



HULLADÉKGAZDÁLKODÁS

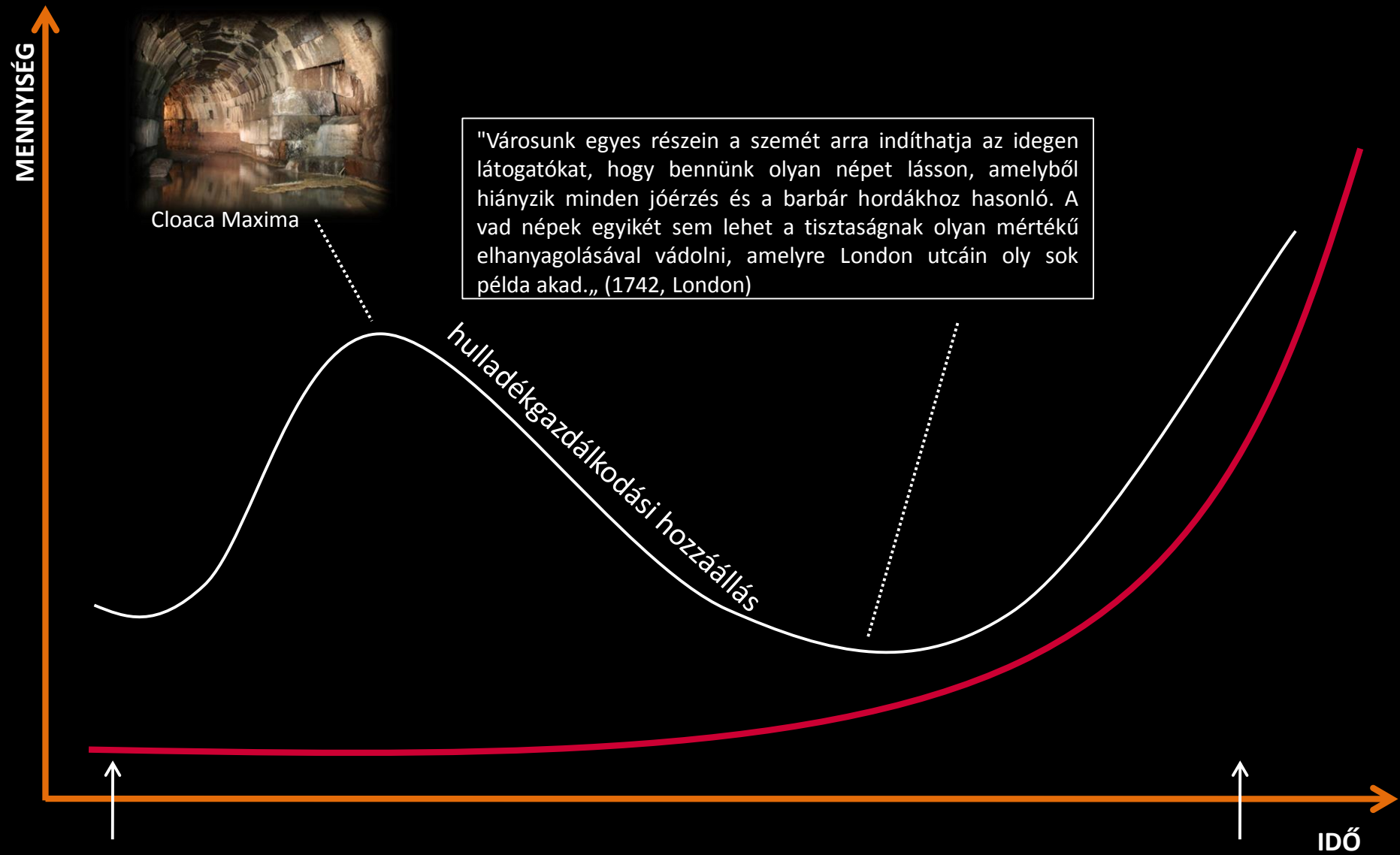
IPARI HULLADÉKGAZDÁLKODÁS – 01

dr. Torma András
Környezetmérnöki Tanszék

- » Termelési hulladékok jelentősége
- » Programok, policyk a hulladékkezelés csökkentésére
- » Vállalati hulladékgazdálkodási feladatok
- » Hulladék kezelés módszerei
- » Életciklus szemlélet

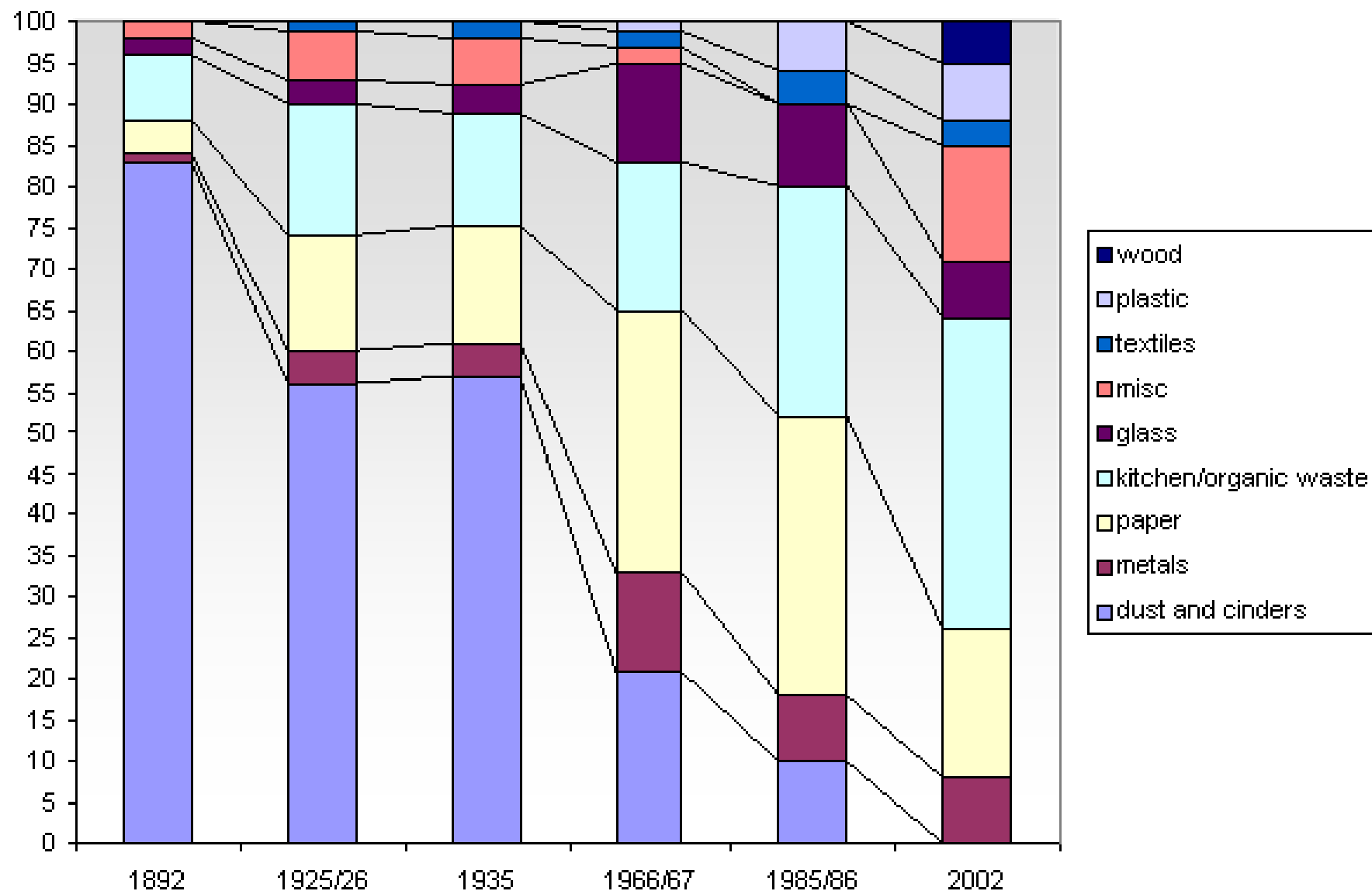
1. Miért is beszélünk egyáltalán hulladék problémáról?
2. Megoldások?
3. Mennyiségi kérdések.
4. Termelési hulladékok kérdésköre.

1. A HULLADÉK PROBLÉMA OKAI (1)



más mennyiség, jelentősen más összetétel

1. A HULLADÉK PROBLÉMA OKAI (2)

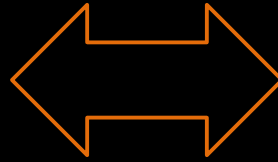


hulladék-összetétel változása az elmúlt időkben

Forrás: Atkinson, 2002

1. A HULLADÉK PROBLÉMA OKAI (1)

**NYÍLT LÁNCÚ GAZDASÁGI
RENDSZEREK**



**ÖKOSZISZTÉMA ZÁRT
LÁNCÚSÁGA**



HULLADÉK, MINT OUTPUT-OLDALI ANYAGÁRAM

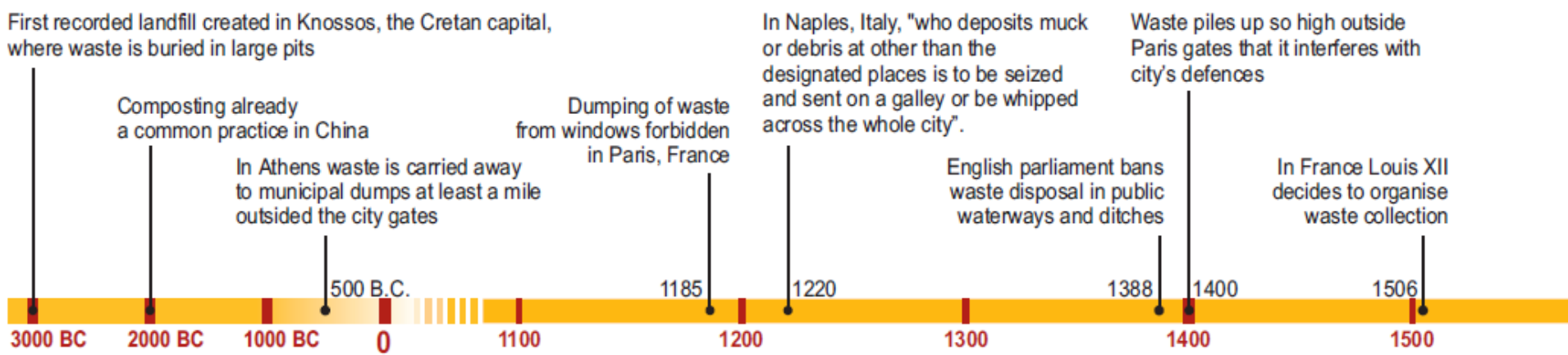
PÁR ÉRDEKESSÉG:

- » az eladott és felhasznált erőforrások 93%-a sohasem alakul át eladható terméké
- » a termelt áruk 80%-a egyszer használatos, míg 20% korántsem tartós
- » egy iparvállalat az összes ráfordításának 5-15%-át „elveszti” szennyezés, vagy hulladék formájában (Németország)
- » mindez nemzetgazdasági szinten kb. 50-150 milliárd EUR bevételkiesést jelent

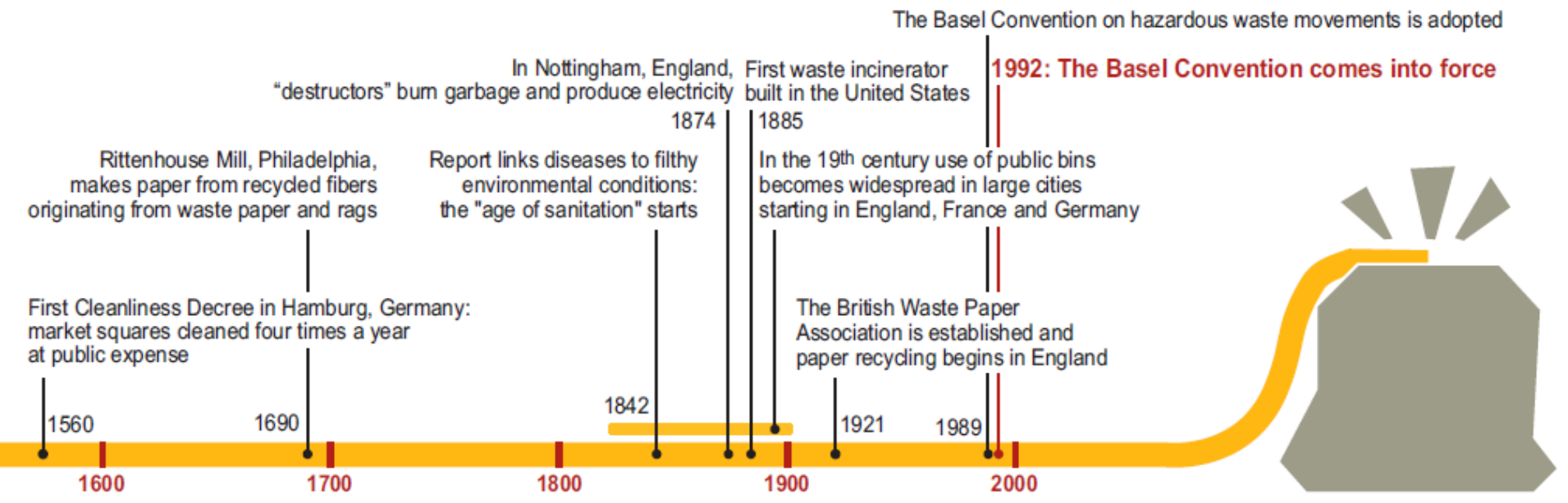
Forrás: Herczeg, 2005

2. MEGOLDÁSOK (1)

A history of waste management in selected anecdotes



Sources: US Environmental Protection Agency; National Energy Education Development Project, Museum of Solid Waste, 2006; Ecollect, 2006; Waste online, 2006; Environment Switzerland 2000; Stadtreinigung Hamburg.



MEGOLDÁSI LEHETŐSÉGEK:

» **ALAPVETŐEN:** nyílt gazdasági láncok zárása a fenntarthatóság eszközeivel

- » fogyasztáscsökkentés
- » ipari ökológia
- » tartósabb, újrahasználható termékek (ökodizájn)
- » ...

» **MÁSODSORBAN:** hulladékcsökkentési megoldások

- » tisztább termelés
- » technológia-váltás
- » ...

» **HARMADSORBAN:** end of pipe megoldások

- » hulladékhasznosítás (hulladékhierarchia)
- » ...

MIT TESZ AZ EURÓPAI UNIÓ?

» POLICY

1. Hulladék megelőzés és hasznosítás tematikus stratégiája (Thematic Strategy on the prevention and recycling of waste)
2. Tematikus stratégia a természeti erőforrások fenntartható használatáról (Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources)
3. Integrált Termék Politika (IPP – Integrated Product Policy)
4. Fenntartható fogyasztás és termelés akcióterv (Sustainable Consumption and Production Action Plan)
5. VI. Környezetvédelmi akcióprogram

» JOGI AKTUSOK

1. Hulladék Keretirányelv
2. Hulladékkezelés jogi szabályozása
3. Kiemelt hulladékáramokkal kapcsolatos szabályozások
4. Jelentéstételi szabályozások
5. Veszélyes hulladékkal kapcsolatos szabályozások

3. MENNYISÉGI KÉRDÉSEK (1)

TELEPÜLÉSI HULLADÉK MENNYISÉGE (2004): 1,84 milliárd tonna

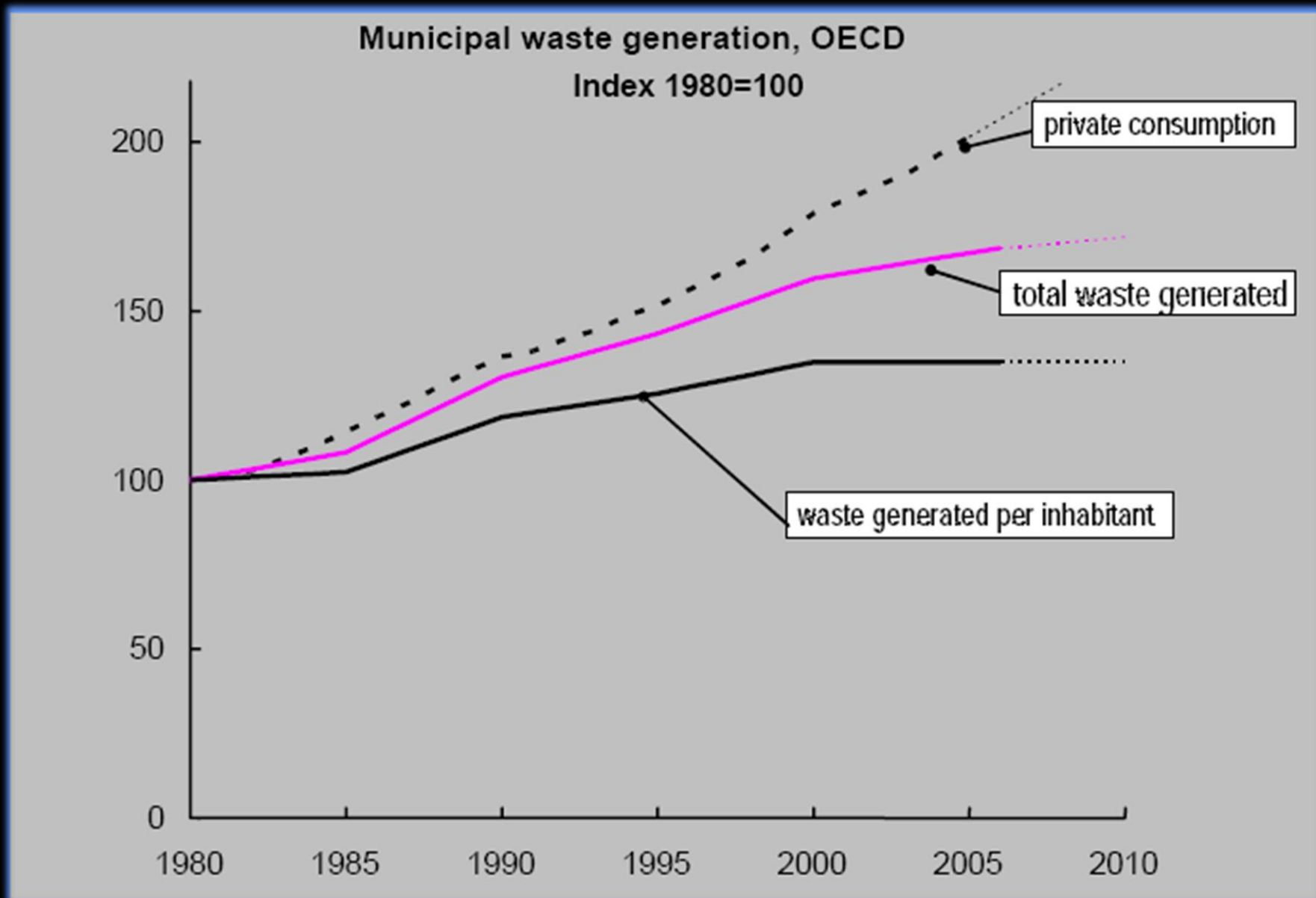
- » +7% 2003-hoz képest
- » 2004 – 2008 között évi 7% növekedés → Σ 31,1%
- » 2000 és 2001 között a veszélyes hulladék mennyisége 318-ról 338 millió tonnára nőtt

Forrás: Global Waste Management Market Report, 2005

PER CAPITA ÉRTÉKEK:

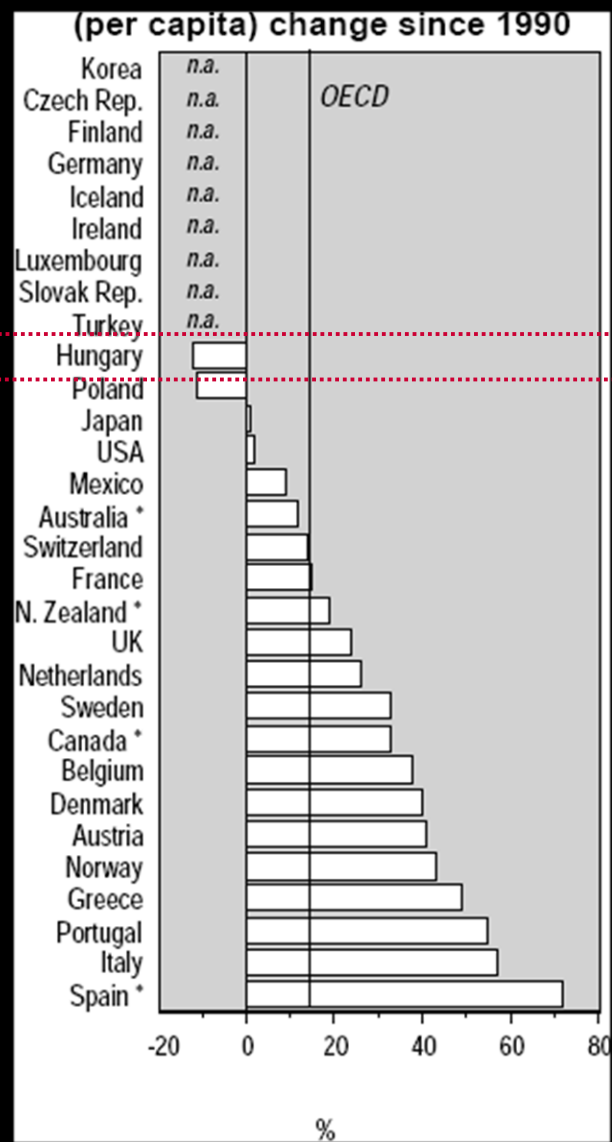
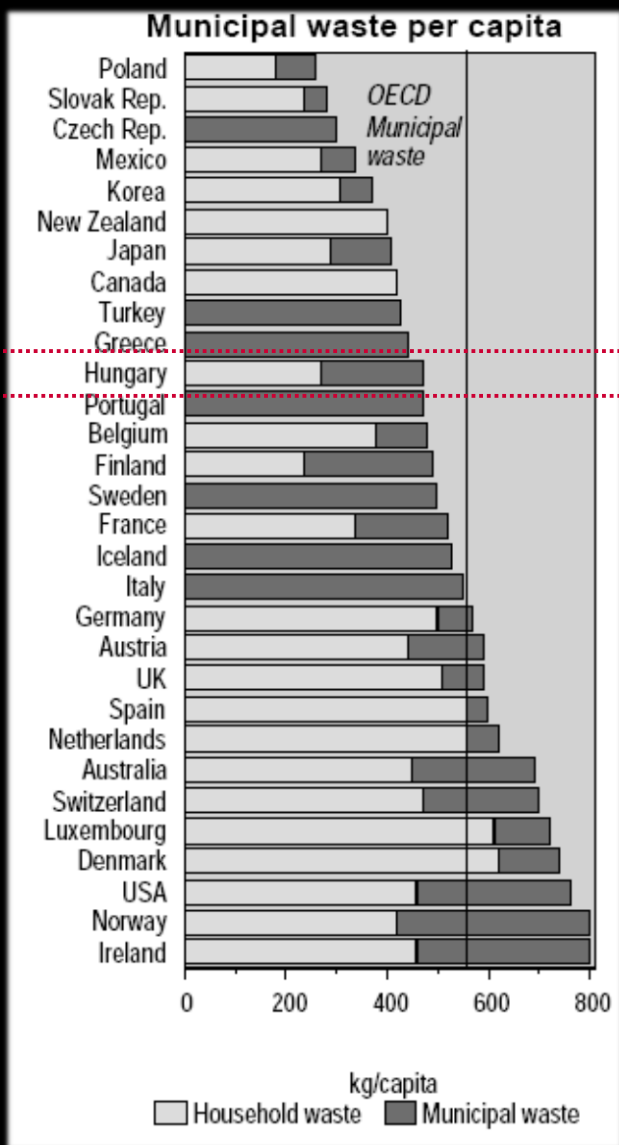
- » Európában: ~ 6 tonna / fő, melynek 3%-a veszélyes hulladék [EUROSTAT, 2010]
- » Magyarországon: ~ 0,75 kg/fő/nap → 16 cm vastag rétegben borítaná Magyarország felszínét [KÖCVET, 2001]

3. MENNYISÉGI KÉRDÉSEK (2)



Forrás: OECD, 2008

3. MENNYISÉGI KÉRDÉSEK (3)



Forrás: OECD, 2008

3. MENNYISÉGI KÉRDÉSEK (4)

Figure 3.1 Total waste generation in the EU, EFTA, Turkey and Croatia in 2006 by source

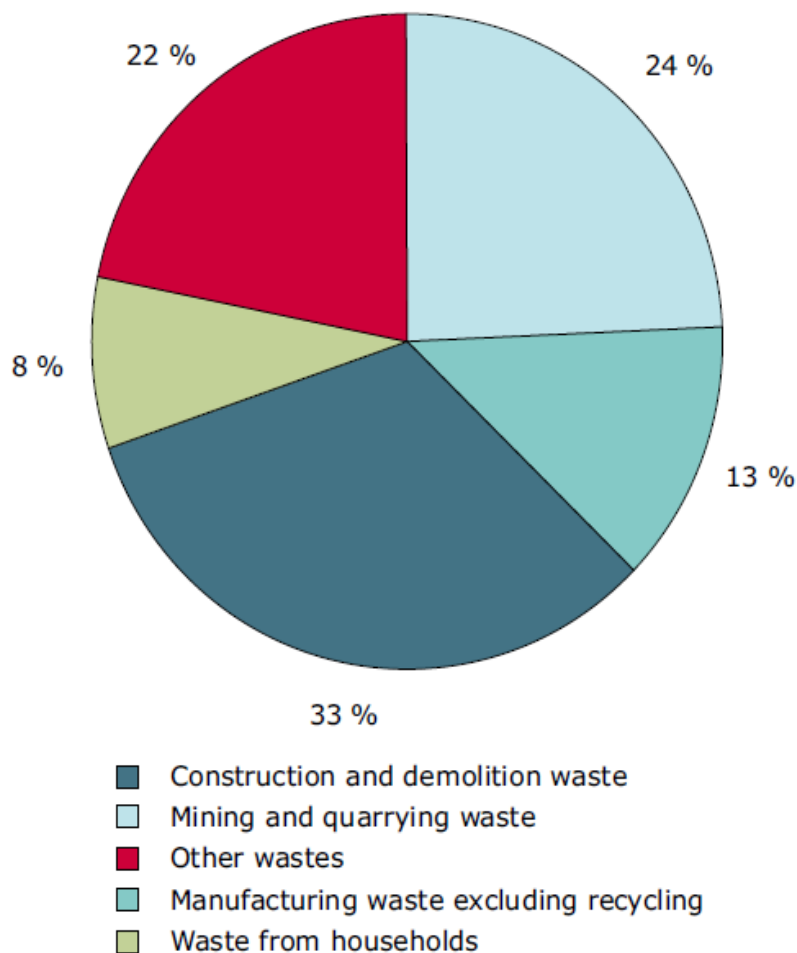
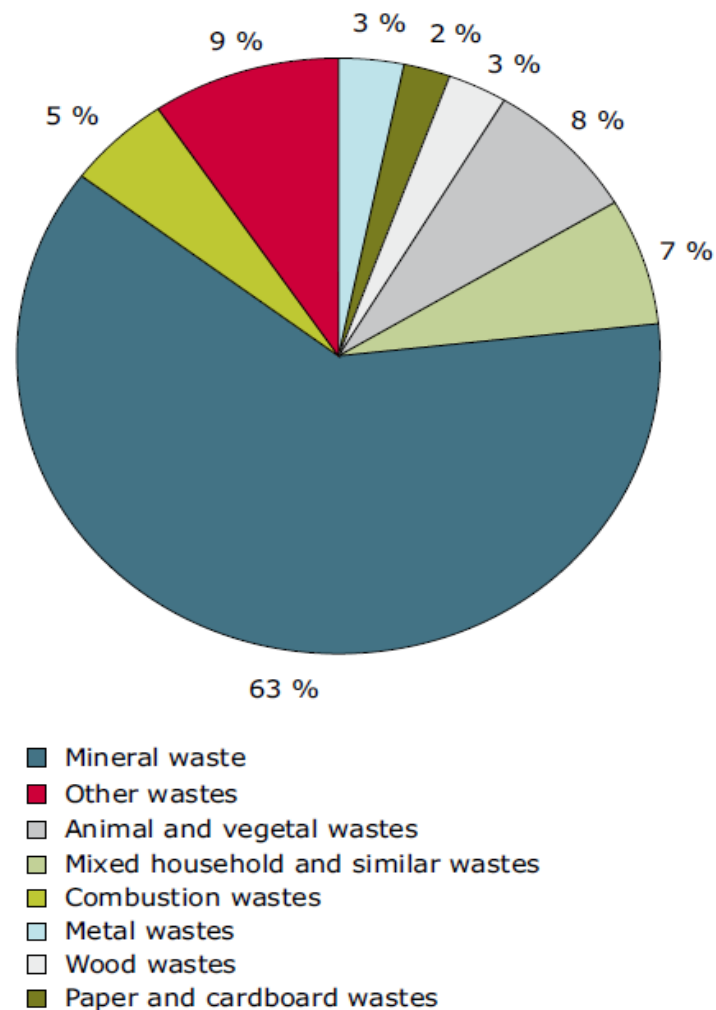
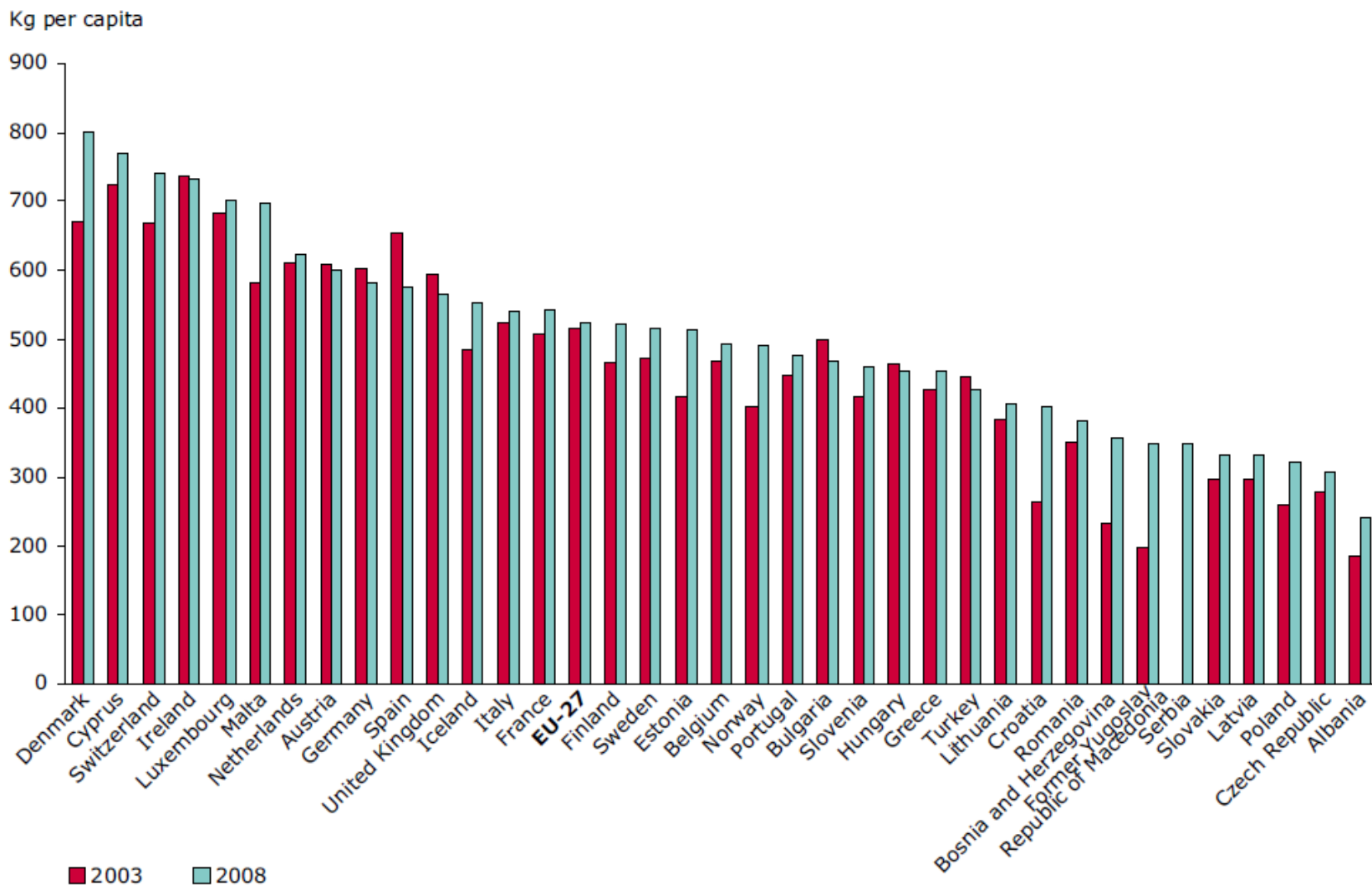


Figure 3.2 Waste streams in the EU-27 and Norway by type of waste



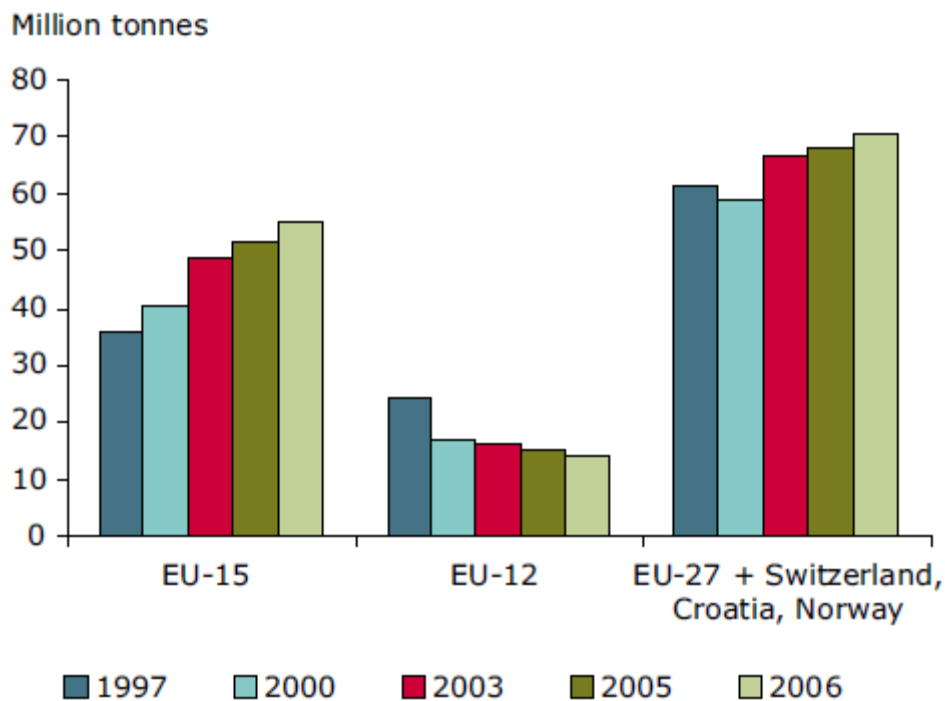
3. MENNYISÉGI KÉRDÉSEK (5)

Figure 3.3 Trend in generation of municipal waste in the EU, EFTA countries, Turkey and Western Balkan countries, 2003 and 2008



3. MENNYISÉGI KÉRDÉSEK (6)

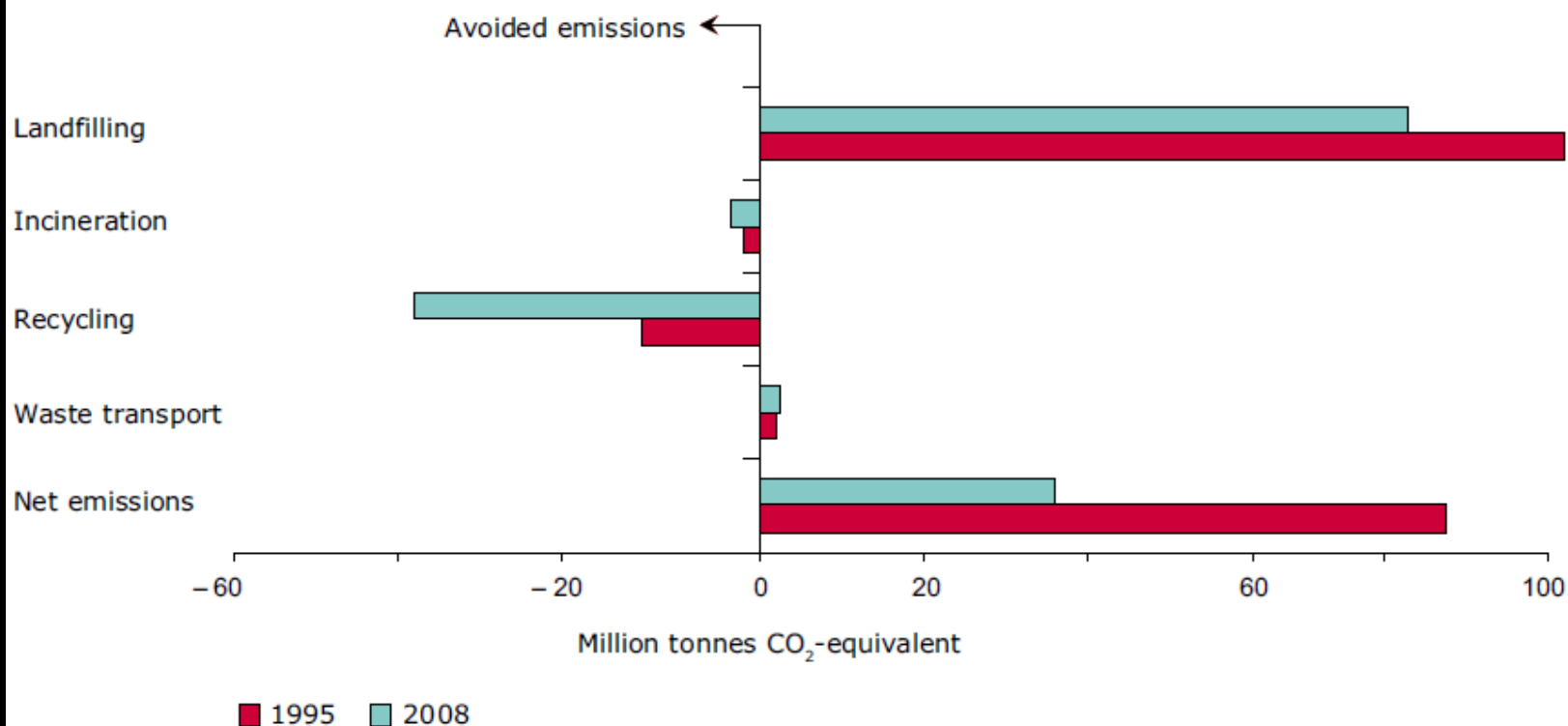
Figure 3.4 Hazardous waste generation in the EU-15, EU-12 and in EU-27 plus Norway, Switzerland, and Croatia, 1997 to 2006



Note: 1997 without Croatia.

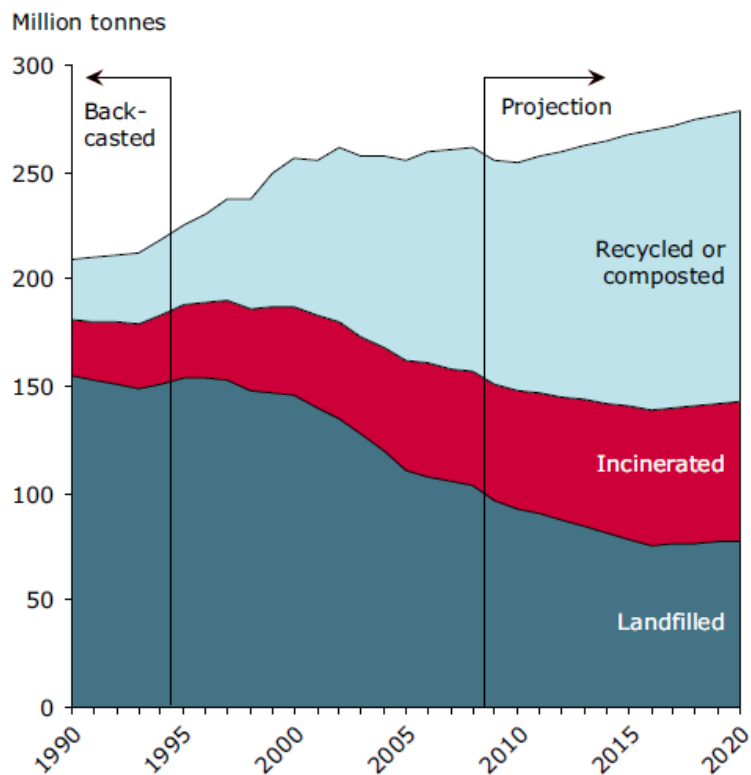
3. MENNYISÉGI KÉRDÉSEK (7)

Figure 3.8 Emissions from municipal waste management in the EU-27, excluding Cyprus, plus Norway and Switzerland, 1990 and 2008, CO₂-equivalents



3. MENNYISÉGI KÉRDÉSEK (8)

Figure 3.9 Trends and outlook for management of municipal waste in the EU-27 (excluding Cyprus) plus Norway and Switzerland, baseline scenario



- Notes:**
- 1) In case of a difference between generated municipal waste and amounts reported as landfilled, incinerated, recycled/composted, the difference has been distributed proportionally to the three management options;
 - 2) The projection of municipal waste generation assumes a fall in GDP in 2008–2010, and a gradual recovery to 2 % annual growth until 2020.

**ALAPVETŐEN JAVULÓ HULLADÉKGAZDÁLKODÁSI
EREDMÉNYEK, DE PÁRHUZAMOSAN EMELKEDŐ
ABSZOLÚT MENNYISÉGEK!**

Forrás: SOER, 2010

3. MENNYISÉGI KÉRDÉSEK (9)

MAGYARORSZÁGI ÉRTÉKEK (2009)

Év	Nem veszélyes (kg)	Veszélyes (kg)	Összesen (kg)
2009	17 658 444 634	774 544 463	18 432 989 097

Hulladék főcsoport	Veszélyes (kg)	Nem veszélyes (kg)	Összesen (kg)
01 - Ásványok kutatásából, bányászatából, kőfejtésből, fizikai és kémiai kezeléséből származó hulladékok	3 818 380	844 973 358	848 791 738
02 - Mezőgazdasági, kertészeti, vízkultúras termelésből, erdőgazdaságból, vadászatból, halászatból, élelmiszer előállításból és feldolgozásból származó hulladékok	134 418	1 228 474 653	1 228 609 071
03 - Fafeldolgozásból és falemez-, bútór-, cellulóz rost szuszpenzió-, papír- és kartongyártásból származó hulladékok	152 762	282 977 725	283 130 487
04 - Bőr-, szőrme- és textilipari hulladékok	267 332	43 385 704	43 653 036
05 - Kőolaj finomításából, földgáz tisztításából és kőszén pirolitikus kezeléséből származó hulladékok	3 207 587	118 315	3 325 902
06 - Szervetlen kémiai folyamatokból származó hulladékok	9 351 472	7 544 318	16 895 790
07 - Szerves kémiai folyamatokból származó hulladékok	58 484 799	41 348 734	99 833 533
08 - Bevonatok (festékek, lakkok és zománcok), ragasztók, tömítőanyagok és nyomdafestékek termeléséből, kiszerezéséből, forgalmazásából és felhasználásából származó hulladékok	8 099 211	2 193 931	10 293 142
09 - Fényképészeti ipar hulladékai	1 478 385	148 993	1 627 378
10 - Termikus gyártásfolyamatokból származó hulladékok	104 713 952	3 279 515 889	3 384 229 841
11 - Fémek és egyéb anyagok kémiai felületkezeléséből és bevonásából származó hulladékok; nemvas fémek hidrometallurgiai hulladékai	46 525 856	4 441 205	50 967 061
12 - Fémek, műanyagok alakításából, fizikai és mechanikai felületkezeléséből származó hulladékok	36 989 141	210 005 381	246 994 522
13 - Olajhulladékok és folyékony üzemanyagok hulladékai (kivéve az étolajokat, valamint a 05, 12 és 19 fejezetekben felsorolt hulladékokat)	56 786 951	0	56 786 951
14 - Szerves oldószer-, hűtőanyag- és hajtógáz hulladékok (kivéve 07 és 08)	1 854 344	0	1 854 344
15 - Hulladékká vált csomagolóanyagok; közelebbről nem meghatározott abszorbensek, törőkendők, szűrőanyagok és védőruházat	16 744 614	378 117 647	394 862 261
16 - A jegyzékben közelebbről nem meghatározott hulladékok	28 238 106	260 758 327	288 996 433
17 - Építési és bontási hulladékok (beleértve a szennyezett területekről kitermelt földet is)	300 799 931	8 345 593 472	8 646 393 403
18 - Emberek, illetve állatok egészségügyi ellátásából és/vagy az azzal kapcsolatos kutatásból származó hulladékok (kivéve azokat a konyhai és éttermi hulladékokat, amelyek nem közvetlenül az egészségügyi ellátásból származnak)	24 558 749	3 461 253	28 020 002
19 - Hulladékkezelő létesítményekből, szennyvizeket keletkezésük telephelyén kívül kezelő szennyvíztisztítókból, illetve az ivóvíz és iparvíz szolgáltatásból származó hulladékok	67 713 413	1 578 270 038	1 645 983 451
20 - Települési hulladékok (háztartási hulladékok és az ezekhez hasonló, kereskedelmi, ipari és intézményi hulladékok), beleértve az elkülönítetten gyűjtött hulladékokat is	4 625 060	1 147 115 691	1 151 740 751
Végösszeg	774 544 463	17 658 444 634	18 432 989 097

Forrás: HIR, 2009

3. MENNYISÉGI KÉRDÉSEK (10)

MAGYARORSZÁGI ÉRTÉKEK (2009)

Nemzetgazdasági ág szerinti megoszlás

Nemzetgazdasági ág	Veszélyes (kg)	Nem veszélyes (kg)	Összesen (kg)
A-MEZŐGAZDASÁG, ERDŐGAZDÁLKODÁS, HALÁSZAT	6 277 594	378 913 463	385 191 057
B-BÁNYÁSZAT, KŐFEJTÉS	36 294 852	103 475 556	139 770 408
C-FELDOLGOZÓIPAR	235 270 476	2 197 289 907	2 432 560 383
D-VILLAMOSENERGIA-, GÁZ-, GŐZELLÁTÁS, LÉGKONDITIONÁLÁS	28 647 639	2 630 558 860	2 659 206 499
E-VÍZELLÁTÁS; SZENNYVÍZ GYÚJTÉSE, KEZELÉSE, HULLADÉKGAZDÁLKODÁS, SZENNYEZŐDÉSMENTESÍTÉS	333 376 731	1 346 564 717	1 679 941 448
F-ÉPÍTŐIPAR	12 403 969	1 559 080 974	1 571 484 943
G-KERESKEDELEM, GÉPJÁRMŰJAVÍTÁS	34 425 273	155 360 106	189 785 379
H-SZÁLLÍTÁS, RAKTÁROZÁS	18 003 104	134 962 353	152 965 457
I-SZÁLLÁSHELY-SZOLGÁLTATÁS, VENDÉGLÁTÁS	445 019	19 384 886	19 829 905
J-INFORMÁCIÓ, KOMMUNIKÁCIÓ	863 583	4 667 274	5 530 857
K-PÉNZÜGYI, BIZTOSÍTÁSI TEVÉKENYSÉG	41 796	382 027	423 823
L-INGATLANÜGYLETEK	1 181 878	40 773 795	41 955 673
M-SZAKMAI, TUDOMÁNYOS, MŰSZAKI TEVÉKENYSÉG	1 540 998	11 684 614	13 225 612
N-ADMINISZTRATÍV ÉS SZOLGÁLTATÁST TÁMOGATÓ TEVÉKENYSÉG	1 203 360	60 620 178	61 823 538
O-KÖZIGAZGATÁS, VÉDELEM; KÖTELEZŐ TÁRSADALOMBIZTOSÍTÁS	649 254	8 360 370	9 009 624
P-OKTATÁS	625 770	2 780 178	3 405 948
Q-HUMÁN-EGÉSZSÉGÜGYI, SZOCIÁLIS ELLÁTÁS	9 628 342	22 803 503	32 431 845
R-MŰVÉSZET, SZÓRAKOZTATÁS, SZABAD IDŐ	281 098	4 510 661	4 791 759
S-EGYÉB SZOLGÁLTATÁS	341 539	4 350 993	4 692 532
T-HÁZTARTÁS MUNKAADÓI TEVÉKENYSÉGE; TERMÉK ELŐÁLLÍTÁSA, SZOLGÁLTATÁS VÉGZÉSE SAJÁT FOGYASZTÁSRA	4 148	0	4 148
U-TERÜLETEN KÍVÜLI SZERVEZET	1 696	21 478	23 174
Végösszeg	721 508 119	8 686 545 893	9 408 054 012

Forrás: HIR, 2009

3. MENNYISÉGI KÉRDÉSEK (11)

MAGYARORSZÁGI ÉRTÉKEK (2009)

Begyűjtött hulladék

Hulladék eredete	Veszélyes (kg)	Nem veszélyes (kg)	Összesen (kg)
egyéb termelői	184 673 436	2 607 635 915	2 792 309 351
import	439 918	61 178 442	61 618 360
lakossági települési	40 593 040	5 176 329 226	5 216 922 266
termelői települési	48 601 029	2 206 253 811	2 254 854 840
Végösszeg	274 307 423	10 051 397 394	10 325 704 817

Hasznosítás mértéke

Kezelés	Veszélyes (kg)	Nem veszélyes (kg)	Összesen (kg)
R1 - Fűtőanyagként történő felhasználás vagy más módon energia előállítás	29 061 797	905 465 440	934 527 237
R2 - Oldószerek visszanyerése, regenerálása	6 353 590	0	6 353 590
R3 - Oldószerként nem használatos szerves anyagok visszanyerése, regenerálása (beleértve a komposztálást és más biológiai átalakítási műveleteket is)	82 190 231	1 189 209 942	1 271 400 173
R4 - Fémek és fémvegyületek visszanyerése, újrafeldolgozása	47 160 108	507 642 291	554 802 399
R5 - Egyéb szerves anyagok visszanyerése, újrafeldolgozása	12 626 580	1 593 676 118	1 606 302 698
R6 - Savak vagy lúgok regenerálása	271 660	0	271 660
R7 - Szennyezéscsökkentésre használt anyagok összetevőinek visszanyerése	2 076 580	0	2 076 580
R9 - Olajok újrafinomítása vagy más célra történő újrahhasználata	15 169 442	1 134 474	16 303 916
R10 - Talajban történő hasznosítás, amely mezőgazdasági vagy ökológiai szempontból előnyös	113 942	836 579 975	836 693 917
R11 - Az R1-R10 műveletek valamelyikéből származó hulladék hasznosítása	7 031 470	172 532 660	179 564 130
R12 - Átalakítás az R1-R11 műveletek valamelyikének elvégzése érdekében	2 207 668	227 062 360	229 270 028
R13 - Tárolás az R1-R12 műveletek valamelyikének elvégzése érdekében (a képződés helyén történő átmeneti tárolás és gyűjtés kivételével)	187 709	8 014 288	8 201 997
Végösszeg	204 450 777	5 441 317 548	5 645 768 325

Forrás: HIR, 2009

3. MENNYISÉGI KÉRDÉSEK (12)

MAGYARORSZÁGI ÉRTÉKEK (2009)

Ártalmatlanítás mértéke

Kezelés	Nem veszélyes (kg)	Veszélyes (kg)	Összesen (kg)
D1 - Lerakás a talaj felszínére vagy a talajba	2 688 240 596	0	2 688 240 596
D2 - Talajban történő kezelés (folyadékok, iszapok talajban történő biológiai lebontása stb.)	13 343 000	0	13 343 000
D3 - Mély-injektálás (szivattyúzható anyagok kutakba, sódómokba vagy természetes üregekbe juttatása stb.)	2 041 000	1 301 710	3 342 710
D4 - Felszíni feltöltés (folyadékok, iszapok elhelyezése árkokban, mélyedésekben, tározó vagy üleptő tavakban stb.)	14 248 000	0	14 248 000
D5 - Lerakás műszaki védelemmel (elhelyezés fedett, szigetelt, a környezettől és egymástól is elkülönített cellákban stb.)	6 015 103 256	208 626 353	6 223 729 609
D6 - Bevezetés víztestbe, kivéve a tengereket és óceánokat	24 858 500	0	24 858 500
D8 - E mellékletben máshol nem meghatározott biológiai kezelés, amelynek eredményeként létrejövő vegyületeket, keverékeket a D1-D12 műveletek valamelyikével kezelnek	1 662 819 717	141 304 067	1 804 123 784
D9 - E mellékletben máshol nem meghatározott fiziko-kémiai kezelés, amelynek eredményeként létrejövő vegyületeket, keverékeket a D1-D12 műveletek valamelyikével kezelnek (elpárologtatás, szárítás, kiegetés stb.)	130 233 456	65 656 486	195 889 942
D10 - Hulladékégetés szárazföldön	12 601 065	57 272 623	69 873 688
D13 - Keverés vagy elegyítés a D1-D12 műveletek valamelyikének elvégzése érdekében	3 411 200	1 071 040	4 482 240
D14 - Átsomagolás a D1-D12 műveletek valamelyikének elvégzése érdekében	19 224	1 364 071	1 383 295
Végösszeg	10 566 919 014	476 596 350	11 043 515 364

Forrás: HIR, 2009

4. TERMELÉSI HULLADÉKOK KÉRDÉSKÖRE (1)

TERMELÉSI HULLADÉK: termelési hulladéknak tekinthető minden olyan hulladék, mely a termelési technológia (ipari, mezőgazdasági, szolgáltatási) során keletkezik

- » **üzemszerűen keletkezik (technológiai hulladék)**
- » **nem üzemzerűen keletkező (amortizációs hulladék)**
- » **nem üzemzerűen keletkező (karbantartási, nem normál üzemállapotból keletkező hulladékok)**
- » **adminisztratív hulladék**
- » **szociális jellegű hulladék**
- » **zöldterületi hulladék**
- » **...**

4. TERMELÉSI HULLADÉKOK KÉRDÉSKÖRE (2)

MIÉRT FONTOS A TERMELÉSI HULLADÉKOKKAL FOGLALKOZNI?

» mennyiségi indok

- » az összes keletkezett hulladék jelentős százalékát teszi ki
- » tendenciózusan emelkedő mennyiségek

» minőségi indok

- » összetétele vegyes, egymástól jelentősen eltérő hulladékfajták
- » jelentős a veszélyes hulladékok aránya
- » komplex rendszerek

» szabályozhatósági indok

- » jogszabályok révén jól szabályozott
- » jól szabályozható terület

» gazdasági indok

- » hulladék = termelési tényező
- » keletkező hulladék = veszteség
- » keletkező hulladék lehet bevételi forrás is



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!