az 1 000 kg-os retorták legyártása nagyon kényes munka, és ha ezt megcsinálnák, az öntöde tonnatermelékenységének rovásá-

ra menne. Klasszikus támogatása ez egy kutatóintézetnek!” Tehát az 1953. évi rendelésre 1955 elején még nincs szállítás (abszurd indoklás, abszurd halogatás!). Emlékeink szerint nem volt jobb a reagálás a többi megrendelésre sem.

### Épül a magnéziumkohó

A Heves megyei Népújság 1957. július 27-i száma „Épül az első magyar magnéziumkohó” címmel számol be röviden a retortás kemence építéséről: „Július 23-án dél előtt az alapozási munkák befejezése után elkezdték a magnéziumkohó falazását. A vasszerkezetek szerelését a Csepel Vasművek végezték, a falazást pedig a Heves megyei Építőipari Vállalat. A tervek szerint az új létesítményt a jövő év első negyedében kezdik el üzemeltetni. A magyar magnézium jelentős mértékben csökkenti a magnézium importunkat.”

### Indul a kísérleti magnéziumkohó

Végül a tervezett indítás után felfűthető lett az acélretortás kemence, melytől az eredeti tervek szerint az összkohóteljesítmény 25%-a volt várható. A kétségtelen örömhírről két közlemény is beszámol. Az egyik ugyancsak a megyei lapban jelent meg október 24-én, eképpen: „Sikerrel kísérleteznek Apcon a magnézium előállításán. Jelentős eseménynek vagyunk tanúi, mert ebben a hónapban sikerült magnéziumot előállítani. Jövő évben kerül sor komplex kísérletekre, amikor több mint ötszöröse emelkedik a termelés. Az új fém előállítását *Sulyovszky Andor, Bódi Dezső, Édes István* végzi”. (Az újságíró több mint 3 héttel lemaradt a kohó indításáról.)

Szakszerűen és pontosan ír erről a Kohászati Lapok 1958. évi 12. számának 568. oldalán „Indul a kísérleti magnéziumkohó” címmel egy anonim tudósító [7]. A cikk befejező részét elegendő idéznünk: „Október 1-jén (1958, a szerzők megjegyzése) a kísérleti üzem egyik kiseljesítményű színtő egysége megkezdte próbaüzemét. Bár még a kísérleti kohó üzeme csak részleges, a felfejlődéshez még egy bizonyos idő szükséges, a biztató eredmények alapján mégis remélhetjük (november elején, a szerzők megjegyzése), hogy október 1-je a magyar magnéziumkohószületésnapját jelenti. A kísérleti magnéziumkohó indulásával olyan üzem indul, melynek minden nyersanyaga

magyar földből származik. A kutatás, a technológia, a kivitelezés teljes egészében magyar szakemberek munkája.” (A jelen dolgozat szerzői a mai napig sem derítették ki a tudósító kilétét, ha ez a lap szerkesztőségi cikke volt, akkor *Jakóby László* írhatta.)

A nyert magnéziumkristályok csillogását, az első sikerek örömét emlékezetünk-ből a mai napig nem mosta ki az idő. A beruházási munkák pedig tovább folytak, és komoly terhelésnövekedést jelentettek az apci kisvállalat apparátusának.

### A kísérleti magnéziumkohó két fő berendezése

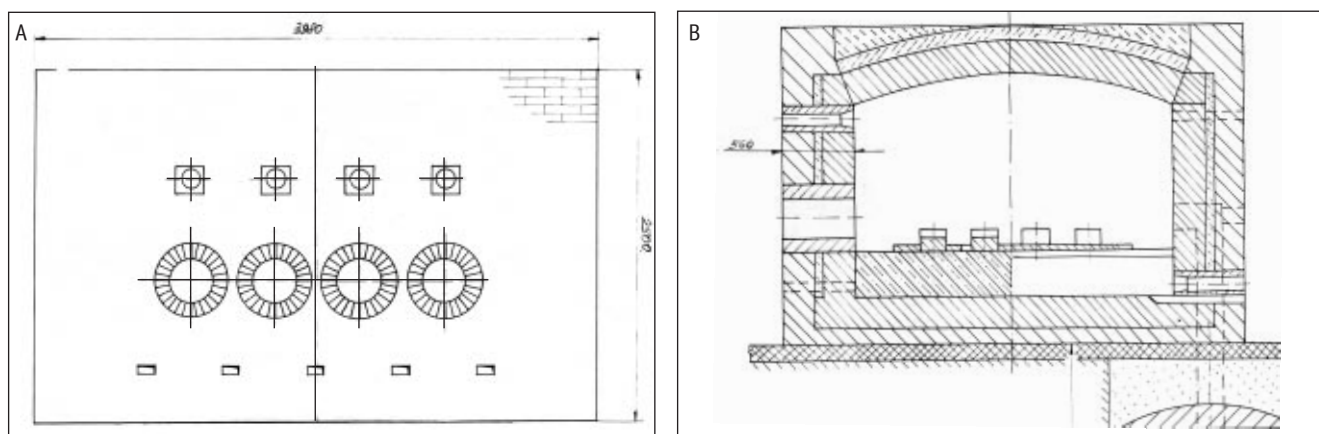
Azok számára, akik a témával most találkoznak először, röviden összefoglaljuk a kohó berendezéseinek és kapcsolódásuknak lényegét. A kísérleti kohó dolomitot (jelesen pilisvörösvárit) dolgozott fel szilikotermikus redukcióval. Az eljárás lényege az, hogy a nyers dolomitból (CaCO<sub>3</sub>·MgCO<sub>3</sub>) kalcinálással kettős oxidot (CaO·MgO) kapunk, majd az abban lévő magnézium-oxidot ferroszilícium szilíciumtartalmával 1 150 °C-on vákuumban redukáljuk. A keletkező magnéziumgőzt a kemence hűtött részében, a kondenzátorban kristályos alakban lecsapatjuk, majd újabb kemencében beolvastva tömbökké öntjük. A redukálásra kétféle kísérleti berendezés szolgált:

- a kanadai Pidgeon-féle olajtüzelésű acélretortás kemence és
- a falazott, belső villamos ellenállás-fűtésű forgókemence (I.G. Farbenindustrie-típusú).

A retortás kemencében a lángtérben elhelyezett négy, tűzálló acélból készült retortában vákuumban, 1 150 °C-on megy végbe a színülés. A tűzálló béléssel ellátott, belső villamos fűtésű forgókemencében ugyancsak vákuumban és hasonló hőmérsékleten, a forgatás következtében jobb hőátadással, megy végbe a színülés. A bonyolult berendezés azonban számos hibaforrást rejtett magában.

### A kísérleti magnéziumkohó technológiája

A gyár meglévő iparvágányán beérkező dolomit kézi lapátolással, szállítószalagon a szabadba telepített fedetlen raktárba került. Az itt tárolt anyagot előbb egy pofástörőre juttatták, majd elötörés után elevátorral a kalcinálókemence tároló



■ **1. ábra.** Az acpi retortás kemence vázlatos rajza. A – a kemence nézeti rajza, fent a négy olajégő, lent a négy retorta nyílása a falban, B – a kemence függőleges metszete, bal oldalt fent az égő helye, lent a retortanyílás; a kemence fenekén a retorta támaszok; jobbra a füstgázvezetés

bunkerébe emelték, ahonnan tányéros adagolóval és surrantóval jutott a kemencébe. A 20 m hosszú, 1 000–1 200 °C-ra felhevített olajfűtésű, forgócsöves kalcinálókemencén átjutó anyag nedvesség- és CO<sub>2</sub>-tartalmát elveszítve a folyamat végén hűtőcsigába került, ahol melegeit leadva a már kalcinált dolomit egy elevátor adagolójába esett. Az elevátor az anyagot a tároló silóba emelte, melynek rendelkezése az volt, hogy a folyamatos üzemi kalcinálókemence termeléséből, mérés közbeiktatásával, a szakaszosan működő rudasmalmot ellássa. Mellette foglalt helyet a ferroszilíciumot tartalmazó bunker.

A bemért kalcinált dolomit, a ferroszilícium és a kalciumfluorid a rudasmalomba került, ahol az előtörteket porrá őrölték. Az őrölt elegy onnan a malom alatt elhelyezett szitán áthullva az elevátorba jutott. Az előzőekhez hasonló, a brikettprés fölötti siló tárolta a kész keveréket, ahonnan az torló szabályozással került a briketteket készítő prés alá. A briketteket tartályok fogták fel, amelyeket az ércelőkészítőn végigmenő kétmotoros futómacska egyenként emelte fel, és helyezte a padlószint alá süllyesztett olajfűtésű, kétaknás előmelegítő/izzító kemencébe. Az izzítás után az említett emelőberendezés a betétet kiemelte a kemencéből, és a mellette lévő porszitára öntötte. Erről a brikettek adagolóbdönbe jutottak, melyet a színítőkemence alatt elhelyezett sínen futó kocsik a kemencéhez szállítottak, ahol aztán azt daru segítségével a kemence adagoló nyílására erősítették. Az adag kemencébe öntése a kemence test kívánt mértékű forgatásával történt.

Később a kemence adagolóbdönje evakuálható kivételben készült Szulyovszky Andor szabadalma alapján, ezért az egész ada-

golás vákuum alatt történhetett. A kemence ugyanezen az úton volt üríthető a folyamat végén. A kemencetérben redukált magnéziumgázok a perforált grafit/műszen fűtőtesten végighaladva a léghűtéses kondenzátorban csapódtak le, ahonnan vákuum alatt működő kihúzó berendezés távolította el.

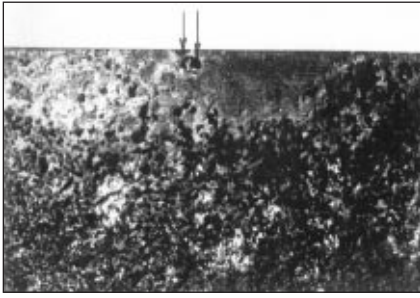
A kemence állandó vákuumának biztosítására szivattyúk szolgáltak, melyek a kemence árambetáplálási oldalán lévő vákuumfejhez csatlakoztak. Ezen a helyen csatlakozott a kemencéhez a hűtővíz be- és kivezetésére szolgáló, nagyon szellemes megoldású szerkezet is. A kemence nagy áramfelvételénél adódó veszteségek csökkentését szolgálta, hogy a fűtést tápláló transzformátor a kemence közelében csatlakozott a 22 000 V-os hálózathoz, így a felesleges közbenső áttételezések elkerülhetők voltak.

A folyamat végén a kemencéből kiürített salakkal telt bödön a kemence hossztenge-

lyére merőleges elrendezésű, csatornában elmozdítható kocsira került, ahonnan kihúzható és a közeli salaktárolóba kiüríthető volt. A magnéziumkristályokkal telt kondenzátorbetétet a műhelyszinten elhelyezett kocsi vette fel, melynek párja a sorra kerülő üres kondenzátort tartotta készenlétben. A két kocsi fordítókörong és merőleges csomak vágányok útján cserélte helyét. A kristályokat innen az öntődébe vitték.

A retortás kemencéhez használt brikettek, melyeket sem előmelegíteni, sem keményíteni nem kellett, közvetlenül a brikettpréstől, megkerülve az aknás előmelegítő kemencét és a porszitát, jutottak el az acéretortás kemence elé. Az egyszerű, megbízható, olajfűtésű kemencét az 1. ábrán mutatjuk be, melyen jól láthatók a négy acéretorta behelyezésére és az olajégők beépítésére szolgáló nyílások. A retortáknak a kemencéből kinyúló kondenzátorfejében elhelyezett kúpos betétekben

Időszakok	1959 IV. né.	1960	1961	1962	1963	1964 I. né.
Magnéziumtömb összes a KSH adatai szerint, t	8	25	30	26	25	9
- retortás kemencéből	-	15	12	16	15	-
- forgó színítőkemencéből	-	10	18	10	10	-
Magnéziumrúd-öntvények						
- öntöttvasnak konverterben való kezeléséhez (grafitgömbösítés)	-	-	4	3	2	4
- Ø 20x400 mm-es és Ø 350x500 mm-es anódrudak öntéséhez	-	-	2	3	2	-
Magnézium-alumínium ötvözetek pirotechnikai porok, gyutacsok gyártásához (Mg=50-53%, Al=47-50%, egyéb max. 1%). Ezek import magnézium felhasználásával készültek.	25	27	31	44	19	41



■ **1. kép.** A tengelyirányban elmetezett retorta felülete. A két nyíl üreget jelez a retorta felületén. N = 2x



■ **2. kép.** Felületi és belső üregek metszete a retorta tengelyére merőleges síkban. N = 5x



■ **3. kép.** Ugyanaz, csak 10x-es nagyításban. Jól láthatók a retorta falába vezető csatornák

lecsapódó magnéziumkristályok – melyek könnyen eltávolíthatók voltak a folyamat végén – ugyancsak az öntödébe kerültek a téglés olvasztó ikerkemencéhez.

Az I. G. Farbenindustrie-féle kemence bemutatásától eltekintünk, mivel az az előzőekben említett forrásokban látható.

### A magnéziumkristályok olvasztása, tömbösítése

A színítés során nyert magnéziumkristályok – különösen a forgókemence kristályainak – olvasztásakor a kihozatal igen nagy szórást mutatott. Kiváltképp akkor, amikor a kísérletek már odáig jutottak, hogy nem adagonként, hanem négy-öt adag színítése után került sor a kondenzátor cseréjére és a nyert kristályok eltávolítására. A Szulyovszky-hagyatékából származó naplótöredékek rögzítettek erre vonatkozó adatokat (1961. február). A forró színítőkemencéből „elvileg 675 kg kristályt kellett volna nyernünk, de ennek csak 80%-a sikerült. A kristályoszorú tömbösítések (446 kg) az olvasztási kihozatal csak kb. 64%-ot tett ki”. Másutt, 1961 elejéről, ez olvasható: „a kísérleti kohó e vizsgált időszakban 3 035 kg magnéziumot termelt, ebből a forgó színítőkemence 1 223 kg (holott kapacitása lényegesen nagyobb volt), a retortás kemence 1 812 kg tömböt szolgáltatott a kinyert 2 115, illetve 2 137 kg magnéziumkristályból. Vagyis a tömbösítési veszteség 42,2, illetve 15,2% volt”. Az I. G. Farbenindustrie-kemence kihozatala tehát tragikusan rossz volt.

A táblázatban a kísérleti magnéziumkohó termelésének és a cég magnéziumöntvény-gyártásának eme időszakra vonatkozó adatait közöljük.

Az olvasztástechnológia tökéletesítésére, a fémveszteségek csökkentésére kértük fel *Solti Márton* ny. főmérnököt és *Emőd Gyulát*, a Fémkut tudományos munkatársát, hogy szakértői munkájukkal se-

gítsék a kísérleti kohó utolsó technológiai műveletét eredményesebbé tenni. Ugyanis tudomásunk volt róla, hogy *Solti Márton* már a negyvenes évek elején a *Weiss Manfréd* Művekben foglalkozott elektronöntéssel, *Emőd Gyulával* együtt pedig a kutatóintézetben végeztek magnéziumformaöntéssel kapcsolatos kutatásokat. Mintegy két hétig dolgoztak *Apcon*, betanítva a fejlettebb olvasztástechnológiára az olvasztárokat. Sajnos az ő szakértői jelentésük ma már nem lelhető fel, de szerencsére *Sövegjártó Zoltán* kollégánk erre alapozva a KL hasábjain közölt egy dolgot [8], melyben hivatkozott *Emőd-Solti: Magnéziumöntészet (1954)* c. könyvére, bár az előbb említett szakértők nevét nem említette.

Míg korábban a kristályok különböző részeit csak kézzel válogatták, addig ettől kezdve a kristályok komoly válogatáson, osztályozáson estek át. A forgódobos színítőkemence kristályainak 1x1 mm-es szitán áteső részét, amely kevés fém, annál több oxidot, nitridet, port tartalmazott, már be sem olvasztották. A 15x15 mm-es rostán és az 1x1 mm-es szitán fennmaradó kristályok beolvasztásának átlagos kihozatala így is csak 63% (a szélső értékek 42,4-75,5%), míg a retortás kemencéből nyert kristályoknál ugyanez 87% (a szélső értékek 75,3-92,5%) volt. A szakértők betanították az öntöde dolgozóit az *Elrasal D* nevű takaró-tisztító só használatára (átkeverés, pihentetés, gáz-talanítás), az öntés technológiájának gondos betartására és az öntősugár védelmére. Ennek eredményeképpen a tömbösítési kihozatalt sikerült növelni.

### A folyamatos üzemet gátló problémák a retortás kemencénél

A folyamatos üzemet viszonylag rövid ideig örülhettünk. E kemence folyamatos

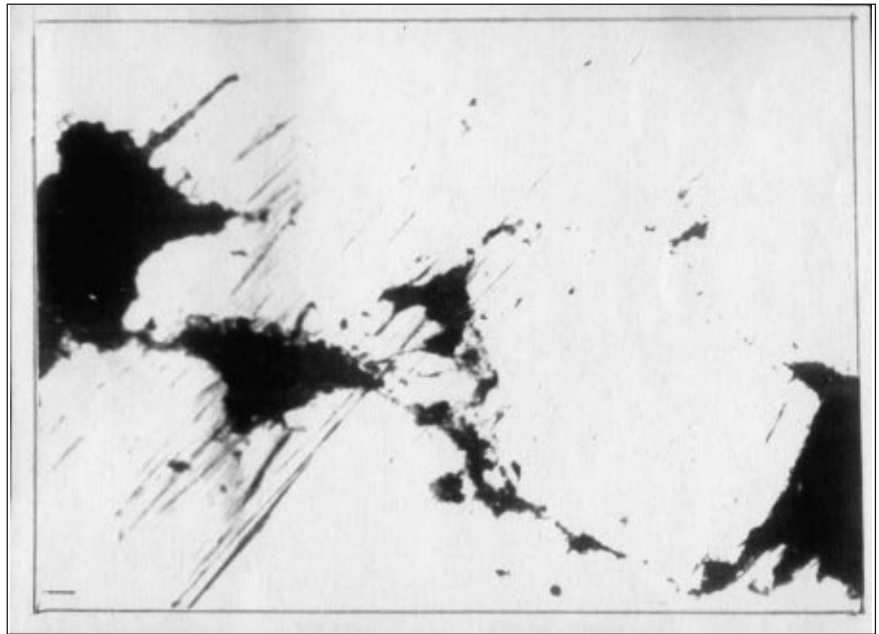
üzemét a retorták gyors tönkremenetele akadályozta. A kohó indulásakor és az azt követő években a retorták *Diósgyőrben*, az *LKM acélöntödéjében* egybeöntve készültek  $\varnothing 260 \times 2\,000$  mm-es méretben. A retorták egyik vége nyitott, a másik félgömbbel záródó volt. A kifogásolható minőség miatti két év kínlás után döntött úgy a vállalat vezetősége, hogy a továbbiakban a *Kőbányai Vas- és Acélöntödéjében* kísérli meg pörgető öntéssel legyártatni a retortákat. A *Kövac* azonban gyártó berendezéseinek korlátai miatt három darabban vállalta el az öntést, kettő db 1000 mm-es cső és egy zárósapka. Mivel a kondenzátor befogadó fej ezt megelőzően is hegesztéssel készült, a Fémtermia feladata lett a darabok gondos összehegesztése is.

A retorták élettartama azonban nem változott jelentősen. 1962 végén a gyors elhasználódás okának kivizsgálására *Szombatfalvy Árpád (Vaskut)* gépészmérnököt, bejegyzett szakértőt kérték fel, aki a magnéziumkohóban és az acélöntödében kezdte szemlélését és az információk gyűjtését. Néhány részlet és az összefoglalás a szakértői jelentéséből: „A Fémtermia Vállalat ... megbízott, hogy vizsgáljam meg és állítsak össze szakértői jelentést a magnéziumgyártó retorták gyors elhasználódásának okáról. A retorták anyaga H19Ni jelű acélöntvény, ami a DIN szerinti X15CrNiSi24 10 minőségnek felel meg. A retortákat centrifugálöntéssel állítják elő. Élettartamuk 1-100 nap között változik, az utóbbi időben átlag 45 nap. A meghibásodás mindig úgy kezdődik, hogy a retorta külső felületén – esetleg egy időben két-három helyen is – kis dudor, cseppszerű képződmény (izzadmány) jelenik meg, ami fokozatosan növekszik. Bizonyos idő után ez saját súlyánál fogva a cső falán lefolyik, és méretei nőnek. Ezek a helyeken később a retorta szivacsosan kiég. Ilyenkor láthatóvá válik a retorta anya-

gának réteges szerkezete, ami a centrifugális öntés természetes következménye.

A fűtőolaj tökéletlen elégéséből keletkező redukáló atmoszféra, valamint a kén-dioxid meglehetősen csökkenti az ausztenites CrNiSi acélok élettartamát. A redukáló tulajdonságú, kéntartalmú füstgázok további hatása, hogy az acélban nikkkel-szulfid képződik, ami a szemcsehatárokon helyezkedvén el, erősen csökkenti a retorták anyagának amúgyis csekély szilárdságát. Tapasztalat szerint a retorták igen gyakran néhány nap alatt tönkremennek. Alátámasztja ezt az is, hogy a leválasztott izzadmányok karbontartalma egy esetben sem haladja meg a 0,21%-ot. A retorta felületéről izzadmányt leválasztva, alatta kisebb-nagyobb üregek láthatók (1. kép). A retortát hosszanti irányban az üreg mentén elmettszve, az egy ideig befelé folytatódik, majd elágazik (2. és 3. kép), környezetében azonban 20 mm átmérőjű folton kisebb-nagyobb üregek és pórusok észlelhetők. Polírozott állapotban, 200-szoros nagyításban vizsgálva azt találjuk, hogy a pórusok egyikét-másikat csatornák, repedésszerű járatok kötik össze (4. kép). A darabok mélyebbre csiszolása után egyes csatornák eltűnnek és újabbak jelentkeznek, amiből arra lehet következtetni, hogy az anyagban lévő üregek illetve pórusok összefüggő hálózatot képeznek."

A továbbiakban a szakértő nagyon érdekesen azt feltételezi, hogy a porózus



■ 4. kép. Kiterjedt porozitás a retorta falában. N = 200x

helyeken a mozgékony magnéziumatomok kifelé vándorolva oxigénmolekulákkal találkoznak, és a heves metallotermikus reakció hőtermelése következtében elégnak, ami a fémet izzadmányok keletkezése közben megolvasztja (5. a-c. és 6. a-c. képek).

A szakértő vizsgálatai során továbbá az alábbiakat állapította meg: „Az üzemi körülmények és a meghibásodott acélretorták anyagának vizsgálata alapján megállapítható, hogy a magnéziumgyártó retor-

ták gyors (néhány száz óra alatt bekövetkező) rongálódása elsősorban az öntvények porozitásának következménye. E meghibásodások elsősorban olyan zónák, ahol valamivel gyakrabban észlelhetők, és ebből arra lehetne következtetni, hogy a nem megfelelő tüzelés a meghibásodást siettetni, elsődleges okuk azonban feltétlenül az acélöntvény hibái. A kemencében kialakult redukáló atmoszféra, főleg ha kén-dioxidot is tartalmaz, az öntvény szilárdságára csökkentően hat. Ennek követ-



■ 5. a-c kép. Meghibásodott (behorpadt, repedt vagy izzadmányos) retorták, melyeket a Diósgyőri Acélöntöde homokformába öntött



■ 6. a-c kép. A Kővác centrifugális öntéssel készített retortái is hasonló hibákat szenvedtek

kezményei azonban csak hosszabb üzemidő után, több ezer órás üzemidőnél válnak számottevővé.

Következtetések: 1. A retortákat beépítés előtt igen gondos vizsgálatnak kell alávetni. Előnyös volna a kis atomsúlyú gázzal (hidrogénnel vagy héliummal) való nyomáspróba. 2. A vállalat retortás kemencéje igen korszerűtlen. 1 200 °C közeli hőmérsékleten jóval üzembiztosabb a villamosfűtésű kemence, melynek további előnyei vannak.” (Sajnos ebben az időben Apc még nem kapott földgázt, a keleti származású fűtőolajok pedig nagy kén tartalmúak.)

A vállalat ezt követően a nyomáspróbák még gondosabb végzése mellett a kemence fűtésén *Peredy*-féle égők beépítésével próbált javítani. A kanadai technológia szerinti, a külső atmoszférikus nyomás miatt behorpadt retorták hevített állapotban való felpumpálására sajnos nem is került sor.

Bár a retortás kemencével kapcsolatos gondokat tárgyaltuk eddig részletesen, a berendezés üzemeltetése szinte folyamatos volt, és vele jó minőségű, jó kihozattalal tömbösíthető kristályokat lehetett nyerni, szemben a belső fűtésű forgókemencével.

### **A folyamatos üzem gátló tényezők a forgódobos színítőkemencénél**

A legtöbb gondot a forgó színítőkemence üzemzavarai jelentették. A Szulyovszky-Baumann [9] jelentés ugyan megpróbálta bizonyítani a tervezés alaposágát, de ez csak nagyon rövid, néhány napos kísérleti időszakra vonatkozott. Előtte mindenre kiterjedő több napos/hetes karbantartási előkészítő munka folyt: elektród, árambevezető kúp, tömítések stb. cseréje, vákuumpróbák sorozata. A kísérlet után a kemence hosszadalmas lehűtése és a fal-tapadványok levésése vált szükségessé. Az eredményként kapott kristálykoszorú – a retortás kemencéből nyerttel szemben – rossz kihozattalal beolvasztható, apró-kristályos volt.

A kemence bonyolult megoldásából adódó hibákat csupán röviden foglaljuk össze:

- a fűtőteljesítmény egy bizonyos ponton túli növelését az árambevezető gyűrűre rugóval rászorított bronzkefék túlmelegedése (nem egyszer meglágyulása) meggátolta;
- az elektródfejbe csúszó illeszkedéssel csatlakozó, vízzel hűtött acél (később

ferrovolfrám) kúp ívhúzás/leolvadás következtében olymértékben károsodott, hogy félf volt, hűtővíz kerül a kemencébe, és pusztító robbanás okozója lehet;

- a fűtő, egyben a magnéziumgőzt elvezető grafit/műszén perforált cső gyakori elhasználódása, törése;

- a kemence adagolóberendezése – a többszöri változtatás/csere ellenére – sem működött eléggé biztonságosan;

- a forgómozgás következtében a berendezés falazata és a brikettek súrlódása/önsúrlódása a betét 30% körüli részét porrá őrölte; a keletkező por egy része a kondenzátorba, innen a vákuumszivattyúba került, lerontva a kristályok minőségét és csökkentve a teljesítményt. Ez nem fogható fel a brikettprés hibájaként, mert a gép fajlagos nyomása szabályozható volt, mindent tudott, amit az angol cég vállalt; a brikettkeményítés problémája csak ezután került előtérbe;

- nem javított a kemence működési biztonságán a vákuum alatti adagolás és a kondenzátor vákuum alatti eltávolítása sem;

- a kondenzátor túlméretezett volt, a kondenzátum elönytelenül apró kristályokból állt, amit a Szulyovszky hagyatékából előkerült naplótöredékben ő maga is elismert, hogy a kapott kristályok olvasztási kihozatala ennél fogva csupán 64%;
- előfordult az elektród kondenzátorba vezető nyílásának eltömődése;

- egyszerű, de a működést megzavaró volt a kemence forgómozgását biztosító görgők meghibásodása és nem könnyű cseréje.

A berendezés tökéletlensége folytán jelentkező hibák az idő előrehaladtával sajnos nem csökkentek, az említett termelési eredmények a várthoz képest mind jobban elmaradtak. Bár a tervezést megelőzően az intézeti (fémkutas) kutatás-fejlesztés alapján az I.G.-féle kemencén több javító szándékú, kiegészítő változtatást eszközöltek, ezek a gyakorlatban nem jártak megfelelő eredménnyel. Nem igazolódott a technológia előnye a retortás eljárással szemben. Ma megállapítható, hogy a retortás eljárással készül a világ magnéziumtermelésének döntő többsége. Az I.G.-eljárás tudomásunk szerint rég feledésbe merült.

### **A kohó leállításának körülményei**

Már a hatvanas évek elején ismertté vált szakmai körökben, hogy a KGM alá tartozó

(és más) öntödék sem képesek legyártani a gép-, a jármű-, a műszer- és a tömegcikkipar szükségletének megfelelő mennyiségű alumíniumöntvényt. Az országos igények felmérésével és az exportlehetőségek figyelembevételével a szakminisztérium távlati fejlesztési főosztályán az a javaslat született, hogy egy 5 000 t/év kapacitású alumíniumöntöde létesítéséhez kell sürgősen kezdeni. Ezzel megszüntethetők az igen nagy számú, de alacsony színvonalú és kis kapacitású öntödék, valamint a CSM Fémű kokilla- és nyomásos öntödéje – megszabadulva elavult nyomásos öntőgépeitől és vegyes kokillaöntvény profiljától – céltöredévé alakul át, amely lengyel exportra forgatványházakat gyárthat. Mindehhez járult, hogy az ipar túlzott mértékben koncentráldott Budapestre, emiatt a főváros környezetszennyezése mindinkább súlyosbodott.

Az elsőként javasolt székesfehérvári zöldmezős telepítés hosszabb időt és nagyobb költséget igénylő beruházása helyett az 1964. január 25-i miniszterhelyettesi határozat 1. pontja arról rendelkezett, hogy a Fémtermia (ötvözetgyár) épületének, valamint a már korábban részletezett egyéb adottságainak felhasználásával az új, nagy kapacitású kokilla- és nyomásos öntöde Apca települjön. A ferroötvözetgyártást Zagyarónára kell átvinni, és az 1965. évi acélötvözőanyag-szükségletet apci előgyártással kell megoldani. A beruházást e részleg helyén kell megvalósítani. Mivel a Tervhivatal sem az előgyártáshoz szükséges alapanyagot, sem az ötvözeteket beszerezni nem tudta (sőt a gyártásra a 3. ötéves tervben is igényt tartott), ezért a ferroötvözet-gyártást Apcon megszüntetni nem lehetett.

Az alumíniumöntöde telepítésének megkezdése érdekében a miniszterhelyettesi határozat 3/b. pontja értelmében a kísérleti magnéziumkohó üzemét sürgősen, legkésőbb április 15-ével le kellett állítani. Ezt azzal is indokolták, hogy a kohó a világgiazi árnál nagyobb önköltséggel állította elő a termékét. A magnézium önköltségét a már részletezett problémákból adódó, sokszor kivédhetetlen kiadásokon (retorták beszerzési ára, rövid élettartamuk, állás- és előkészületi időök bér- és közterhei stb.) kívül az előkészítő berendezések túlméretezése/kihasználatlansága, nem utolsósorban az aránytalanul ráterhelt vállalati általános költségek alakították ki. A rentabilitás azonban alig kérhető számon a világ bármely kísér-

leti üzemétől. A való helyzet inkább az volt, hogy országunk ipari-mezőgazdasági fejlődése és a vele járó energiaigény ki-elégítésének nehézségei miatt – amely a szovjet-magyar timföld-alumínium egyezményt is indokolta –, a kohászat felső vezetése már nem akart egy újabb energiaigényes iparágat kifejleszteni. A nagy beruházási költség előteremtésére feltehetően lehetősége sem volt.

### A kohó leállítása és leszerelése

A kohó leszerelését, a ferroötvözetek átadását és az öntödeépítési feladatokkal kapcsolatos munkákat szervezeti változtatásokkal is alátámasztották: a Fémtermia Vállalatot a Zagyvarónai Ötvözetgyárral vonták össze, a továbbiakban ennek gyáregysége volt.

A magnéziumüzem leállítási és leszerelési feladatait részletesen az 1964. április 13-án felvett üzemi emlékeztető tartalmazta. *Tamás István* üzemvezető (Szulyovszky Andor és Fogarasi Béla jelenlétében) 1964. április 15-én 10 órakor adta ki az utasítást a leállítás azonnali végrehajtására. Ezt követően két nap alatt elkészült a leszerelendő gépek, berendezések jegyzéke, valamint a leszerelés és bontás ütemterve. E munkákat a TMK vezetésével a magnéziumüzem dolgozói végezték. A július 2-i összefoglaló a hátralévő munkálatokról tájékoztatott: a forgó színítőkemence bontásának befejezése (kondenzátorkocsi, kisvasúti sínek, fordítókorongok, három Demag-pálya lebontása), víz-, gőz-, pakura- és elektromos vezetékek leszerelése, gép- és kemencealapok levésése (a kalcinálókemence pl. 20 m hosszú volt), a süllyesztett berendezések (rudas-malom, brikettszárító kemence) üreg-alapjainak padlószintig való feltöltése, végül 180 m<sup>2</sup> válaszfal lebontása. A tömbösítő kemence maradt utoljára, mivel a második féléves tervben 16 tonna magnézium-alumínium tömböt még le kellett gyártani.

A folyamatos munka eredményeként jelentős csarnokrészek szabadultak fel, helyet adva az alumíniumöntöde telepítésének. Dolgozóink közül már 15 fős csoportok alakultak az új alumíniumöntő szakma elsajátítására, akik hat hétig Budapesten a Qualitalban, illetve a Csepel Fémműben tanultak önteni. A Kismotor- és Gépgyárban szakmunkásaink szerszámkészítő továbbképzése folyt. 1965. októ-

ber 5-i levelünkben közöltük, „a folyó évre tervezett magnézium-alumínium ötvözet legyártása után a magnézium tömbösítő-olvasztó kemencét is lebontottuk a kohó összes berendezésének állagmegóvásáért”. Jeleztük, hogy még a téli időszak beállta előtt gondoskodni kell a leszerelt berendezések értékesítéséről, esetleg selejtezéséről. Ezen túl már csak az aljzatbeton bontási munkái folytak.

Ezzel lényegében befejeződött a harc, amely sok energiába került és sok álmatlan éjszakát okozott. Harc a magyar dolomitkincs hasznosításáért!

### A hazai magnéziumkohászat újjáélesztési kísérlete a nyolcvanas években

Tamás István kohómérnök, aki korábban a Fémtermia Vállalatnál üzemvezetőként a magnéziumkohónál dolgozott, később a Vaskut különleges anyagok osztályán a magnéziumkohászat újjáélesztésén fáradozott. Megjegyzendő, hogy ennek az osztálynak nem volt profilja a könnyűfémkohászat, hanem főleg a villamosipar anyagainak fejlesztése, elsősorban a fém- és nemfém mágnesek (ferritek) fejlesztése. Tamás e tevékenységének lett az „eredménye” az a Vaskut szolgálati szabályzat, amely 1977. július 9-i bejelentés után 1983. április 28-án (közvetétel dátuma) kapott védeltséget 183.481. sz. alatt „Eljárás magnézium és cementklinker vagy kalcium és cementklinker metalotermikus előállítására” címen [10]. A találmány leírása az újdonságvizsgálaton átment, bár a kezdetektől közismert volt, hogy a szilikotermikus eljárás dikalciumszilikát salakja elvileg azonos a klinkerével. (Pilissznyekek állandóan használt segítője volt a disszertációs kísérleteihez Kühl: Zementchemiejének I-III. kötete.)

Az eljárásnak hamarosan nevet adtak Hunmag (Magyar magnézium) címmel. Az eljárás üzemi megvalósítását felkarolta a Metalloglobus Vállalat, amely az alvállalkozó Palotai Építőipari Szövetkezet *Bánáti-Baumann Sándor* vezette komplex szakcsoportját bízta meg egy 21-25 ezer tonna kapacitású, belső elektromos fűtésű forgódobos kemencés (I.G.-eljárás) szilikotermikus kohó döntés-előkészítő tanulmányának elkészítésével. (Megjegyzendő, hogy Baumann korábban az Alutervben tevékenyen munkálkodott az apci kísérleti kohó tervein, mint technológiai tervező, és az I. G.-eljárásnak/konst-

rukciónak elkötelezett híve volt. A Metalloglobus az ő döntés-előkészítő tanulmányukat – érthető módon – kiadta bírálóknak: az egyik bíráló *dr. Dworák József* kohómérnök [11] (CSM Fémmű), a másik *dr. Sziklavári János* kohómérnök (OMFB) és *Sziklavári Károly* fémkohómérnök [12] (NME Fémkohászati Tanszék) volt. Mindkét bírálatnak óvatos, de egyaránt negatív kicsengése volt. Az alábbiakban megkíséreljük e két bírálat lényegét összefoglalni. A bírálatok részei két nagy témakörre oszthatók: gazdasági és gazdaságpolitikai, másrészt műszaki és technológiai:

- A hazai dolomit, bár a tárgyalt célra kiváló minőségű, mégsem sorolható az értékes ásványok (ércek) közé. Bekerülési árának megadása a tanulmányban elmentmondásos, és nem veszi figyelembe a szállítási költségeket. A keletkező salak a termelési költségnek csak 2,5%-át teszi ki.
- A tervezett gyártókapacitás (alsó határa 21 kt) túlméretezett, a hazai ipar a termelt magnéziumot csak kis részben tudja felvenni, ezért exportra kellene termelnie akkor, amikor külföldön is kihasználatlan (leállított) magnéziumkohászati kapacitások vannak. Felvetik a vegyesvállalat és a lízing gondolatát. (A 21 kt termeléssel akkor a világ negyedik legnagyobb magnéziumgyártói lettünk volna.) Jó esetben csak az I. lépcső kiépítésén szabadna gondolkodni. Az esetleges külföldi értékesítéshez külkereskedelmi vállalat bevonását javasolták. Szerintük nem szabad a beruházást a cementgyári forgókemence kihasználására alapozni.
- A félüzemi eljárás előtt kisüzemi kísérleteket kell végezni, mert nem vizsgálták pl. a brikettek kopás- és nyomásállóságát, valamint a klinkernek, azaz a salaknak a cementipar szempontjából való felhasználhatóságát, különös tekintettel a salak nemkívánatos MgO-tartalmára, valamint a redukáló ferroszilícium vastartalmának oxidációja által keletkező ugyancsak káros vas-oxid tartalmára. Nem vizsgálták a Hunmag-eljárással kapott fém tisztaságát, a redukáló anyagok paramétereit. Mindezeket a döntés-előkészítő tanulmányban tartalmaznia kellett volna. Magyarán az egész (új?) eljárás nincs kísérletekkel alátámasztva. Ezért nem meggyőző a javasolt technológia megvalósíthatósága. Az egész ta-

nulmányt átdolgozásra, kiegészítésre javasolták, mert az akkori állapotában nem felelt meg döntés-előkészítő tanulmányoknak.

– Az akkori szűk országos fejlesztési keretbe új technológiát, üzemeltetést csak stabil koncepcióval lehetett elfogadtatni, mivel nem részesítették előnyben az energia- és alapanyag-igényes új szektorokat, mint például a magnéziumkohászatot. Ez nem csak a kormányzati szervekre (OT, OMFB, IpM, KKM) vonatkozott, hanem a potenciális külföldi partnerre is. „A villamosenergia problémák miatt elakadhat a magnéziumkohó koncepciója”, ezért gazdaságosabbnak látták földgáztüzelésű kemencében a CrNiMo-acélból öntött retorták használatát, tehát nem a javaslatban leírt forgókemencés (I.G.) megoldást. Problematikusnak látták a kristályok beolvasztásakor keletkező kloridos fedő/olvasztósó használatát is, mert ez környezetszennyező, és mennyisége évi kb. 2 kt lett volna. Magyarán „a tervezett beruházásnak illeszkednie kell az ország gazdasági és iparpolitikai irányaihoz”. Mindezt nem vették figyelembe.

Az előbb leírtakkal szinte szemben áll Szarka János már hivatkozott cikkében a magyar magnéziumkohászat feltámasztásának 1987-ben „felvillanó reménye”, annak taglalása és a hazai magnéziumkohászat jövőjeként való kezelése. Ekkor ugyanis lelkes szakemberek egy csoportja (melynek Szarka is tagja volt) külföldi részvétellel vámszabadterületen létesülő gyárban történő magnézium-előállításban gondolkodott. A Tatabányára tervezett kohó 21 db 1000 t/év kapacitású, szerintük tökéletesített villamosfűtésű forgódobos vákuumkemencéből állt. A terv óriási méretű, a diósgyőri I.G.-kemencéknél hússzor, az apciaknál tízszer nagyobb betéttömegű kemencékkel számolt, amelyek a dolgozat szerint kezelhetetlenek.

A javasolt ferroszilíciumtól eltérő redukálószer (pl. a SiAlCa) előállítási költsége mindig nagyobb a ferroszilíciuménál, így – bár a Fémtermia is gyártotta – használata szóba sem kerülhetett.

## Végkövetkeztetések

A Jakóby László által egykor ('50-es évek) a Fémkutatban 5-8 fővel gyakorolt komplex magnéziumkohászati kutatások, melyek nem csak a fém előállítására, hanem feldolgozására (öntés, alakítás) is vonatkoztak, a szocialista gazdálkodás időszakában reálisak voltak, mert a gazdaságosság nem volt döntő tényező.

Jakóby váratlan és korai halála (1957) után, bár a félüzemi kísérletek feladata a retortás (Pidgeon-eljárás) és a forgódobos (I.G.-rendszer) megoldás használhatóságának eldöntése lett volna, minden energia a forgódobos változat alkalmazásának igazolására fordítódott, amire szükség is volt, mert ezt a rendszert nem kidolgozták, hanem kísérleti stádiumban, német birodalmi nyomásra vette meg a magyar állam. A Szulyovszky-team jól látta a rendszer hiányosságait, sok értékes módosítást tett, de a kísérleti kohó KGM-es leállításáig a problémákat megoldani nem tudta.

Véleményünk szerint a hazai magnéziumkohászat 1987-es feltámasztási törekvése utópisztikus volt, és ezt mind gazdasági, mind technológiai tekintetben így tartalmazza a döntés-előkészítő tanulmány két terjedelmes bírálata is, melyeket az előzőekben részletesen ismertettünk.

Az I.G.-kemence kimerítette lehetőségeit. Kína a retortás kemencés gyáraival eldöntötte a technológiák versenyét. A kérdés világviszonylatban nem maradt nyitva. Kína termelése ezzel az eljárással 2007-ben 550 000 tonna volt, messze megelőzve minden nagyipari országot.

## Összefoglalás

Ötven éve indult az apci kísérleti magnéziumkohó. Az évfordulónak ezzel a dolgozattal kíván emléket állítani a szerzőpáros. Néhány ponton szükséges volt pontosítani az utóbbi évek – a kohóval is kapcsolatos – magnéziumirodalmát. Korábban sohasem publikált dokumentumok segítségével ismertetik a kohó kiválasztásának helyét, a beruházás indítását, építését, főbb berendezéseit, technológiáját, a magnéziumkristályok beolvasztását, tömbösítését; a retortás és forgódobos vákuumkemencékkel kapcsolatos problémákat, a kohó leállítását és leszerelését, és az üzem átállítását alu-

mínium formaöntésre. Adalékokat szolgáltatnak a hazai magnéziumkohászat nyolcvanas évekbeli feltámasztási kísérletéhez is.

## Irodalom

- [1] *Dobrānszky János* és tsai: Magnézium: a fém, amely nagyon könnyű, de fontosnak találtatott, 1. és 2. rész. BKL Kohászat, 138. évf. (2005) 5. sz. 35-40. p., ill. 6. sz., 33-40. p.
- [2] *Dr. Bódi Dezső*: Volt egyszer egy magyar magnéziumkohó. BKL Kohászat, 139. évf. (2006) 2. sz., 30-31. p. és A mi múzeumunk, 33. sz. 2006. ápr., 8-9. p.
- [3] *Dr. Szombatfalvy Árpád*: Szakértői jelentés. A Fémtermia Vállalat magnéziumgyártó retortáinak vizsgálata. 1963., 8. p.
- [4] *Szarka János*: A magyar magnéziumkohászat múltja és jövője. A mi alumíniumunk. 1. rész. 2007. okt., 25-26. p. és 2. rész. 2008. márc., 28-32. p.
- [5] *Szarka János*: A magyar magnéziumkohászat múltja és jövője. BKL Kohászat, 140. évf. (2007) 3. szám, 34-40. p.
- [6] *Jakóby László*: Miért késik a magyar magnéziumkohó? Kohászati Lapok, 88. évf. (1955) 30-35. p.
- [7] *Indul a kísérleti magnéziumkohó*. Kohászati Lapok, 91. évf. (1958) 568-569. p.
- [8] *Sövegjártó Zoltán*: Magnéziumkristály olvasztásának üzemi tapasztalatai. Kohászati Lapok, 95. évf. (1962) 134-138. p.
- [9] *Szulyovszky Andor–Baumann Sándor*: Szilikotermikus magnéziumszíntő kemencék. Kohászati Lapok, 97. évf. (1964) 88-93. p.
- [10] *Tamás István*: 183.481. sz. szabadalom: Eljárás magnézium és cementklinker vagy kalcium és cementklinker metallotermikus előállítására. 1986. aug. 28. (megjelenés dátuma, szerk. megjegyzése)
- [11] *Dr. Dworák József*: 110/87. sz. újítás véleményezése. 1987. jún. 24., 7. p.
- [12] *Sziklavári János–Sziklavári Károly*: Opponensi vélemény a 21 kt kapacitású magnéziumkohó létesítése tárgyú döntés-előkészítő tanulmányról. 1987. aug. 18., 28. p.