



AZ ENERGETIKAI IPARHOZ KAPCSOLÓDÓ HULLADÉKOK

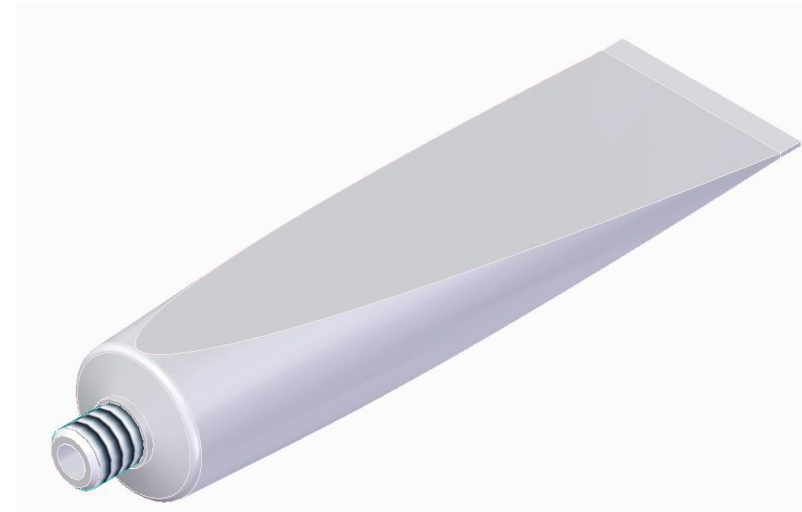
Molnár Szabolcs

AZ ELŐADÁS TARTALMA

- I. Bevezetés – energetikai, elektrotechnikai hulladékok keletkezése
- II. Speciális hulladék-előkészítési technológiák
- III. A hulladék értékes alapanyag- és energiaforrás
- IV. Nemzetközi trendek, jövő, kitekintés
- V. Konklúziók, kérdések

„A FENNTARTHATÓ NÖVEKEDÉS EGY FENNTARTHATATLAN TEÓRIA” HERMAN E. DALY

- Fenntartható növekedés – környezeti problémák megoldása:
 - A lakosságszám stagnál
 - Az emberek alapvető szükségletei kielégítettek
 - A fizikai gazdaság környezetileg fenntartható és kibocsátásainak környezeti hatásai stagnálnak vagy hanyatlóak
 - Minden energia megújuló forrásokból származik
 - A gazdaság mindenfajta növekedése minőségi jellegű



ZÉRÓ NÖVEKEDÉS?

PROBLÉMAFELVETÉS

- Hazánkban a lakosságnál keletkező hulladékokban lévő hasznosítható anyagok kisebb hányadát gyűjtik be szelektíven,
- A hulladék-másodnyersanyag tartalmában van hatalmas pazarlás
 - A lakosságnál keletkező csomagolási műanyag-hulladékok és az,
 - Elektronikai hulladékok nagy része nem kerül hasznosításra.

A TSZH megoszlása a gyűjtés szerint

Év	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Gyűjtési mód							
Hagyományosan gyűjtött [ezer kg]	4052	4202	4311	4074	3861	3664	3278
Szelektíven gyűjtött [ezer kg]	540	444	400	520	692	648	755
Összesen [ezer kg]	4592	4646	4711	4594	4553	4312	4033
Arány [%]	11,7	9,5	8,5	11,3	15,2	15	18,7

PROBLÉMAFELVETÉS

- A másodnyersanyag vonatkozásában – kinyert másodnyersanyag:
 - A termékek gyenge minősége,
 - Az alacsony feldolgozottsági fok,
 - Alacsony árbevétel – gazdaságtalan értékesítés.

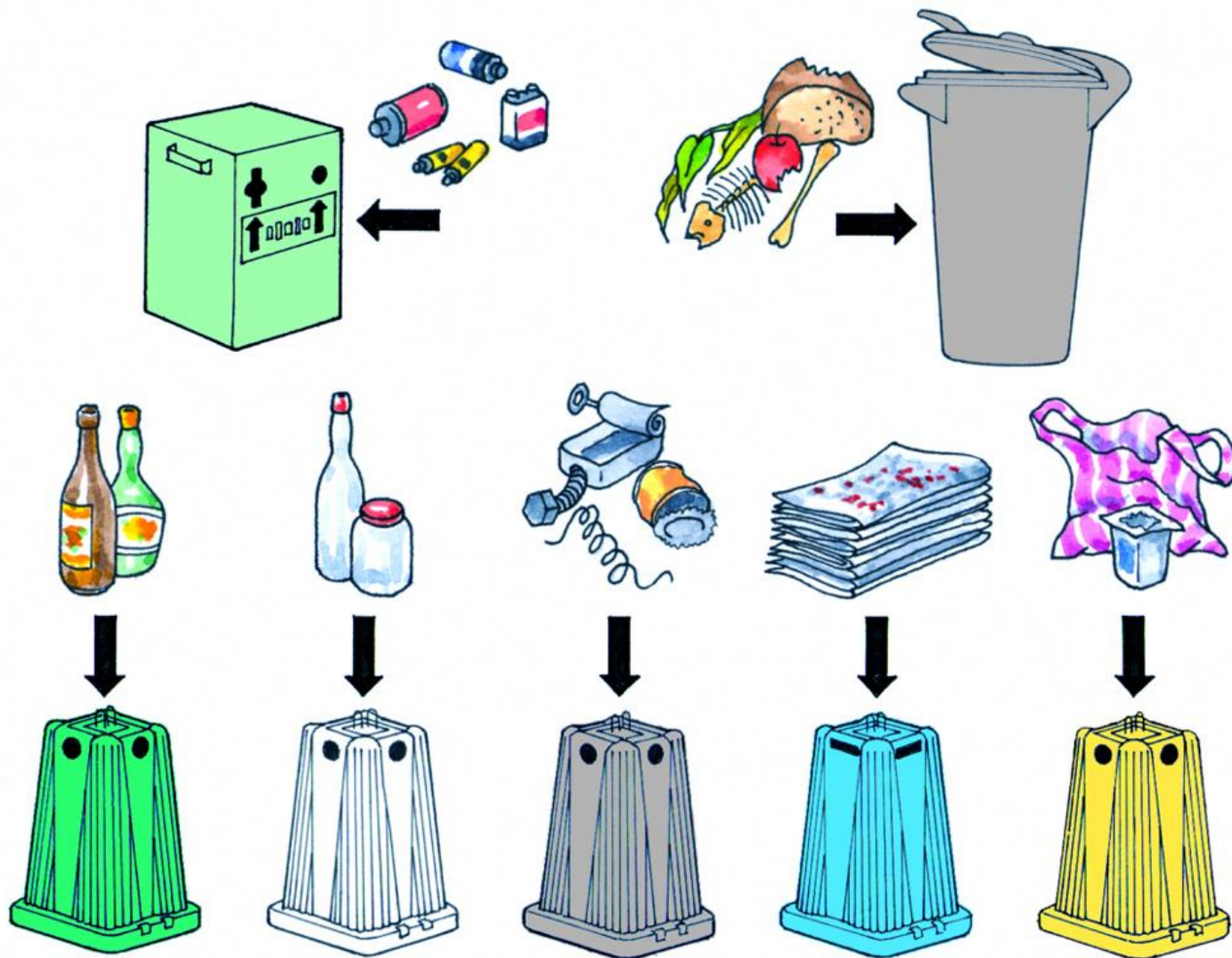
ÁR [€/t]	Szabvány szám	2013.09.23.	2013.09.09.	2012.09.24.
Vegyes papírok és táblák	1.02	Vegyes papír – válogatott. Különböző papír és kartonanyagok keveréke, amely anyagáram legfeljebb 40%-ban tartalmaz újságokat és folyóiratokat.		30-40
Prémium ár				40-85
Áruházi hullámosított kartonpapír	1.04	Famentes papír. Enyhén nyomtatott lapok. Színes papíroktól mentes.		35-45
Prémium ár				45-90
Újságpapír	2.01	Famentes papír. Enyhén nyomtatott lapok. Színes papíroktól mentes.		75-85
Nyomtató papír	3.10			140-150
Fehér újságpapír	3.14/3.15			145-200

PROBLÉMAFELVETÉS

LME COPPER HISTORICAL PRICE GRAPH



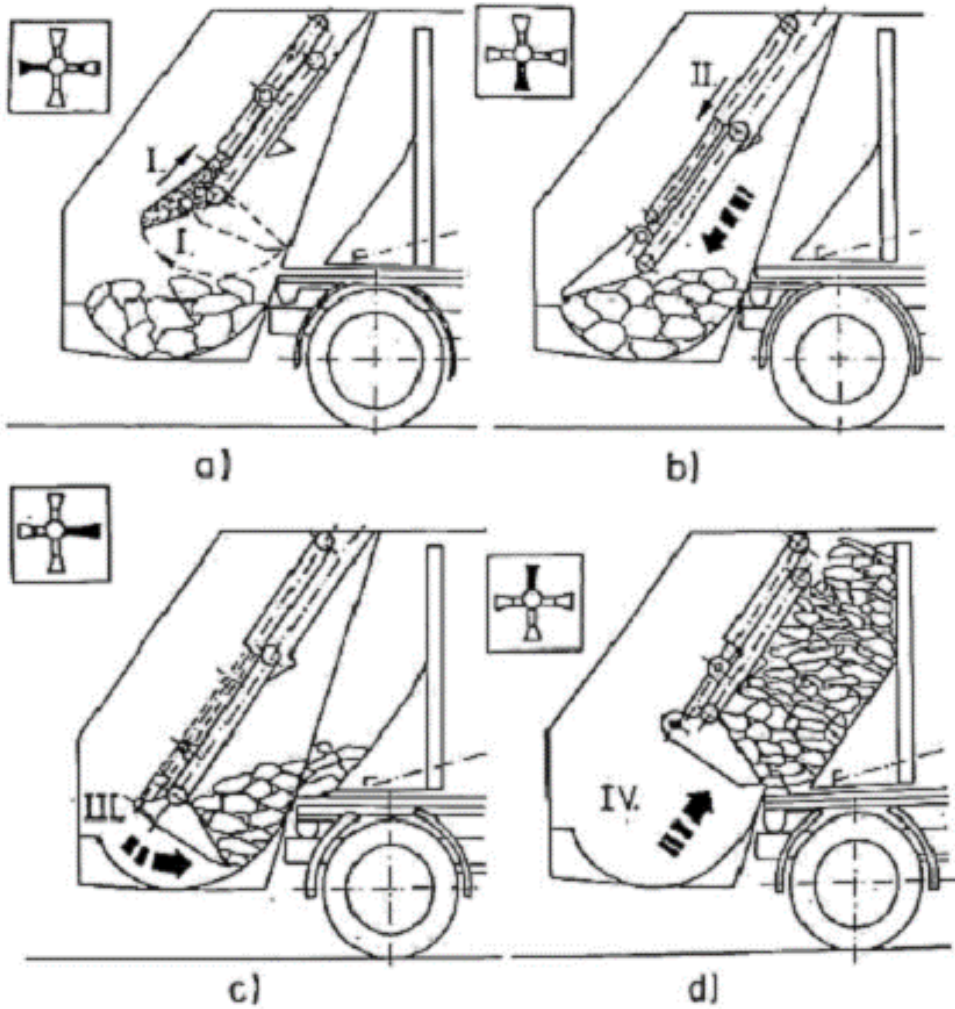
SZELEKTÍV HULLADÉKGYŰJTÉS SZÜKSÉGESSÉGE



PROBLÉMÁK I.



PROBLÉMÁK II.



PROBLÉMÁK III.

NIMBY

- Not In My Backyard – Csak ne az én kertembe
- Az illető számára mindegy, hol lesz a probléma (pl. hulladékkezelés) megoldva, amennyiben az tőle minél messzebb van



OPTIMISTA VAGYOK – BIZAKODÁSRA ADHAT OKOT

- A házhozmenő szelektív gyűjtés bevezetése 2015.január 1.:
- EREDMÉNY: 2014. I. negyedévhez képest 2015. I. negyedévhez képest 150%-os növekedés (műanyag és papír frakció tekintetében)



MŰANYAG és fémhulladék



PET palack
(ásványvíz, üdítő)

szépségápolási flakon
(tusfürdő, sampon)

mosószeres és
öblítő
flakon

élelmiszerek poharai
(tejföl, joghurt, kefir)

műanyagzacskó

+ sörös és üdítő
aludoboz
+ fémkonzerv



PAPÍR és italos karton



újságpapír
írópapírlap

könyv
füzet

préselt papírcsomagolás
(tojástartó)

italosdoboz
(tej, gyümölcsle)

doboz
hullámpapír

Ne dobjunk bele ételmaradékos, zsíros, olajos hulladékot, használt papír zsebkendőt és szalvétát! Az italos dobozt öblítsük ki!

KITÜZENDŐ CÉL



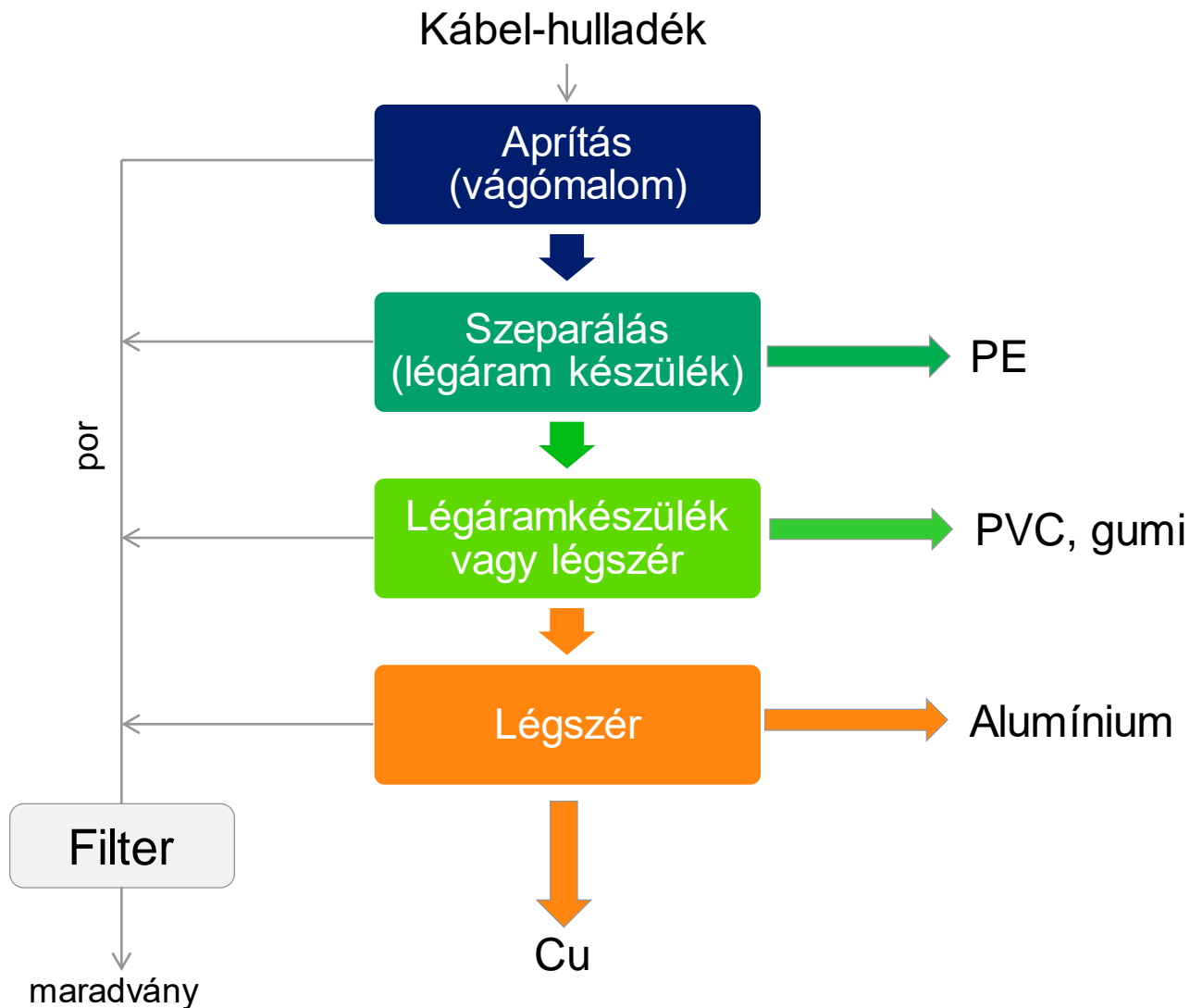
- A hulladékok hasznos másodnyersanyagai szelektív gyűjtési hatásfokának javítása
- Az előkészítés teljesítményének és hatásfokának növelése
- Másodnyersanyagok - különösen a műanyag és fémek, nemes- és ritkafémek – előkészítése és fajtatiszta termékek előállítása

MÁSODNYERSANYAGOK ENERGETIKAI SZEMPONTBÓL

- Üvegyártás, 1500 °C a homok olvasztása,
- míg az üvegcserép (vagyis a használt üveg) már 1000 °C-on megolvad,
- minél több üvegcserepet tudnak használni annál gazdaságosabb a termelés.

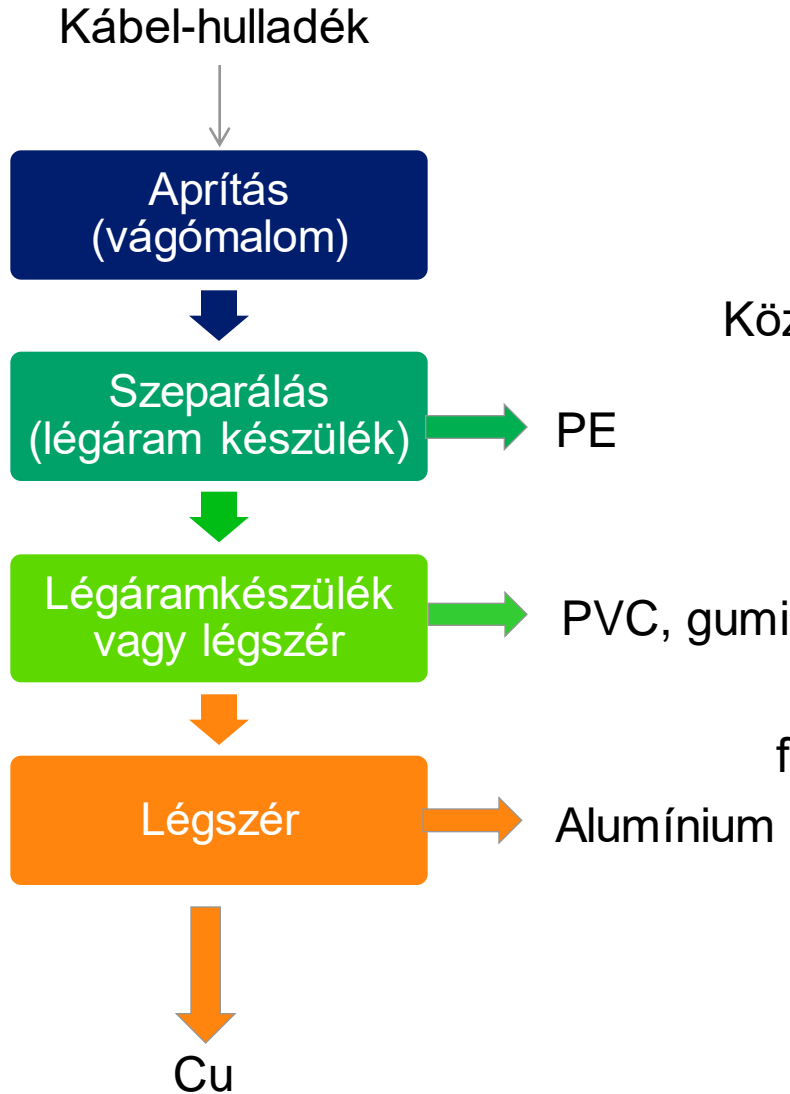


ELHASZNÁLT ELEKTRONIKAI ÉS ELEKTROTECHNIKAI ESZKÖZÖK FELDOLGOZÁSA, ELŐKÉSZÍTÉSE

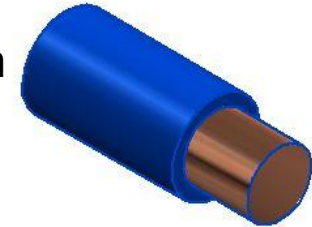


A KÁBELHULLADÉK SZÁRAZ ELŐKÉSZÍTÉSE

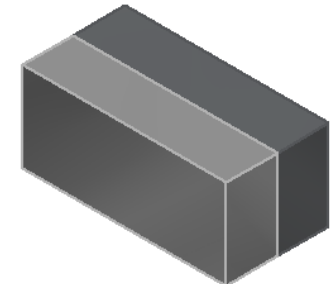
1



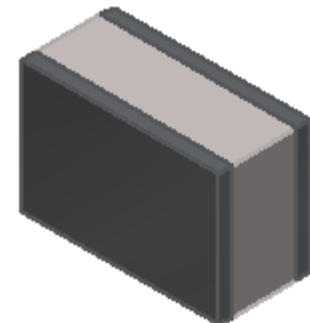
Kábelek gyűrűszerűen rétegeltek



Közel azonos vastagságú rétegek kötődése



Lakkszerű vékony felületi rétegek kötődése



A KÁBELHULLADÉK SZÁRAZ ELŐKÉSZÍTÉSE

Kábel-hulladék

2

Aprítás
(vágómalom)

Szeparálás
(légáram készülék)

PE

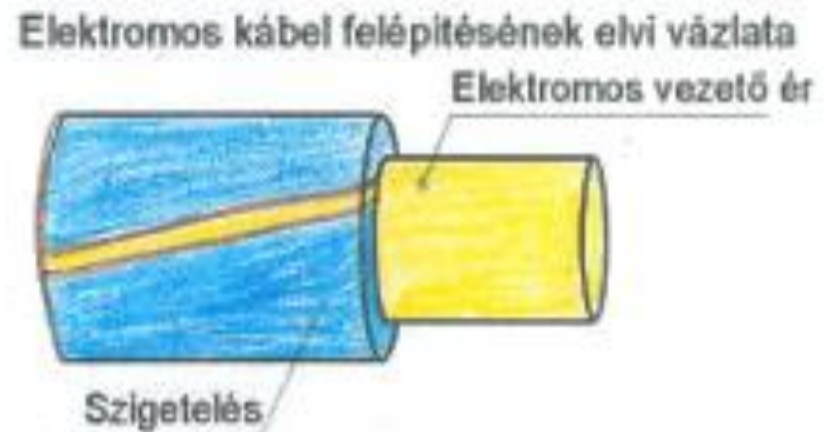
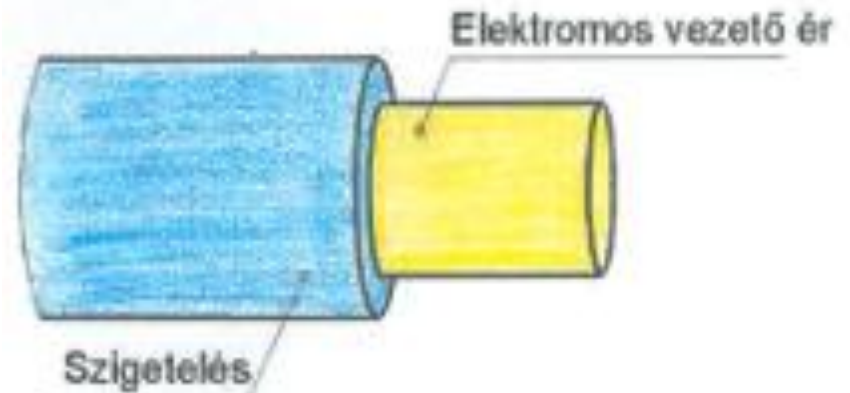
Légáramkészülék
vagy légszér

PVC, gumi

Légszér

Alumínium

Cu



A KÁBELHULLADÉK SZÁRAZ ELŐKÉSZÍTÉSE

Kábel-hulladék

2

Aprítás
(vágómalom)

Szeparálás
(légáram készülék)

PE

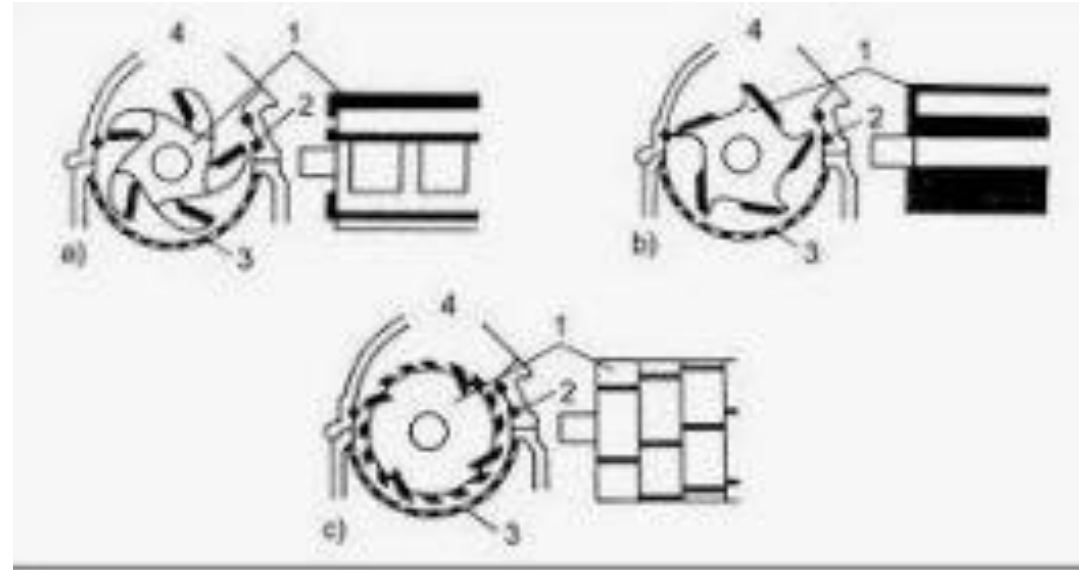
Légáramkészülék
vagy légszér

PVC, gumi

Légszér

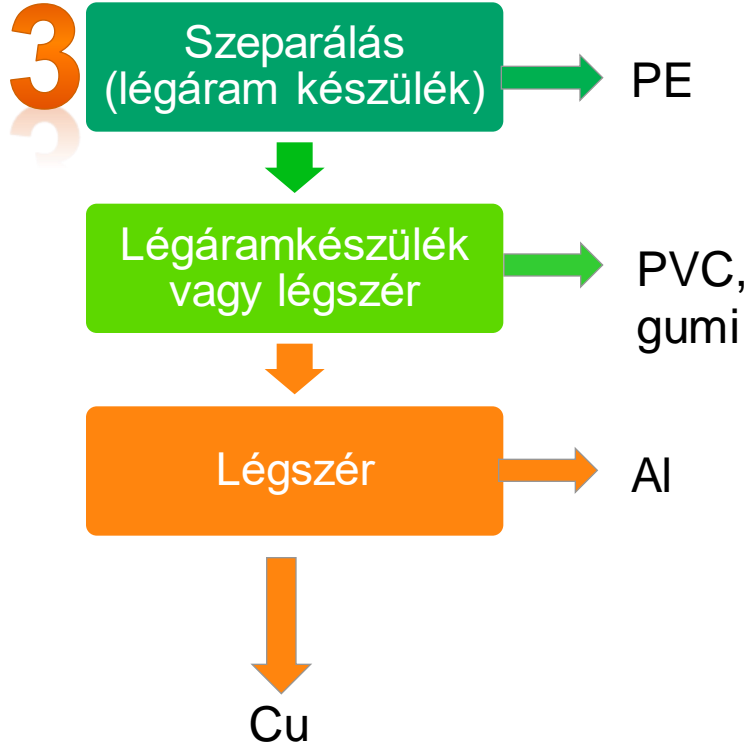
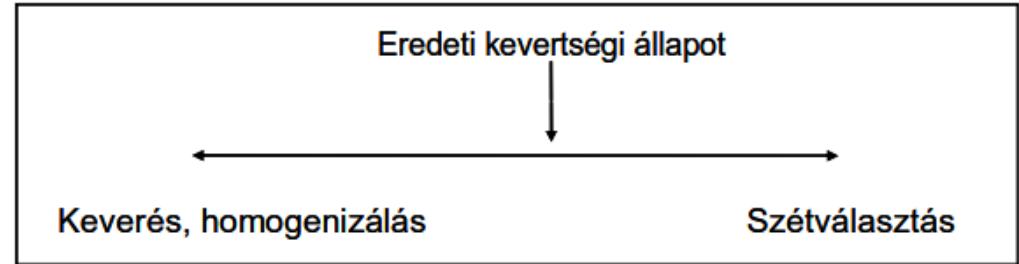
Alumínium

Cu



A KÁBELHULLADÉK SZÁRAZ ELŐKÉSZÍTÉSE

Kábel-hulladék



Anyag	Elektromos vezetőképesség Σ [S/m]	Sűrűség ρ [kg/m ³]	Mágneses szuszceptibilitás K [-]
Al (ötvözet)	34,1- 37,4	2,4 – 2,8	16 – 21
Cu (ötvözet)	56,8 – 57,1	8,9	0,05 – 0,06
Műanyagok	-	0,8 – 1,45	-
Gumi	-	1,6	-

A KÁBELHULLADÉK SZÁRAZ ELŐKÉSZÍTÉSE

Kábel-hulladék

Aprítás
(vágómalom)

Szeparálás
(légáram készülék)

PE

Légáramkészülék
vagy légszér

PVC, gumi

Légszér

Alumínium

Cu



4
3
5

NAPELEM, MINT HULLADÉK – TERMÉKINTEGRÁLT KÖRNYEZETVÉDELEM

- E-hulladék (EU szabályozás),
- veszélyes hulladék,
- az újrahasznosított napelem cella előállításához 30%-kal kevesebb energia kell, mint a „primer” PV cella előállításához.

-30%

PERIÓDUSOS RENDSZERE

26,98

Al

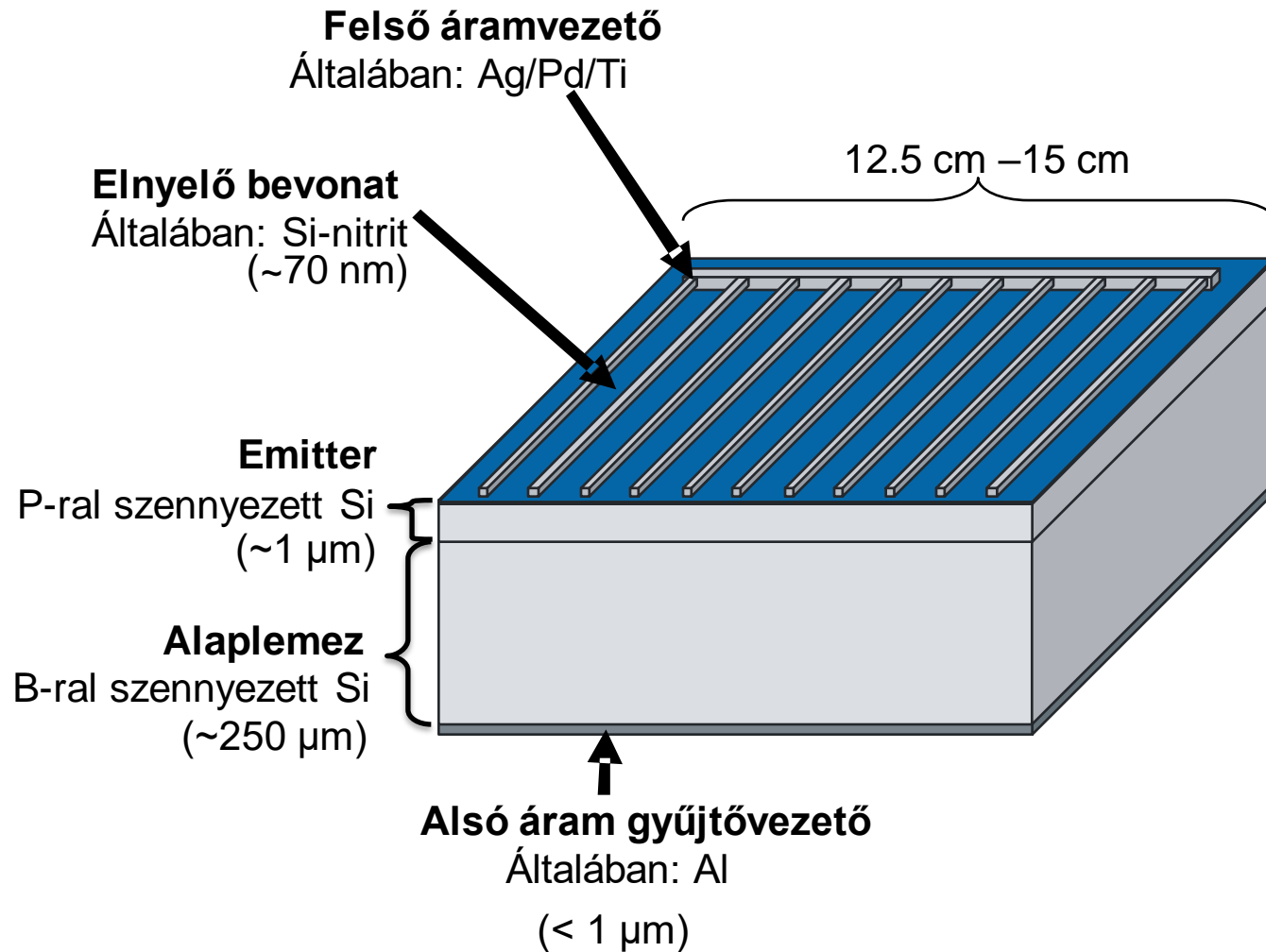
13 3 8 2

— az elektronok eloszlása az energiaszinteken

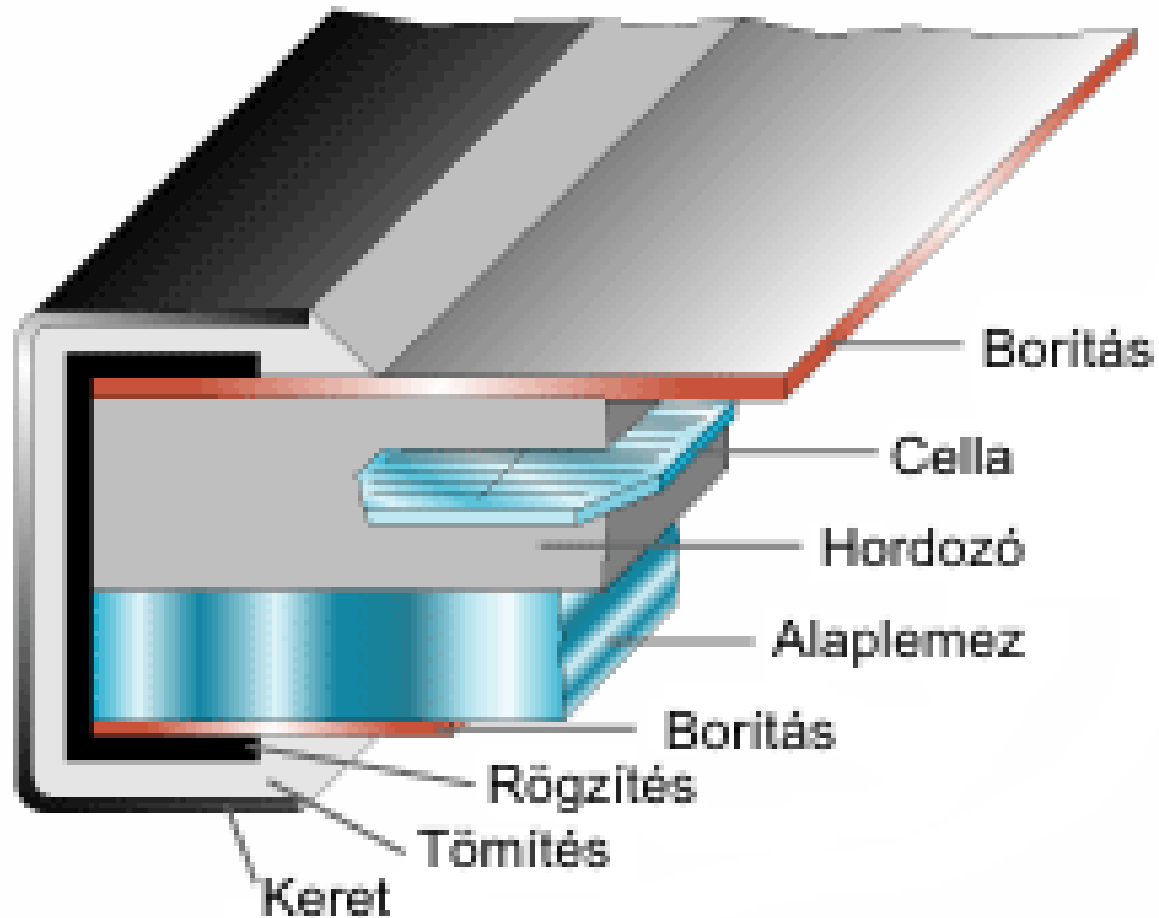
Alumínium

										p-elemek					
										III	IV	V	VI	VII	0
										He					
										B	C	N	O	F	Ne
										Al	Si	P	S	Cl	Ar
d-elemek															
VI	VII	VIII	VIII	VIII	I	II									
Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr			
Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe			
W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn			
Unh	Uns	Uno	Une	<p>*Az elemek ideiglenes elnevezése</p> <p>– 104 Rf–Rutherfordium – 104 Ku–Kurtschatovium</p> <p>– 105 Ha–Hanium – 105 Ns–Nielsbohrium</p>											
f-elemek															
Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

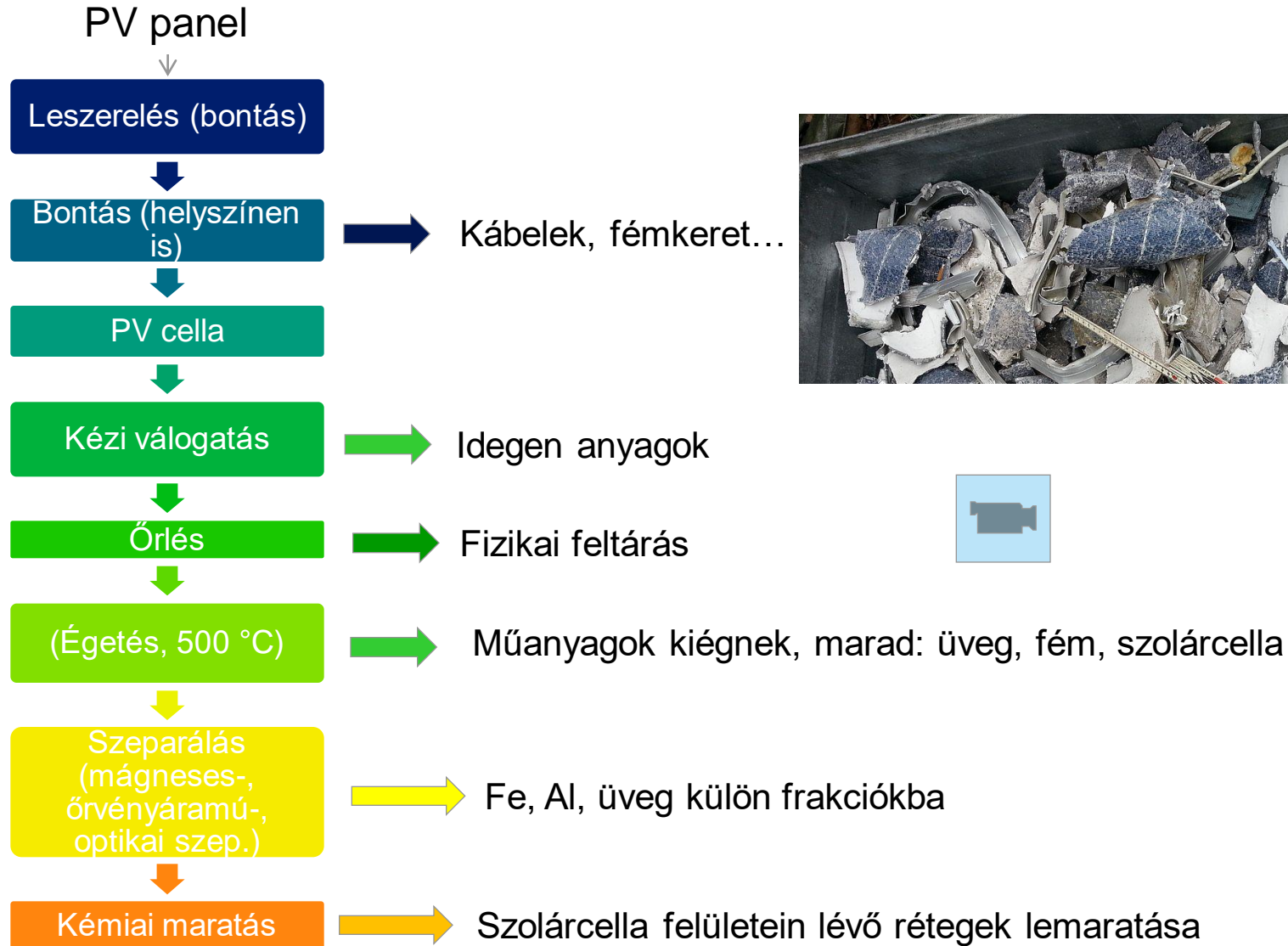
PV CELLA FELÉPÍTÉSE



PV CELLA FELÉPÍTÉSE



PV CELLÁK BONTÁSÁNAK ELJÁRÁSTECHNIKÁJA





EGY ERŐMŰ HULLADÉKGAZDÁLKODÁSA

PAKSI ATOMERŐMŰ

Hulladéktípusok az erőműben:

- Települési vagy kommunális hulladék (folyékony és szilárd)



Irodai hulladék – háztartási hulladékhoz hasonló hulladék

Közterületi hulladék - zöldterületen keletkező hulladék

anyagkomponens		súly [g]	tömegszázalék [%]
bio-hulladék		23	4,26
műanyag	szemeteszák	40,5	7,5
	üdítős palack	25,5	4,72
	műanyag zacskó	8,5	1,57
higiéniai papír	papír kéztörölő	395	73,15
kidobott papír	szalvéta, cukorka csomagoló papír stb.	46,5	8,61
nem mágnesezhető fémek	konzervdoboz (Al)	1	0,19
ÖSSZESEN		540	100

EGY ERŐMŰ HULLADÉKGAZDÁLKODÁSA

PAKSI ATOMERŐMŰ

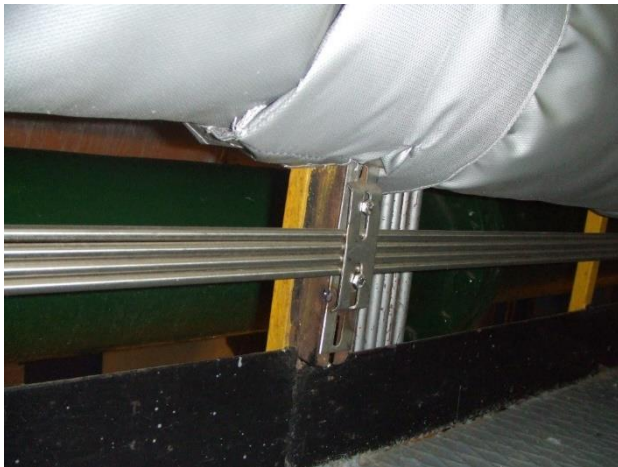
Hulladéktípusok az erőműben:

- Települési vagy kommunális hulladék (folyékony és szilárd)
- Termelési hulladékok

Ipari hulladék

Amortizációs termékspecifikus hulladék (akár gépek stb.)

Szolgáltatások során keletkező hulladék – nem termelés specifikus hulladékok (irodai papír, konyhai maradék stb.)



EGY ERŐMŰ HULLADÉKGAZDÁLKODÁSA

PAKSI ATOMERŐMŰ

Hulladéktípusok az erőműben:

- Települési vagy kommunális hulladék (folyékony és szilárd)
- Termelési hulladékok



Szelektív termelési hulladékgyűjtő

- Radioaktív hulladék NEM kerülhet ide
- Nem veszélyes hulladékok:
 - Hőszigetelés
 - Kábel
 - Vas
 - Alumínium
 - Fa
 - Egyéb lomhulladék
- Veszélyes hulladékok:
 - Festékes göngyöleg
 - Olajos rongy
 - Fénycső
 - Sprays flakonok
- Nem kerül ide:
 - Építési, bontási hulladék
 - Azbeszttartalmú hulladék
 - Papír, műanyag, kommunális



AVERMAN-HÖRNER RT.
KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS
SZERELVÉNY-ÉPÍTÉSI
KFT.
1125 BUDAPEST, HUNGÁRIA
KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS
SZERELVÉNY-ÉPÍTÉSI
KFT.
1125 BUDAPEST, HUNGÁRIA

AVERMAN-HÖRNER RT.
KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS
SZERELVÉNY-ÉPÍTÉSI
KFT.
1125 BUDAPEST, HUNGÁRIA
KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS
SZERELVÉNY-ÉPÍTÉSI
KFT.
1125 BUDAPEST, HUNGÁRIA

KARAI HULLADÉK
KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS
SZERELVÉNY-ÉPÍTÉSI
KFT.
1125 BUDAPEST, HUNGÁRIA
KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS
SZERELVÉNY-ÉPÍTÉSI
KFT.
1125 BUDAPEST, HUNGÁRIA

ÁRNYÉK

KÁBÉL

Ártalmatlanítási útmutató
Hőszigetelő anyag hulladék
Hőszigetelő anyag hulladék

A hőszigetelő anyagok a következők:

- 1. Hőszigetelő anyag
- 2. Hőszigetelő anyag
- 3. Hőszigetelő anyag
- 4. Hőszigetelő anyag

Használati utasítások

TSZFO SZO
1000 Budapest, ...

GYÁRTÓ:
AVERMANN-HORVÁTH KFT.
7570 BARCS DRÁVAPART 2.
TEL.: 00-36(82)565-860
FAX.: 00-36(82)463-169
SZERVIZ: 00-36(30)9897-551

nem veszélyes termelési hulladék
HŐSZIGETELŐ ANYAG HULLADÉK
Azonosító kód: EWC 170604
UN szám: -
Felelős szervezet: TSZFO SZO
Telefonszám: 72-99; 58-07; 75-10;





Észlelt anyag hulladékait
Rendeltári (2024/02)

A hulladékok beszállítása az alábbi szabályok szerint történik:

- 1. Előzetes tájékoztatás szükséges az anyagok természetéről, mennyiségéről, szállítási módjáról.
- 2. A hulladékok szállítása csak engedélyezett járművekkel történhet.
- 3. A hulladékok szállítása csak engedélyezett útvonalon történhet.
- 4. A hulladékok szállítása csak engedélyezett időpontban történhet.
- 5. A hulladékok szállítása csak engedélyezett időpontban történhet.

Biztonsági ajtó elzárása:
TEL: 020
02 020 020

GYÁRTÓ:
AVERMANN-HORVÁTH KFT.
7570 BARCS DRÁVAPART 2.
TEL.: 00-36(82)565-860
FAX.: 00-36(82)463-169
SZERVIZ: 00-36(30)9897-551

nem veszélyes termelési hulladék

HŐSZIGETELŐ ANYAG HULLADÉK

Azonosító kód: EWC 170604
UN szám: -

Felelős szervezet: TSZFO SZO
Telefonszám: 72-99; 58-07; 75-10;







Közös használatú falócsők szállítása
BÁTFÖLDVÁR FALÓCSŐ SZÁLLÍTÁSI STÁCIÓJA
Községi közhasznú vállalat
Községi közhasznú vállalat
Községi közhasznú vállalat
Községi közhasznú vállalat
Községi közhasznú vállalat

KÖZÖS ÉGÉSEKÉRT HASZNÁLT
EGYENES FÉNYCSŐVEK
GYŰJTÉSERE!
KÖZÖS ÉGÉSEKÉRT HASZNÁLT
EGYENES FÉNYCSŐVEK
GYŰJTÉSERE!
KÖZÖS ÉGÉSEKÉRT HASZNÁLT
EGYENES FÉNYCSŐVEK
GYŰJTÉSERE!

KÖZÖS ÉGÉSEKÉRT HASZNÁLT
EGYENES FÉNYCSŐVEK
GYŰJTÉSERE!
KÖZÖS ÉGÉSEKÉRT HASZNÁLT
EGYENES FÉNYCSŐVEK
GYŰJTÉSERE!
KÖZÖS ÉGÉSEKÉRT HASZNÁLT
EGYENES FÉNYCSŐVEK
GYŰJTÉSERE!





MÉG EGY ÉRDEKESSÉG...

- Az elhasználódott bankjegyeket apró (~2*5 mm-es) csíkokká zúzza le a megsemmisítő gép,
- Préseléssel, tömör, téglalakú brikettek készülnek belőle,
- Kb. 15 x 10 x 5 cm-es kockát jelent,
- Utána megy az égetőműbe!





KÖVETKEZTETÉSEK KITEKINTÉS A JÖVŐRE

AZ ÉGETÉS ELŐNYEI ÉS HÁTRÁNYAI

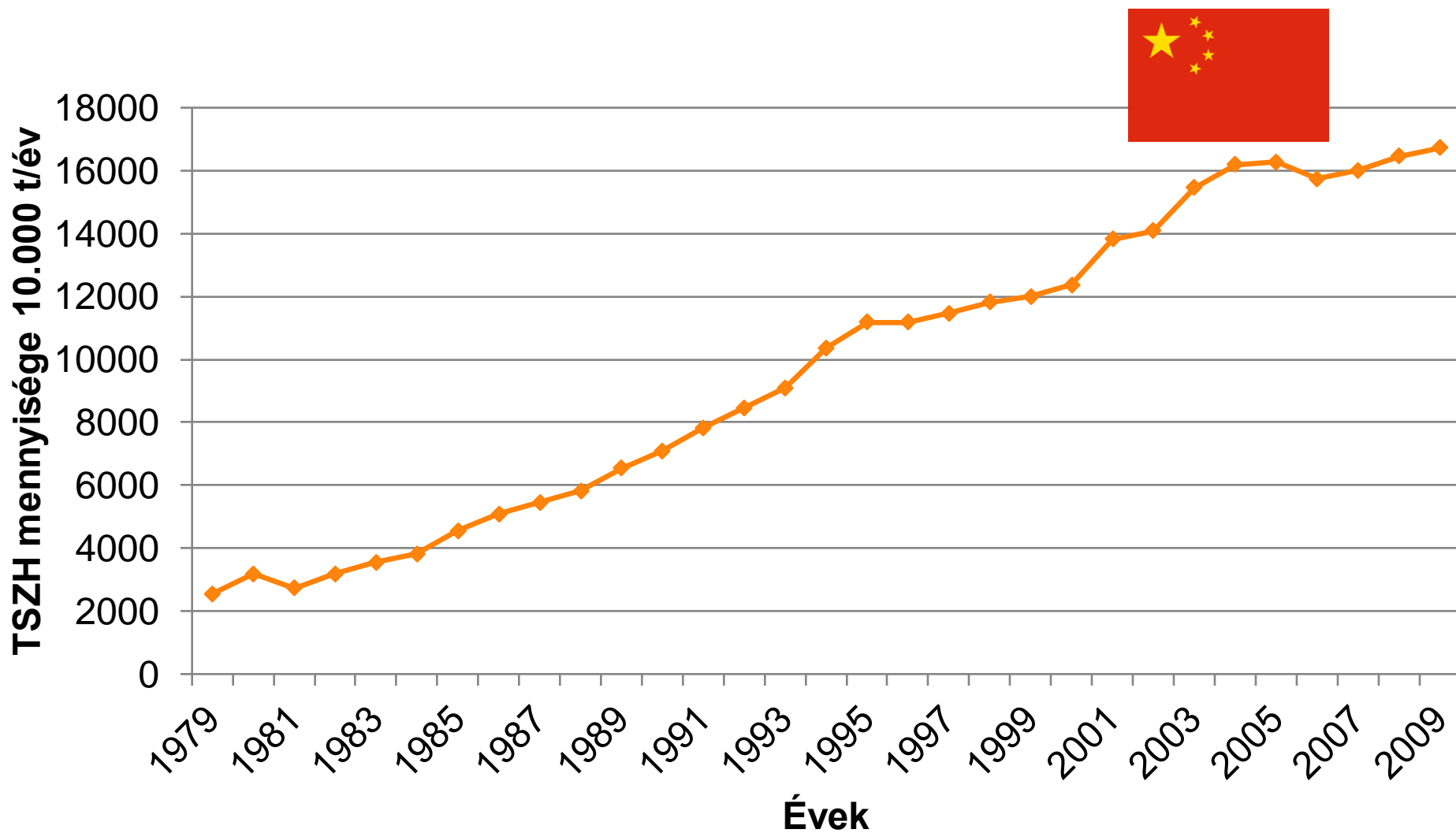
előnyök

- + Jelentős térfogat (80% - 90%) és tömeg csökkenés (70% - 80%)
- + Nagy mértékben csökkenti a végleges lerakásra (deponálásra) kerülő hulladékok mennyiségét
- + Magas fokú higiénizáció
- + A hulladékégetés a lerakás alternatívája, és **nem** csökkenti a szelektíven gyűjtött hulladékok arányát, mennyiségét!

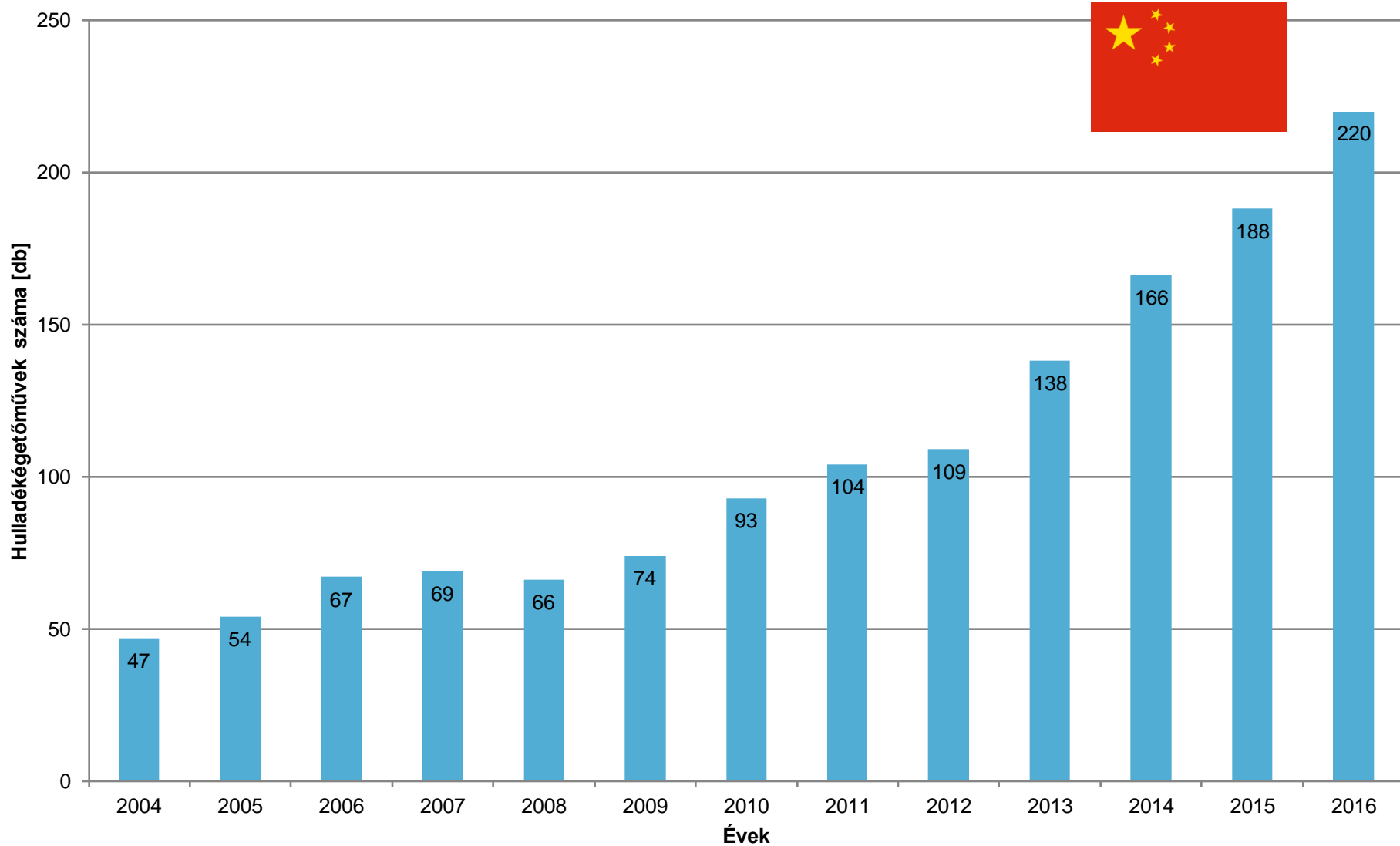
hátrányok

- Magas létesítési és üzemeltetési költségek
- Káros füstgáz és maradékanyag (hamu, salak) kibocsátással kell számolni
- Társadalmi elfogadottsága negatív jelleget mutat

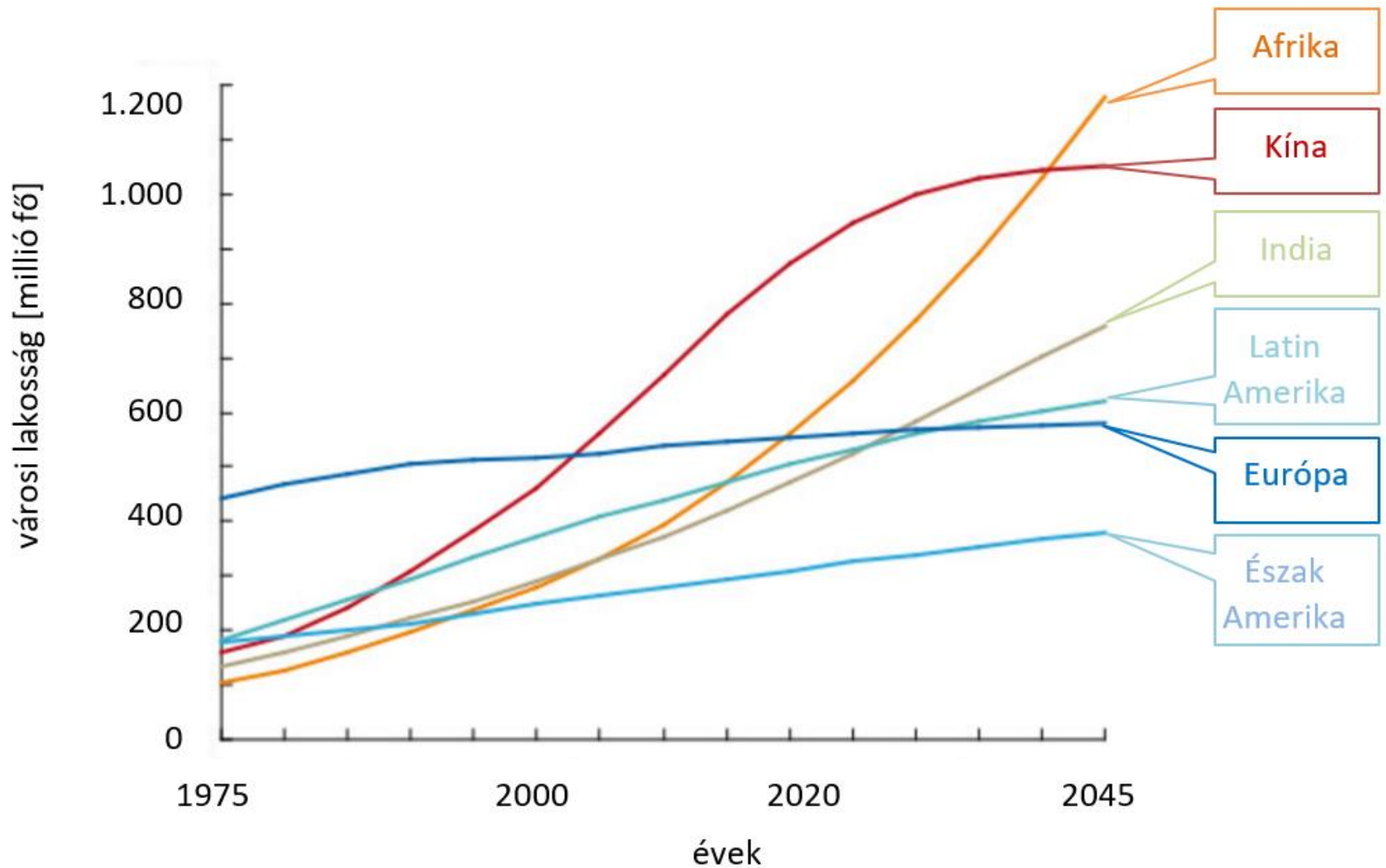
HULLADÉK KELETKEZÉSÉNEK MENNYISÉGI KÉRDÉSEI



HULLADÉK KELETKEZÉSÉNEK MENNYISÉGI KÉRDÉSEI



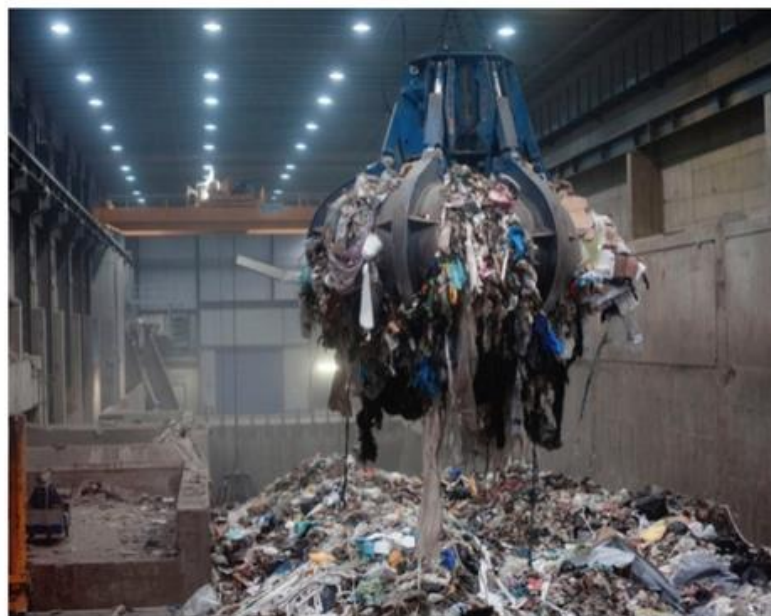
HULLADÉK KELETKEZÉSÉNEK MENNYISÉGI KÉRDÉSEI



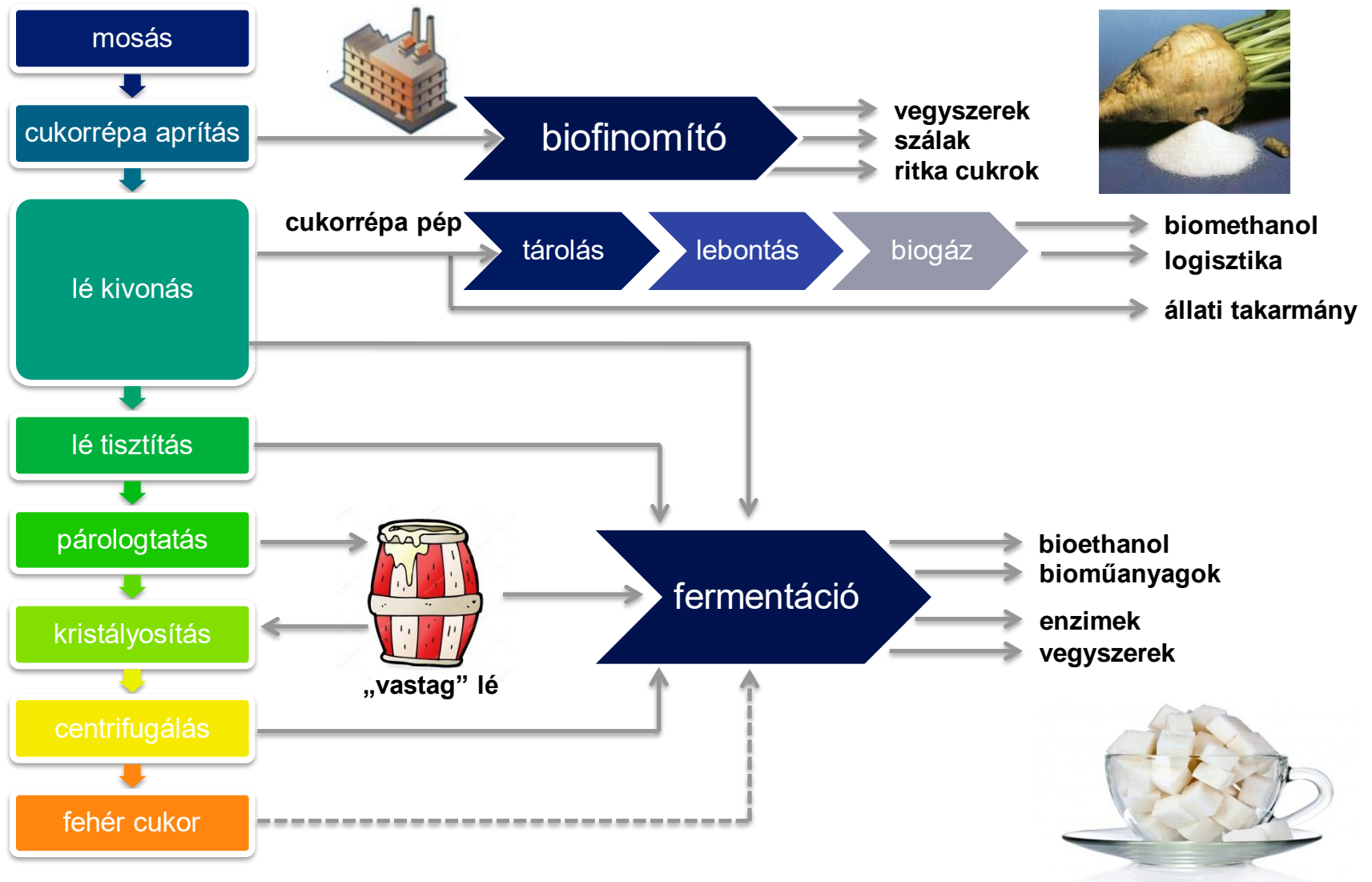
E
T
I
Ó
P
I
A

A
D
D
I
S

A
B
A
B
A



CUKORRÉPA – CUKOR ANYAGÁRAM, ENERGETIKAI SZEMPONTBÓL



WTE – KITEKINTÉS, JÖVŐ

Európai nagyvárosok,
a hulladéktüzelésből villamos
energiával kapcsolatos előállított
hőenergia részarányával



Brescia	70%
Malmö	60%
Párizs	50%
Oslo	50%
Koppenhága	30%
Stockholm	30%
Bécs	25%
Milánó	20%
Hamburg	20%



WTE – KITEKINTÉS, JÖVŐ



Európai nagyvárosok, a hulladéktüzelésből villamos energiával kapcsoltan előállított hőenergia részarányával

Brescia	70%	←
Malmö	60%	
Párizs	50%	
Oslo	50%	←
Koppenhága	30%	
Stockholm	30%	
Bécs	25%	
Milánó	20%	
Hamburg	20%	

WTE – KITEKINTÉS, JÖVŐ

Európai nagyvárosok,
a hulladéktüzelésből villamos
energiával kapcsolatban előállított
hőenergia részarányával



Brescia	70%
Malmö	60%
Párizs	50%
Oslo	50%
Koppenhága	30%
Stockholm	30%
Bécs	25%
Milánó	20%
Hamburg	20%



NYUGATI NAGYVÁROSOK

- Többnyire vegyes települési hulladékot tüzelő égetőerőművek működnek
 - Németország: 2030-ban, az égetéssel hasznosításra kerülő vegyes hulladék nem lesz kevesebb a 2015-ös évi mennyiséggel számolnak:
 - 2030: 19,1 milliót vegyes hulladék + 5,4 milliót RDF (Umweltbundesamt 51/2018)
- Hőhasznosítás: Jellemzően kapcsolt energia termelés
 - Németország: 66 fűtőerőműből: 60 kapcsoltan termel és csak 6 égetőmű állít elő kizárólag villamos energiát

- A hulladékgazdálkodásnak összhangban kell lennie:
 - Fenntartható fejlődéssel
 - Ország gazdasági érdekeivel
 - Eleget kell tenniük a vonatkozó EU-s előírásoknak



KORMÁNYZATI CÉLKITŰZÉSEK A HULLADÉKOK ENERGETIKAI HASZNOSÍTÁSÁRA

- Legyen kiépítve az energetikai hasznosító kapacitás az EU kötelezettségek felett maradó teljes égethető frakcióra.
- A rendszer fejlesztése lehetőleg költségek növekedése nélkül valósuljon meg (a rezsicsökkentés megőrzése alapvető célkitűzés).
- Azon hulladék elégetésére nem kerülhet sor, amelynek hasznosítására az európai uniós kötelezettség vonatkozik.

HUHA2 – ÉRVEK – TÉNYEK – MSZ: REMÉNYEK AVAGY LESZ-E MÁSODIK FŐVÁROSI HULLADÉKTÜZELÉSŰ FŰTŐERŐMŰ

- Nyugat-Európai nagyvárosok gyakorlata:

RECYCLING (SZELEKTÍV GYŰJTÉS) + ENERGETIKAI HASZNOSÍTÁS

- FKF Nonprofit Zrt. 2018-ban kezelt hulladékmennyisége:

energetikai hasznosítás a Hulladékhasznosító Műben	370,8 et
szelektíven gyűjtött hulladék	59,7 et
komposztálásra beszállított hulladék	31,8 et
hulladékból készített tüzelőanyag kiszállítás	14,9 et
lerakás	365,6 et
ezen belül: vegyes települési hulladék (20 03 01)	245,7 et
lomhulladék	34,2 et

HUHA2 – ÉRVEK

- A HUHA1 (HHM) teljesítménye 370.000 t/év körül fog maradni
- Budapesten körülbelül 250.000 t/év, ha az agglomerációját is számoljuk, kb. 300.00 t/év kapacitású hulladékégetőmű létesítésével lehet számolni
- Két lényeges kérdés:
 1. Miért indokolt vegyes települési hulladék tüzelése Budapesten? (Miért nem RDF? – szakmai körökben is kérdés)
 2. Miért célszerű Budapestet az országon belül kiemelten kezelni?

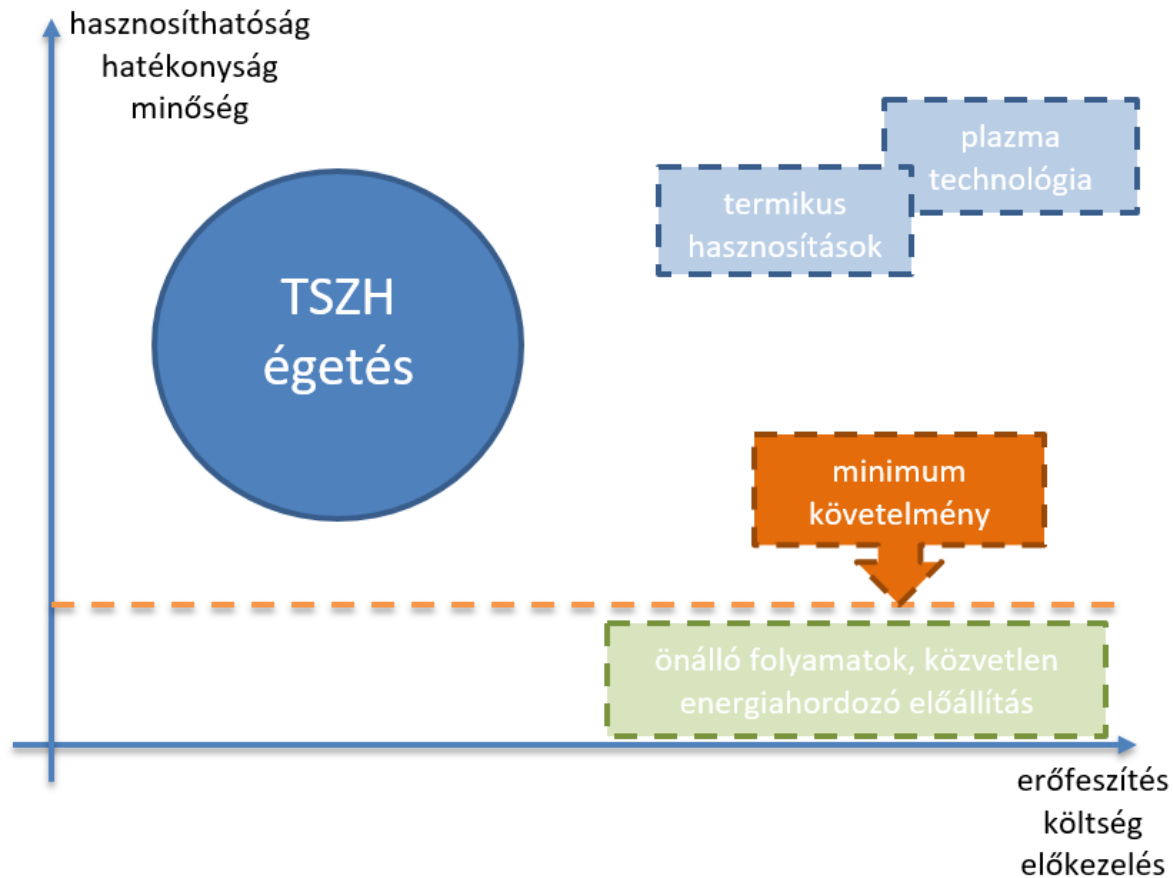
„VEGYES” TÜZELÉS - RDF

- Az RDF előállítási költségével számolni kell
- Az RDF értékesítési költségével számolni kell
- A vegyesen begyűjtött anyagáram során 40-50%-os visszamaradó anyagáram
- A vegyes hulladék égetése során csupán a teljesen kiégett kb. 23 tömeg%-ot (20%) kitevő salak és mintegy 2,5 -3 tömeg%-nyi füstgáztisztítási maradék lerakásával kell számolni
- Az RDF előállításánál többlet szállítási igény jelentkezik: A vegyes TSZH égetésnél a begyűjtő járatok közvetlenül az égetőbe juttatják a hulladékot, a tüzelőanyagot

Forrás: Bánhidy János – Érvék a második fővárosi hulladéktüzelésű fűtőerőmű létesítése mellett

RDF VAGY TSZH?

NINCS EGYÉRTELMŰ VÁLASZ!

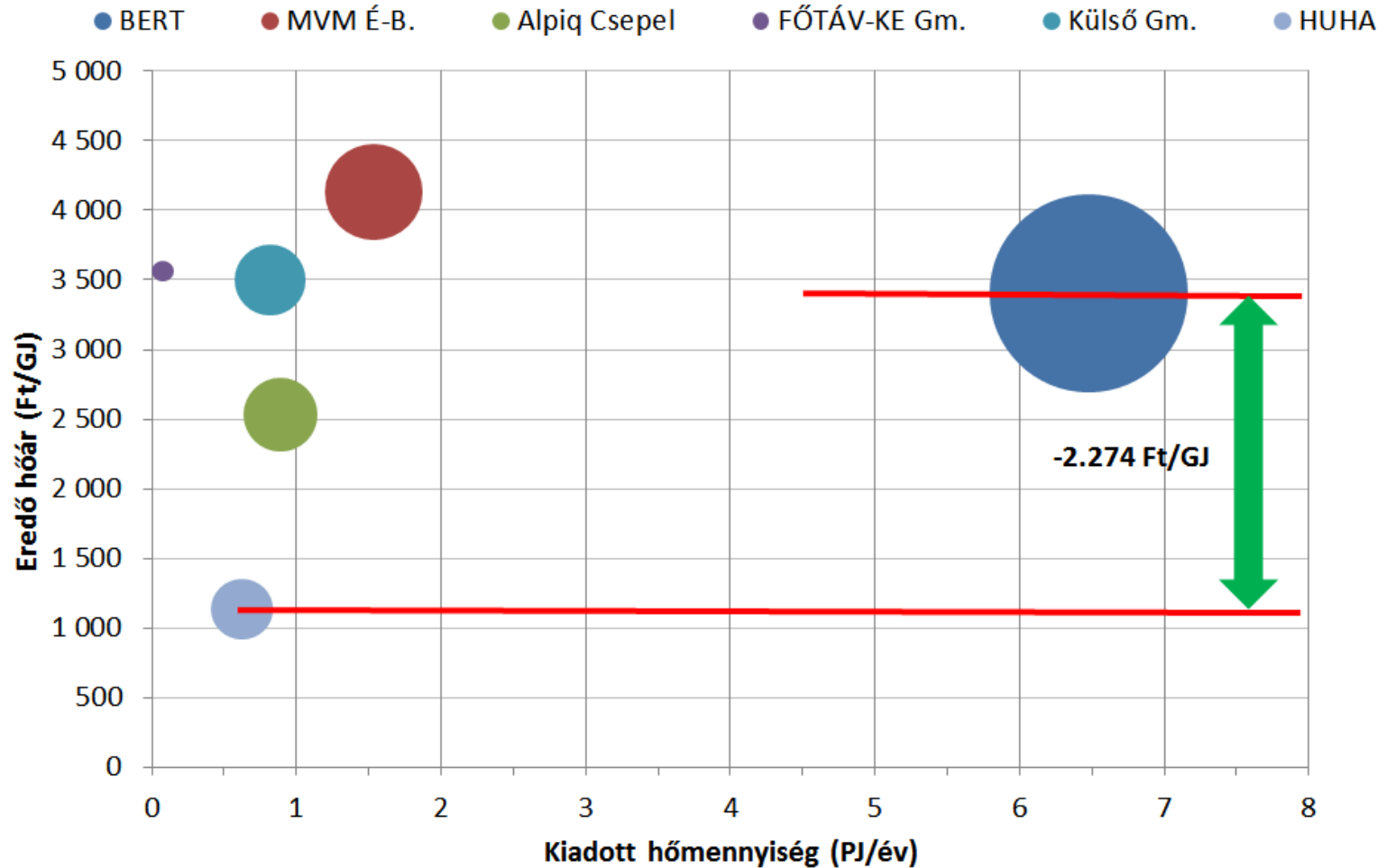


BUDAPESTI ELŐNYÖK

- Rostélyos rendszerű tüzelés esetében lehetséges a vegyes települési hulladék előkészítés nélküli beadagolása és ezáltal megtakarítható az előkészítéshez szükséges terület, beruházás és energia.
- A dél-budapesti hőkooperációs rendszer létrehozásával (Kelenföld, Kispest, Csepel) olyan jelentős hőfelhasználási igény alakul ki, hogy egy 300.000 t/év hulladékot tüzelő HUHA 2 kapcsolt villamos energia és távhőtermelés mellett 60 % feletti energetikai hatásfokkal tudná hasznosítani a hulladékok hőtartalmát.
- Rendelkezésre áll a hulladékmennyiség és jelentős távhőigény a hő hasznosításban.
- A Főváros távhőrendszerében a hulladékégetés, mint fele részben megújulónak számító hőforrás jelentős földgázigényt tud kiváltani (a HUHA 1 és HUHA 2 együttesen az éves hőfelhasználás mintegy 20 %-át fedezheti).

Forrás: Bánhidny János – Érvék a második fővárosi hulladéktüzelésű fűtőerőmű létesítése mellett

A HULLADÉKÉGETÉS SORÁN NYERT ENERGIA ÁRA



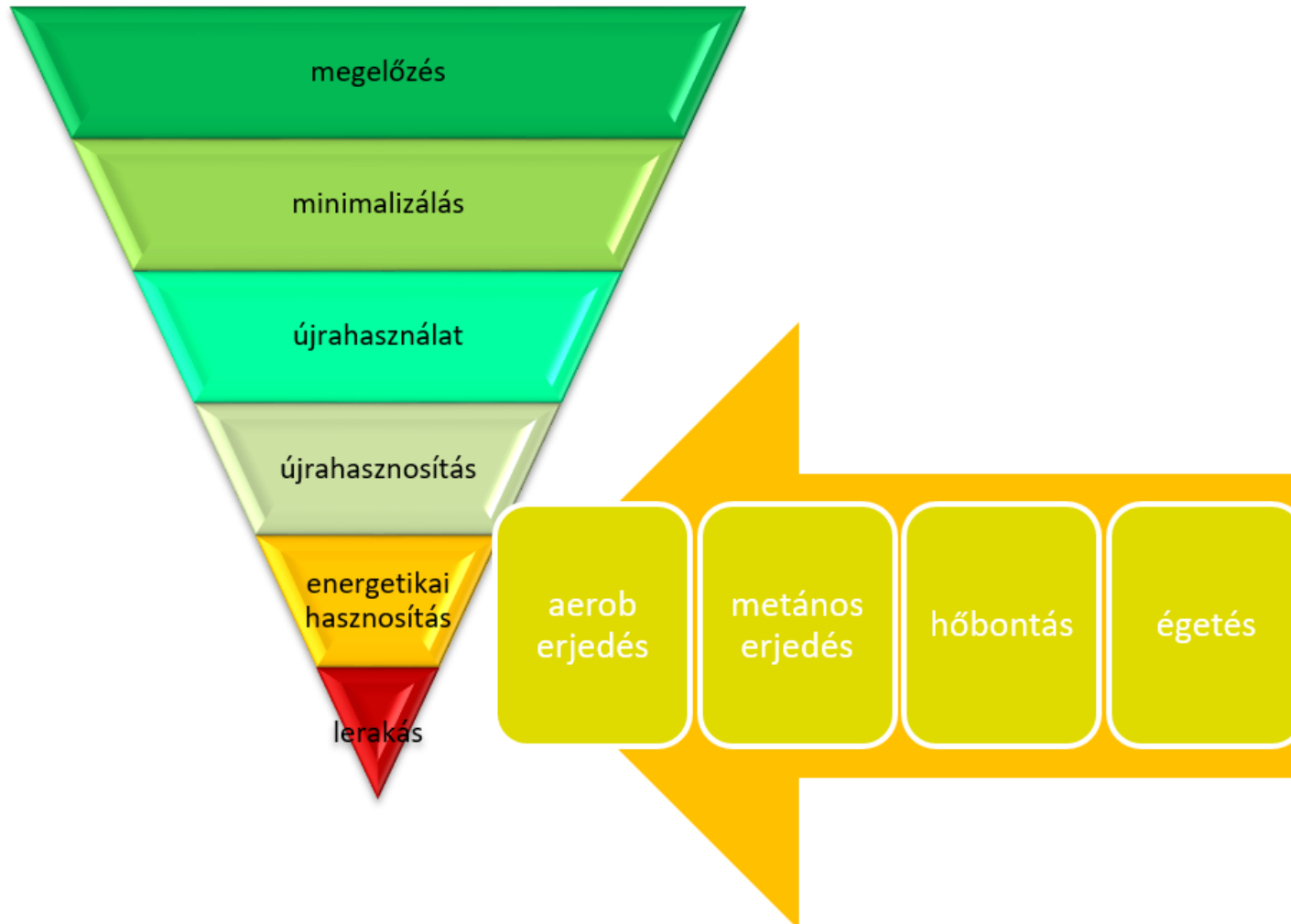
**A HULLADÉKOK ENERGETIKAI HASZNOSÍTÁSA
A LERAKÁS ALTERNATÍVÁJA ÉS NEM
CSÖKKENTI A SZELEKTÍV HULLADÉKGYŰJTÉS,
ILLETVE AZ ANYAGÁBAN TÖRTÉNŐ
HASZNOSÍTÁS HATÉKONYSÁGÁT!**

**A BUDAPESTI HUHA 50.000 HÁZTARTÁS
ÉVES VILLAMOS ENERGIA FOGYASZTÁSÁT
ÉS 15.000 LAKÁS TÁVHŐIGÉNYÉT TUDJA
FEDEZNI!**

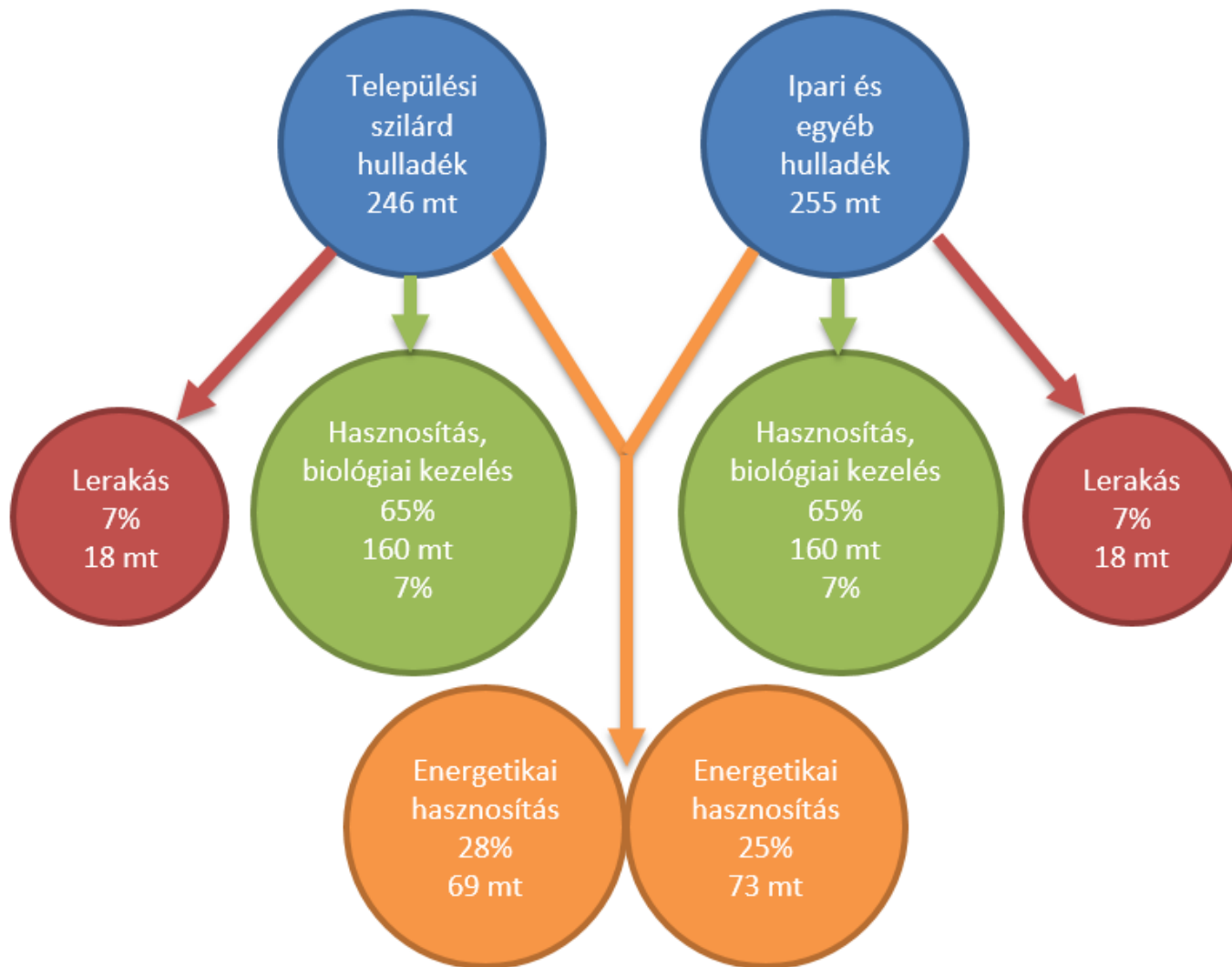


NEKÜNK IS VÁLTOZNI KELL...

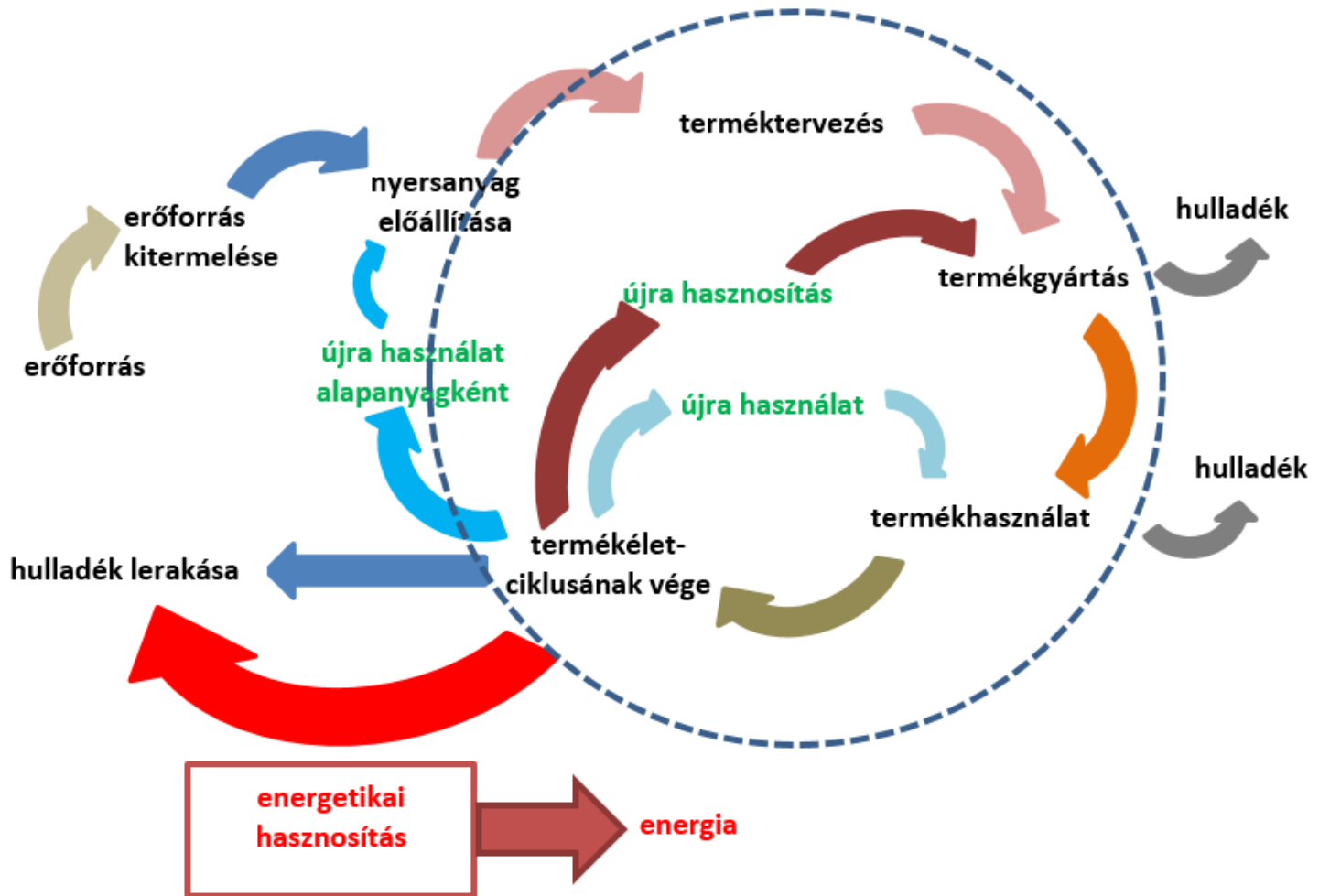
A HULLADÉK KELETKEZÉSE – MEG KELL TANULJUNK HULLADÉKOT KEZELNÜNK!



A KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG – EU „2035” CÉLKITŰZÉSE



A KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG – AZ ENERGETIKAI HASZNOSÍTÁS HELYE



ÖSSZEFOGLALVA – MSZ GONDOLATAI

- A hulladékgazdálkodás főbb elvei:
 - Az elkülönített (szelektív) hulladékgyűjtés fejlesztése
 - Az anyagában nem hasznosítható hulladék eltérítése a lerakástól (elsősorban a vegyes hulladék energetikai hasznosításával)
 - Az MBH kezelők által előállított RDF tüzelőanyagok energetikai hasznosításának megoldása



- Két fő cél:
 - 1) A lerakásra kerülő hulladék mennyiségének csökkentése
 - 2) Minél nagyobb arányú (újra)hasznosítás, mint nyersanyag és energia forrás



Hulladékgazdálkodás
egy fenntartható világban

...AZ A CSODÁLATOS CSILLAGSZÓRÓ...

Parameter	Emission (mg/m ³)	EU Limit for WtE (mg/m ³)
Chloride	5'500	10
NO _x	80'000	200
Dust	160'000	10



Forrás: Martin Brunner – Ramboll: Waste-to-energy Market, Technology AND Economics c. előadása

**„OLYAN FEJLŐDÉS, AMELY BIZTOSÍTANI
TUDJA
A JELEN SZÜKSÉGLETEINEK KIELÉGÍTÉSÉT
ANÉLKÜL,
HOGY VESZÉLYEZTETNÉ
A JÖVŐ GENERÁCIÓK LEHETŐSÉGEIT SAJÁT
SZÜKSÉGLETEINEK KIELÉGÍTÉSÉRE”**



**KÖSZÖNÖM SZÉPEN
MEGTISZTELŐ FIGYELMÜKET!**

Molnár Szabolcs
szabolcsmo@gmail.com
+36 20 439 83 51

FELHASZNÁLT FORRÁSOK

Prof. Dr. Csőke Barnabás előadásai,

Prof. Dr. Csőke Barnabás: Hulladékok feldolgozása mechanikai eljárásokkal, Miskolci Egyetem, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet

Prof. Dr. Csőke Barnabás: Hulladékaprítás, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet

Prof. Dr. Csőke Barnabás: A hulladékfeldolgozás mechanikai szeparátorai, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet

Schubert, G. – Csőke B.: Nem-rideg hulladékok aprítóberendezései. BKL, Bányászat (HU ISSN 0522-3512) 145. évfolyam (2013) 1. szám.

Dr. Gács Iván előadásai és szóbeli közlései,

Leitol Csaba előadásai,

<http://www.cewep.eu/>