

HULLADÉKGAZDÁLKODÁS

5. előadás:

Az integrált hulladékgazdálkodás eszközei
részletesebben:

- Rendezett lerakás
- Hulladékégetés
- Hasznosítás
- Megelőzés

Az eszközök funkciója - rendezett lerakás

Rendezett lerakás: a hulladék végleges elhelyezése a földfelszínen vagy a földben - meghatározott eljárás szerint

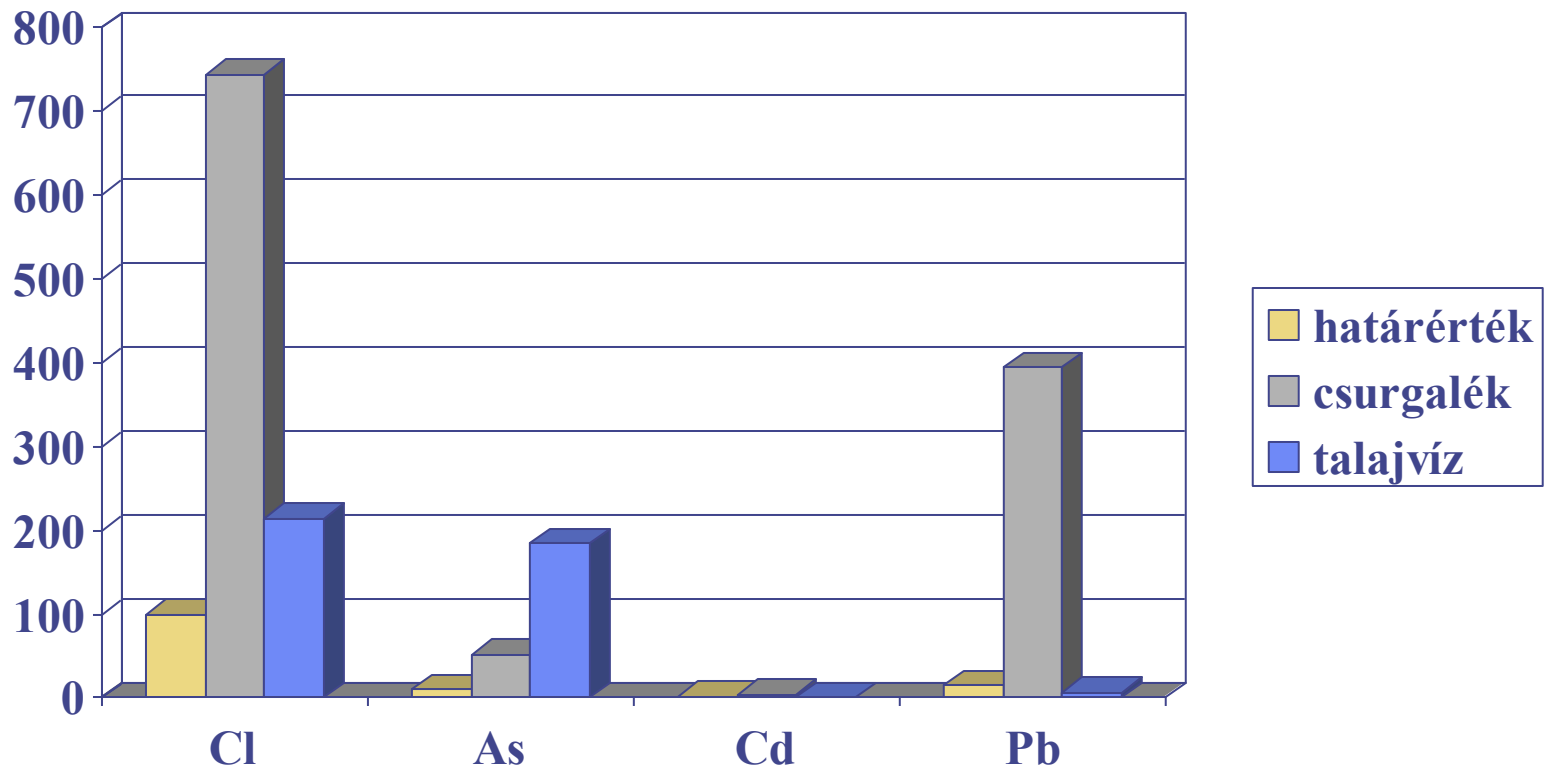
Funkciója: a hulladék elszigetelése a környezettől, a hulladékban lévő komponensek lerakón kívülre kerülésének megakadályozása

A lerakás környezeti kockázatai

szennyező	m.e.	hat.érték	csurgalék	talajvíz
Cl	mg/l	100	743	214
As	mg/l	10	51	184
Cd	µg/l	1,5	4	0,2
Hg	µg/l	0,05	1	0,4
Pb	µg/l	15	394	7
Zn	µg/l	150	720	122

Forrás: RIVM (Hollandia), 1992

A lerakás környezeti kockázatai



A lerakás környezeti kockázatai

- Felszín alatti vizek szennyezése, talajszennyezés
- Levegőszennyezés
- Üvegházhatás (CO₂, CH₄)
- Tájkép kedvezőtlen befolyásolása
- Káros beavatkozás az ökoszisztémába
- Környezetegészségügyi kockázatok

Rendezett lerakás



Követelmények (1-3)

- **Helykiválasztás:** a lerakó megfelelő geológiai adottságait biztosítja; kizárja a vizes élőhelyeket, ártereket, stb.
- **Szigetelés:** a megfelelő környezeti biztonságot szavatolja; anyaga: agyag, geomembrán vagy műanyag fólia
- **Talajvíz monitoring:** figyelőkutakból vett minták elemzése

Követelmények (4-5)

- **Üzemeltetési eljárások:**
 - hulladék tömörítése,
 - napi, heti takarás,
 - beérkező hulladék ellenőrzése,
 - illetéktelenek bejutásának kizárása.
- **Levegőszennyezés kezelése:** a keletkező ún. biogázok (metán) elégetése vagy hasznosítása

Követelmények (6-7):

- **Csurgalékvízkezelés:** a lerakóban keletkező vagy kívülről bejutott vizek összegyűjtése, megtisztítása
- **Bezárás utáni tevékenységek:**
 - végleges takarás,
 - karbantartás és ellenőrzés.

Az eszközök funkciója - égetés

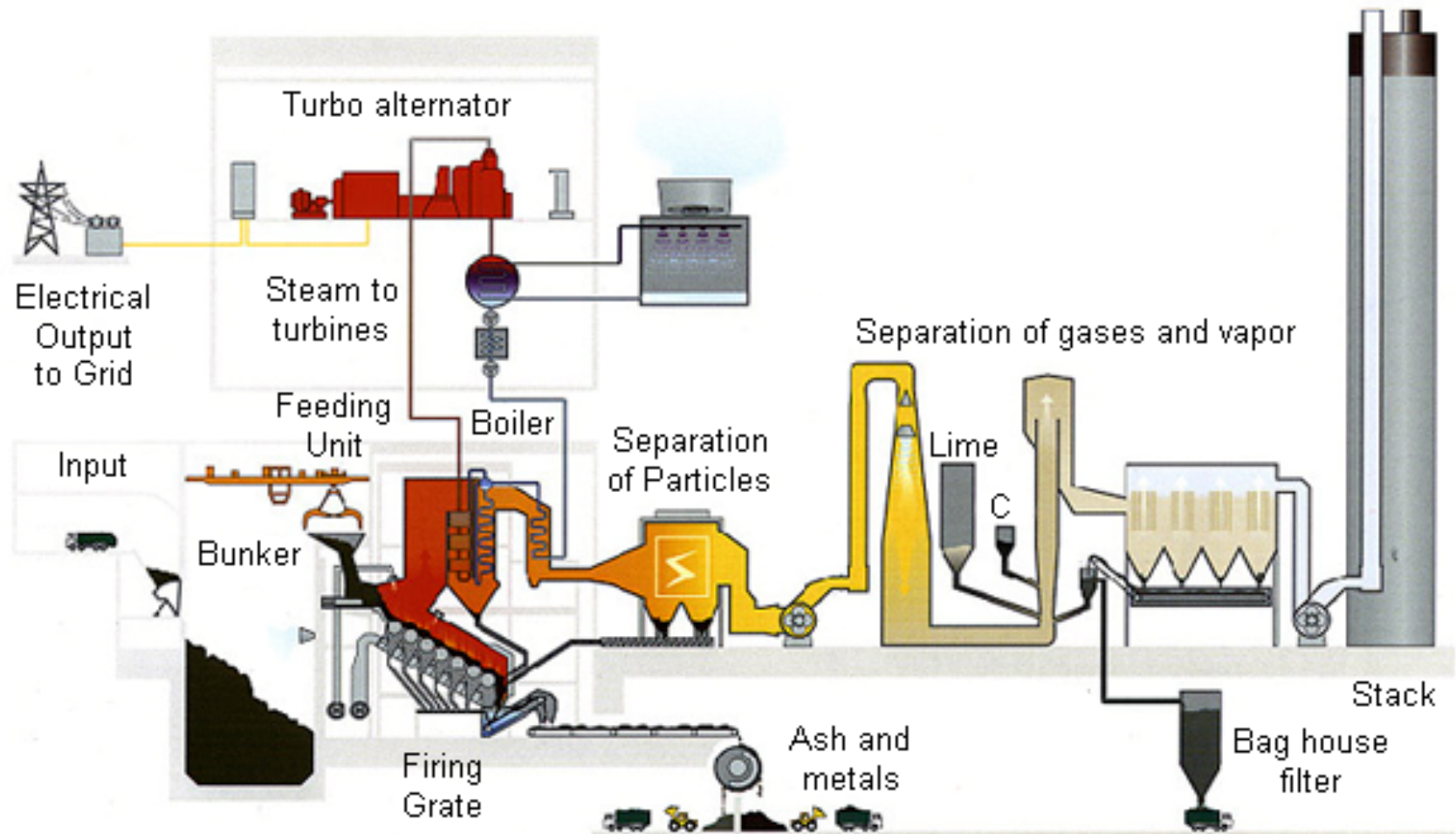
Égetés: a hulladék fizikai-kémiai átalakítása
magas hőmérsékleten
(800-1200 °C)

Célja:

- a hulladéktérfogat jelentős csökkentése
- a hulladék „veszélyességének” mérséklése

Hulladékégető sémája

(forrás: WtERT)



A hulladékégetés környezeti kockázatai

A tisztítatlan gázhalmazállapotú égéstermékek összetétele:

10-18 tf%	H ₂ O	2-20 mg/m ³	HF
6-12 tf%	CO ₂	200-800 mg/m ³	SO ₂
7-14 tf%	O ₂	200-400 mg/m ³	NO _x
50-600 mg/m ³	CO	2-15 g/m ³	por
0,4-1,5 g/m ³	HCl		

Kockázatok - a szilárd maradékok

1000 kg hulladék elégetésének termékei:

250-350 kg salak

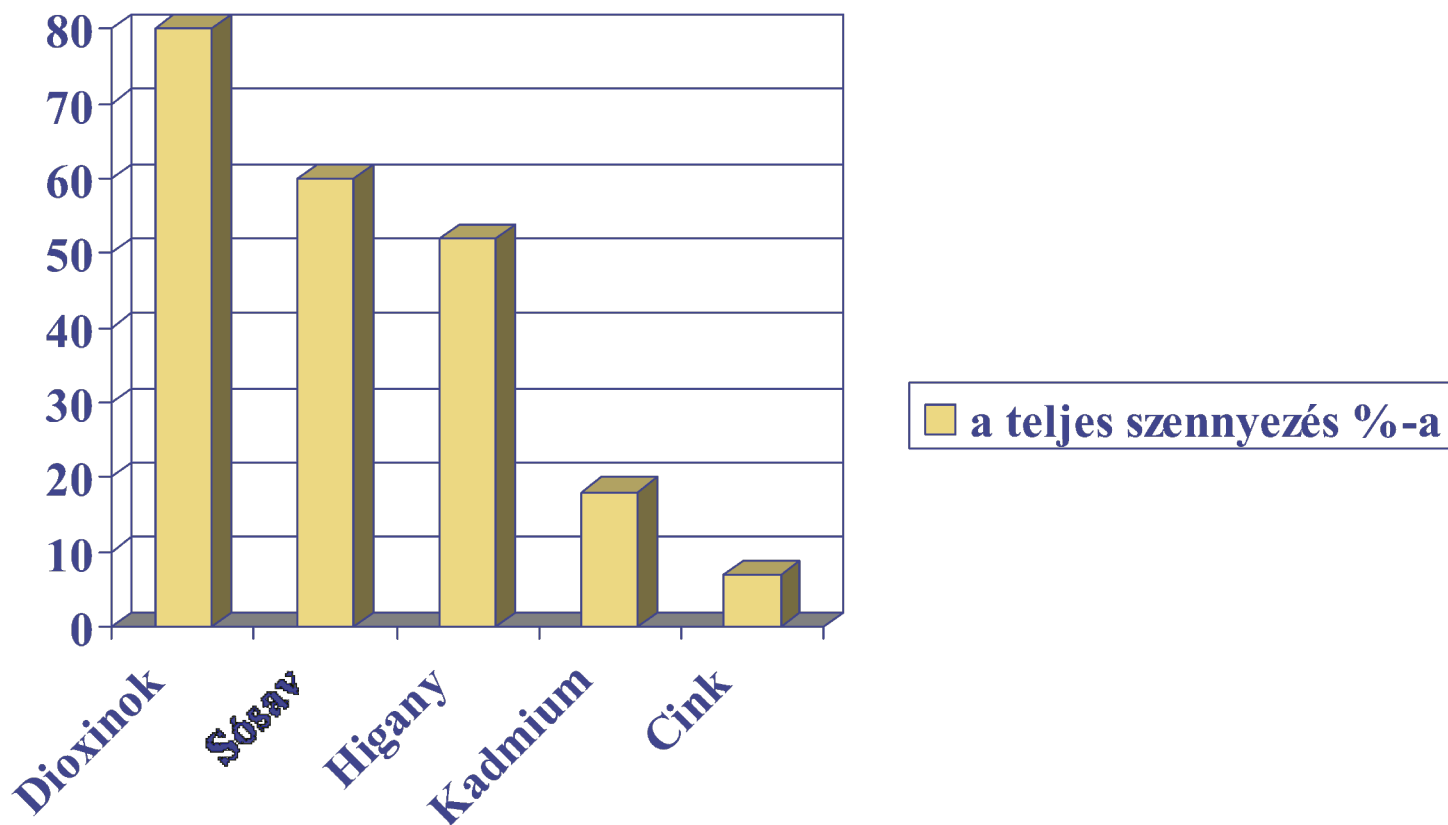
ha van szilárd részecske leválasztás:

20-40 kg pernye

ha van gáztisztítás:

8-80 kg tisztítási maradék

Az égetőművek hozzájárulása a teljes légszennyezéshez



Határértékek és a rákospalotai égető kibocsátása (1995)

mg/m³ értékben

szennyező	EU-hat.ért.	magyar hat.ért.	tényleges
szilárd (por)	5	30	190
kén-dioxid	25	200	260
sósav	5	50	800
hidrogén-fluorid	1	2	1,8
összes szén	5	20	12
higany	0,05	0,1	0,4
kadmium	0,05	0,1	0,1
dioxinok (ng/m ³)	0,1	0,1	2,8

Követelmények (1-2)

- **Helykiválasztás:** az égető megfelelő helyét biztosítja (szélviszonyok, energiaszállítás); kizárja a nem megfelelő helyszíneket
- **Hulladékhomogenizálás és ellenőrzés:** egyenletes égéshőjű anyag betáplálása, a nem megfelelő anyagok kizárása

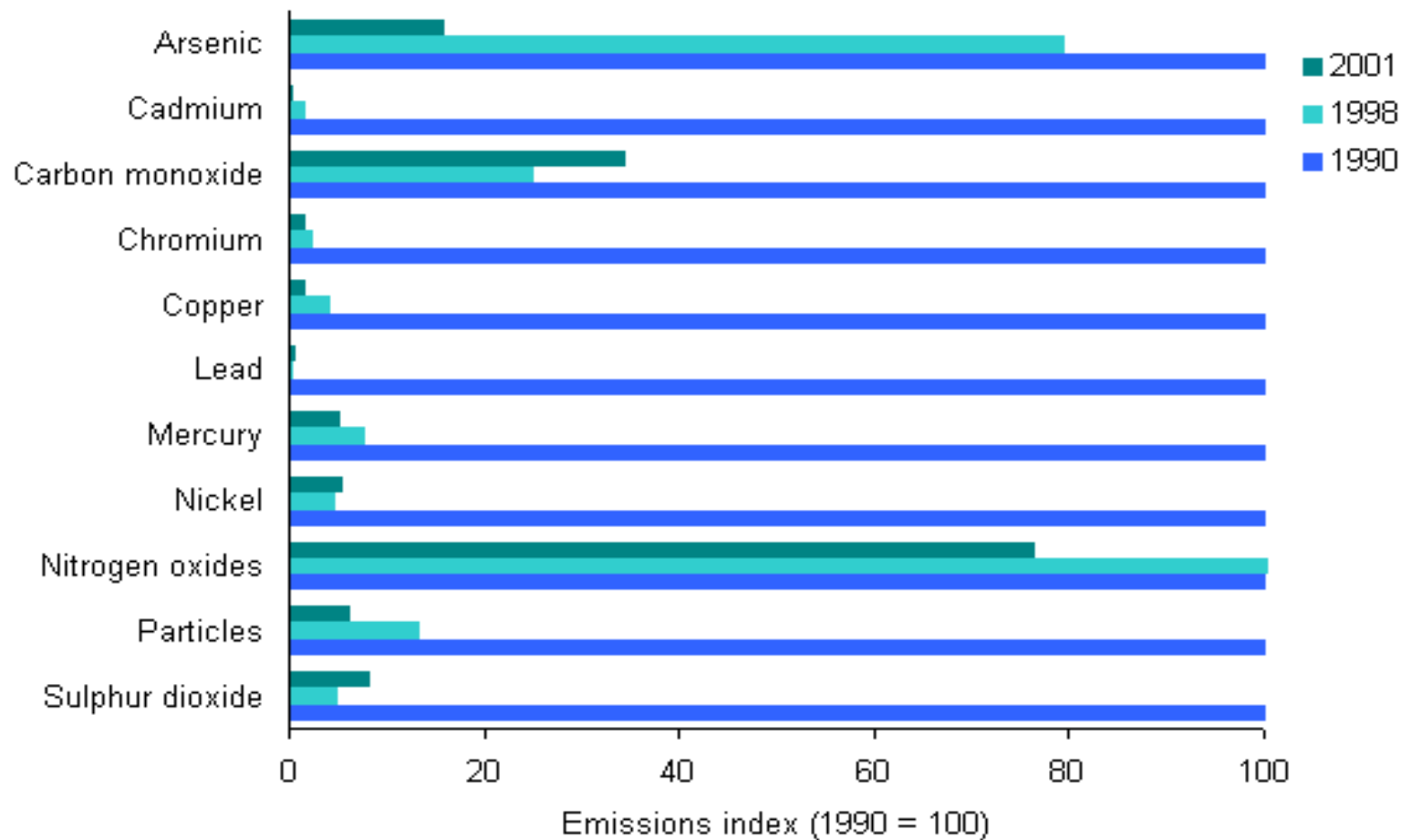
Követelmények (3-4)

- **Üzemelési paraméterek szintentartása:** a megfelelő hőmérséklet, tartózkodási idő és levegőfelesleg a minél tökéletesebb égést biztosítja
- **Füstgáztisztítás:** a környezetbe kerülő szennyezők csökkentése

Követelmények (5-7)

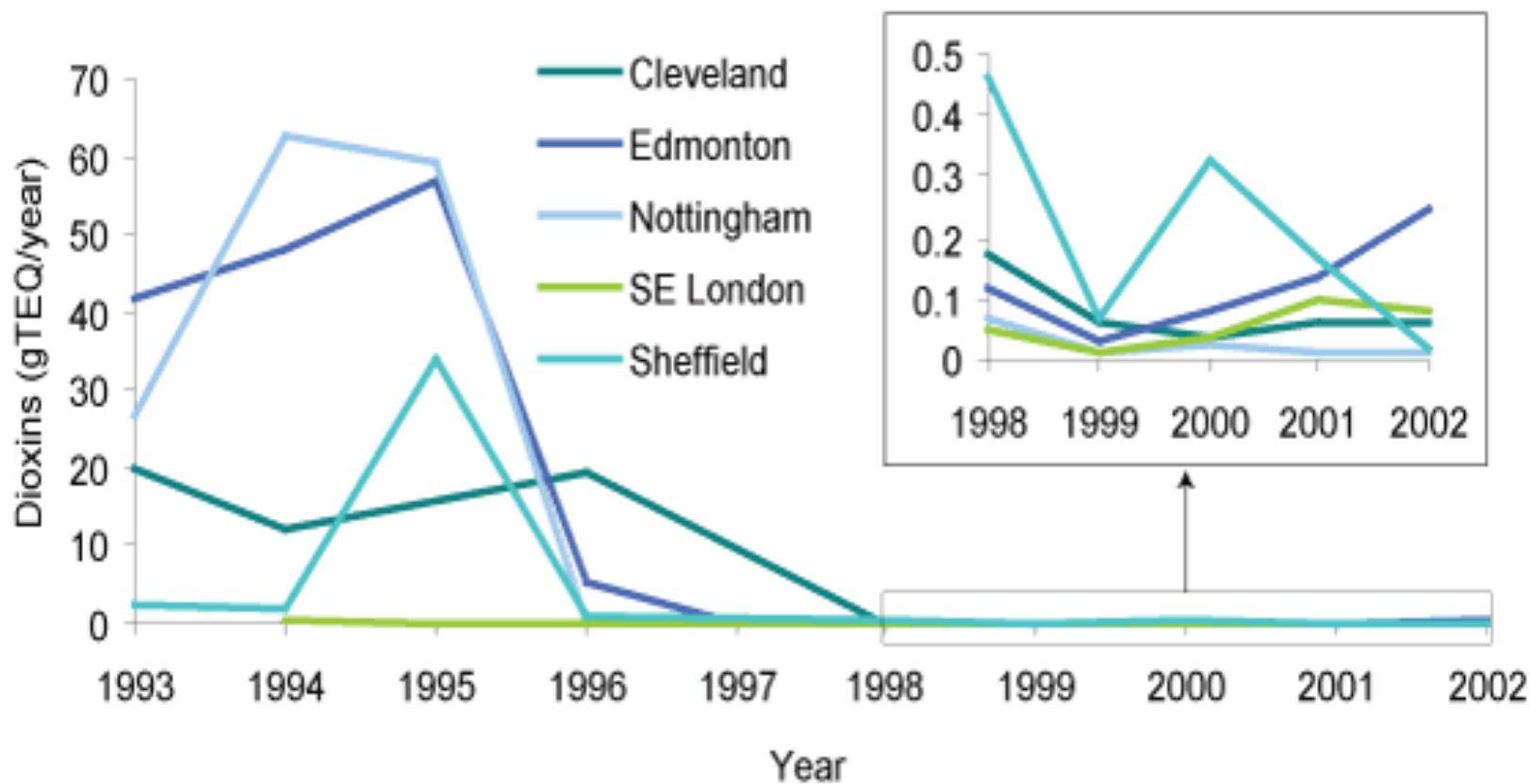
- **Szilárd égéstermékek és maradékok lerakása:** a rendezett lerakás követelményei szerint
- **Hőhasznosítás:** a hulladékégetés gazdaságosságán javít, csökkenti a hőszennyezést
- **Monitoring:** a megfelelő működés ellenőrzése (emisszió mérése)

Hulladékégetés emisszió-csökkenése (UK)



Source: National Atmospheric Emissions Inventory

Dioxin kibocsátás csökkentése (UK)



Source: Environment Agency

Az eszközök funkciója – (újra)hasznosítás

(Újra)hasznosítás: az elhasznált termékek és a melléktermékek visszajuttatása a termelési-fogyasztási anyagáramba

Funkciója:

- ártalmatlanítandó hulladékmennyiség csökkentése
- a primer erőforrásokkal való takarékoskodás
- a gyártási szennyezések csökkentése

Megtakarítható környezetterhelés az eredeti terhelés %-ában

típus	alumínium	acél	papír	üveg
energiafelh.	90-97	47-74	23-74	4-32
levegőszenny.	95	85	74	20
vízszennyezés	97	76	35	---
vízfelhasználás	---	40	58	50
bányászati hull.	---	97	---	80





Hasznosítás típusai

- újrahasználat:
nincs lényeges fizikai v. kémiai átalakítás
- újrafeldolgozás:
lényeges fizikai v. kémiai átalakítás
- újraelőállítás:
az átlagosnál mélyrehatóbb kémiai átalakítás (pl. műanyagok)

Újrahasznosítás lépései

- Előfeltétel: **szelektív hulladékgyűjtés**
 - célja: kellően tiszta és homogén anyag álljon az újrahasznosítás rendelkezésére
- **Átalakítás** a megfelelő technológiával
- Az előállított másodnyersanyag **piacra** (a feldolgozóhoz) **juttatása**

Szelektív gyűjtési logisztikák az EU-tagállamokban

Collection type	Paper	Glass	Plastic	Metal	Bio-waste
Door-to-door (single fraction) 	AT, BE, BG, CY, DE, DK, FI, HU, IT, LU, LV, NL, SI, UK	BG, FI, LU, LV, NL, SI, MT	AT, LV, NL, DK	FI, NL, DK	AT, BE, CZ, DE, FI, EE, IT, HU, LU, NL, SI, SE, IE, UK
Co-mingled ...plastic + metal 			BE, BG, CY, DE, FR, IT, HU, LU, SI		
...3 fractions	RO, MT: paper, plastic, metal UK: plastic, metal, glass				
...all in one bin	EL, IE: paper, glass, plastic, metal				
Bring points 	CZ, EE, ES, FR, HR, LT, PT, PL, SE, SK	AT, BE, DK, CY, CZ, DE, EE, ES, FR, HR, IT, HU, LT, PT, PL, RO, SE, SK	SE	AT, EE, SE	ES
Civic amenity sites 	Primary collection: CZ (metal waste), SK (metal and bio-waste), LV (metal) Addition collection of all waste streams: all countries PL: rare distribution of civic amenity sites				

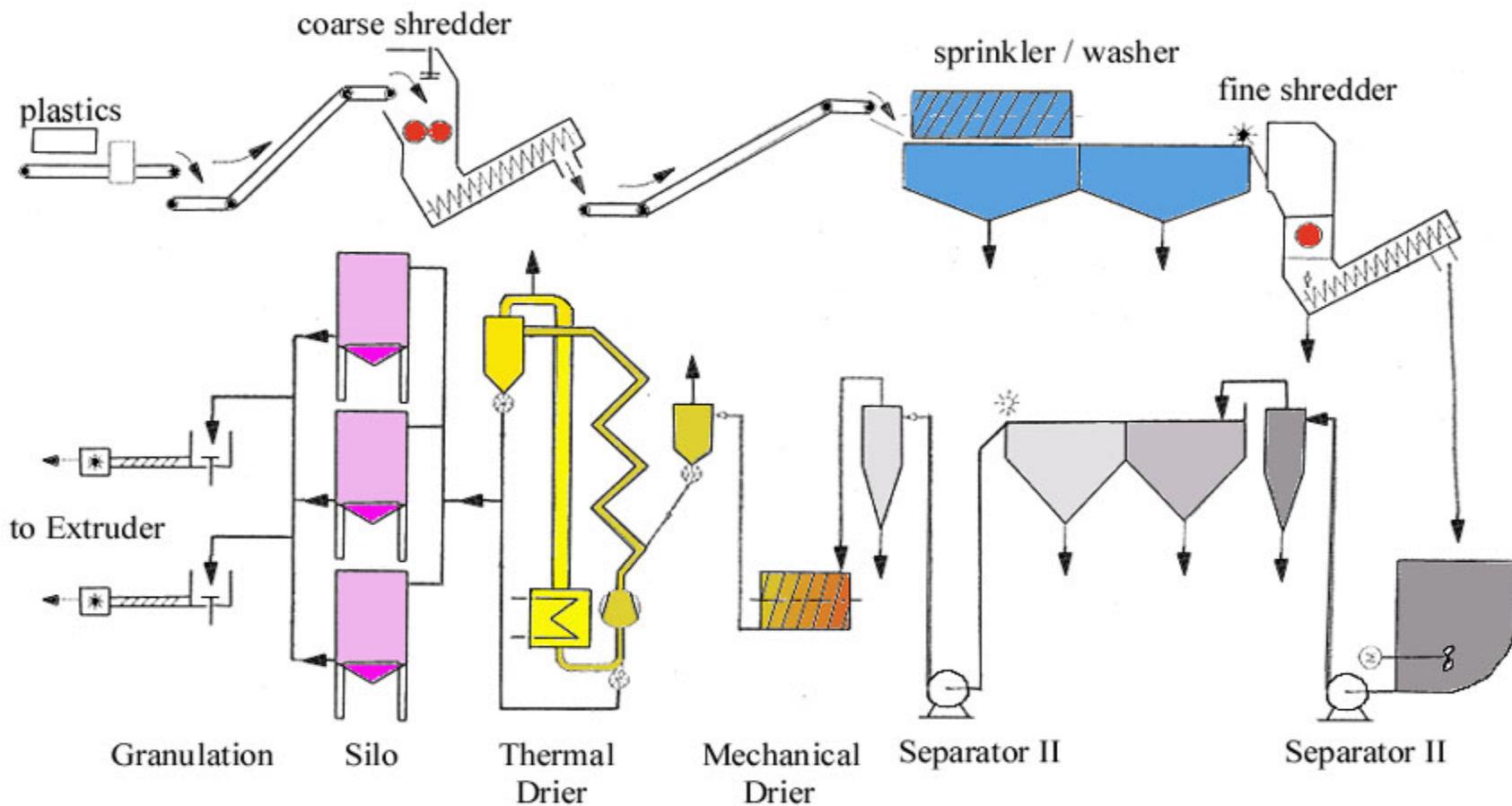
A TSZH
szelektív
gyűjtési rátái
az EU-s
fővárosokban

City (Country)	Capture rate
Ljubljana (Slovenia)	84,2%
Tallinn (Estonia)	74,2%
Helsinki (Finland)**	73,2%
Riga (Latvia)**	66,5%
Berlin (Germany)	65,6%
City of Luxembourg (Luxembourg)**	60,9%
Dublin (Ireland)	60,8%
Vienna (Austria)	58,9%
Athens (Greece)**	57,6%
London (United Kingdom)**	44,5%
Prague (Czech Republic)	43,2%
Bratislava (Slovakia)	42,8%
Lisbon (Portugal)**	38,0%
Copenhagen (Denmark)**	35,7%
Brussels (Belgium)	34,5%
Amsterdam (Netherlands)	34,5%
Stockholm (Sweden)**	22,8%
Paris (France)	17,7%
Rome (Italy)	14,0%
Budapest (Hungary)**	13,3%
Madrid (Spain)**	12,8%
Nicosia (Cyprus)**	11,3%
Bucharest (Romania)**	11,3%
Vilnius (Lithuania)	6,8%
Sofia (Bulgaria)**	4,1%
Warsaw (Poland)	3,6%
Valletta (Malta)**	3,6%
Zagreb (Croatia)	2,3%
Average	35,7%

A hasznosítás második lépése: átalakítás (másodlagos alapanyag gyártás)



Processing Plant of Recycled Plastic



Hasznosítás harmadik lépése: a másodlagos alapanyagból piacképes termék előállítása

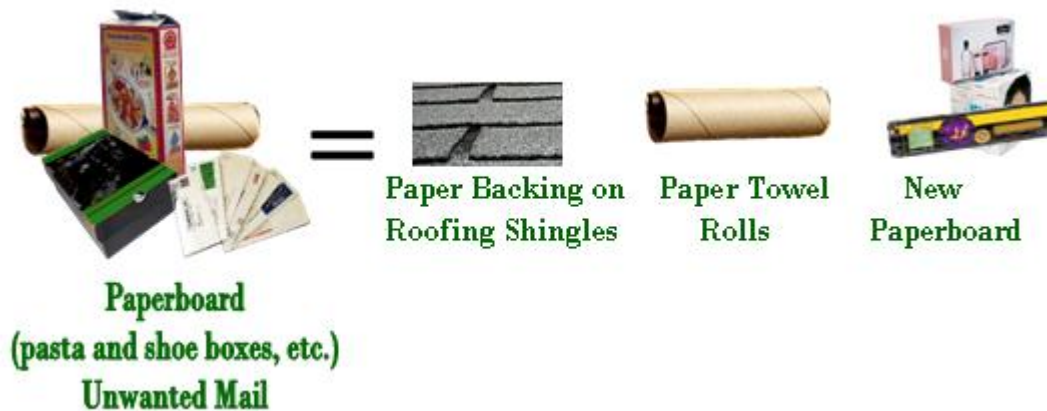


Figure 3.4 Recycling rate of municipal solid waste and packaging waste in Europe

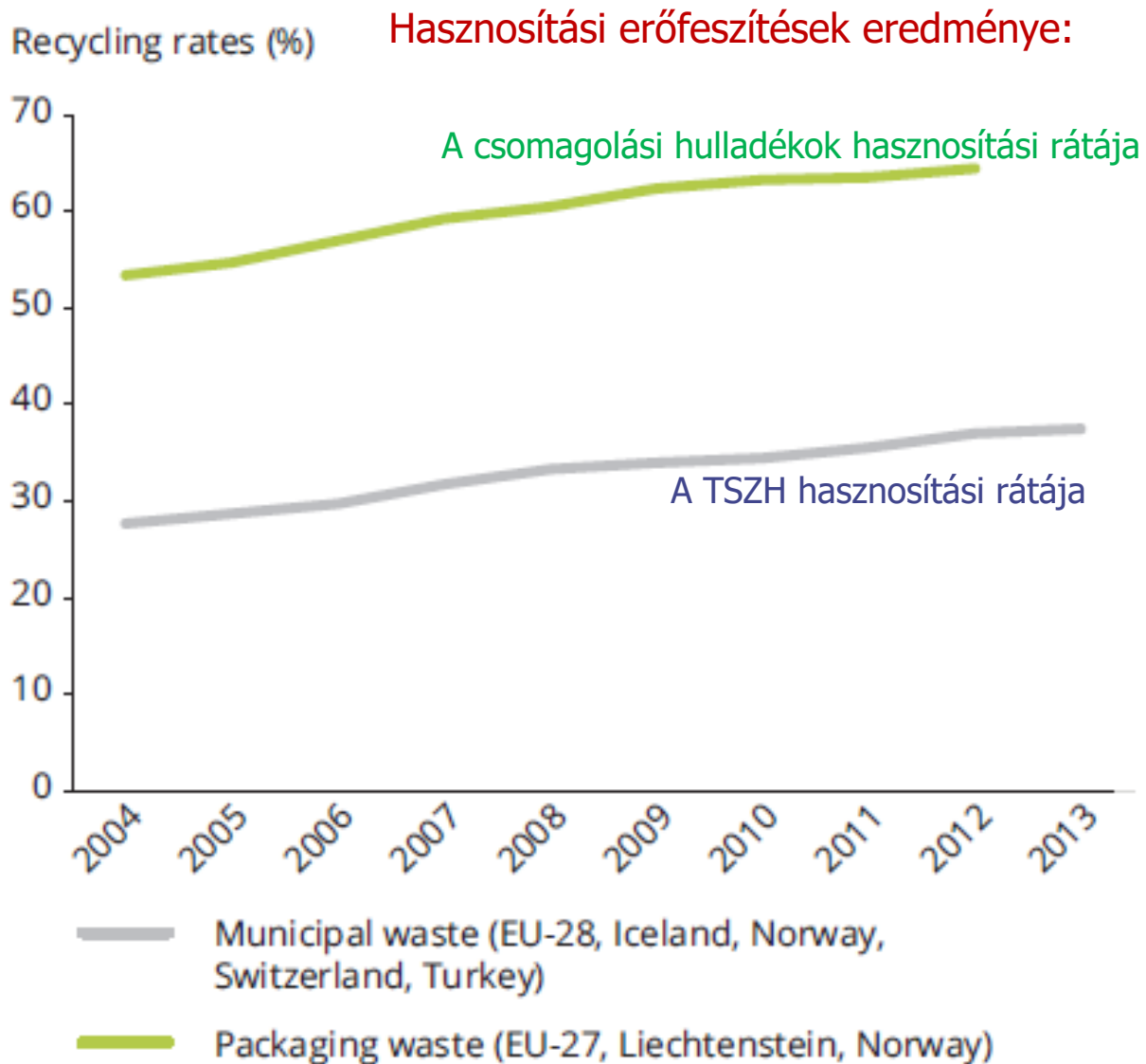
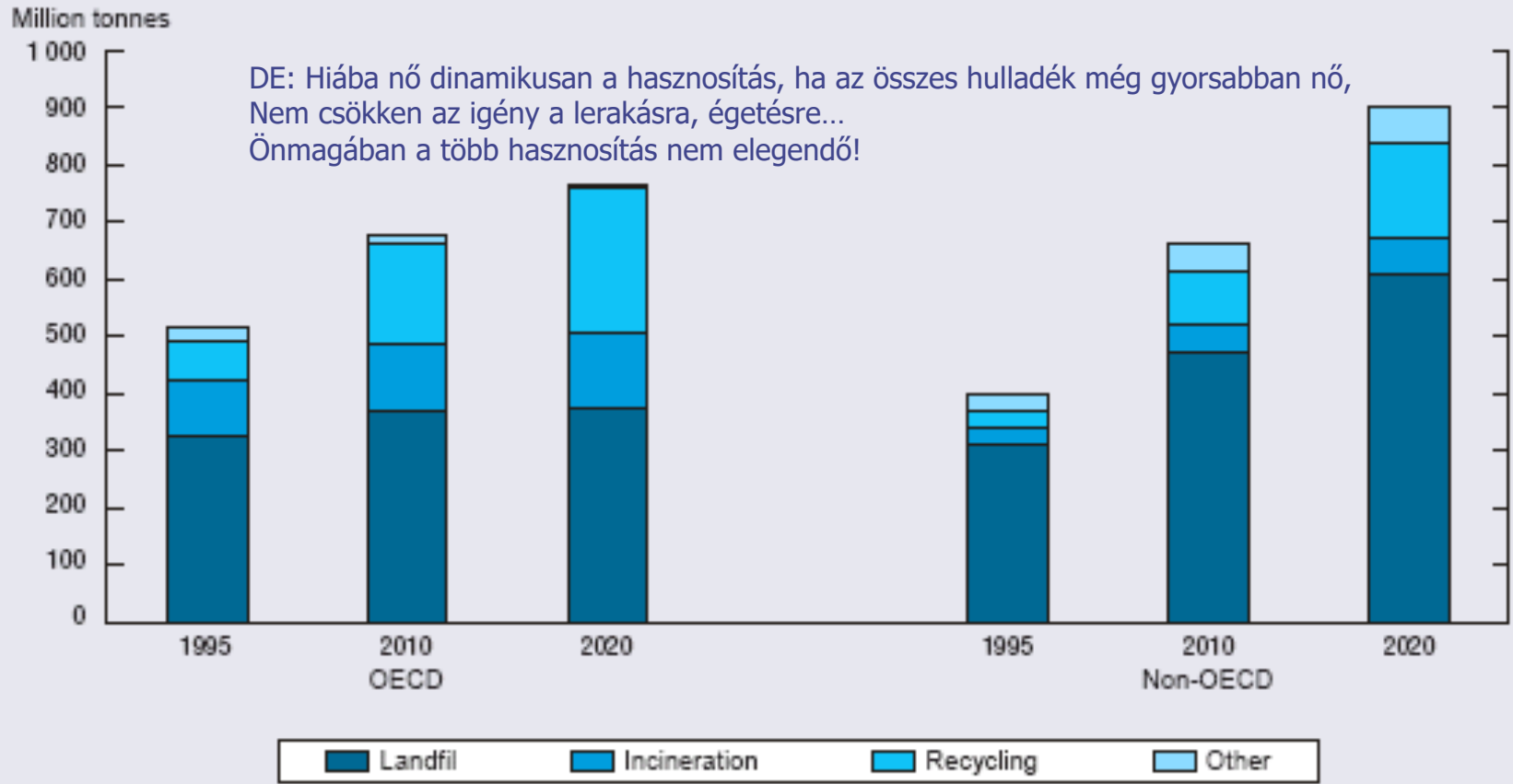


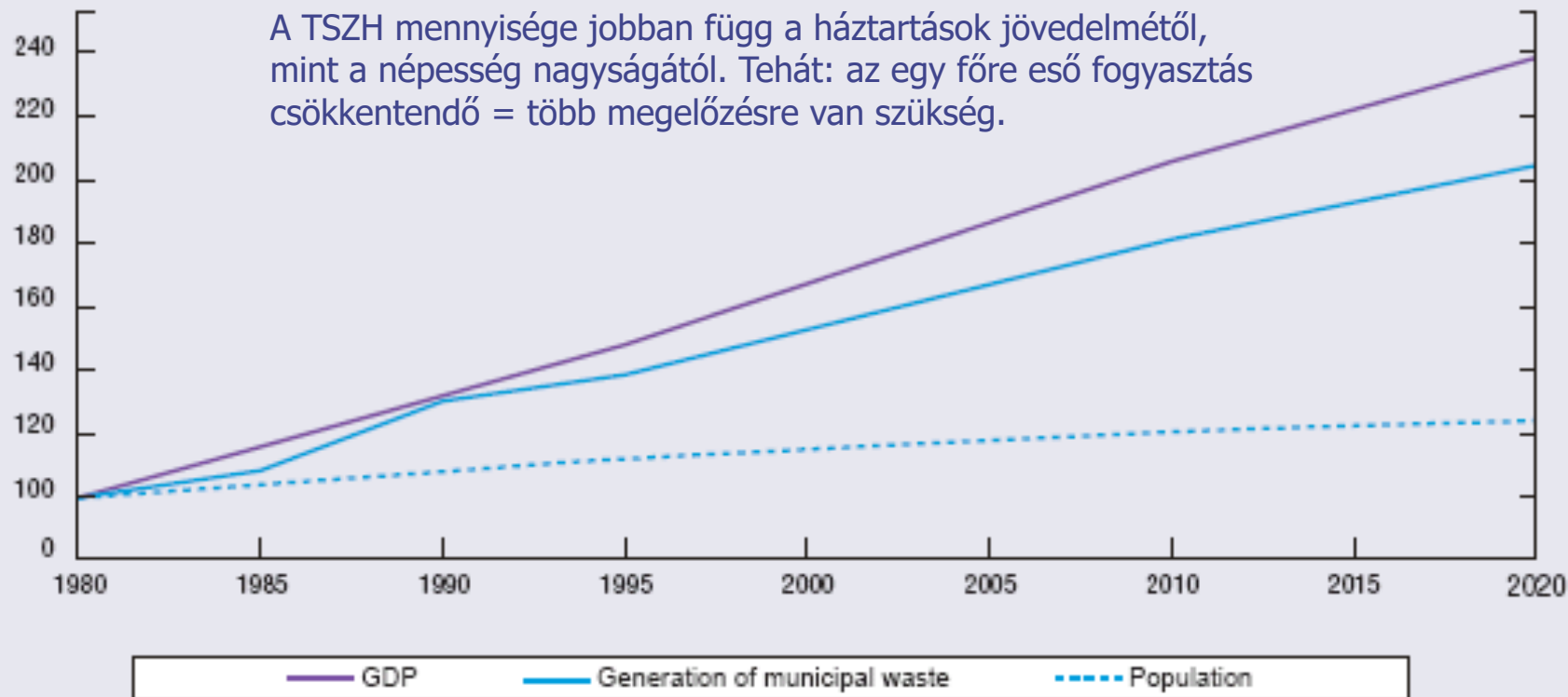
Figure 20.5. Municipal waste management, 1995-2020



Source: Reference Scenario.

Figure 20.1. Municipal waste generation, GDP and population in OECD countries, 1980-2020

Index, 1980 = 100



A TSZH mennyisége jobban függ a háztartások jövedelmétől, mint a népesség nagyságától. Tehát: az egy főre eső fogyasztás csökkentendő = több megelőzésre van szükség.

Sources: OECD (1999a) and Reference Scenario.

Az eszközök funkciója - megelőzés

Megelőzés:

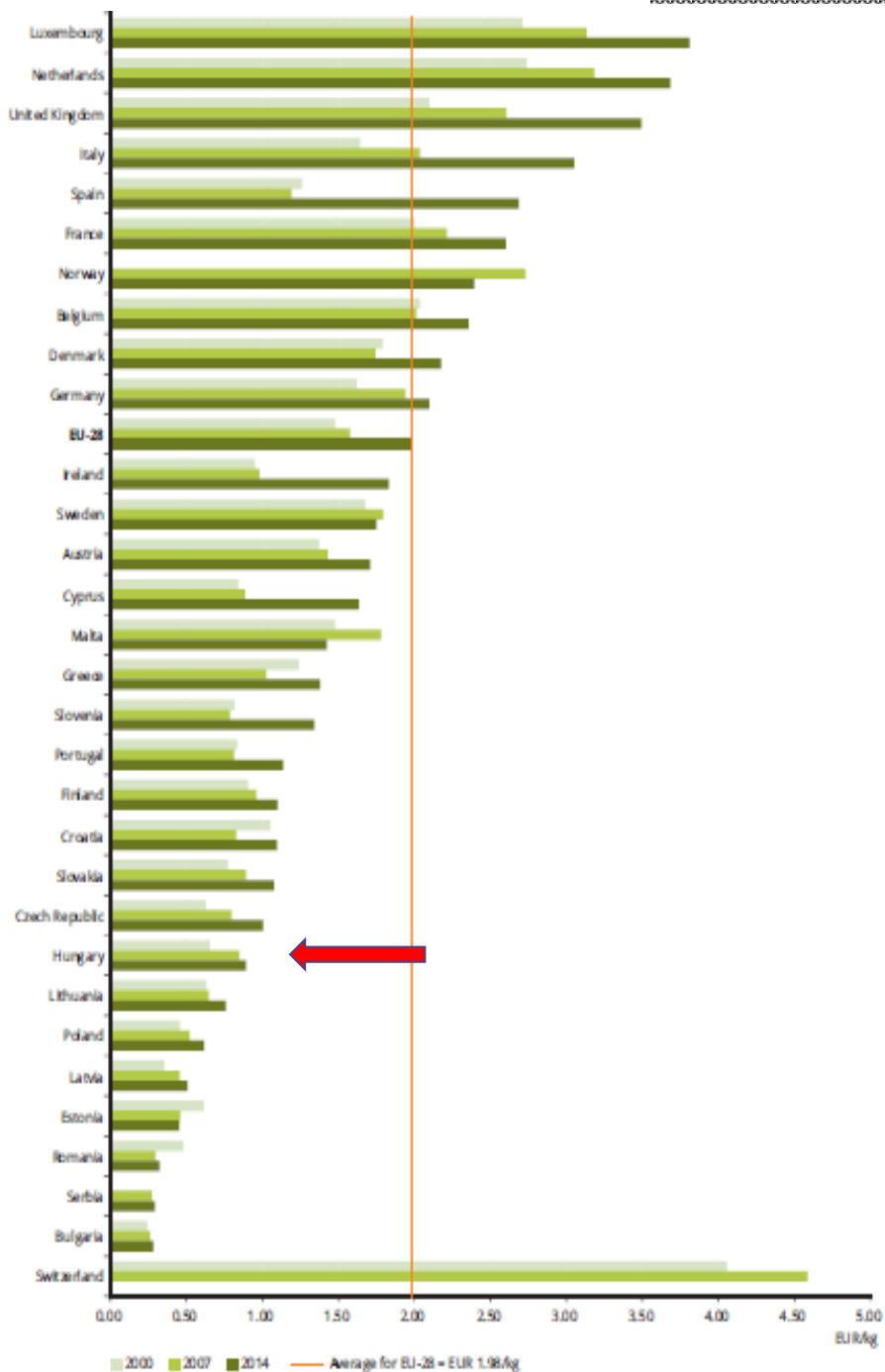
A melléktermék vagy az elhasznált termék keletkezésének elkerülése

A megelőzés szerepének növekedése

A hasznosítás önmagában nem volt képes a lerakás és az égetés iránti igény csökkentésére

A megelőzés gazdaságosságának változása:

- A megelőzés módjai egyes (de nem minden) esetekben olcsóbbakká váltak
- A hasznosítás határkölségei emelkednek a hasznosítás arányának növelésével
- Az ártalmatlanítás határkölségei emelkednek pl. a szigorodó környezeti követelmények miatt



Az anyagfelhasználás hatékonysága (*resource productivity*) (EUR/kg) az EU országokban, 2016

Magyarország még 1 Euro értéket sem tud előállítani 1kg anyagfelhasználásból

A megelőzés lehetőségei

- a gazdaság szerkezetváltása
- a fogyasztói igények változása
- a fogyasztási technológiák (benne: használati idő) módosítása
- a termékek módosítása
- a termelő technológiák módosítása