

## Csúcstechnológia az alumíniumhulladékok előkészítésében

**A fémhulladékok újrahasznosítása nemcsak az egyre növekvő mennyiségük miatt fontos, hanem újra terméké alakításuk energiaigénye is minimális, és a környezetet sem szennyezi oly módon, mint a primer technológiákkal történő előállítás. A Jobbágyi községben lévő Klein-Metals Kft. hulladékfeldolgozási technológiája megfelel a XXI. század követelményeinek.**

A fémalumínium az 1800-as évek második felétől, a késői felfedezése óta hatalmas ívű karriert futott be. Különösen a közelmúlt évtizedeiben gyorsult fel a felhasználása a kezdetben „fém arany” nevezett fémnek.

A feldolgozóipar mind szélesebb körben alkalmazza az alumíniumot és ötvözetét az élelmiszeripartól az öntőiparon keresztül a jármű- és repülőgépiparig. Az alumíniumötvözetek elterjedését elősegítette, hogy az ötvözetek tulajdonságait meghatározó elemek – Cu, Mn, Si, Mg, Zn – közepesen, vagy nagymértékben oldódnak a szilárd alumíniumban. A személygépkocsi-gyártásban a „tailored blanks” technológia az energiatakarékosság jegyében a gépjárművek tömegcsökkentése mellett a biztonsági követelmények maximumát kívánja nyújtani. Így a különféle acélok (BH, DP, TRIP) mellett elsősorban az alumíniumötvözetek jöhetnek szóba, (Al-Cu, Al-Zn-Mg ötvözetek). Közismert, hogy az alumínium újbóli átolvasztásának energiaigénye mintegy 5%-a a primer előállításnak, ugyanakkor a környezeti ártalma is kisebb.

A felsoroltak is alátámasztják azt a nyilvánvaló ténytet, hogy az alumíniumhulladék újrahasznosítása a korszerű termékgyártást energiatakarékosabbá és a környezetbaráttá teszi.

Az alumíniumhulladékok feldolgozása, előkészítése az újrahasznosításhoz ma már gépesített, zárt és jól automatizálható technológiai folyamatokban zajlik. Ezt indokolja a másodlagos

alumíniumtermelés fontossága és növekvő részesedése az alumíniumtermékek előállításában. A hulladékfeldolgozási technológiaág fejlődése ellenére az újrahasznosításra visszatérő alumíniumhányad világviszonylatban alig éri el a 30%-ot, noha ez a veszteségeket is figyelembe véve kb. 80% lehetne.

A Klein-Metals Kft. elsősorban Al-hulladék begyűjtésével és az alumíniumipari feldolgozáshoz való előkészítésével foglalkozik. Ezek Al-lemezek, -profilok és vegyes alumíniumhulladékok. Emellett vas- és acélhulladék, továbbá rézhulladék is átvételre kerül kisebb mennyiségben.

A begyűjtött alumíniumhulladék először szemrevételezés alapján kerül tárolórekeszekbe az alumíniumipari rendelkezések függvényében. Az alumíniumhulladék háromféle módon kerül feldolgozásra:



■ 1. ÁBRA. Bálázógép és a szállításra előkészített Al-bálák

- bálázással,
- öntvények, nagyobb Al-darabok darálásával és nagyság szerinti osztályozásával,
- flotálással.

A bálázásnál a nagy gyakorlattal rendelkezők kézi válogatással készítik elő a hulladékot. Ma még a bálázott hulladék-feldolgozás a legelterjedtebb forma. Az 1. ábra mutatja a szállításra előkészített bálázott hulladékot és az egyik bálázógépet.

A darabos Al-hulladékot olasz gyártmányú, korszerű aprító- és mágneses osztályozósoron aprítják fel. A shredder csillag alakú kalapácsai 5-20 t/óra teljesítménnyel törlik a hulladékot annak nagyságától függően. A hulladékban lévő acélhulladékot 2 db mágnesdob választja le, így a darabolt Al mechanikai vastartalma 0,3 % alatti. A darabolt hulladék szemnagysága a hulladék minőségétől függően változik, átlagosan 5 cm és 10 cm közötti. A darálóberendezést mutatja a 2. ábra.

A szredderező berendezéssel az alumíniumhulladék darabolását és az acélhulladék-darabok kiválasztását lehet elvégezni. Az Al-darabok nagyság szerinti osztályozása a szredderrel közvetlen kapcsolatban lévő dobszítán történik, amely méret szerint három frakciót tud leválasztani: a port (12 mm alatti szemcseméret), a flotálható szemcséket (12-100 mm között) és a nagyobb darabokat (100 mm feletti) – melyek újradarálásra kerülnek.

**Dr. Horváth Ákos** okl. kohómérnök, minőségügyi szakmérnök, a dunaiújvárosi főiskola megbízott tanszékvezetője. 1967-ben végzett a NME Kohómérnöki Kar kohásztechnológus szakán. A hideghengerműben hengerésztől a vezetőtechnológusig különféle beosztásokban dolgozott. 1981-től a hengerművek technológiai vezetője, majd vállalati főtechnológusa. 1986-ban doktorál a NME Kohómérnöki Karán. 1991-től a Dunafer Rt. acélművének főtechnológusa, majd minőségbiztosítási és technológiafejlesztési főmérnöke.

**Horváth Gábor** 2002-ben szerzett technológus kohómérnöki oklevelet a Miskolci Egyetem Anyag- és Kohómérnöki Karán. A Klein-Metals Kft. ügyvezetője.

Az alumíniumhulladékot osztályozó dobszítát a 3. ábra mutatja be.

Az osztályozó dobszítából a 12-100 mm közötti frakció a sorba kötött, kétlépcsős flotálóberendezésbe kerül, ahol az Al-nál nehezebb és könnyebb szennyezők és fémek kerülnek leválasztásra. A leválasztás a fajsúlykülönbség elvén alapul. Az Al-hulladékot olyan közegbe kell helyezni, melynek sűrűsége az elkülönítendő alkotók közötti. Ebben az esetben a nagyobb sűrűségű darab lesüllyed, a kisebb felemelkedik. A flotálás víz és finomra őrölt ferroszilícium szuszpenziójában történik. A flotáló-



■ 2. ÁBRA. Szedderező berendezés

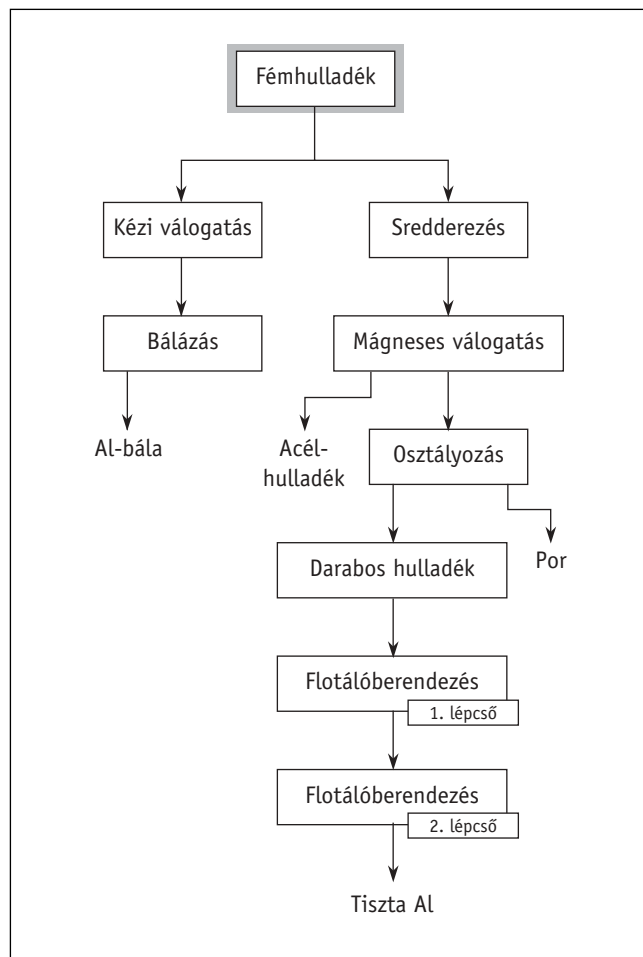


■ 3. ÁBRA. Az aprított vegyes alumíniumhulladékot osztályozó dobszita



■ 4. ÁBRA. Sorba kötött kétlépcsős flotálóberendezés

berendezés első lépcsőjében az Al-nál nagyobb fajsúlyú elemek leválasztása történik meg (pl.: Cu = 8,9 gr/cm<sup>3</sup>). A második lépcsőben az Al-nál kisebb sűrűségű elemek leválasztása történik (pl.: Mg = 1,74 gr/cm<sup>3</sup>). Így a végtermék a tiszta alumínium, de természetesen a leválasztott frakciók is értékesíthetők. A 4. ábra mutatja a flotálóberendezést, mely szintén 2004-ben



■ 5. ÁBRA. A Klein-Metals Kft.-nél az alumínium-hulladék-előkészítési folyamat technológiai sémája

kezdte meg az üzemelést.

A Klein-Metals Kft.-nél történő Al-hulladék-előkészítési folyamat technológiai sémáját mutatja be az 5. ábra. A szerzők úgy ítélik meg, hogy a telepített technológia az alumíniumipar növekvő igényeit, követelményeit hosszú távon ki tudja elégíteni, egyéb hulladékoktól mentes igen nagy tisztaságú alumíniumhulladék előkészítésére alkalmas.

Az egyes felhasználóknál jelentkező tévhitet el kell oszlatni: a hulladékban lévő egyéb fémes hulladék leválasztására nagy biztonsággal alkalmas a technológia, de az alumíniumötvözetekben lévő Cu, Mg stb. ötvözőelemek leválasztására a másodlagos hulladékfeldolgozásra előkészítő berendezések nem képesek.

## ■ MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

### Tovább emelkedett a készpénzes timföldár

A kínai vásárlások miatt 2003 decemberében tovább emelkedett a készpénzes timföldár és már a 400 USD/t felé közelít. A vásárlások oka az, hogy egyre több kohászati kapacitásbővítés került a befe-

jezés közelébe Kínában, a működtetéshez szükséges timföld önköltsége pedig változatlanul a kohóindítás-elhalasztásoknak kedvez. Már a 400 USD/t árszint is olyan magas, hogy számos kohó a termelés visszafogását fontolgatja, ez pedig végső soron a timföld árának visszaesés-

sét okozhatná, de egyelőre erre kevés a kilátás. (Metal Bulletin, 2003. dec. 15., p. 12.)

Gazdasági szakértők szerint a hiány akár két-három éven át is eltarthat és 2006 táján állhat be a kereslet-kínálati egyensúly. A készpénzes kötések árszint-

je kihatott a határidős szerződések árai-ra is, bár itt az árszint alapvetően az LME fémár 11–15%-a körül van. A jelenlegi jelzések a három-öt éves szerződéseknél 17%-os LME fémárra számítanak. A magas árszint számos leállított timföldkapacitás újraindítását eredményezte, illetve felgyorsította a beruházások kapacitásnövelések folyamatát. Ez főként a kínai érdekszférában tapasztalható, de a nyugati világ nagy termelői is gyorsítják fejlesztéseiket. A legnagyobb új kapacitást az ausztrál Comalco hozza létre. A cég a jövő évtől évi 1,4 millió tonna többlettimföldet visz piacra – főként Kínába. A Hydro Aluminiumnak is van a Comalco-val egy 2030-ig szóló szerződése, melynek értelmében a norvégok évi 500 kt-t kapnak az ausztrál társaságtól. A Hydro brazil forrásokra támaszkodik, amelyekbe résztulajdonosként lépett be és vállal beruházási finanszírozást is. Az

oros RusAl afrikai és dél-amerikai gyá-rakból próbál vásárolni, ezekben akár megjelenni résztulajdonosként, hogy biztos timföldforrást teremtsen magá-nak. A timföldhiánynak vannak nyertesei és vesztesei, és olyan elképzelések hal-latszanak (pl. a BHP Billiton), hogy a timföldárat el kell választani az LME fém-ártól és az inkább az előállítás költségeit tükrözze. Az IAI szerint a kínai import 6,4 millió tonnával tetőzik és 2007-től várható az egyensúly kialakulása a tim-föld világpiacon. (☞ *Metal Bulletin Monthly*, 2004. márc., p. 24.)

### Mi lesz, ha kimerülnek bolygónk olajkészletei?

A hanyatlás már elkezdődött, bár az emberek többsége még nem ismerte fel. Az OPEC-államok 1973-ban felfüggesztették a nyugati országokba irányuló olajexportot, majd – a készletek csökkenésére hi-

vatkozva – bejelentették az olaj árának ugrásszerű emelését. Ez krízist eredményezett a fejlett világban. A benzin ára négyeszeresére ugrott, ami továbbgyűrű-zött a teljes gazdaságba, drágult a fűtés és mindenfajta energiahordozó. Akkor el kellett volna kezdeni a nyugati civilizá-ció energetikai alapjainak újragondolá-sát, de nem ez történt. Manapság még inkább függünk az olajtól, ráadásul töb-ben is vagyunk. A világpolitika vezetői azonban nem vesznek tudomást a közel-gő veszélyről, és semmilyen lépést nem tesznek a lakosság felkészítésére, a gondolkodásmód megváltoztatására és alternatív energiaforrások feltárására. A nap-energia felhasználásának technológiája még nem kellően kidolgozott, a magfűzi-ós energiaellátás egyelőre csak álom, és más komolyan vehető energianyeresi le-hetőségről nincsenek biztató hírek. ☞ *Newsweek* 2004. 02. 17.

## 10 éves a Fémszövetség

Fennállásának 10 éves évfordulójáról de-cember 2-án Apcon szakmai nap keretében emlékezik meg a hazai fémhulladék-forgalmazók és -feldolgozók első hazai szakmai-érdekképviselői szervezete: a Fémszövetség.

Az egyesületi keretek között működő, dr. Horváth Lajos ügyvezető főtitkár meghatározó részvételével létrehozott szervezet első elnöke Kis Zoltán (LME), alelnö-kei Major Frigyes (Metalloglobus) és Do-hovics László (Mofém) voltak.

A Szövetség alapító tagjai a másodlagos hazai fémfeldolgozó ipar meghatározó gazdasági szervezetei voltak, nevezetesen: Metalloglobus Rt., Észak-magyar-oroszági MÉH Rt., Alu-Rock Kft., Ferrofém Trade Kft., Salker Kft., Erecó-MÉH Rt., Aj-kai Alumíniumipari Kft., Metfer Trading Hungaria Kft., LME Kft., Bogát-Metal Kft., Metalkontakt Kft., Fémker Kft., Metalservice Kft., P-Metal Kft., Mofém Rt., Enex Kft.

Az egyesület szakmai struktúrájának megfelelően két szekcióban végezte tevékenységét: a forgalmazó és a feldolgozó szekcióban.

Az eltelt 10 évet a szövetség az alap-szabályában megfogalmazott céljai mind teljesebb megvalósítására törekedett, amely szerint:

„Az egyesület célja a fém alapanyag

gyártás, fémöntés, hulladékból fémvissza-nyerés, fémhulladék kis- és nagykereskedelem területén tevékenykedő jogi- és termé-szetes személyek érdekeinek képviselője és összehangolása a fémhulladékok hasznosítá-sának, forgalmazásának és feldolgozásá-nak, az újrahasonosítás arányának növelé-se területén, korszerű, környezetkímélő technológiák alkalmazásával.

A gyűjtők és forgalmazók jó piaci együttműködésének elősegítése, az ehhez szükséges információellátás és szakmai ér-dekképviselő biztosításával.”

Mivel a kezdeti évek a politikai és gaz-dasági rendszerváltozás idejére estek, ek-kor a szövetség a hangsúlyt a gazdasági környezet, a gazdasági szabályozás szak-mai érdekeinek megfelelőbb irányba tör-ténő elmozdítására helyezte változó, de vitathatatlan eredményességgel.

Folyamatosan szerepet vállalt a készü-lő törvények, kormányrendeletek előké-sztésében, véleményezésében, ezek elő-zetes szakmai vitáiban. Egységes fellépé-sével sikerült e szakterületről korábban kialakult „hulladékos” szemléletet a raci-onális alapanyag-gazdálkodás meghatá-rozó színterévé konvertálni.

Rendszeres állásfoglalásaival és tag-szervezetei által bizonyított jogkövető magatartással rendre sikerült visszaverni a fémhulladék-forgalmazás és -feldolgo-

zás kriminalizálódási „hullámainak” ne-gatív társadalmi megítélését.

Az évente általában hat alkalommal tartott taggyűlések alkalmával egy-egy hulladékcsoport, az előkészítő- vagy fel-dolgozó iparág technikai-, technológiai és piaci helyzetének áttekintésére került sor. Az ezeket követő üzemlátogatások és fehér asztal melletti beszélgetések egyaránt a közvetlen informális kapcsolatok kialakulását és ápolását biztosítják.

Az elmúlt tíz évben elhangzott több tucat szakmai előadás, a gazdasági szabályozás változásaival és az EU csatlako-zás előkészítésével foglalkozó konzultá-ciók nagyban hozzájárultak ahhoz, hogy az egyesület tagvállalatai megőrizték ver-senyképességüket, és időben alkalmazkodhassanak a változó körülményekhez.

A Fémszövetség jelenlegi tagsága – Németh Tamás elnök vezetésével – bízik abban, hogy az első évtized eredményeit és problémáit összefoglaló jubileumi szakmai nap egyben a következő eredmé-nyes évtized nyitánya is lesz, ahol egy pillanatra megállva megemlékezhetünk az egyesületünk soraiból váratlanul eltá-vozott, szakmailag és emberileg meghatá-rozó személyiségekről is, így dr. Hor-váth Lajosról, dr. Havasi Lászlóról és Kos-sela Béláról.

☞ Szablyár Péter