



OMBKE XVII Fémkohász Szakmai Nap

Székesfehérvár, 2016.10.14.

ÖNTÉSZETI ALUMÍNIUM GYÁRTÁS HULLADÉKBÓL *VAN-E FONTOSABB NYERSANYAG A HULLADÉKNÁL?*



Az alumínium, mint nyersanyag

1. Képlékeny alakítási (félgyártmány) ötvözetek (EN AW):

- **Alacsonyan ötvözött** : 1000, 3000, 5000, 6000, 8000

Megmunkálás: további hidegalakítás (hajlítás, domborítás, mélyhúzás, lemezpréselés, hidegfolyatás, stb.)

- **Szerkezeti ötvözetek (közepesen és magasan ötvözött)**: 2000, 4000, 5000, 6000, 7000

Megmunkálás: darabolás, forgácsolás, hegesztés, stb.

- **Melegalakításra alkalmas**: 2000, 5000, 6000, 7000

Megmunkálás: kovácsolás, préselés, stb.

2. Öntészeti ötvözetek (EN AB a tömbnél, EN AC az öntvénynél)

- **Nyomásos öntészeti ötvözetek**: 43000 [AlSi10Mg(Fe)], 44000 [AlSi12(Fe)], 46000 [AlSi9Cu3(Fe)],
47000 [AlSi12Cu(Fe)]

- **Általános felhasználású**: 43000 [AlSi10Mg], 44000 [AlSi12], 45000 [AlSi6Cu4], 45000 [AlSi9Cu3],
47000 [AlSi12(Cu)]

- **Különleges felhasználású**: 48000 [AlSi12CuNiMg], 51000 [AlMgX]

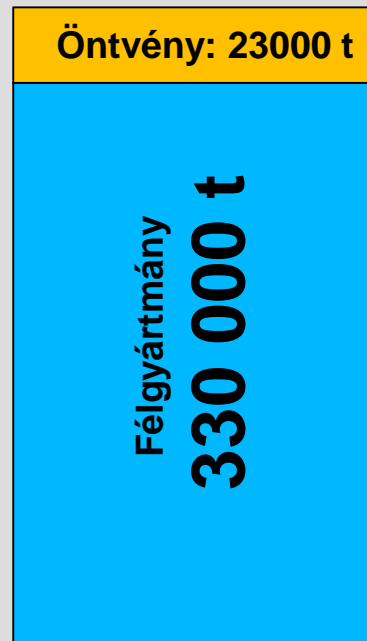
- **Különleges mechanikai tulajdonságú**: 21000 [AlCu4MgTi], 42000 [AlSi7Mg], 43000 [AlSi9Mg],
44000 [AlSi11]

3. Egyéb technológiák (porkohászat és porgyártás, aluszivacs gyártás, fémgőzölés, 3D nyomtatás, stb.)

Magyarország – újra az alumínium (magyar ezüst) hazája

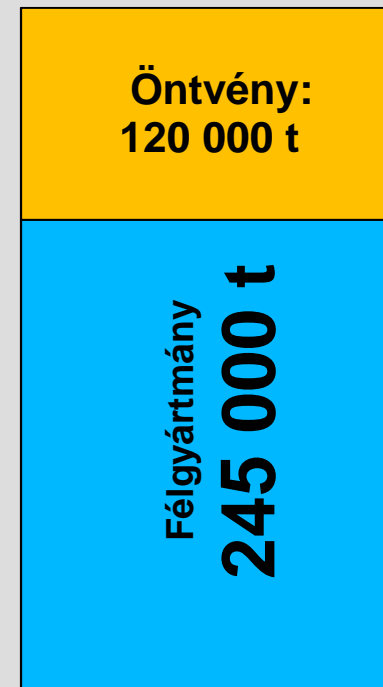
Termék gyártás 1985

353 000 t



Termék gyártás 2015

375 000 t



A hulladék, mint másodnyersanyag

Előfeltételek:

- **Kémiai, kohászati:** az alumínium a 3 legelterjedtebb elem a földkéregben (az O és Si után), 8%. A legjobban újra hasznosítható alapanyag (közel 100%-ban újra hasznosítható). Az 1888 óta termelt Al 75%-a az újrahasznosításnak köszönhetően még forgalomban van.

- **Környezetvédelmi:** Az újrahasznosított Al környezeti lábnyoma nem éri el a primer Al lábnyomának 8%-át (12-szer kisebb).

- **Technológiai:** Hulladék: olyan anyag, amelyet az adott állapotában a felhasználó (a birtokosa) már nem tud (nem képes, nem akar) használni.

A hulladékot a hulladék kezelő/hasznosító cégek dolgozzák fel másodnyersanyaggá.

A cél, hogy a feldolgozás biztosítsa a hulladéknak olyan állapotát, amely lehetővé teszi, hogy a hulladékból ugyanaz a termék készüljön ismét, amilyen eredetileg volt.

(Pl. italosdoboz: 15000 t-t használunk Magyarországon, kb. 4000 t kerül visszagyűjtésre, Magyarországon nincs megfelelő újrahasznosítás.)

Előzmények áttekintése

- **Magyarországi előzmények (alumíniumnál):**
 - A szovjet-magyar timföld-alumínium egyezmény miatt olcsó primer nyersanyaggal rendelkezett. Hulladék bázisú gyártás csak Apcon (Qualital)
(A „tovariscsi konyec” eredményeként nem volt elég nyersanyag, hirtelen igény támadt a másodnyersanyagra is.) KÖFÉM elkezdett bér munkázni és vásárolt hulladékot használni, Metalservice IMPOL bér munkában félgyártmányt gyártatott.)
 - A 90-es évek elején leálltak a magyar kohók, öntödei kapacitásaik elkezdtek öntészeti ötvözeteket is gyártani (*Alu-Tömb, EURAL, MAL-Alufém, „népi kohók”*)
 - Az ezredforduló után növekedett meg igazán az Al hulladék aránya a Magyarországi félgyártmánygyártásban (4-szeresére), amikor az ALCOA-KÖFÉM és a MAL (később INOTAL) stratégiát váltott.
 - Magyarországon a fémhulladékos szakma a legfejlettebbek közé fejlődött a másodnyersanyaggá történő feldolgozás szempontjából. Az amortizációs hulladék a legközelebb Magyarországon került ahhoz, hogy az eredeti rendeltetése szerint történjen a felhasználás. Ez az utóbbi időben romlik, áttevődik külföldre.
- **Külföldi előzmények:**
 - Az iparilag fejlett országokban a jelentős termelés még nagyobb feldolgozó ipartól kapja a steril, homogén gyártási hulladékot, amortizációs hulladékot szinte csak az öntészeti ötvözetgyártáshoz használnak.
 - Elindult a korszerű olvasztó berendezések kiépítése, nagy hulladékarányú betétekkel (*az AMAG pl. 70%-os aránnyal dolgozik primer bázisú ötvözeteknél*).
 - Kialakult az iparszerű hulladékkezelés.
 - A megnövekedett kohófém árak (prémiumok) az olcsóbb alapanyag iránti igényeket támasztottak, ennek megfelelő alakultak a szabályozások (hulladék státusz vége).

Az öntészeti ötvözetgyártás Magyarországon

1990-ig:

Ötvözetgyártás: Qualital 20 000 t tömb (kb 6000 t saját felhasználásra)
– ma Alu Block Kft;
Ajakai Alumíniumkohó (kb 3000 t saját felhasználásra)

1990-2014:

Ötvözetgyártás: Volt kohók (Ajka - Alufém, Tatabánya – Eural), Metalco,
majd Metalwest, Eurocast és más kisebb cégek (Összesen 60 000 tonna/év)
Leállt: 2002: Metalco, 2012: Alufém, Metalwest, 2014: Eurocast, Eural (Scholz)

2015-2016:

Ötvözetgyártás: tovább működött: Qualital > Alu Tömb > Alu Block,
újraindult: 2012: Metal West > Lendinwest,
2015: Eural > Scholz y Scepter,
új kapacitás: 2015: Alumelt (Martin Metals)
2016: Alumetal

A magyar alumíniumipar jelentősebb termelő üzemei

□ Félgyártmány gyártás:

- ARCONIC-KÖFÉM ,
- SAPA,
- INOTAL
- Scepter

□ Öntészeti ötvözet gyártás:

Magyarország:

- Alu Block
- Alumelt (Martin Metals),
- Alumetal
- Lendinvest
- Scepter
- kisebb ötvözetgyártók

Formaöntödék:

Nemak
Le Belier Ajka, Mohács
Fémalk
PrecCast
Csaba Metál
CsabaCast
Qualiform
Ecseri
Gibbs Hungary
Vághi és Társai
V-Casting
Fém-Művek
Certa
Engel Hungária
Kisebb öntödék

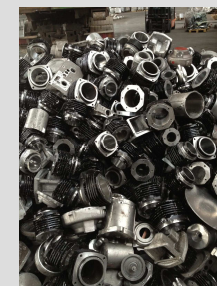
A hulladék az öntészeti ötvözetgyártás alapanyaga

Ötvözet típusok a nyersanyag bázis szempontjából:

- 1. Primer bázisú ötvözetek:** a szennyezők a primer fém szintjén lehetnek.
Alapanyaga: kohófém + ötvözőanyagok



- 2. Primerhez hasonló szekunder bázisú ötvözetek:** szennyezők a képlékeny alakítási ötvözetek szintjén.
Alapanyag: képlékeny hull. + homogén öntészeti hull. + ötvöző



- 3. Szekunder bázisú ötvözetek:** a szennyezők a szekunder ötvözetek szintjén lehetnek.
Alapanyaga: öntvény hulladék + higító hulladék + ötvöző



A hulladékból történő gyártás lehetséges koncepciói

- 1. A tömegtermelés (nagyüzemi) koncepciója:

Nagymennyiségű szabványos (kommersz) termék előállítása szabványosított technológiával és alapanyagokból – **nagyipari, középüzemi vevőknek.**

Itt a kívánt kémiai összetétel előállítása a hulladék homogenitásának előállításával történik:

- homogén hulladék beszerzése nagy tömegekben,
- vegyes hulladék aprítása, fizikai szennyező eltávolítása, előzetes keverése,
- receptúrák szerinti gyártás

- 2. Egyedi minőségek (középüzemi) előállítása:

Kevésbé kommersz, a vevői igényekhez igazodó gyártás (kevesebb ötvözet, speciálisabb összetételek) – **közép- és kisüzemi vevőknek.**

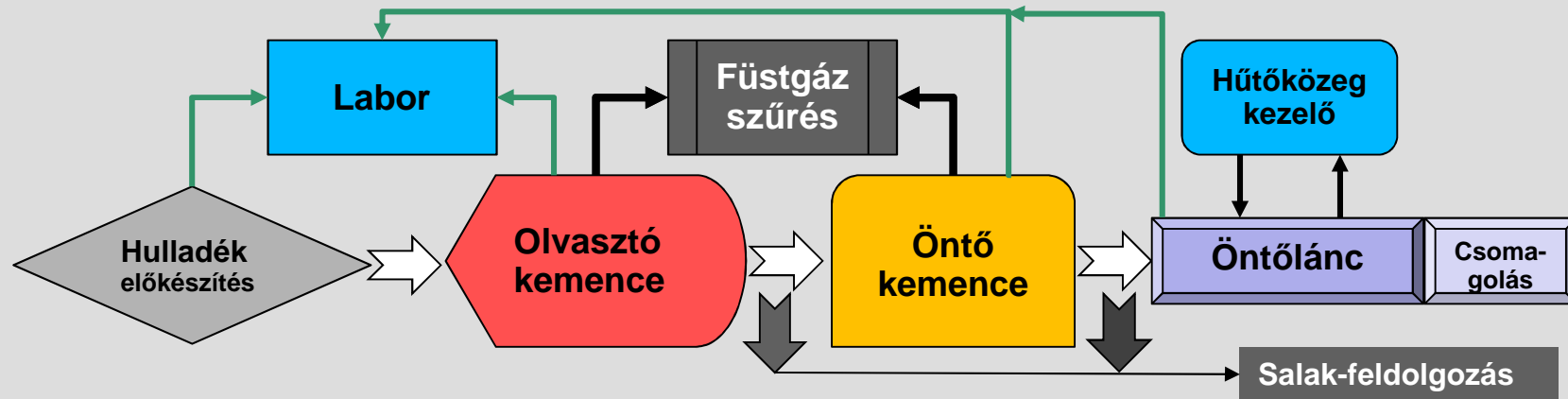
A célnak megfelelő hulladékok beszerzése.

- 3. Meglevő hulladékból kiinduló (kisüzemi) koncepció

A meglévő hulladékokból gyártható ötvözetfajták gyártása – **közép- és kisüzemi vevőknek**

...

Öntészeti ötvözet gyártó berendezések



- Szárítás
- Osztályozás
- Aprítás
- Vastalanítás
- Forgács-előkészítés

- **Forgódobos** (sós, sómentes) (salak, apró, darab)
- **Indukciós** (forgács, apró)
- **Kamrás** (rampás-vasashoz, aknás - darabos)
- **Ikerkamrás** (EMP-vel)
 - darabos, bálázott,
 - apró (kútba adagolva)

Kamrás (billenthető)
Belső vagy külső fémtisztítással.

- **Kokillás** (víz v. levegő hűtéssel)
- **Folyamatos** (ollóval, fűrésszel)

- **Rakásoló robot**
- **Pántoló, címkéző robot**

Alumelt ötvözetgyártó sor



Olvasztó kemence:

- folyamatszabályozás
- adagológép
- billenthető
- oxigénes égő

(szerves anyagokhoz, kevesebb füstgáz,
jobban szabályozható)

Öntő kemence:

- boltozati rövidlángú égők (levegős)
- folyamatszabályozás
- billenthető,
- belső fémtisztítás



Öntőlánc:

- szabályozott (sebesség, hűtés)
- víz- levegő hűtés,

Csomagoló berendezés:

- rakásoló robot,
- automata pántoló,
- mérleg + címkéző

Füstgáz szűrő (zsákos)

Vízforgató

.

Ötvözet gyártás – hulladékból (betét összeállítás) az Alumeltben

Hulladékkal szemben támasztott követelmények (szigorú értelemben vett követelmény kevés van):

- Szerves anyag tartalom a betétben 5 % alatt legyen.
- Fizikai vas tartalom 40 % alatt
- Al tartalom 50 % felett
- Összetétele ne legyen durván eltérő (Sb, Pb, Be stb.)
- Méret (beleférjen a kemencébe).

Rossz alumínium nincs – csak a drága!

Forma: salak (gröbe), forgács, fólia, darálék, darabos, bálázott, ömlesztett

Adagolási szempontok:

- a kemencébe különböző formájú anyagok kerüljenek (térkitöltés)
- először a nedves, szennyezett anyagok (kiszárítás)
- legyen darabos anyag, ami töri, forgatja az aprószemcsésű anyagokat
- az olvadék kémiája minél közelebb essen a kívánt összetételhez

Néhány példa az anyagfajtákra salakok, forgácsok, darálék



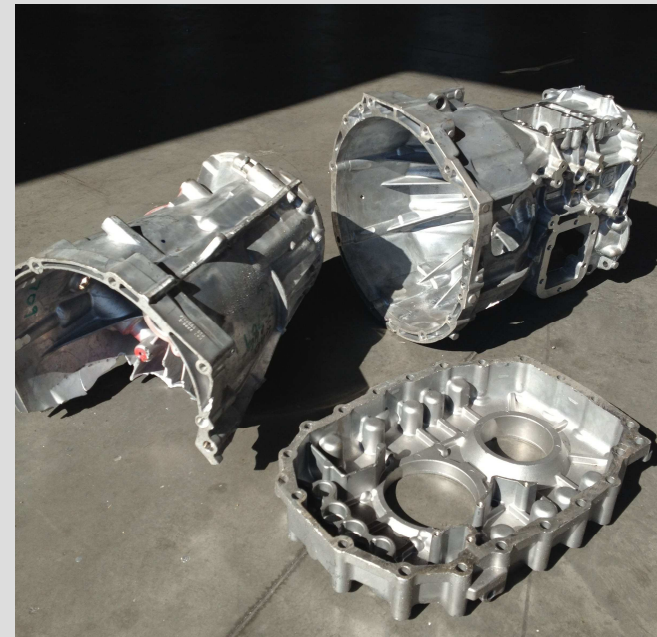
Öntvény hulladékok



Képlékeny hulladékok



Ötvözők



Betét programozás

Hulladék átvétel,
kezelés

Mérés-minősítés: (nedvesség, szervesanyag,
szemcse, fizikai szennyező)
Mintaolvasztás: fémbázis meghatározás

Rendelkezésre álló hull.

Betét

Rendelésállomány

Hulladék: fajták, mennyiségek, ötvözők,

Minősítés, labor

Norma: összetétel, kihozatalok, üzemidők

Tehnológia: olvasztás, ötvözés, pihentetés-
fém tisztítás, öntés (hőmérséklet, hűtés,
sebesség)

Betétkorrekció: ötvözők korrekciója,
szennyezők korrekciója (hígítás-szaporítás),
visszajáratott anyagok (leöntés, fölözék, selejt)

Mindig van
betétkorrekció

Nem
technológizálható

Kiszereelés: rakatolás, pántolás, jelölés, címke



OMBKE XVII Fémkohász Szakmai Nap

Székesfehérvár, 2016.10.14.

VAN-E FONTOSABB NYERSANYAG A HULLADÉKNÁL?

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET

