



GOLYÓSTOLLAK ÉLETCIKLUS ELEMZÉSE

Mérőné Dr. Nótás Erika

egyetemi docens, Szent István Egyetem

Bányai Csilla

környezetmérnök hallgató, Szent István Egyetem

Célkitűzések

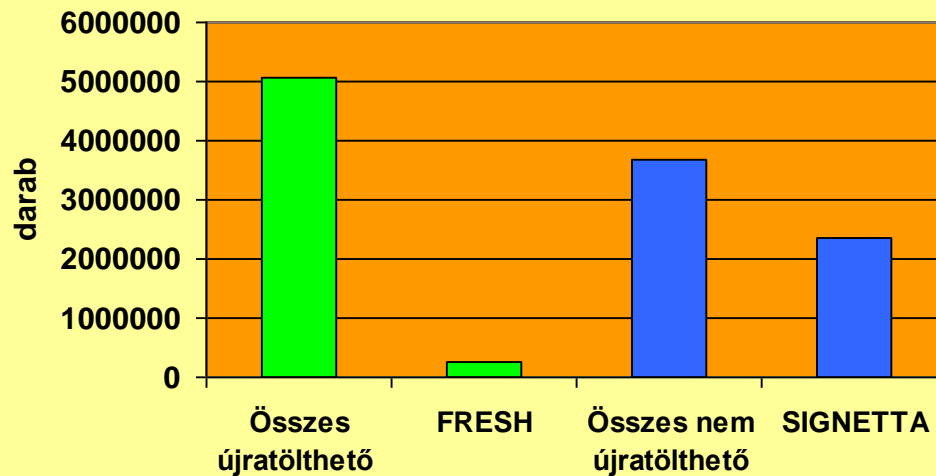
- Egy újratölthető és egy nem újratölthető golyóstoll környezetterhelésének összehasonlítása
- Az újratölthető golyóstoll hányszori betétcseréje szükséges ahhoz, hogy a nem újratölthető tollnál kevésbé szennyezze a környezetet.

Alkalmazott módszerek

- Manuális
 - Eco-indicator 95
- Szoftveres (GaBi Education 4.4)
 - CML 2001
- Részleges életciklus elemzés
(alapanyaggyártás, tollgyártás,
hulladékkezelés: 13% égetés és 87% lerakás)

Golyóstoll gyártó: ICO Zrt.

Golyóstollak termelési adatai ICO Zrt.
2011.



A vizsgált tollak



SIGNETTA

Nem újratölthető

FRESH 007

Újratölthető



Funkcióegység, vizsgált esetek

- **Íráshossz mindkét tollnál: 2500 m**

(a gyártó tanúsítása szerint, MINITEK beírógéppel vizsgálva: **a rajzolt körök területének összege**)

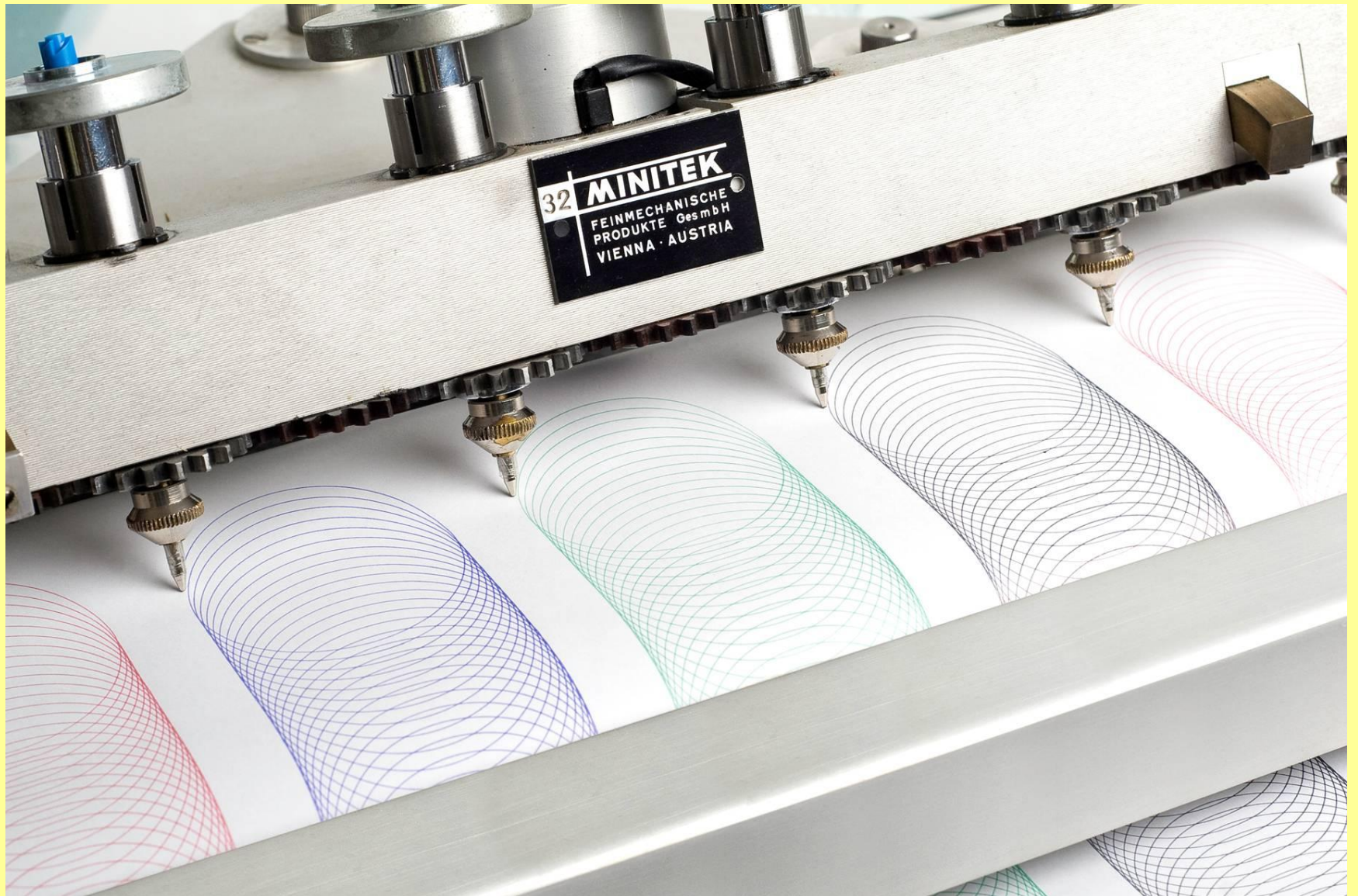
- **Funkcióegység: 2500 km**

- **1. eset:** 1000 db Signetta és 1000 db Fresh toll és betét
- **2. eset:** 1000 db Signetta és 200 db Fresh toll 1000 db betéttel (saját statisztikai felmérés alapján átlagosan **4 újratöltés**, 5 db betét/toll)
- **3. eset** (csak a manuális elemzésnél): 1000 db Signetta és 167 db Fresh toll 1000 db betéttel, **5 újratöltés**, 6 db betét/toll)
- **4. eset** (csak a szoftveres elemzésnél): 1000 db Signetta és 19,6 db Fresh toll 1000 db betéttel, **50 újratöltés**, 51 db betét/toll)
- **5. eset** (csak a szoftveres elemzésnél): 1000 db Signetta és 10 db Fresh toll 1000 db betéttel, **99 újratöltés**, 100 db betét/toll)
- **6. eset** (csak a szoftveres elemzésnél): 1000 db Signetta és 1db Fresh toll 1000 db betéttel, **999 újratöltés**, 1000 db betét/toll)

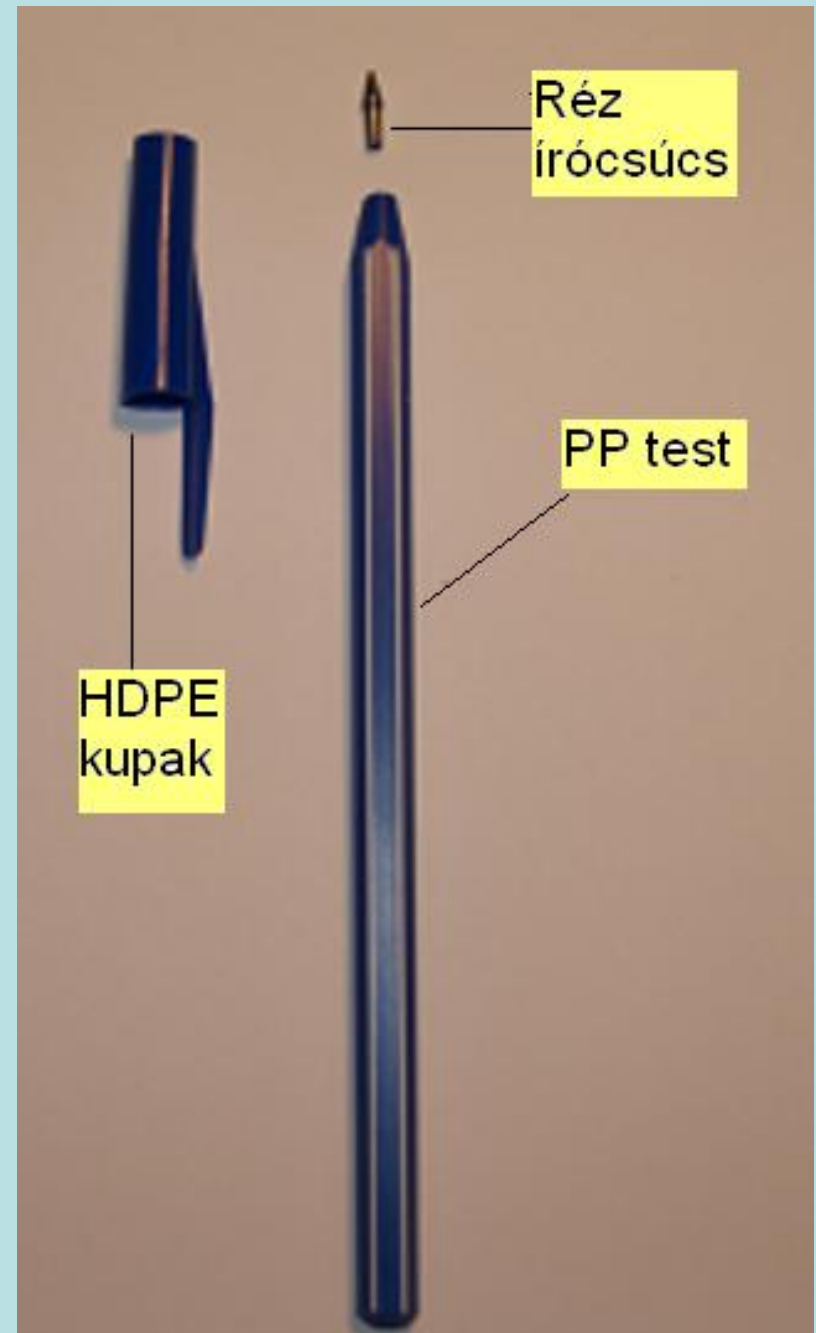
ÍRÁSHOSSZ VIZSGÁLAT

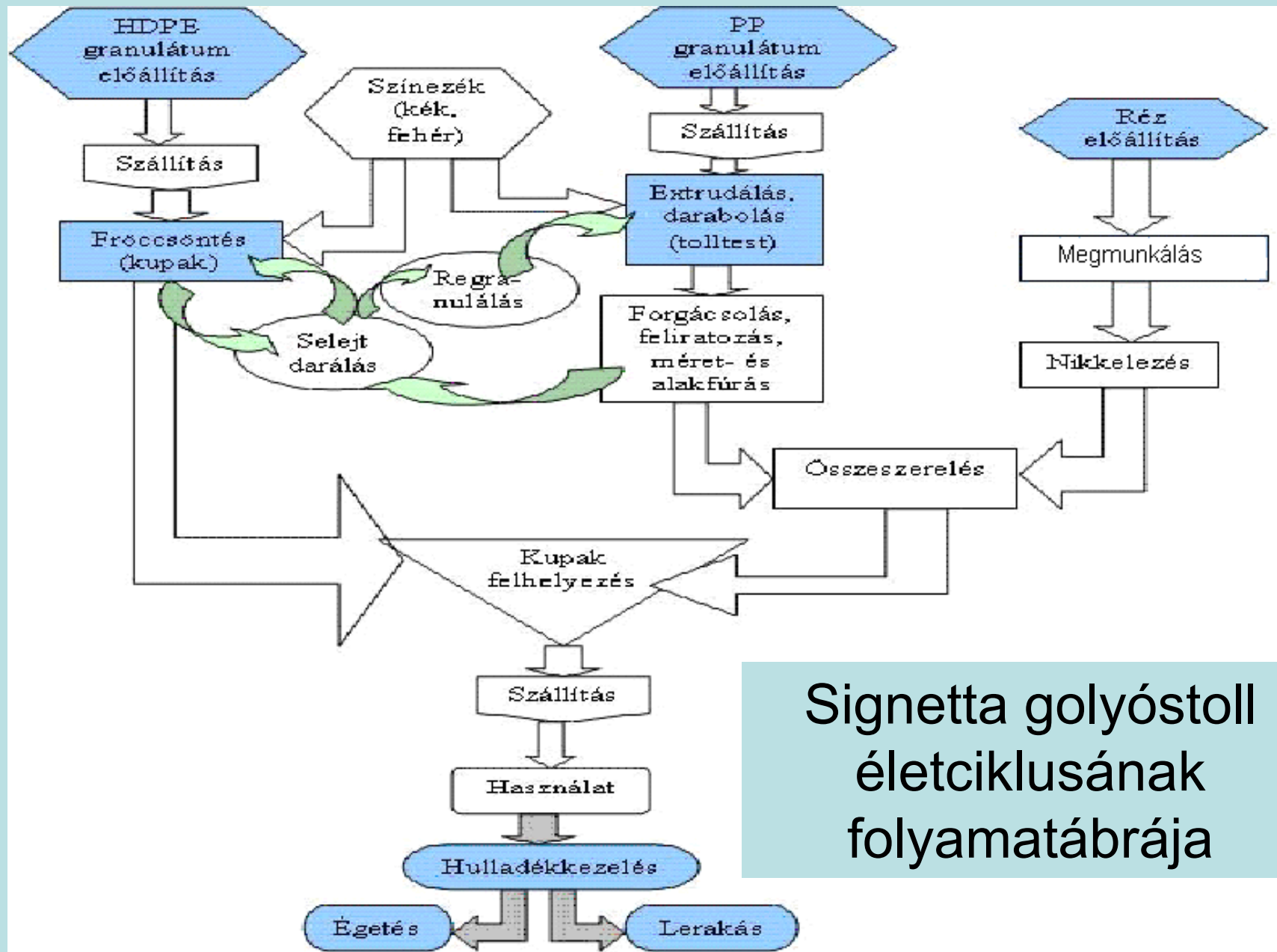


ÍRÁSHOSSZ VIZSGÁLAT



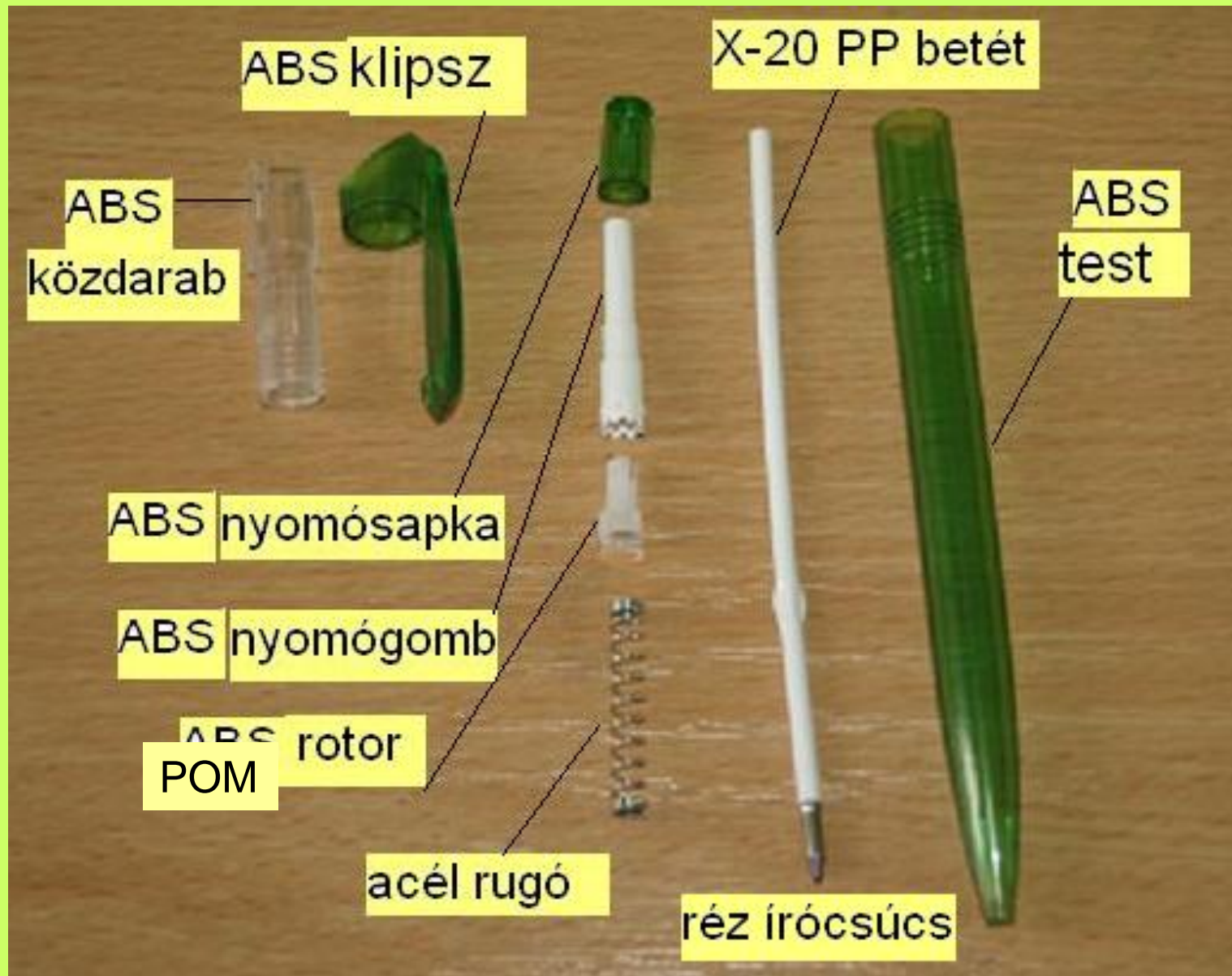
Signetta golyóstoll felépítése

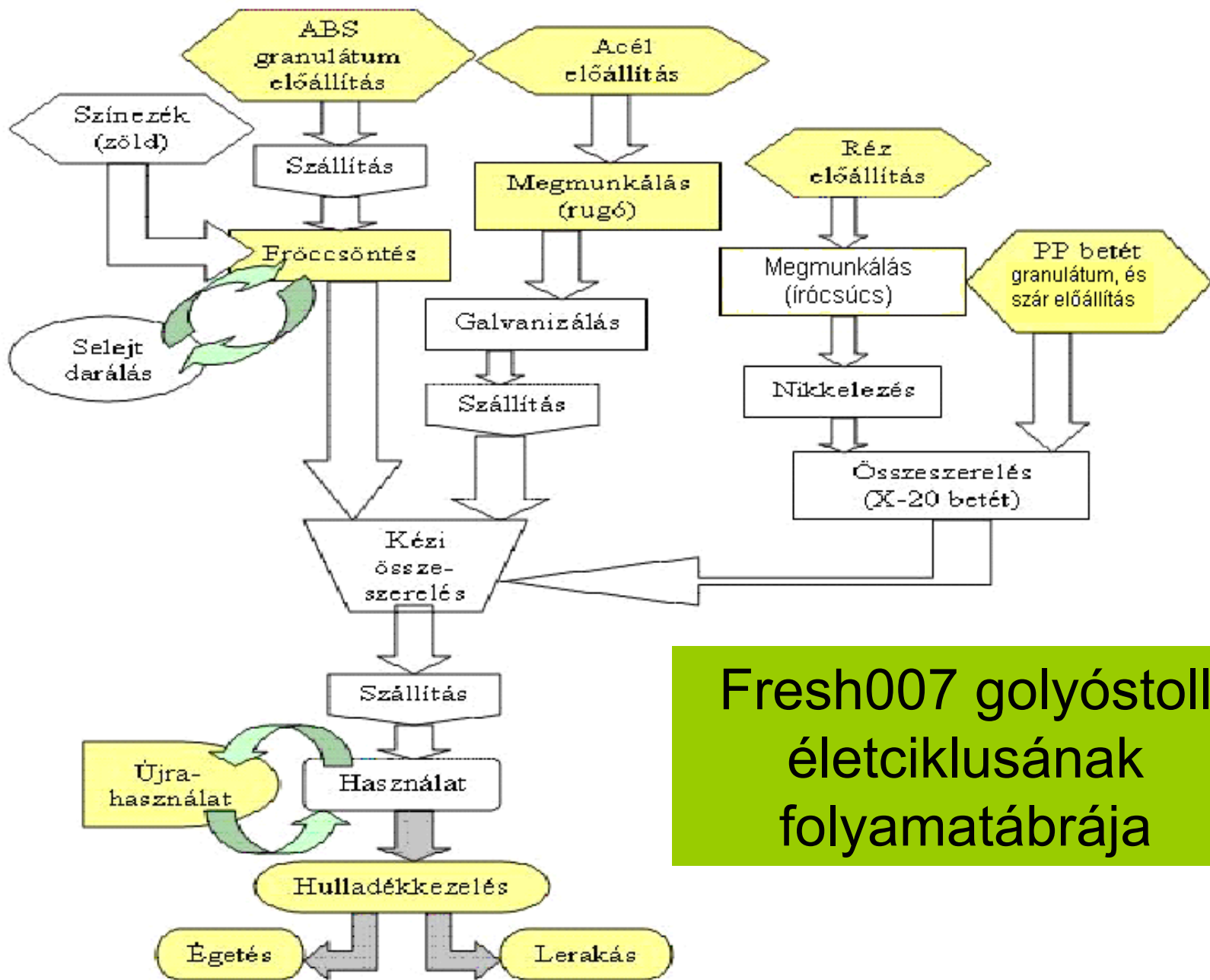




Signetta golyóstoll életciklusának folyamatábrája

Fresh007 golyóstoll felépítése

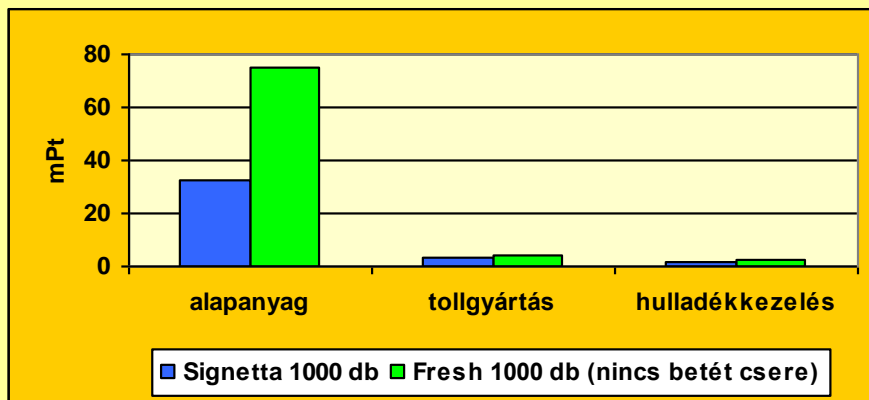




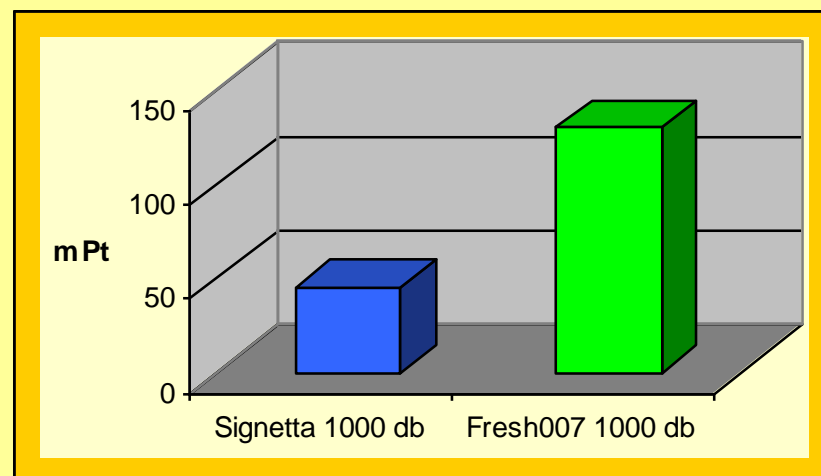
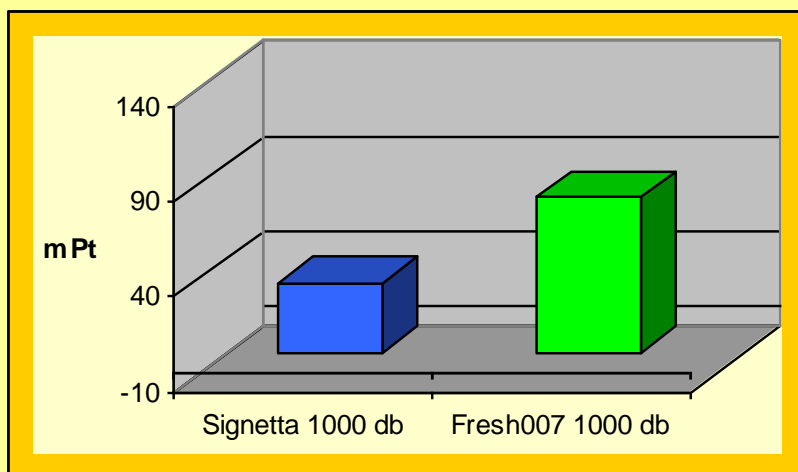
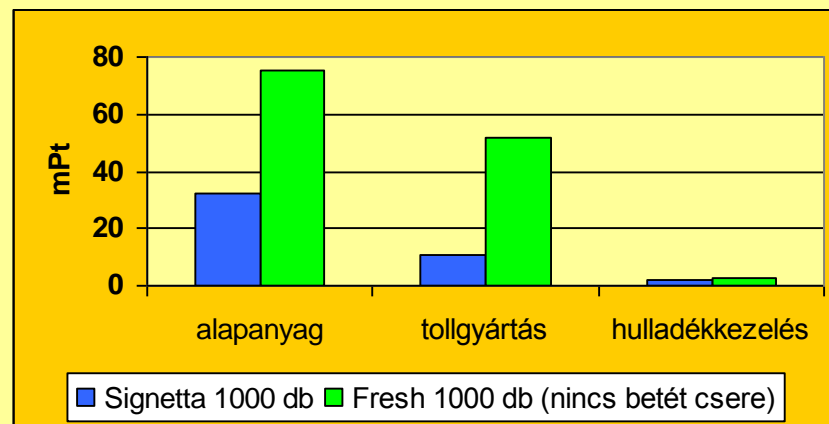
**Fresh007 golyóstoll
élelciklusának
folyamatábrája**

Golyóstollak környezetterhelése az Ecoindikátor 95 alapján (Fresh:nincs betét csere)

Tollgyártás a tömeg alapján

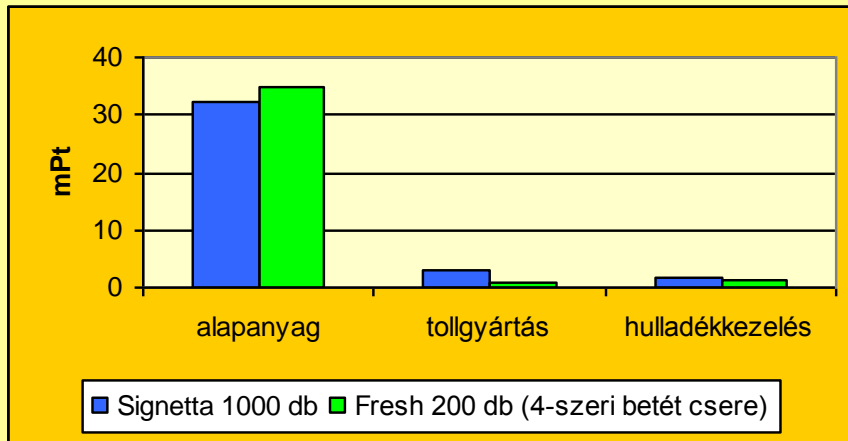


Tollgyártás az energia alapján

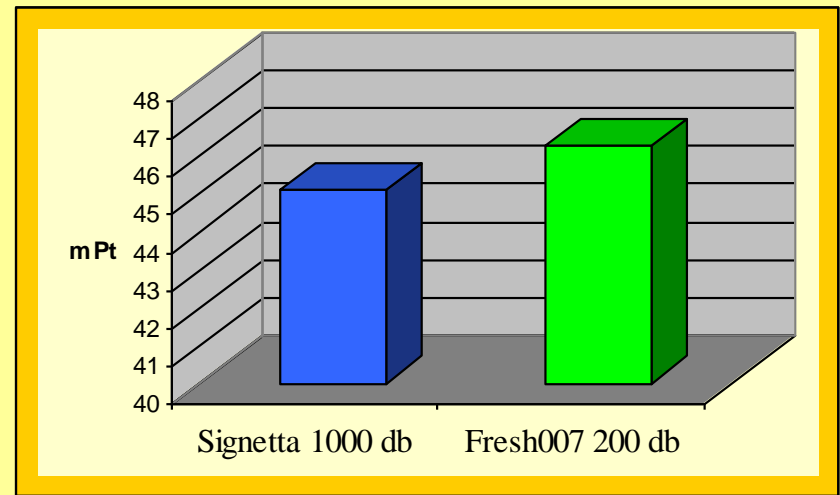
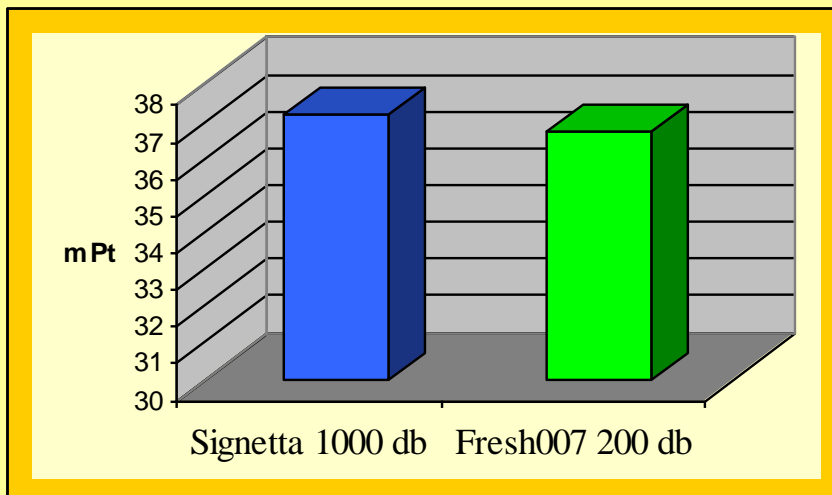
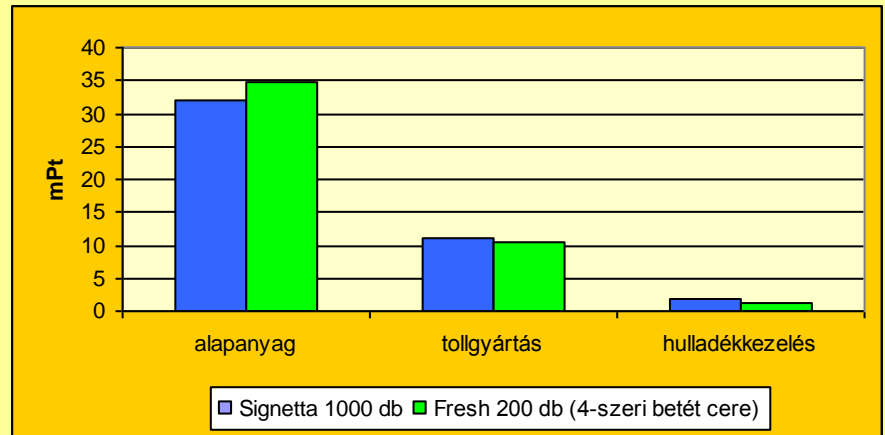


Golyóstollak környezetterhelése az Ecoindikátor 95 alapján (Fresh: 4-szeri betét csere)

Tollgyártás a tömeg alapján

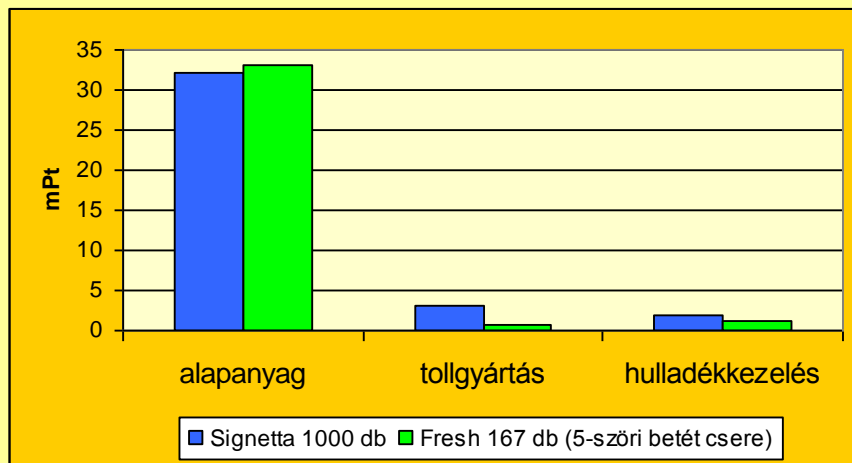


Tollgyártás az energia alapján

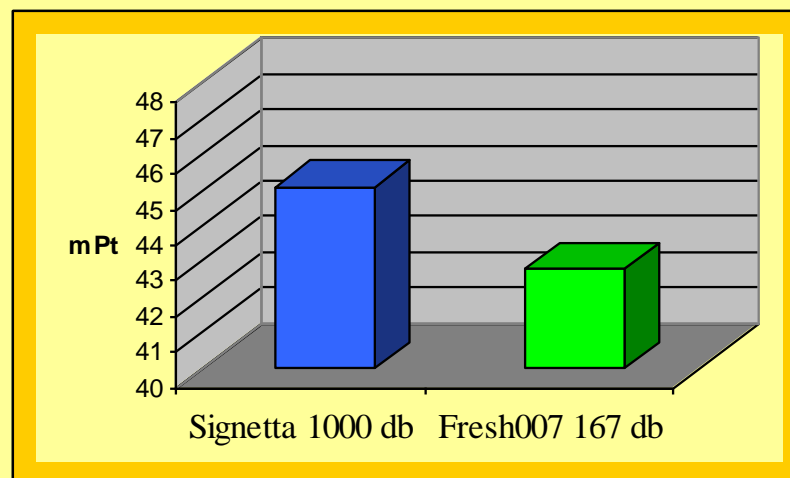
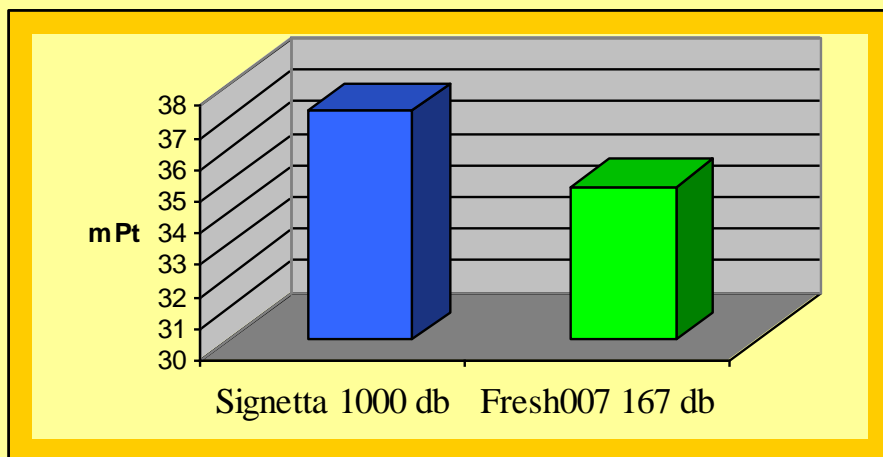
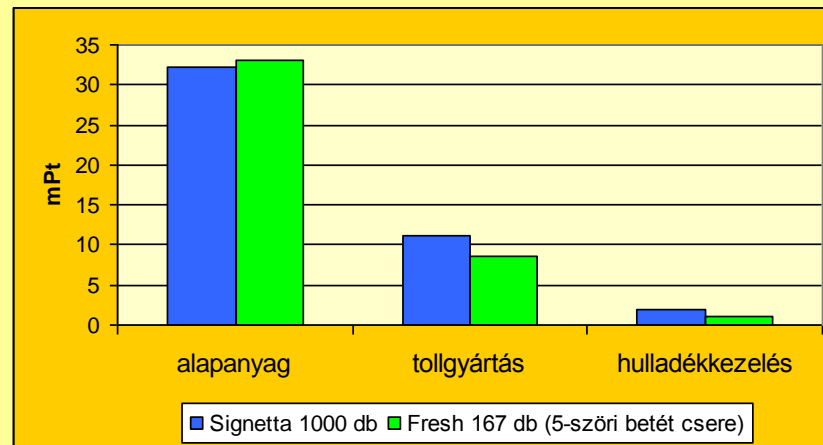


Golyóstollak környezetterhelése az Ecoindikátor 95 alapján (Fresh: 5-szöri betét csere)

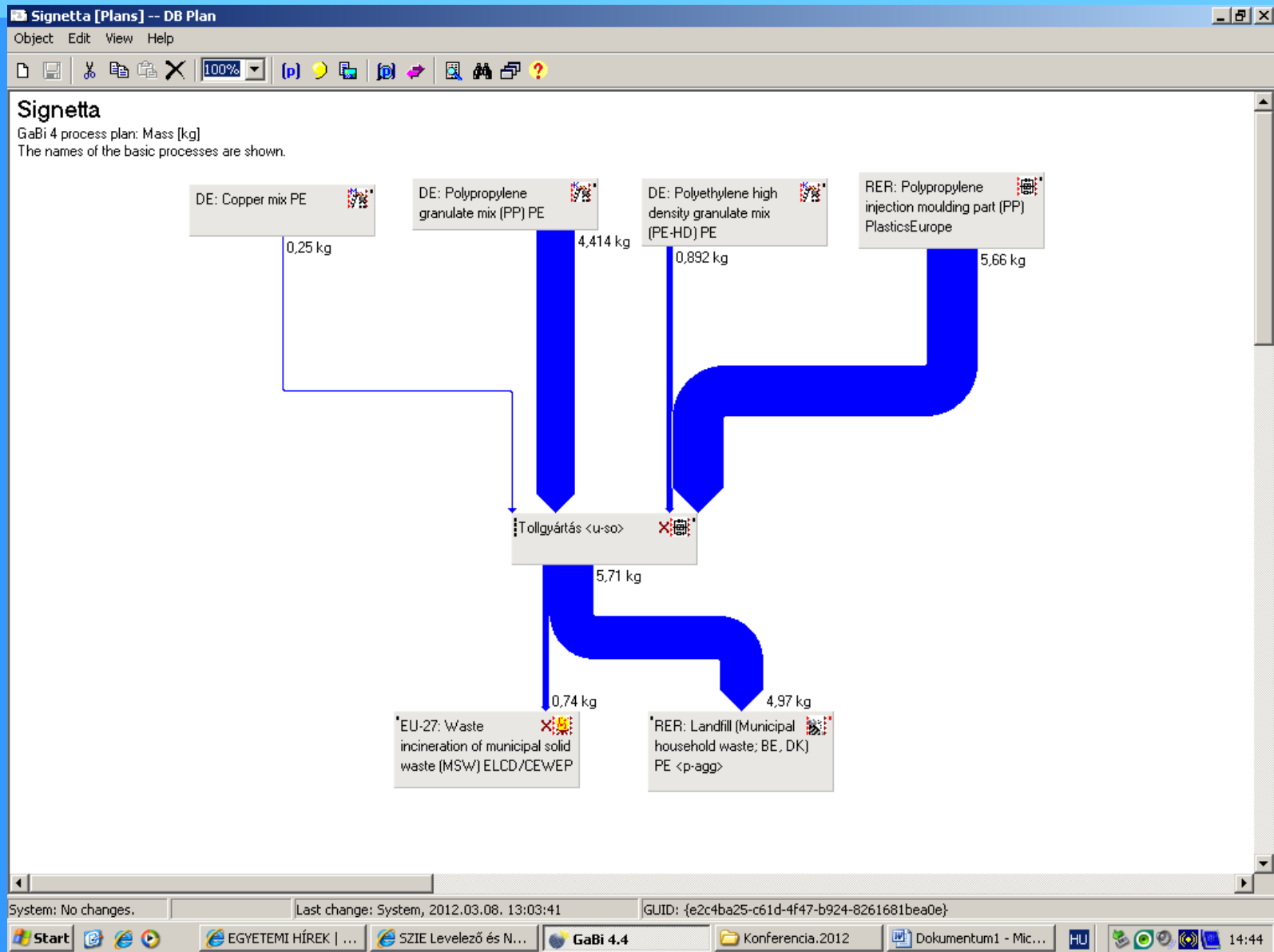
Tollgyártás a tömeg alapján



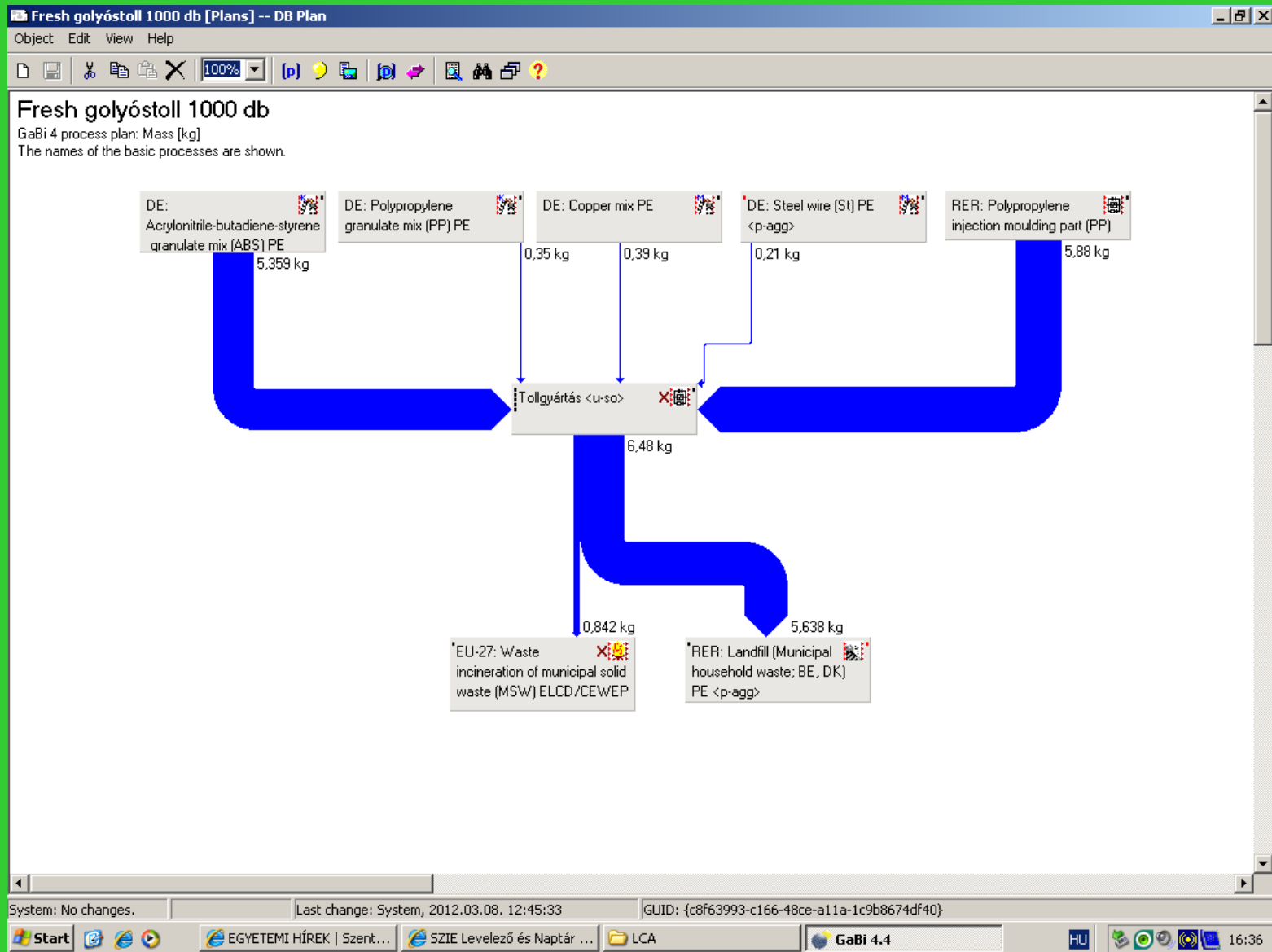
Tollgyártás az energia alapján



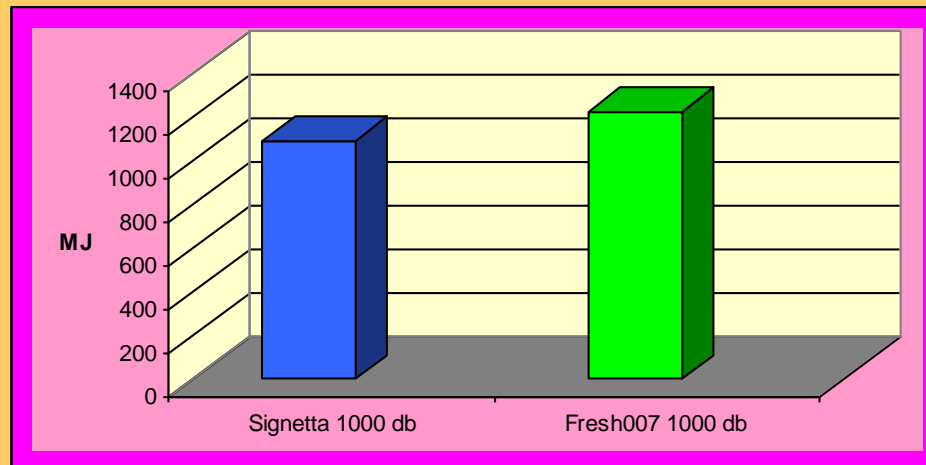
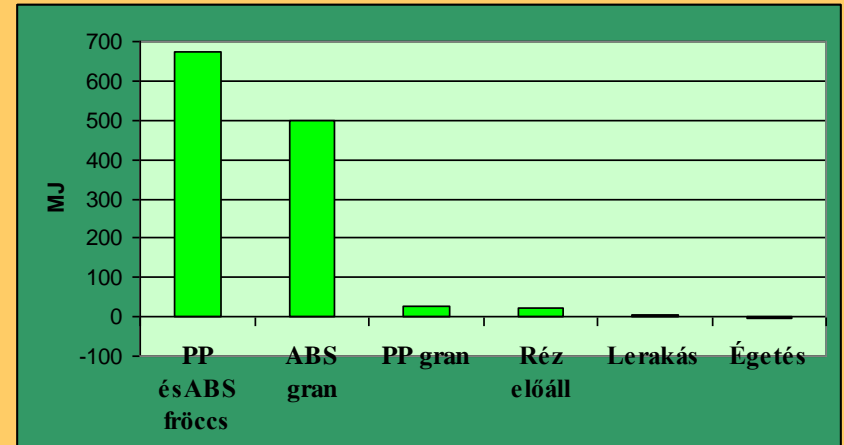
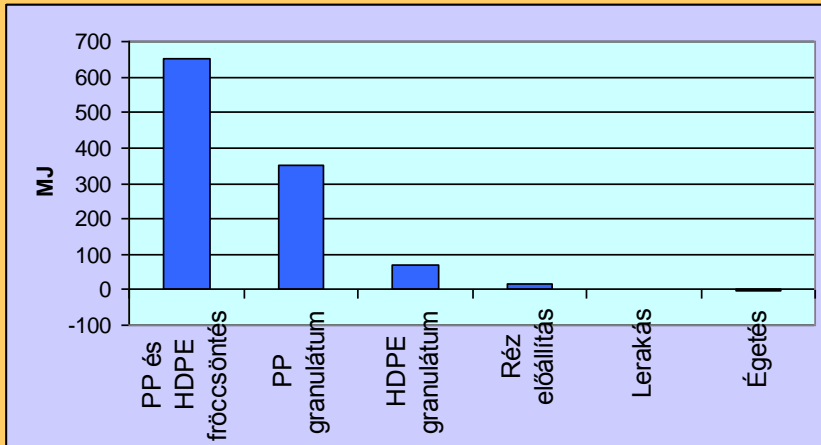
GaBi Education 4.4: Signetta életciklus terve



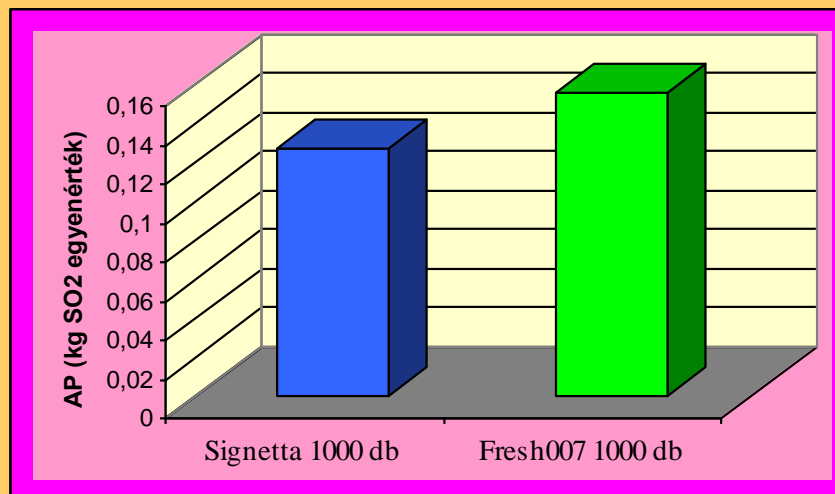
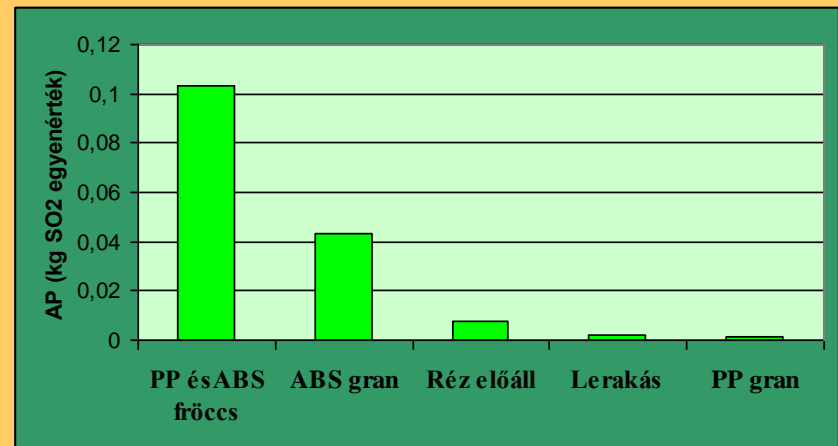
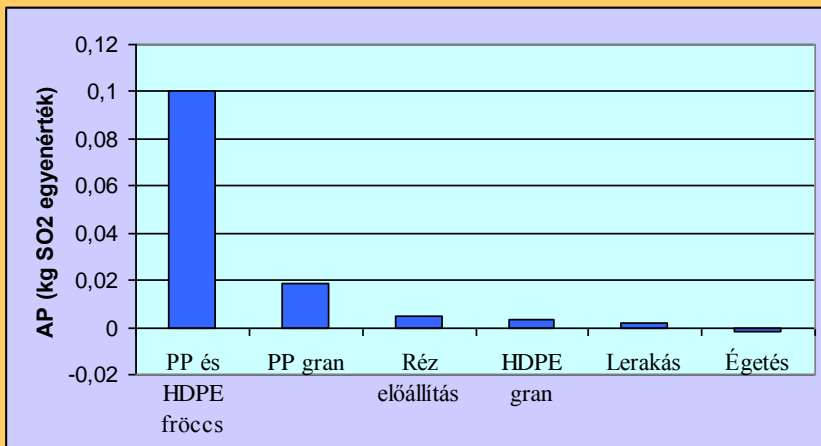
GaBi Education 4.4: Fresh007 életciklus terve



GaBi Education 4.4: Energia igény (Fresh: újratöltés nélkül)

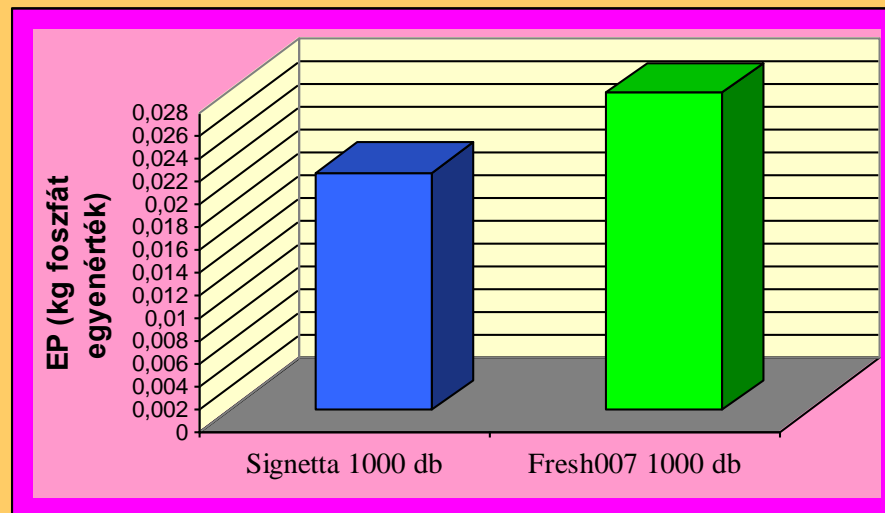
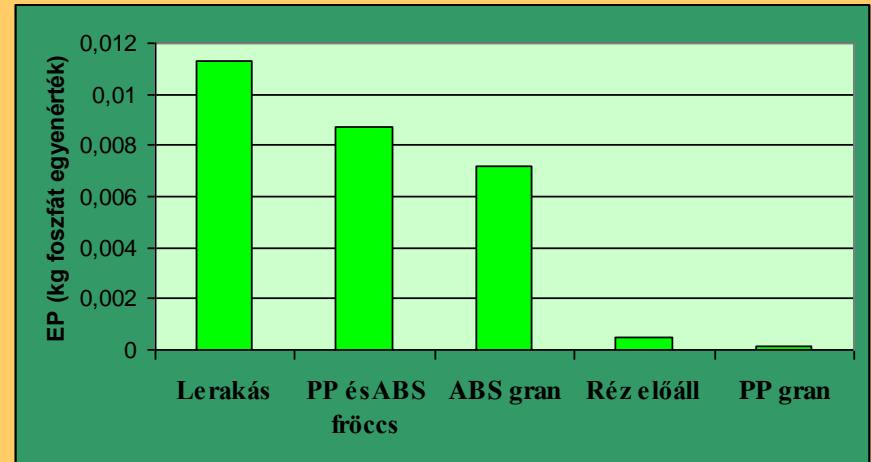
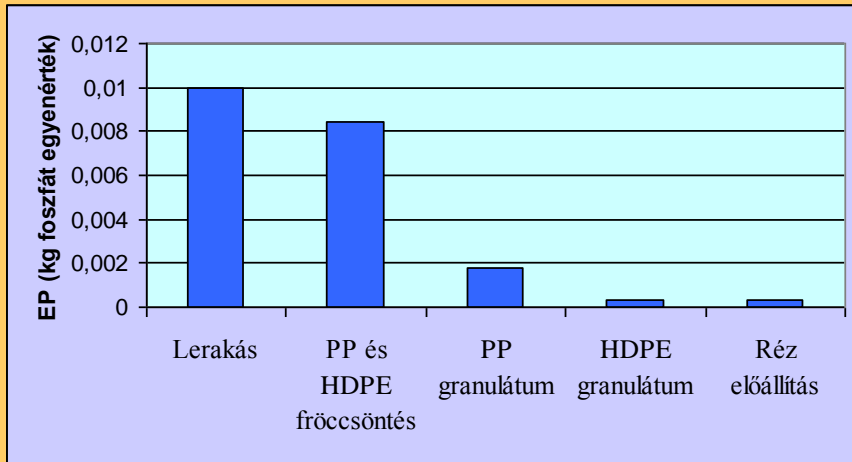


GaBi Education 4.4: Savasodás (Fresh: újratöltés nélkül)



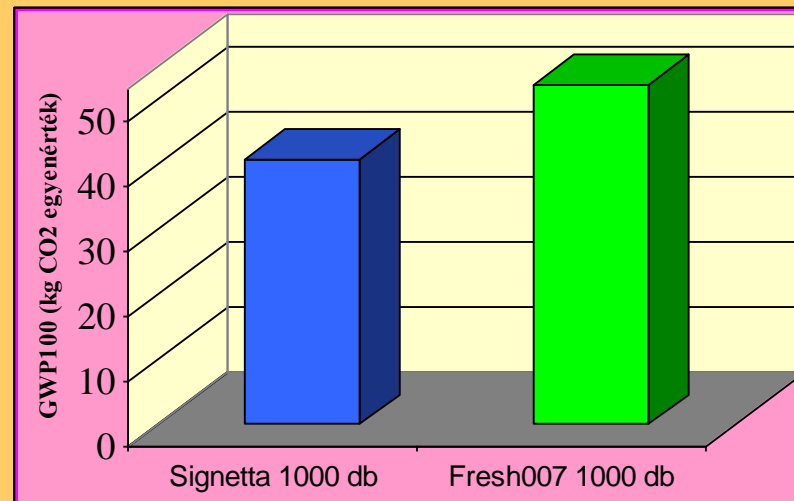
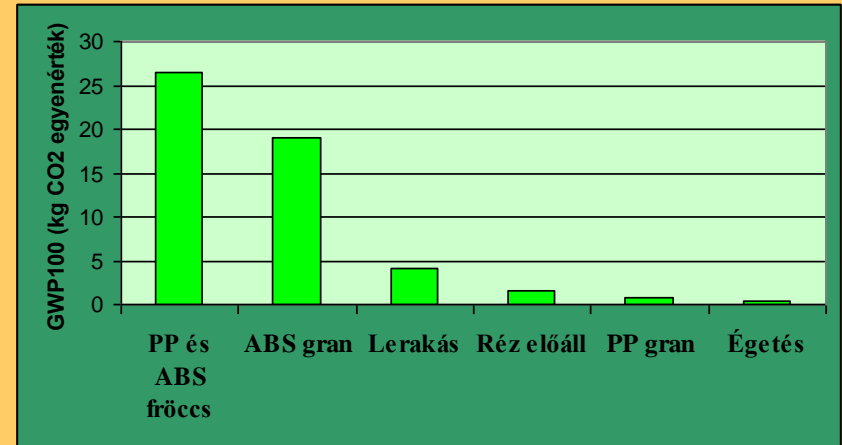
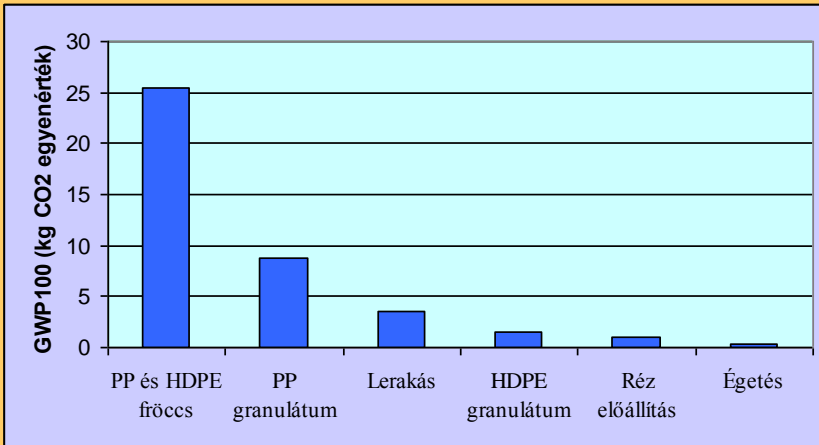
GaBi Education 4.4: Eutrofizáció

(Fresh: újratöltés nélkül)



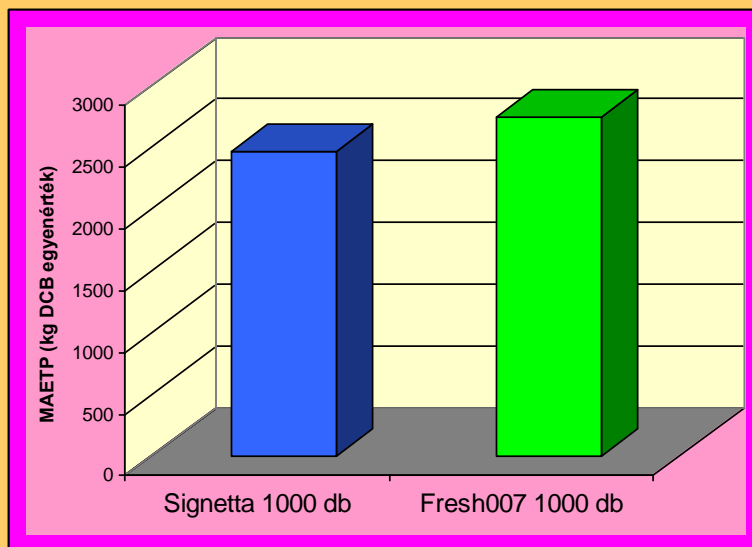
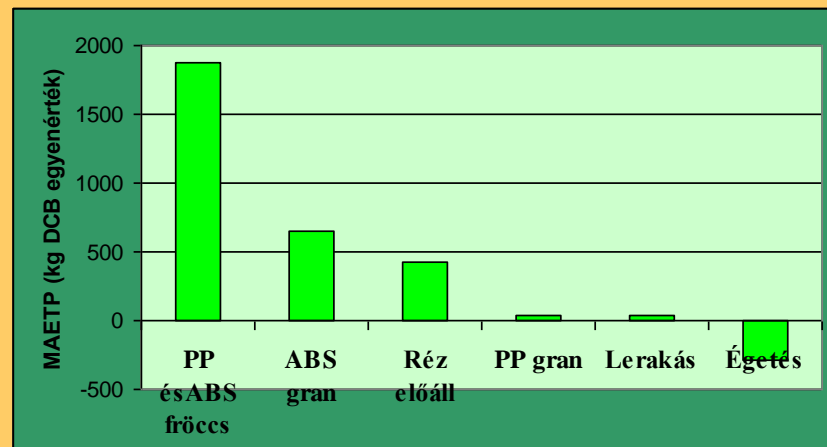
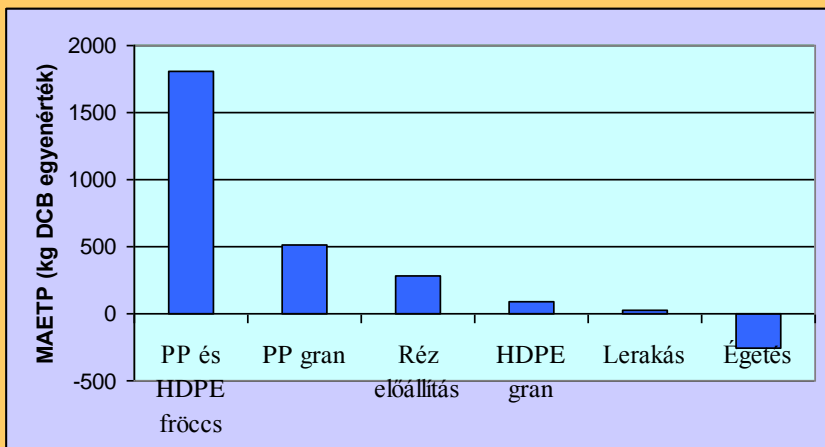
GaBi Education 4.4: Globális felmelegedés

(Fresh: újratöltés nélkül)



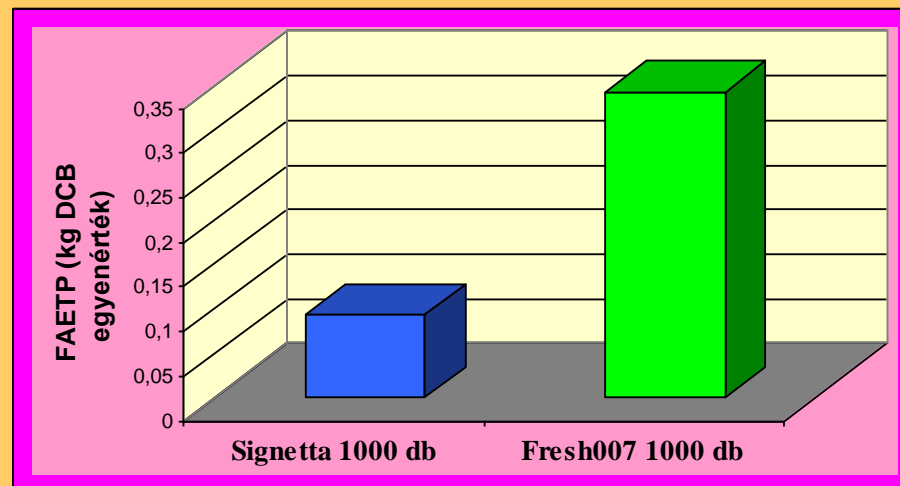
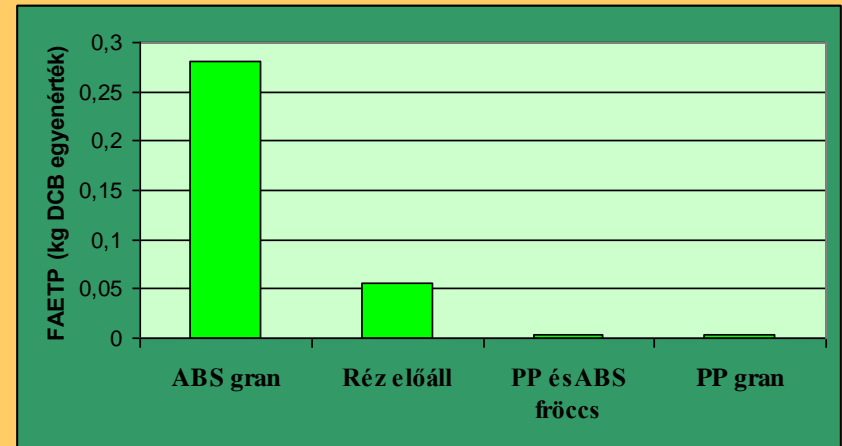
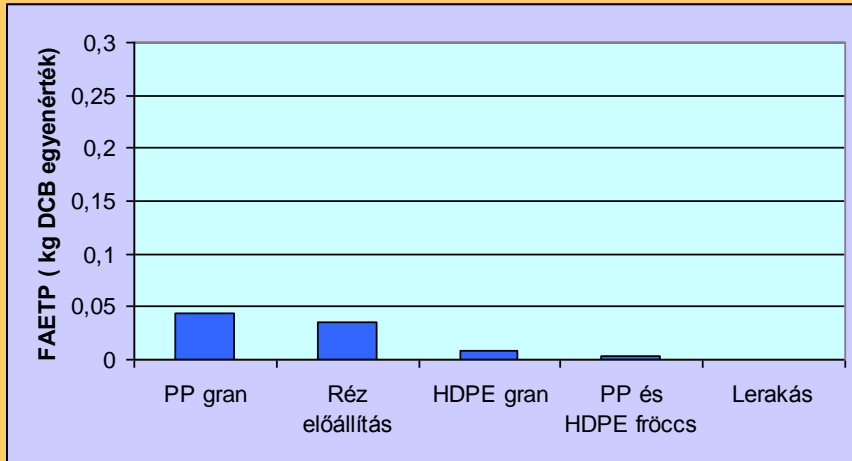
GaBi Education 4.4: Tengeri ökototoxicitás

(Fresh: újratöltés nélkül)



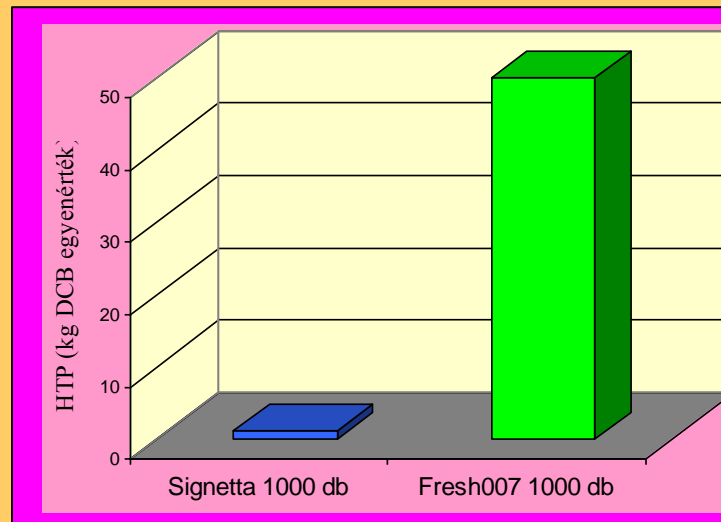
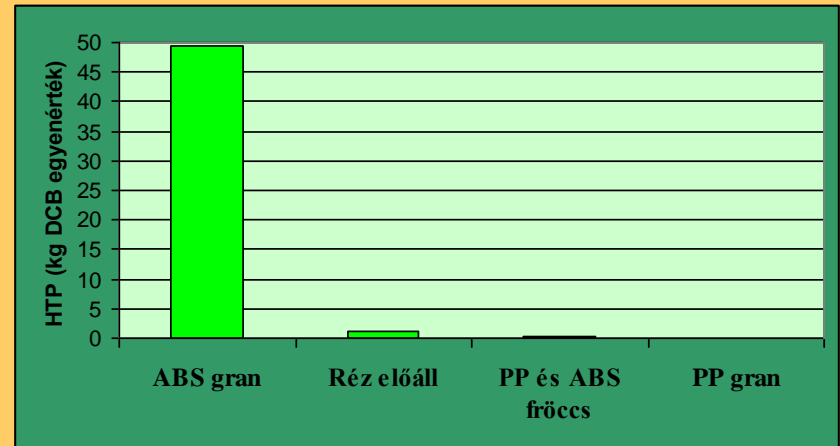
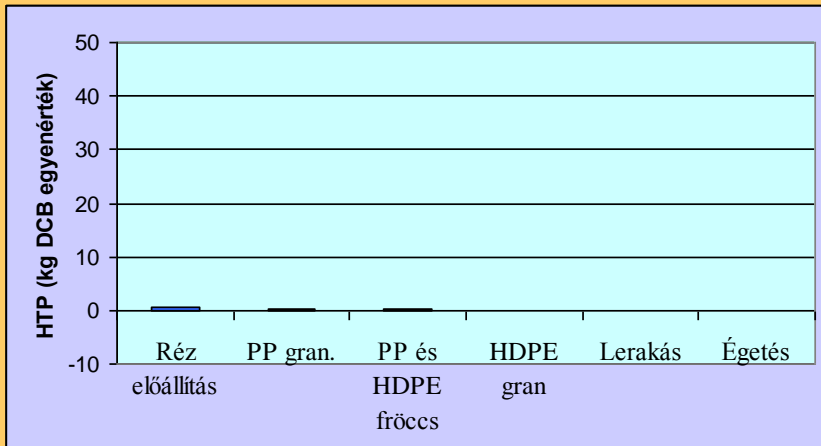
GaBi Education 4.4: Édesvizi ökototoxicitás

(Fresh: újratöltés nélkül)

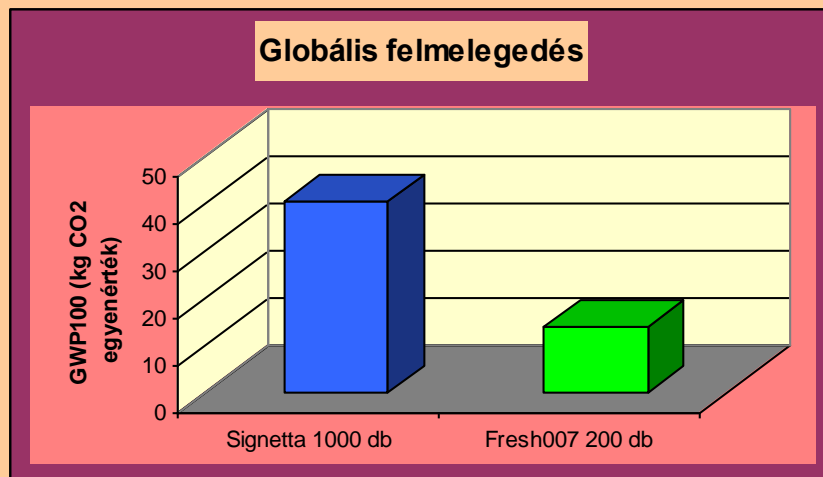
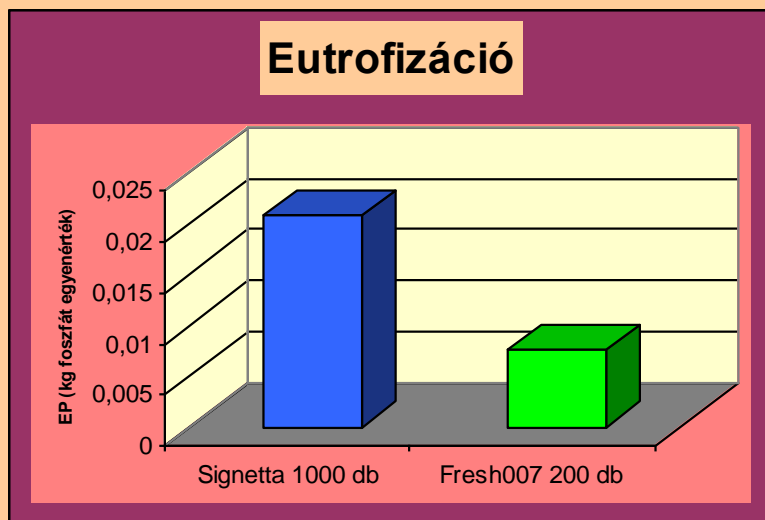
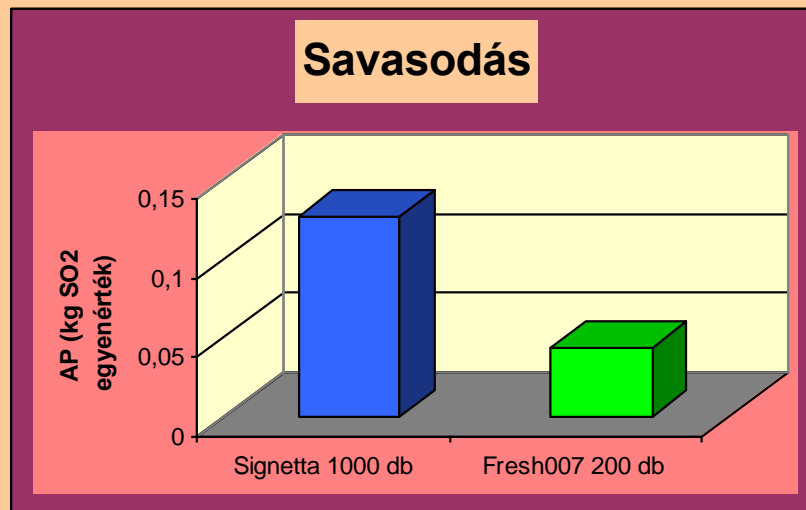
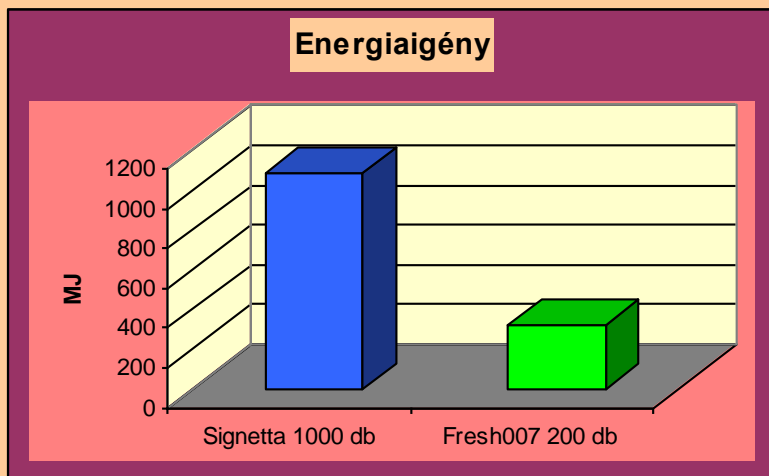


GaBi Education 4.4: Humán toxicitás

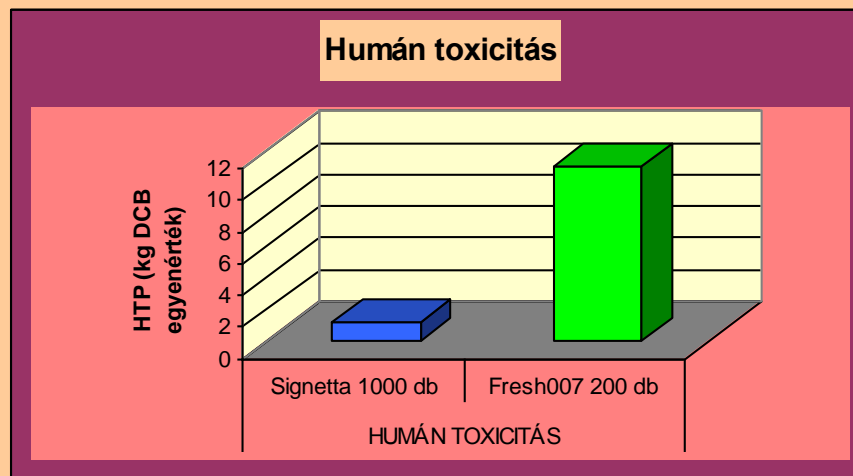
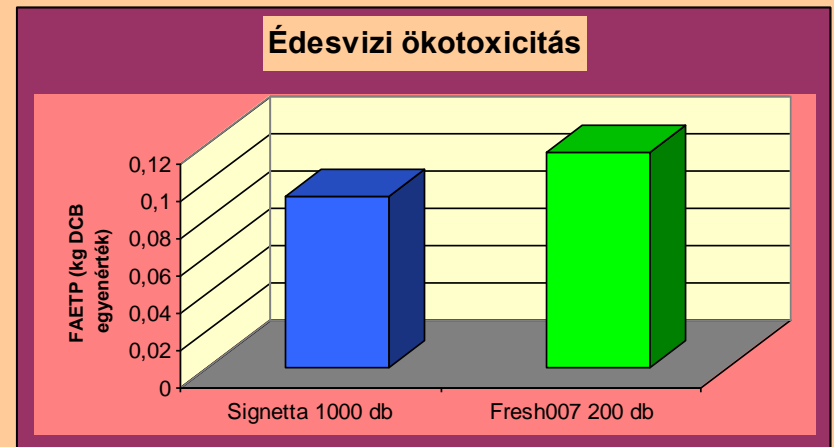
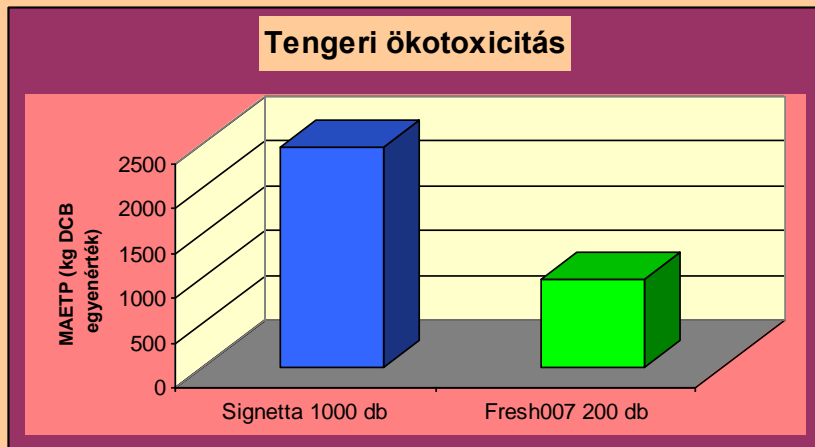
(Fresh: újratöltés nélkül)



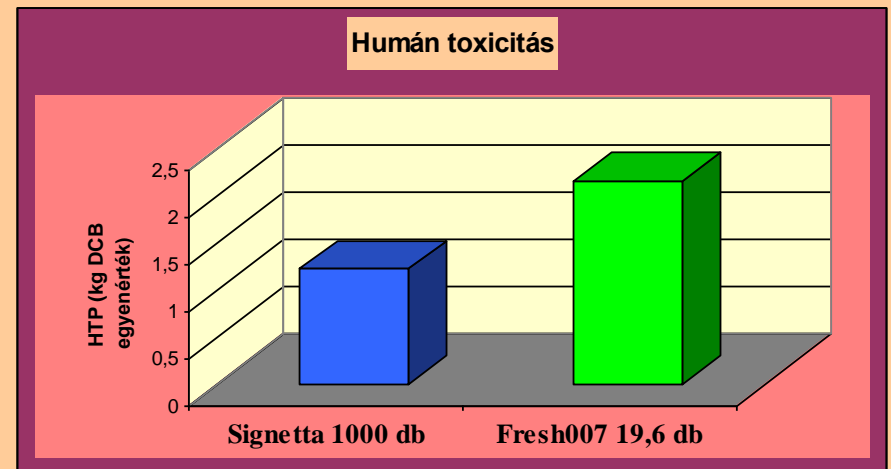
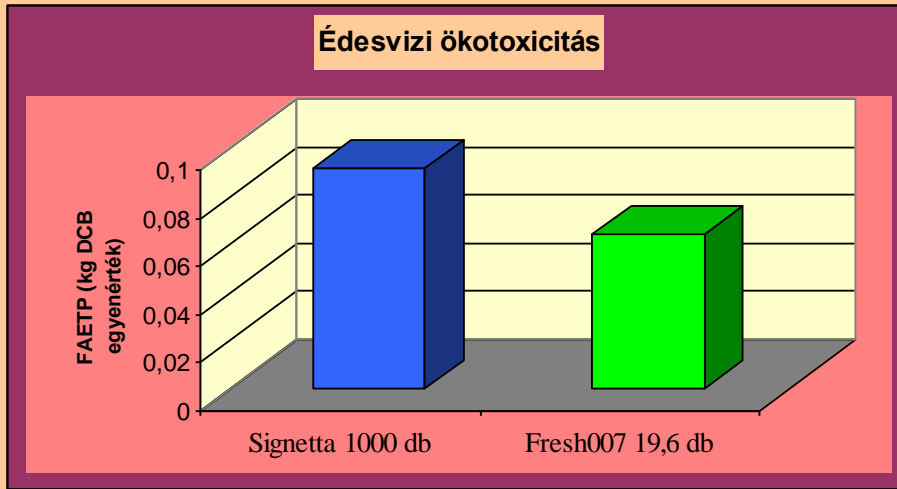
GaBi Education 4.4:Összehasonlítás (Fresh: betétcsere 4-szer)



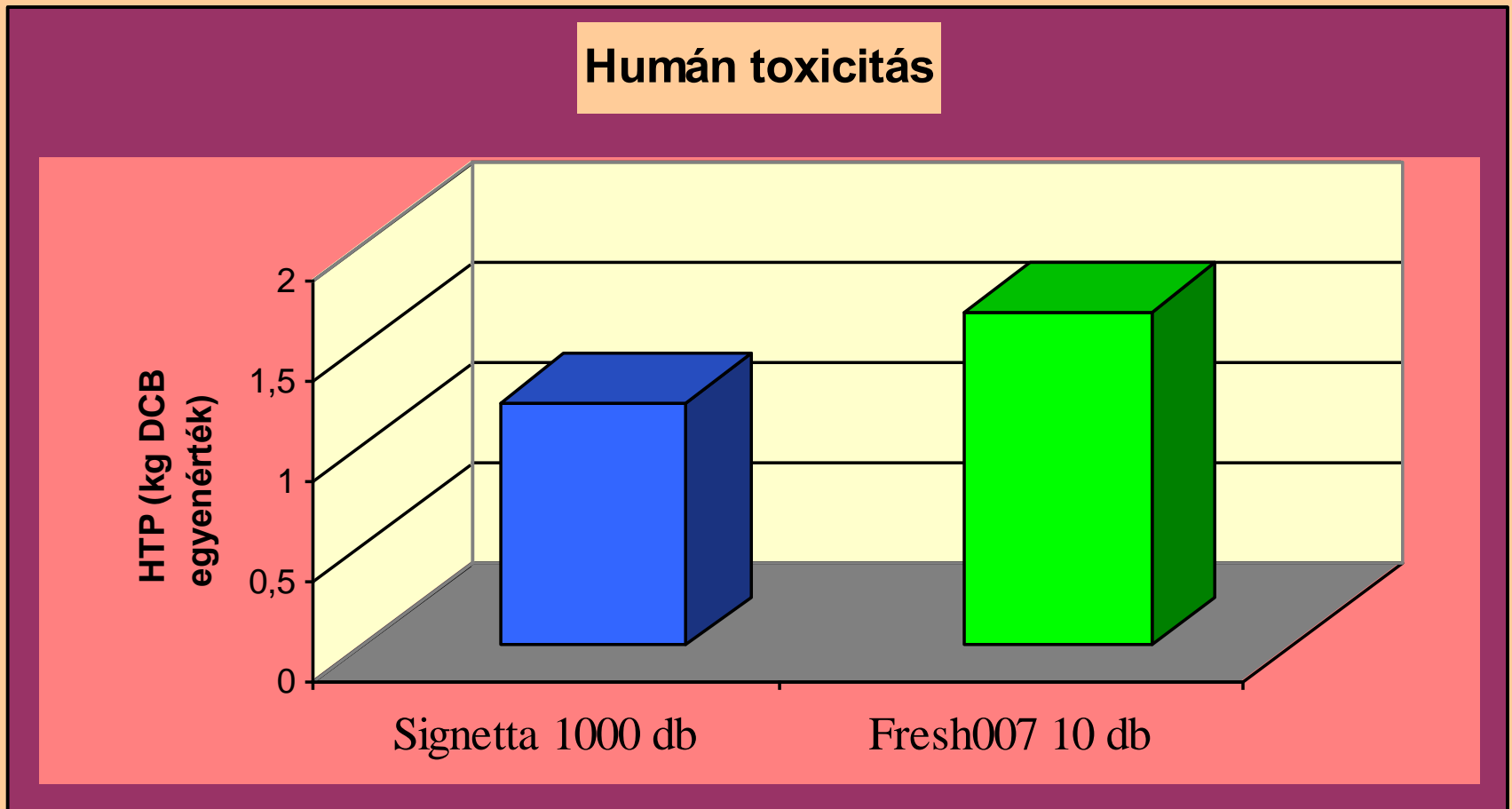
GaBi Education 4.4:Összehasonlítás (Fresh: betétcsere 4-szer)



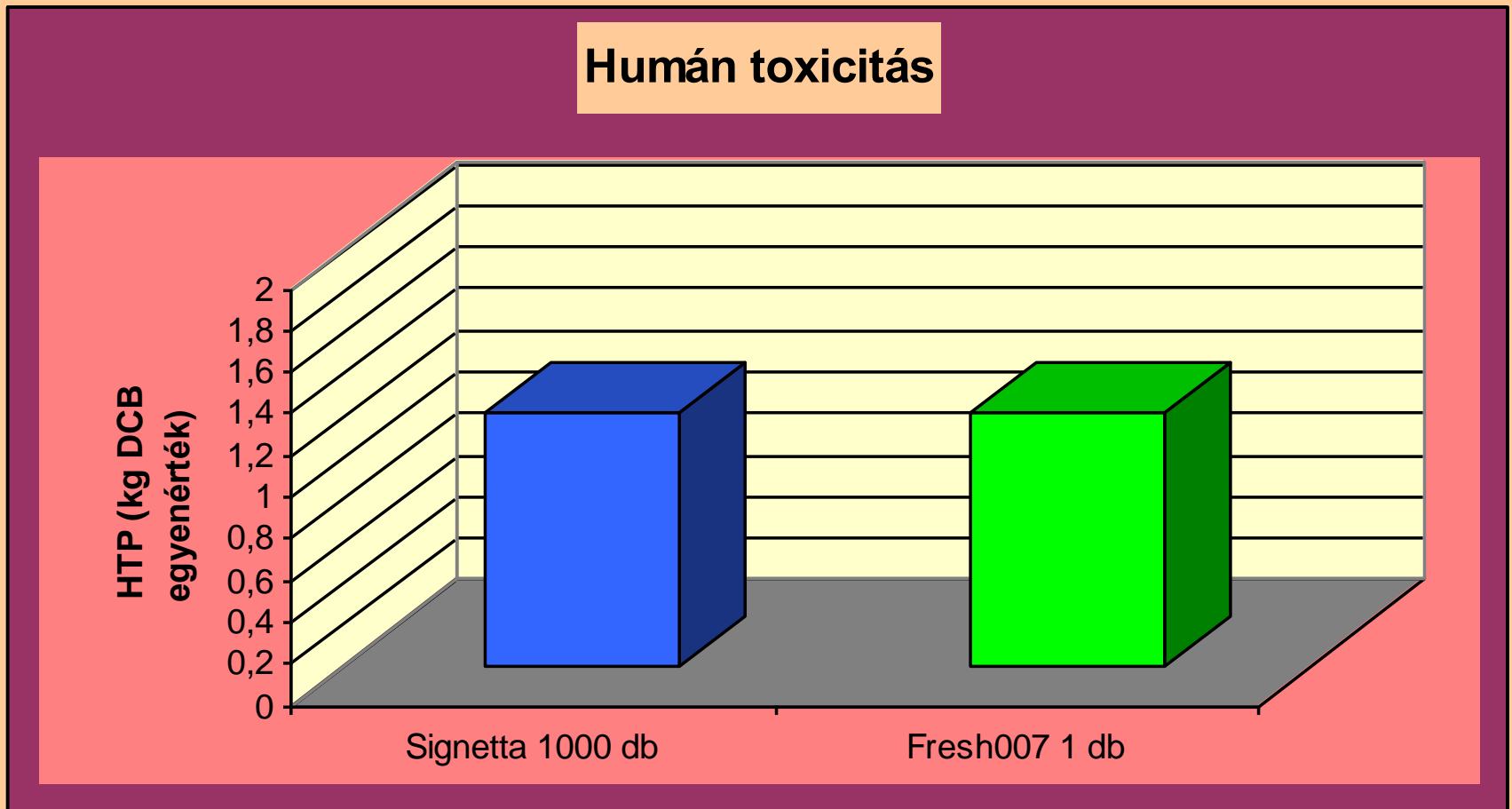
GaBi Education 4.4: Összehasonlítás (Fresh: betétcsere 50-szer)



GaBi Education 4.4: Összehasonlítás (Fresh: betétcsere 99-szer)



GaBi Education 4.4: Összehasonlítás (Fresh: betétcsere 999-szer)



Következtetések, javaslatok

1. Az **Eco-indicator 95 értékelése** szerint:
 - az alapanyaggyártás a legszennyezőbb életszakasz mindkét tollnál
 - attól függően, hogy a tömeg vagy a hazai gépsor energia felhasználása alapján számolunk, a Fresh 4 vagy 5-szöri újratöltés esetén szennyezi kevésbé a környezetet, mint a Signetta

Következtetések, javaslatok

2. A **szoftveres elemzéssel** megállapítható:

- az energiaigényt, a globális felmelegedést, a savasodást és a tengeri ökototoxicitást a fröccsöntés és az ABS granulátum előállítás befolyásolja legnagyobb mértékben
- az **eutrofizációra** a legnagyobb hatással a hulladéklerakás van
- a **humán toxicitás** és az **édesvízi ökotoxicitás** szerint is az ABS granulátum és a réz előállításának legnagyobb a környezetterhelése
- a Fresh 4-szeri újratöltésével a Signettaénál kisebb környezetterhelés érhető el (kivétel: HTP, FAETP)
- a Fresh golyóstoll humán toxicitásra gyakorolt mérgező hatása a gyakorlatban nem megvalósítható, nagyszámú betétcserével (999) csökkenthető csak le a Signetta értékére

Következtetések, javaslatok

3. Összességében megállapítható, hogy a Fresh007 golyóstoll mérgező, rákkeltő alapanyagai (akrilnitril, sztírol) és gyártási technológiája miatt jóval nagyobb mértékben szennyezi a környezetet, mint a Signetta, ami 4-szeri újratöltésével csak részben csökkenthető.
4. A fentiek alapján indokolt az ABS alapanyagú termékek számának csökkentése.