



# KÖRINFO

**Dinamikus információs rendszer a környezethatékony  
és környezettudatos döntés-hozatal szolgálatában**

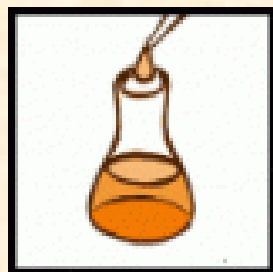
**GRUIZ KATALIN**

KÖRINFO Konferencia, 2010

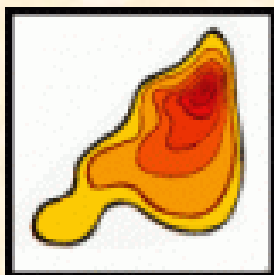
# A KÖRNYEZETI KOCKÁZATMENEDZSMENT



# KOCKÁZATFELMÉRÉS ESZKÖZTÁRA



**FIZIKAI-KÉMIAI ANALÍZIS**

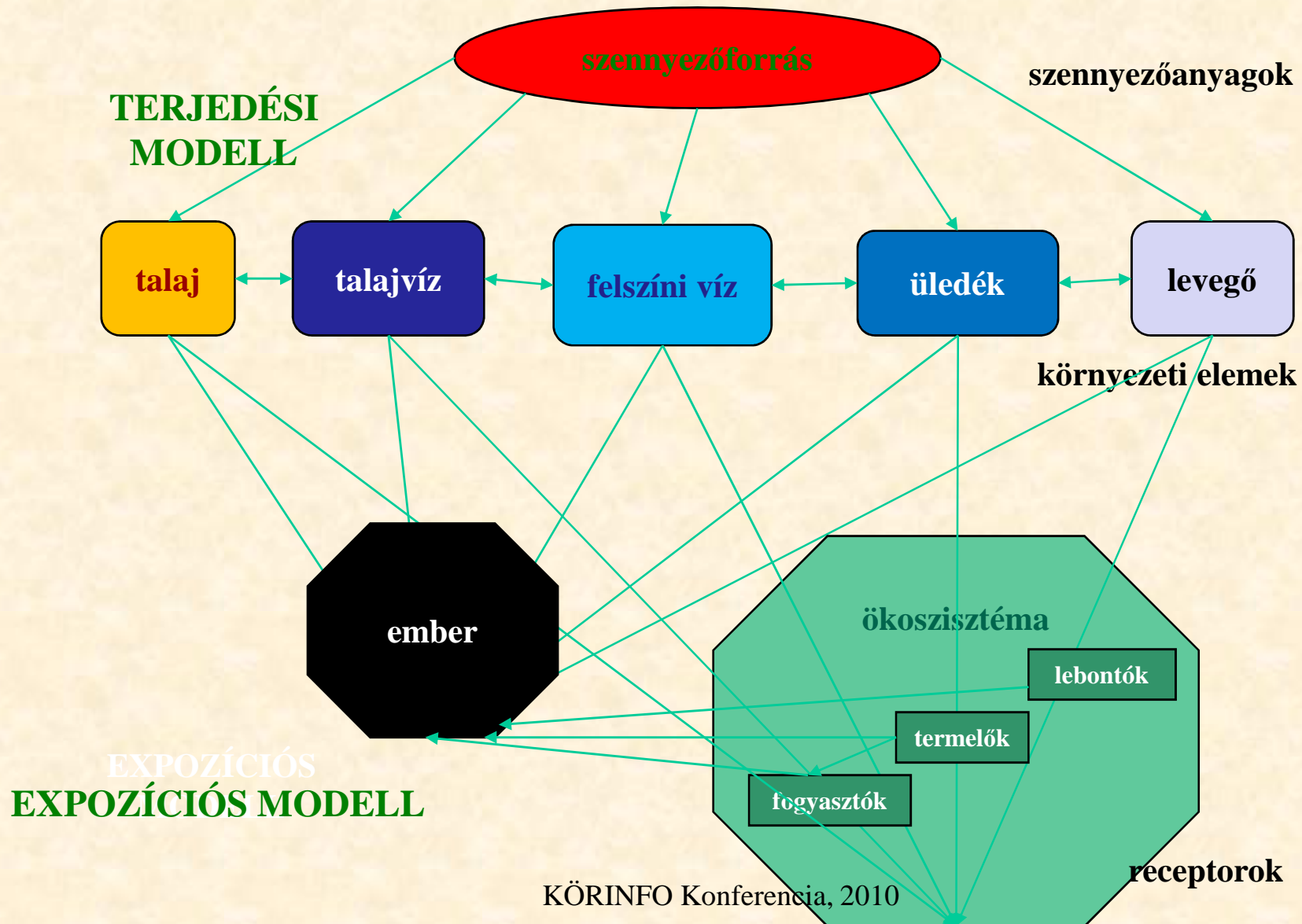


**TERJEDÉSI MODELLEK**



**GIS-TECHNIKÁK**

# INTEGRÁLT KOCKÁZATI MODELL



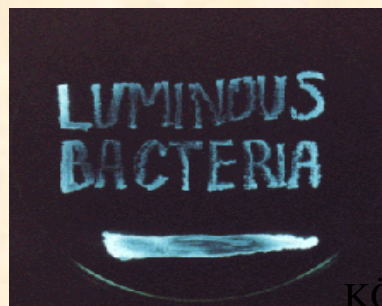
# KOCKÁZATFELMÉRÉS ESZKÖZTÁRA



## 1. BIOLÓGIAI ÉS ÖKOLÓGIAI FELMÉRÉS



## KÖRNYEZETTOXIKOLÓGIAI MÓDSZEREK



# KOCKÁZATFELMÉRÉS ESZKÖZTÁRA



**ÉLETCIKLUS-FELMÉRÉSI  
MÓDSZEREK**

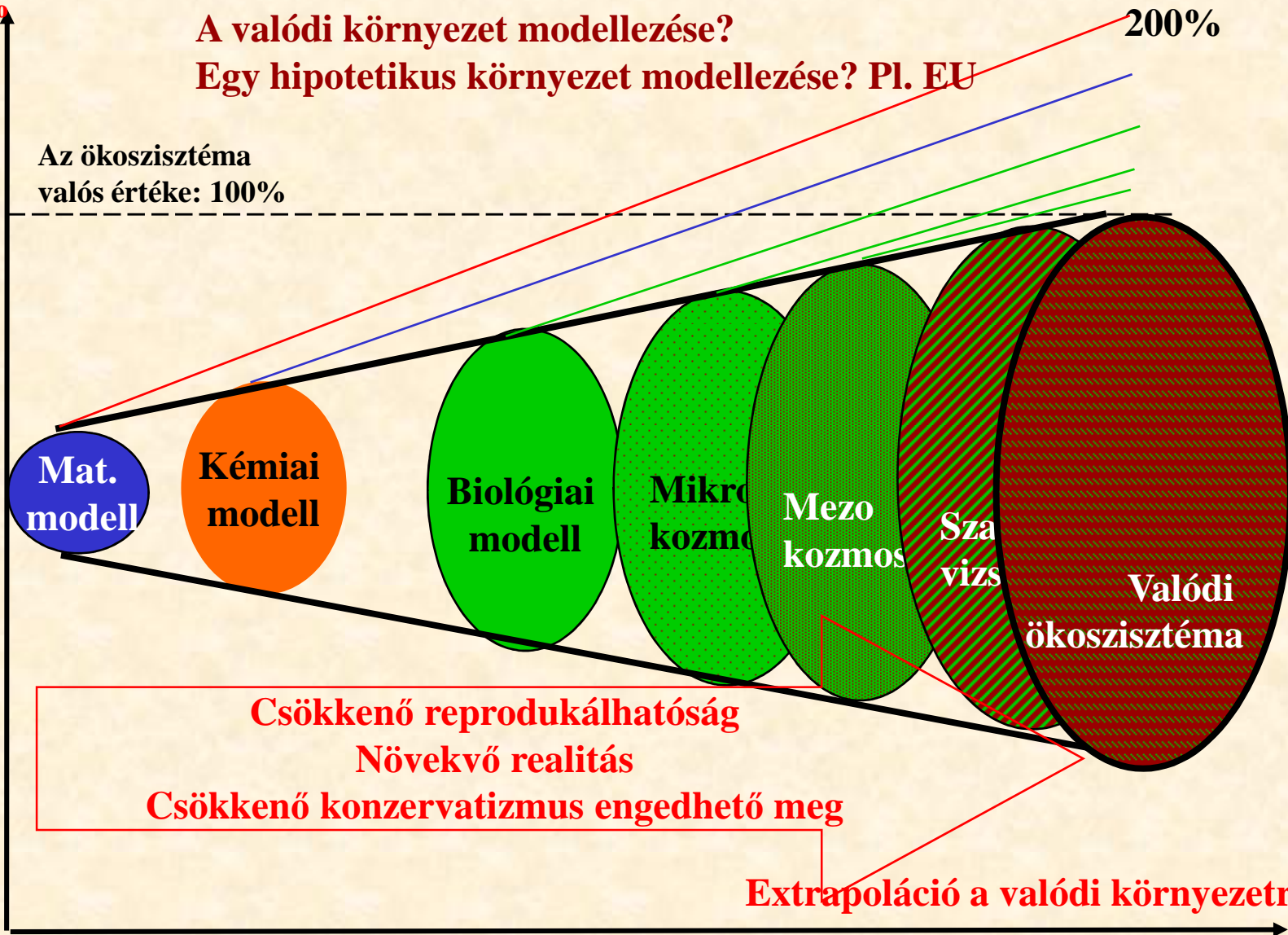


**KOCKÁZATFELMÉRÉSI  
MÓDSZEREK**

# Vegyai anyagok és szennyezett területek felmérése

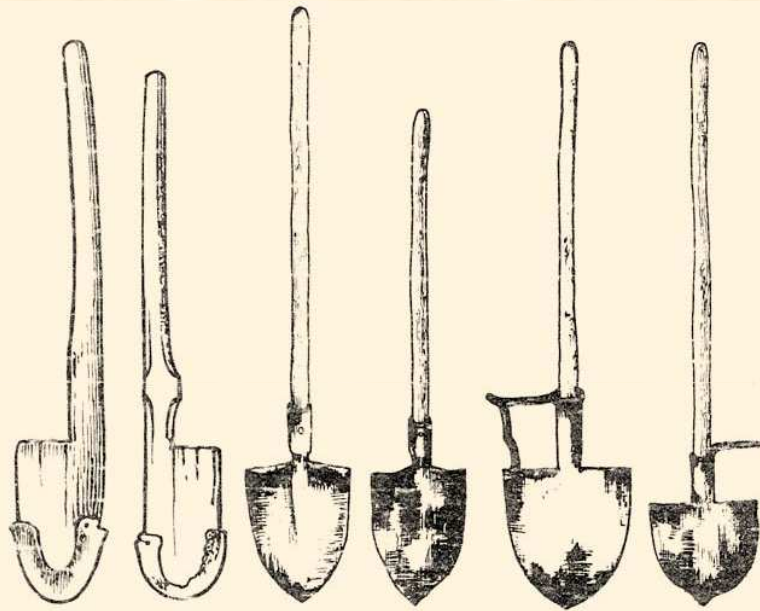
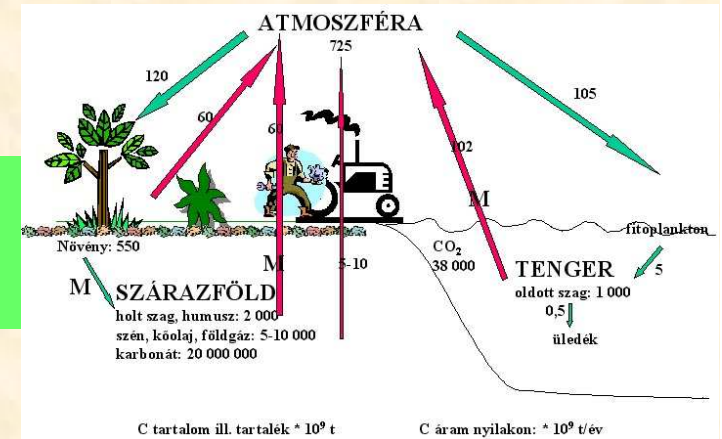
Környezeti  
realitás %

100%



# TUDÁSBÁZIS

## ALAP ISMERETEK



## HAGYOMÁNYOS MÉRNÖKI ESZKÖZTÁR

## INNOVATÍV MÉRNÖKI ESZKÖZTÁR





# Kockázatcsökkentés eszköztára

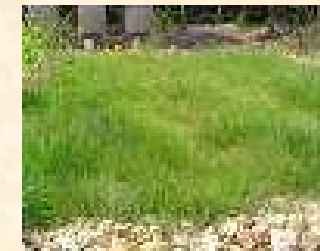
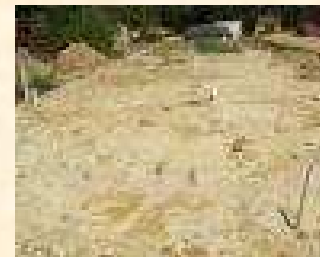
**Levegőtisztítás**

**Vízkezelés**

**Talajremediáció**

**Hulladékkezelés, hasznosítás**

**Zajvédelem**



erencia, 2010

# Új tendenciák a környezetmenedzsmentben 1.

Kockázaton (hatáson) alapuló megítélés és döntés

Ökológiai és humán egészségkockázat nem válik el:  
környezettoxikológia

Azonos elvek a globális, regionális és lokális kockázatfelmérésben:  
iteratív, lépcsőzetes, konzervatív, területhasználatától függő kitettség

**Vegyianyagokra:** EU-TGD, RQ = PEC/PNEC általános kockázatfelmérés: vegyi anyag jellemzői, sorsa, megoszlás, biodegradálhatósága, hatásai alapján egy hipotetikus Európára számított kockázat (jogi, szabályozási célokra).

# Új tendenciák a környezetmenedzsmentben 2.

**Szennyezett területekre: CARACAS: Concerted Action Initiative on Risk Assessment for Contaminated Sites**

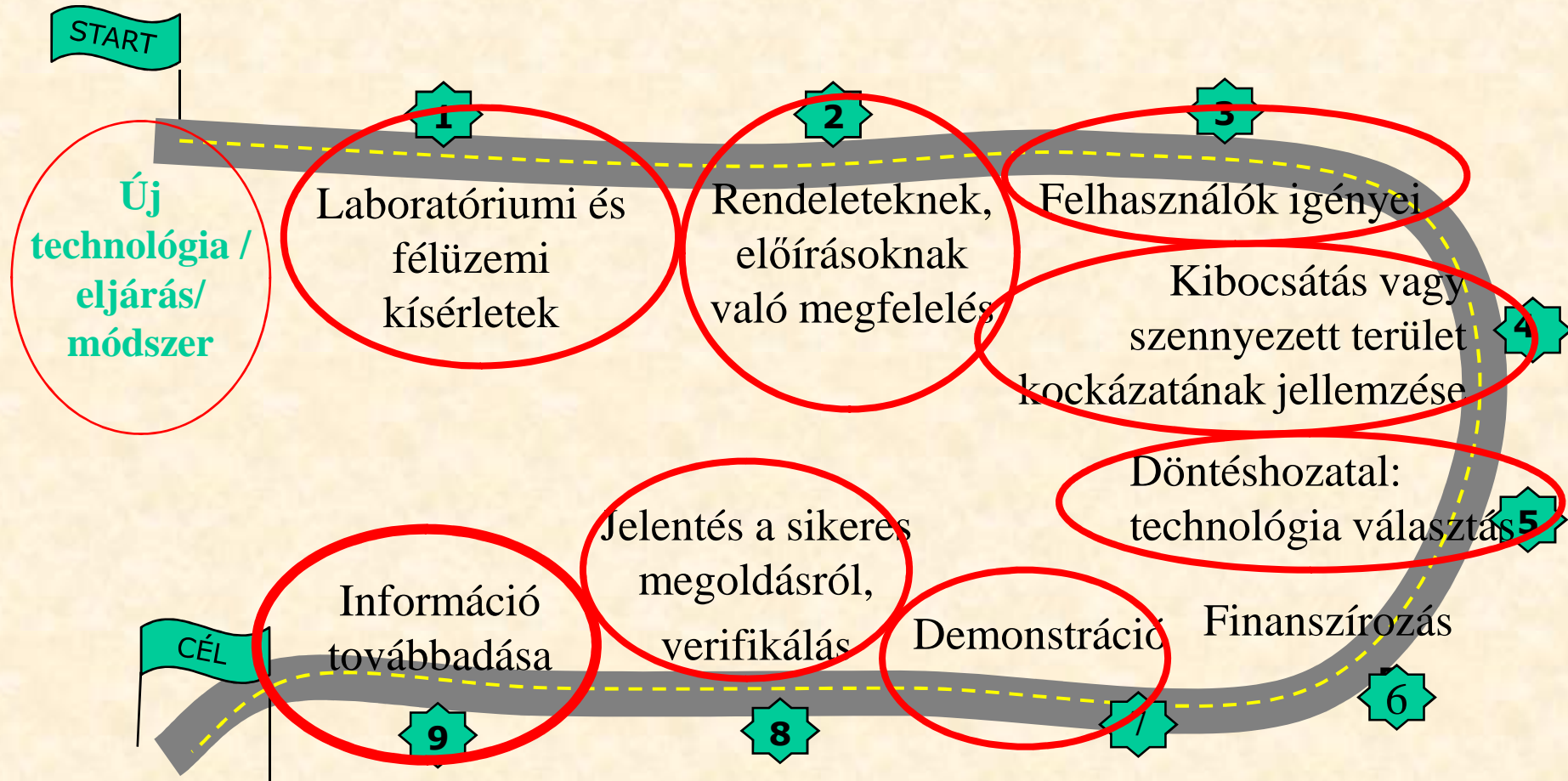
Alapelvek: jövőbeni szennyezés megakadályozása, a szennyező fizet, elővigyázatosság, kockázaton alapuló döntések

Tudományos alap: integrált, kvantitatív, helyszínspecifikus kockázatfelmérés

Témái: humán toxikológia, ökológia kockázatfelmérés, szennyezőanyag terjedése és sorsa a környezetben, területek felmérése, analízis, tesztelés, modellek, stb.

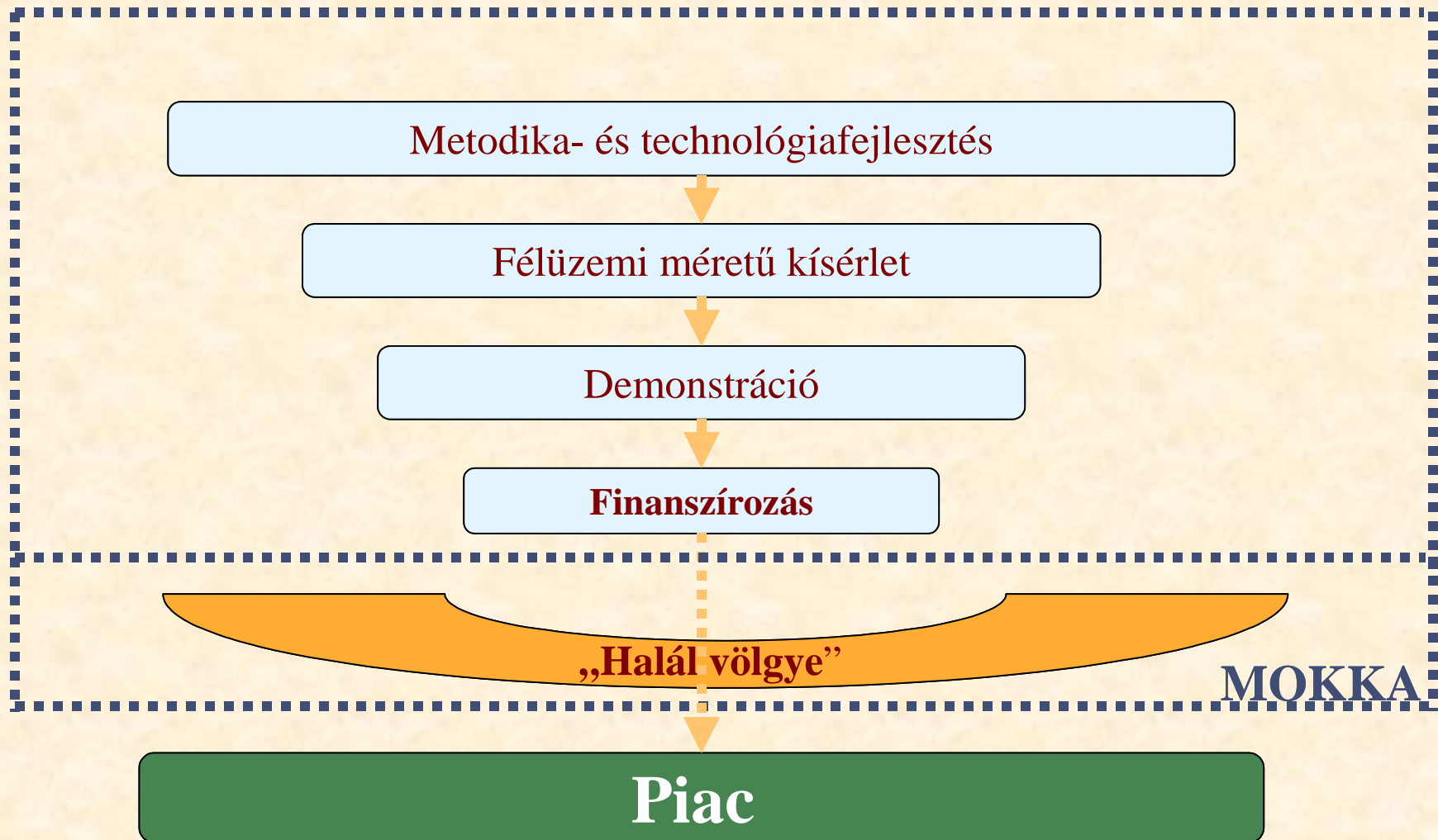
**CARINET, NICOLE, RACE, PECOMINE** KÖRINFO Konferencia, 2010 **Projektek**

# A kutatástól a piacig



**Piacra kerülés**

# A mérnöki innováció és a piac



KÖRINFO Konferencia, 2010

# Kockázatelemzés: új elvek, új módszerek

**Vegyianyagok sorsa és viselkedése a környezetben, ill. az emberi szervezetben:** a vegyi anyag és a környezet kölcsönhatása befolyásolja az aktuális hatást

**Integrált megközelítés:** fizikai-kémiai jellemzők + biológiai és ökotoxikológiai mérési eredmények együttesen jellemzik a kockázatot.

**Mozgékonyág, hozzáférhetőség:** befolyásolja az aktuális káros hatásokat

**Fázisok közötti megoszlás:** Henry és Kow alapján – szcenárió-specifikusan

**Biodegradálhatóság – biodegradáció**

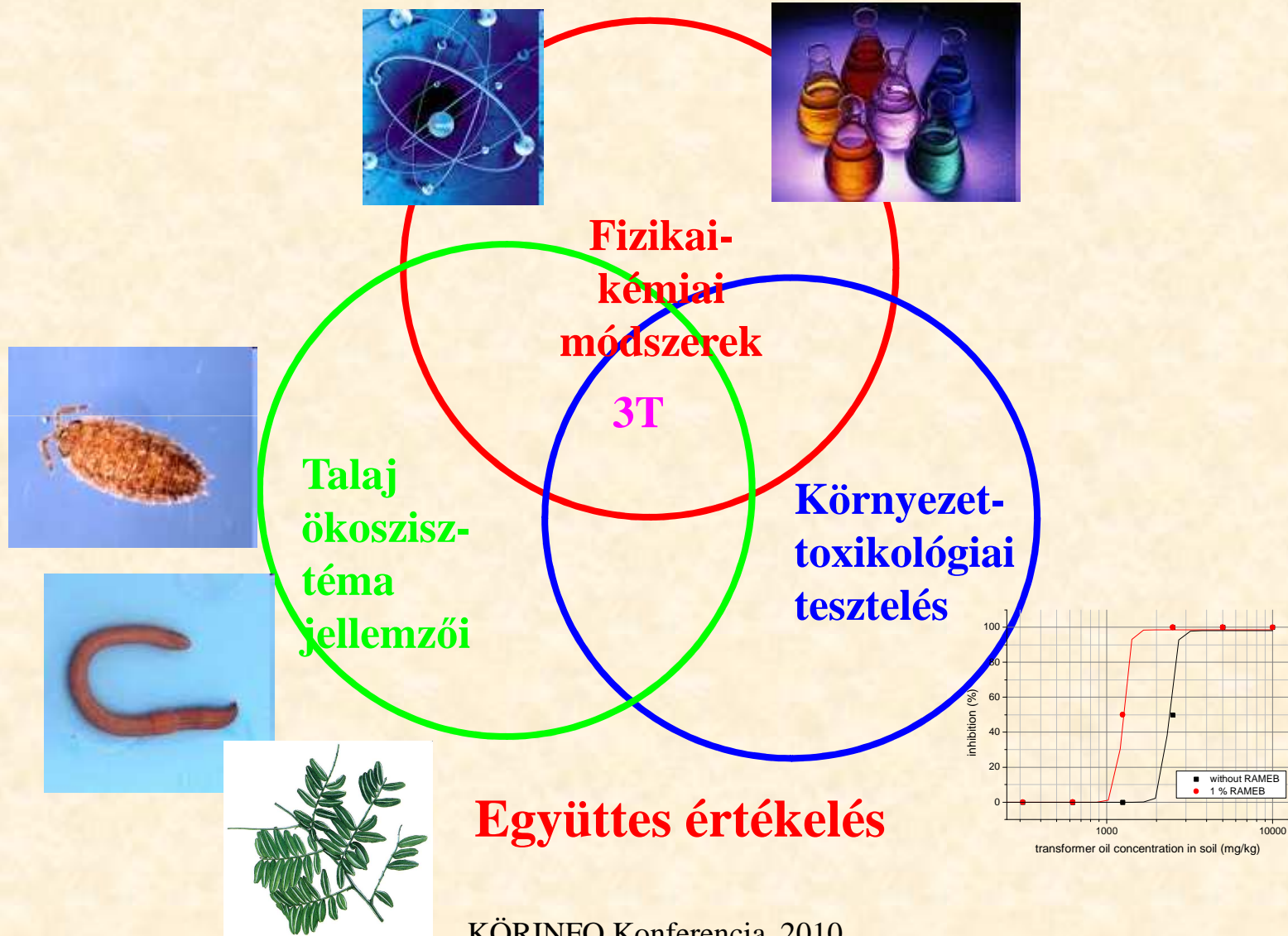
**Káros hatások:** toxicitás, mutagenitás, teratogenitás, stb.

**Biokoncentrálódó hajlam – bioakkumuláció**

**MÉRNI VAGY NEM MÉRNI?** Modellelés, SAR, QSAR

**A KONZERVATÍZMUS ÁRA!** KörINFO Konferencia, 2010

# Talaj Tesztelő Triád



# Szennyezett talaj környezettoxikológiai tesztelése

## A környezettoxikológiai tesztelés jó megoldás a kockázat helyszínspecifikus jellemzésére

- Integrálja a toxikus anyagok kölcsönhatásait
- Integrálja a szennyezőanyag és a mátrix kölcsönhatásait
- A szennyezőanyag biológiailag hozzáférhető részét méri
- Kémiai analitikai módszerrel nem kimutatható anyagok hatását is méri
- Az analitikai programba be nem vett veszélyes anyagok hatását is méri



## *Folsomia candida* (Collembola) talajlakó állati tesztorganizmus

Szerves szennyezőanyagokra érzékeny rovarok  
12-14 napos korukban használhatóak az akut teszthez



Felnőtt anya (1.8 mm)  
tojásokkal



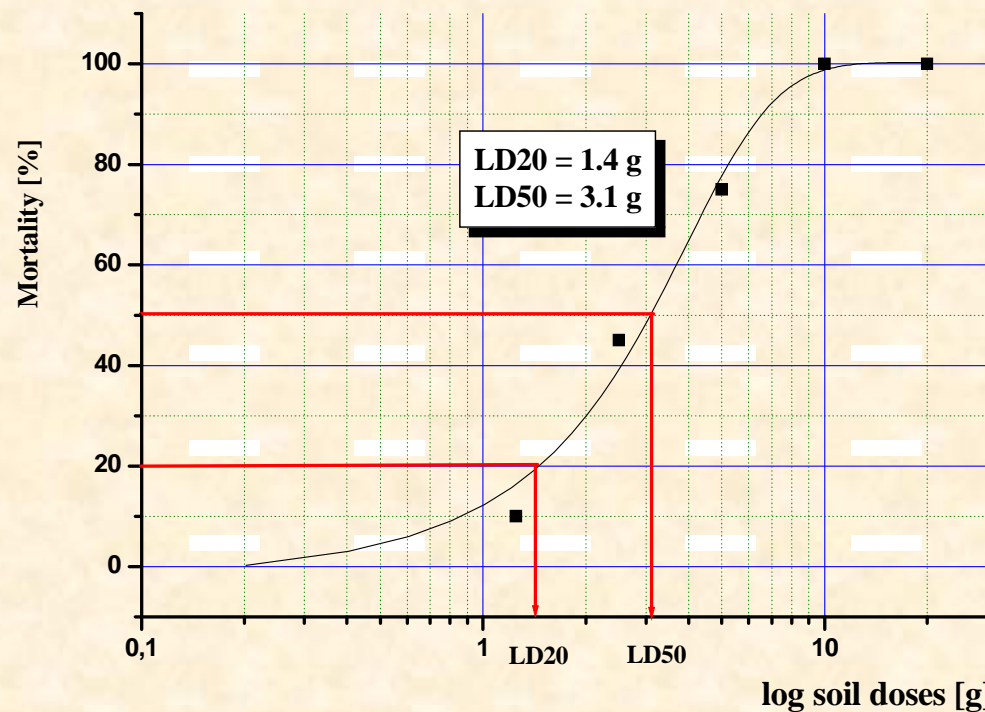
Felnőtt anya (2 mm) fiatal  
állatokkal



Felnőtt anya (2.0 mm).

# *Folsomia candida* letalitási teszt teljes talajhoz

Dózis-válasz görbe  
Origin 6.0



A szennyezett talaj  
jellemzése LD<sub>20</sub> és LD<sub>50</sub>  
értékekkel

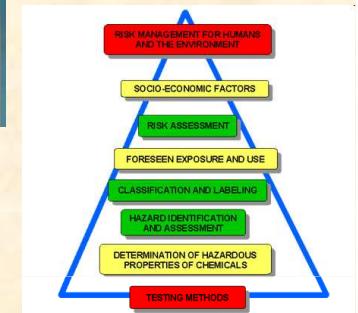
LD <sub>20</sub> [g]	LD <sub>50</sub> [g]	Characterization
> 20	> 20	Non toxic
12-20	16-20	Slightly toxic
2-12	4-16	Toxic
< 2	< 4	Very toxic

# Innovatív környezettoxikológiai tesztelés és monitoring

Állatok felhasználásának minimalizálása



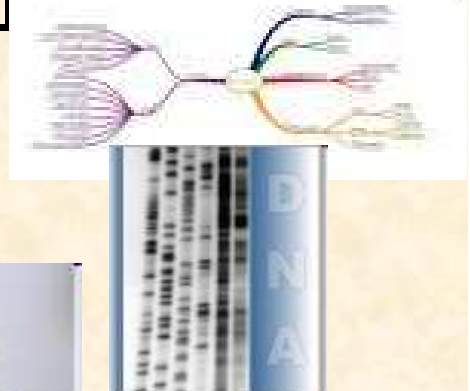
Szabványosítás és harmonizálás megoldása



Érzékenység növelése

Vízben (ppm)	Bisphenol A mintavevőben [ppm]	
	ciklodextrin	Aktív szén
50	20 000	2000
5	2000	150

Megbízható szimulációs módszerek az általános  
kockázatfelméréséhez, pl. QSAR, DNS-technikák



Pesszimista modellek a helyszínspecifikus  
kockázatfelméréshez:  
szükséges mikrokozmoszok



# Újdonságok a remediáció elméletében és gyakorlatában

## 1. Oszályozási szempontok:

- mobilizáción alapuló, immobilizáción alapuló
- fizikai-kémiai, termikus, biológiai
- mely környezeti elemekre és fázisokra vonatkozik
- természetes folyamaton alapul-e, pl. biodegradáción, biotranszformáción, biostabilizáción,
- in situ vagy ex situ, stb.

## 2. Reaktorszemlélet:

- akár ex situ, akár in situ a kezelt talajtérfogat reaktorként kezelendő
- technológiamonitoring és szabályozás a technológia fontos része

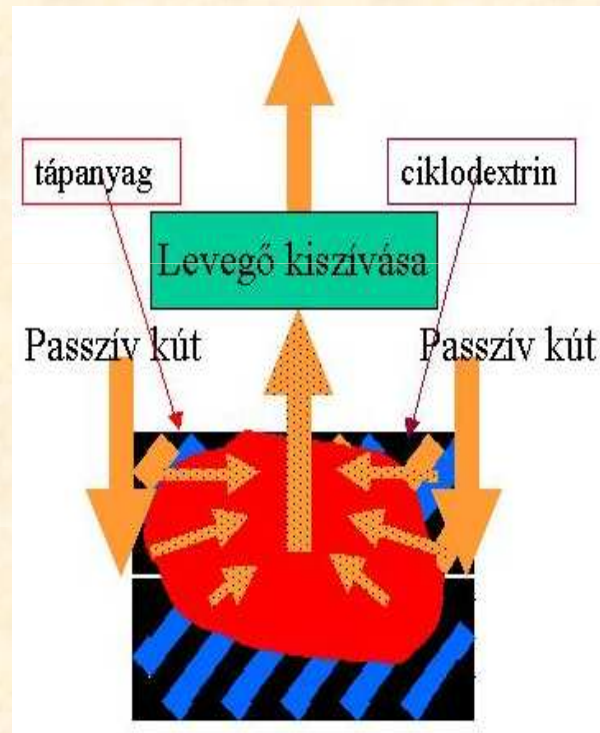
## 3. Technológiaválasztási döntés előkészítése a felméréskor kezdődik

## 4. Technológia-verifikáció a döntés alapvető része

## 5. Krónikus kockázatok csökkentése, hosszútávú fenntarthatóság

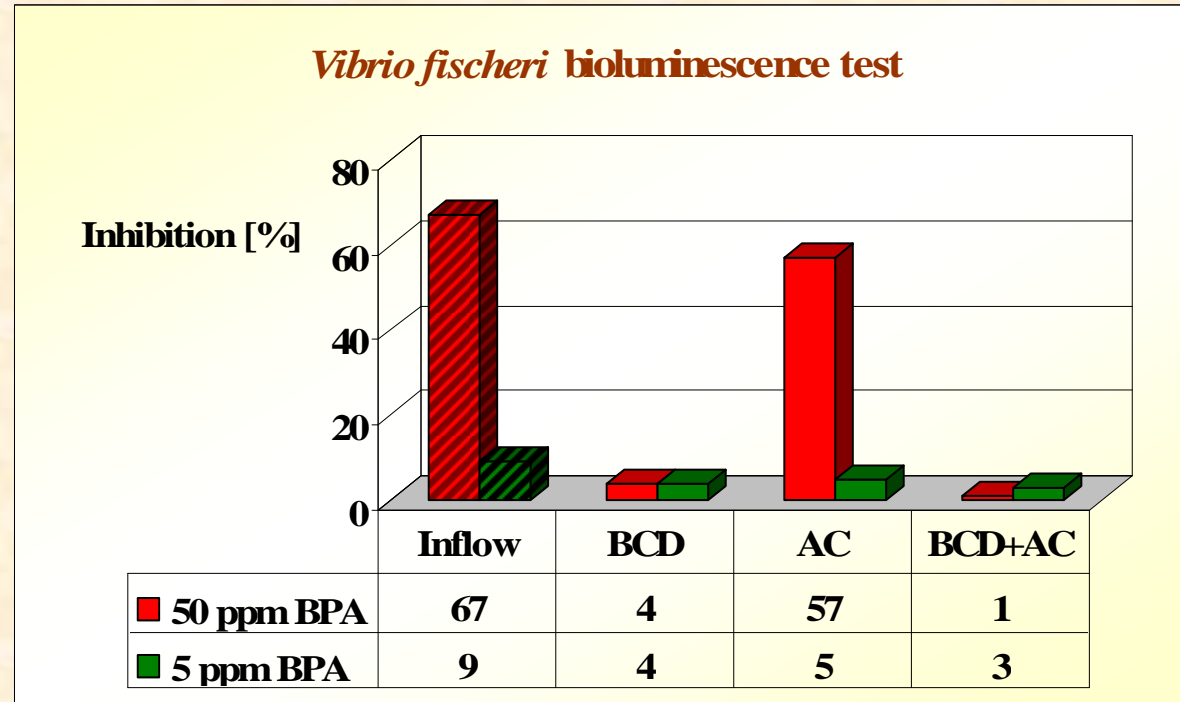
# Talajremediáció

## Egyszerű, közérthető jelrendszer



# Ciklodextrinek alkalmazása a vízkezelésben szennyezőanyagok hatékony eltávolítása

Befolyó	<i>Bisphenol A</i> eltávolítás (%)		
	<i>BCD</i>	<i>AC</i>	<i>BCD+AC</i>
50 ppm BPA	100	10.4	100
5 ppm BPA	100	6.4	100



# Innovációk a talajremediációban

**Természetes** alapú technológiák: NA, MNA, ENA

**In situ** technológiák

**A redoxpotenciál** befolyásolása fizikai, kémiai vagy biológiai úton

**Ökomérnöki** technológiák: állapotok hosszútávú fenntartására

**Fitoremediáció:** főként fitostabilizáció, kémiaival kombinálva is

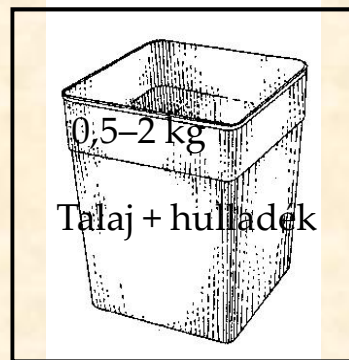
**Reaktív résfalak**, felszín alatti átfolyásos reaktorok

**Kémiai reagensek** in situ és ex situ alkalmazása

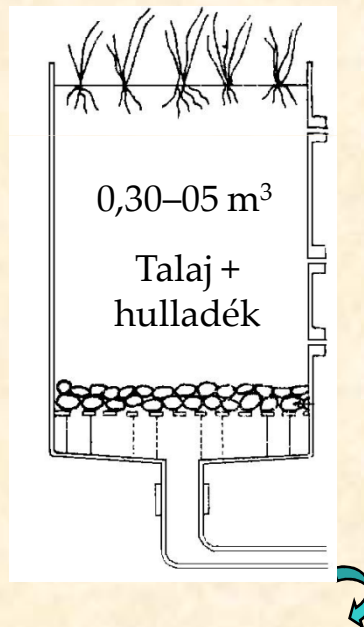
**Speciális adalékok** és kezelések: a szennyezőanyag mozgékonyságának vagy stabilitásának növelésére, vagy csökkentésére, a biológiai aktivitás növelésére vagy csökkentésére

# Kémiai kombinált fitostabilizáció (CCP) léptéknöveléssel

## 1. Mikrokozmosz kísérletek



## 2. Szabadtéri liziméter és nagylabor kísérletek

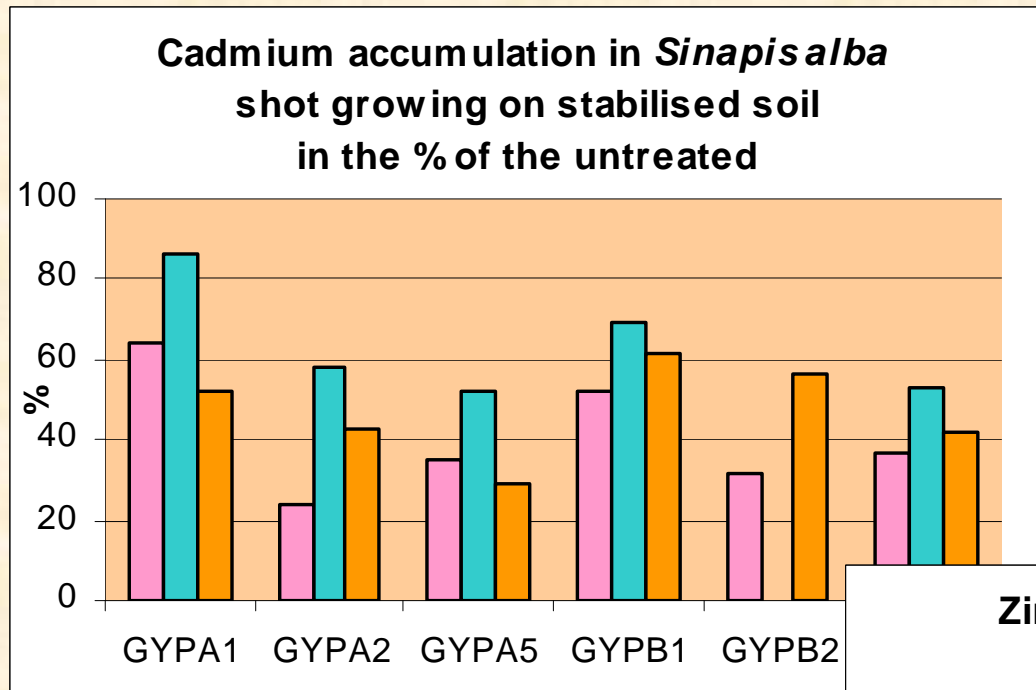


## 3. Szabadföldi kísérletek



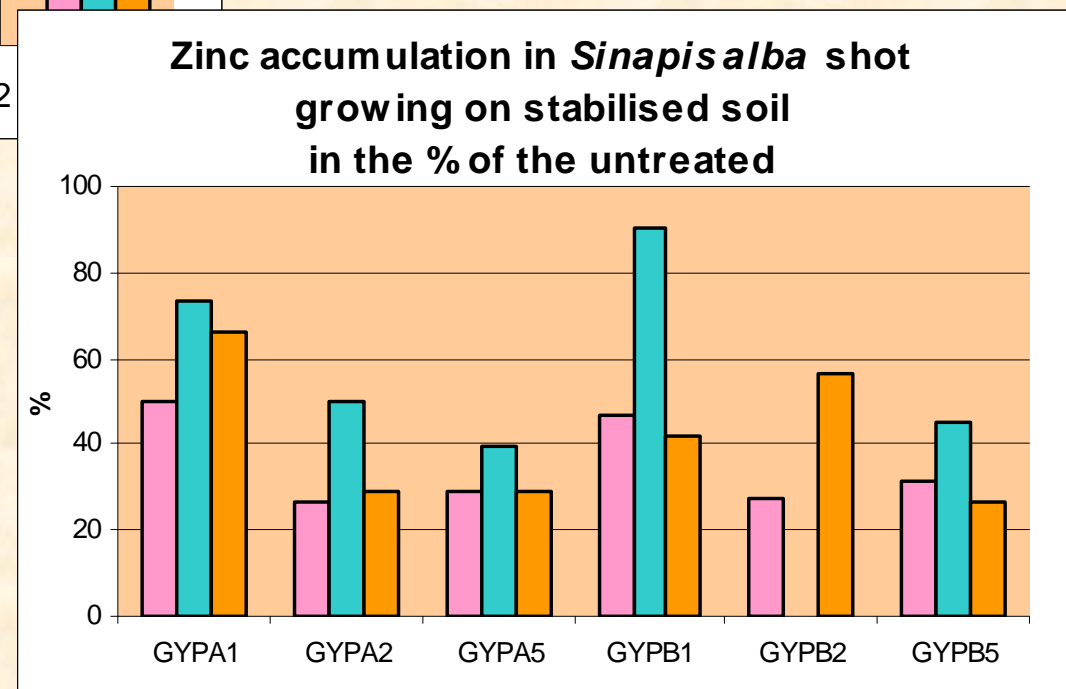


# CCP hatékonyságának ellenőrzése növényi tesztekkel

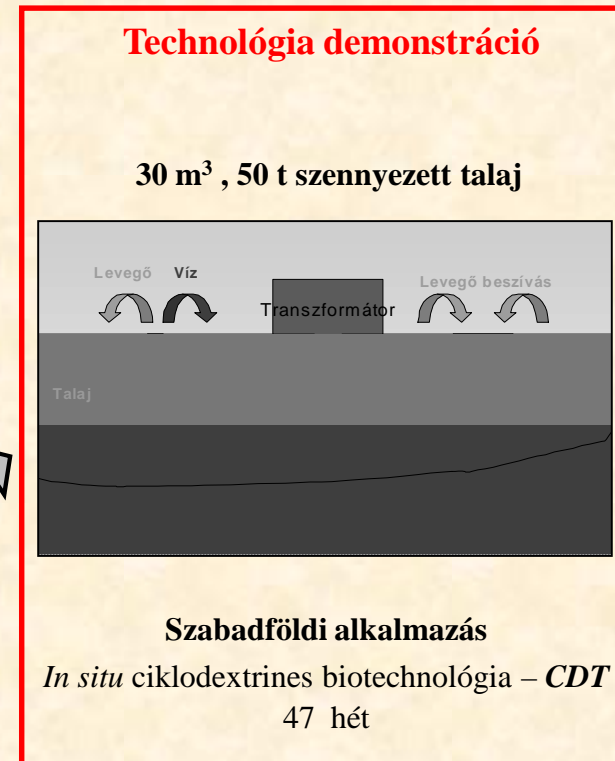
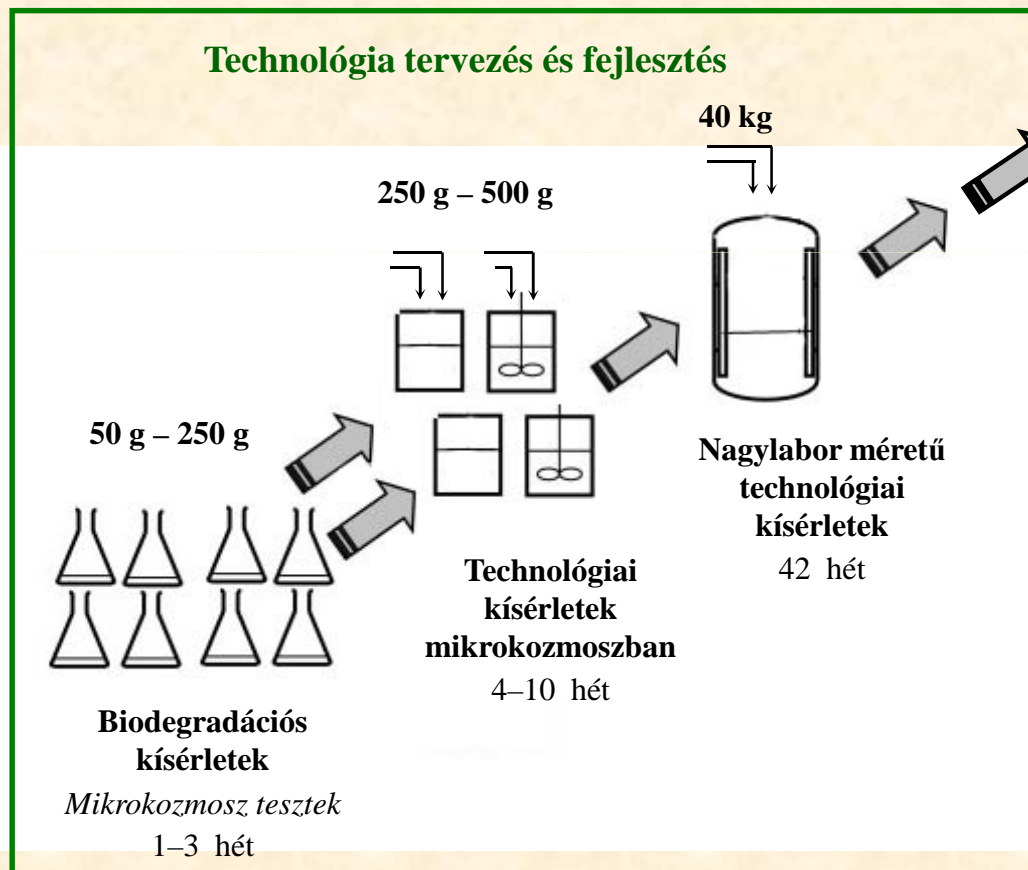


**2, 14 és 24 hónap stabilizáció után**

**A Cd-tartalom a zöldtakarmányra megadott határérték 87%-a a kiindulási 260%-hoz képest.**

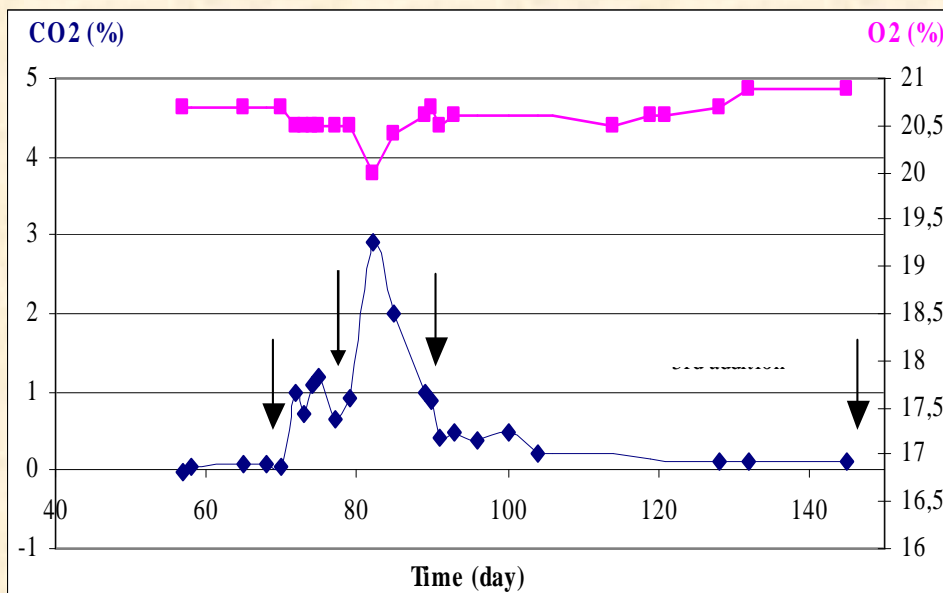
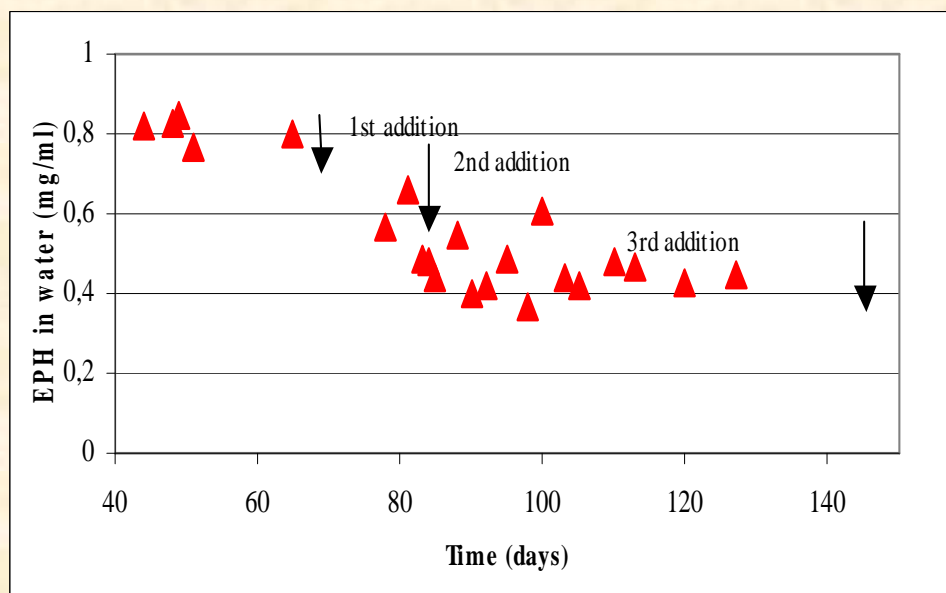


# Ciklodextrinnel intenzifikált in situ bioremediáció (CDT)

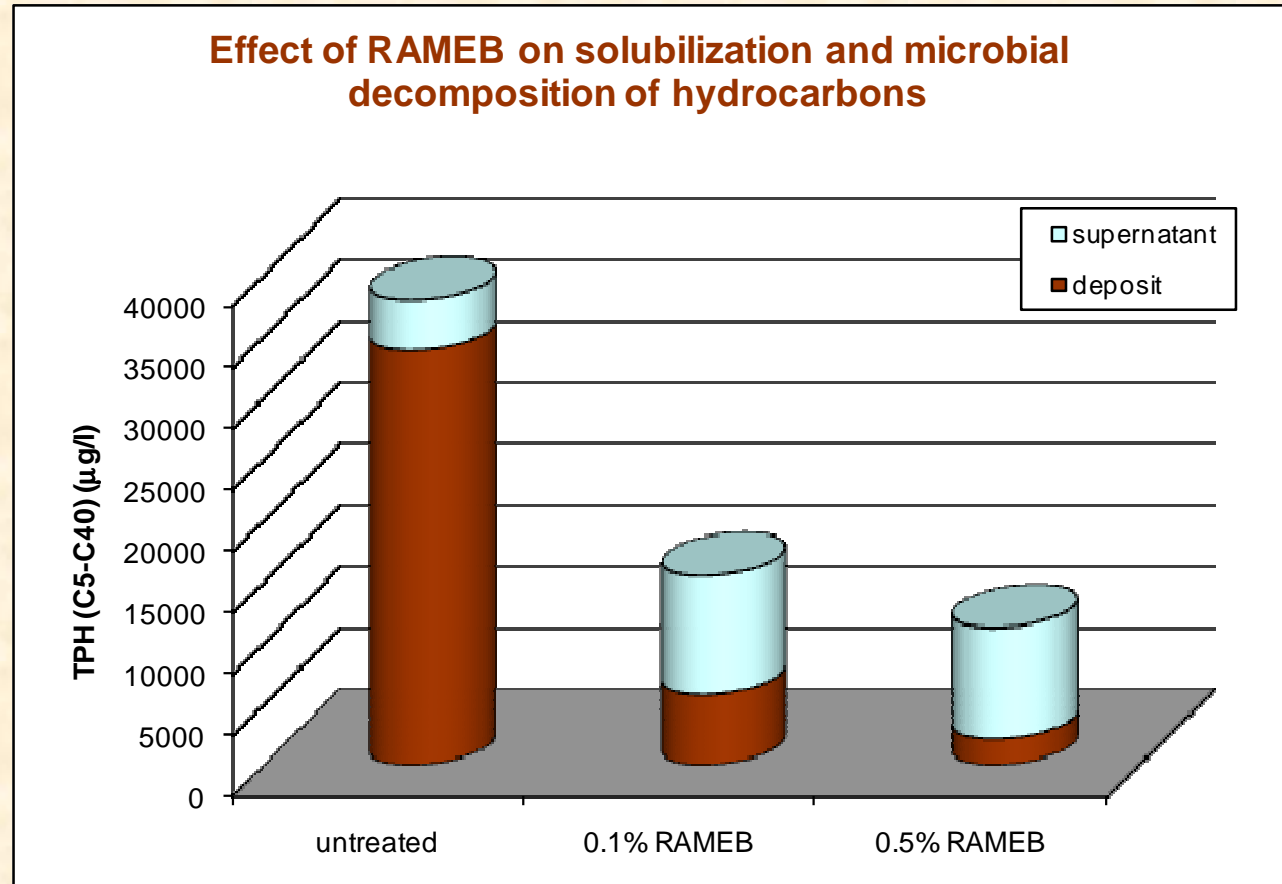


# CDT technológiámonitoringja

**A mozgékony fázisok monitorozása alapján következtetünk a remediáció előrehaladtára: kombinált kútból talajgáz- és talajvíz nyelés, és analízis**



# Ciklodextrinek a talaj és talajvízkezelésben

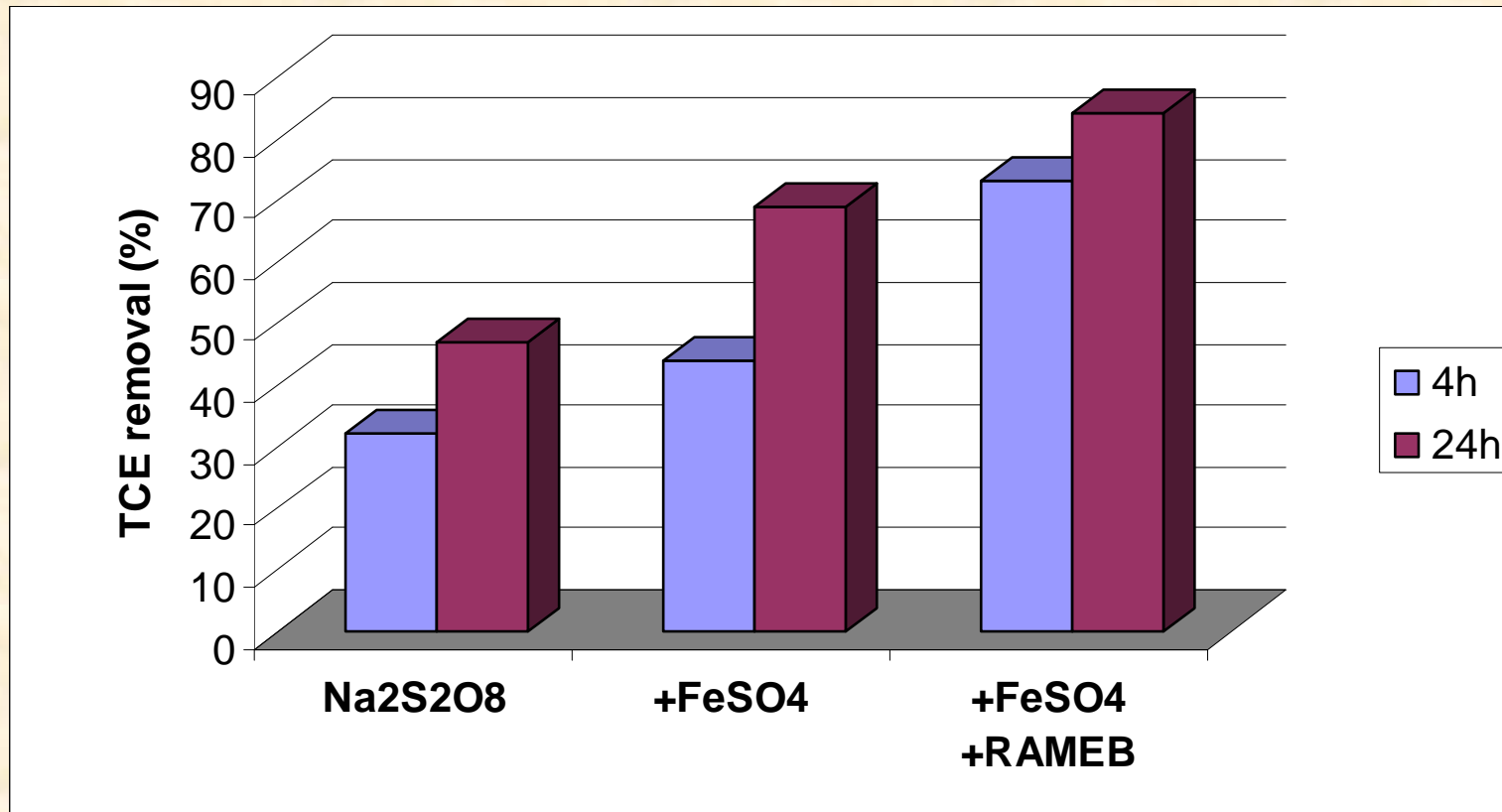


A szennyezőanyag mobilizálását megnövekedett biodegradáció követte

**Mikrokozmosz kísérlet**

Vienna, 2010

# A RAMEB katalitikus hatása ISCO-nál



# A KÖRINFO további területei

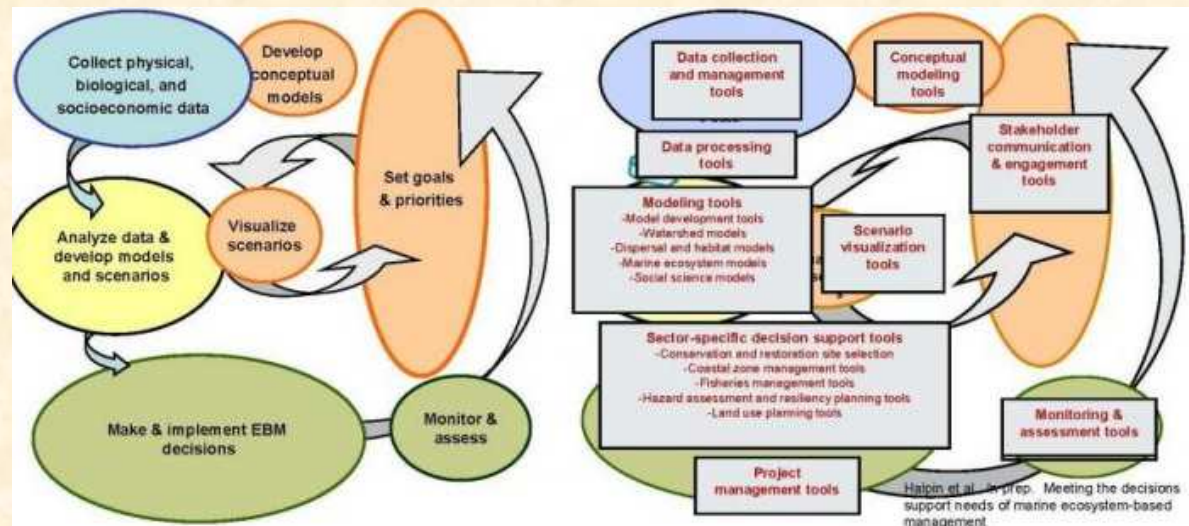
MENEDZSMENT



JOG



DST: DÖNTÉSTÁMOGATÁS



# Kockázatmenedzsment integrált eszköztára

## KOMPLEX KOCKÁZATMENEDZSMENT

### INTERPRETÁCIÓS ESZKÖZTÁR

#### FELMÉRÉSI ESZKÖZTÁR



TERJEDÉSI  
MODELLEK

GIS-MODELLEK

INTEGRÁLT  
KOCKÁZATI MODELL

TERÜLETSPECIFIKUS  
KOCKÁZATFELMÉRÉS

ÉLETCIKLUS-  
FELMÉRÉS

STATISZTIKAI  
MÓDSZEREK

DÖNTÉSTÁMOGATÓ  
RENDSZEREK

KONCEPCIÓMODELL

MÓDSZEREGYÜTTES  
FELMÉRÉSHEZ

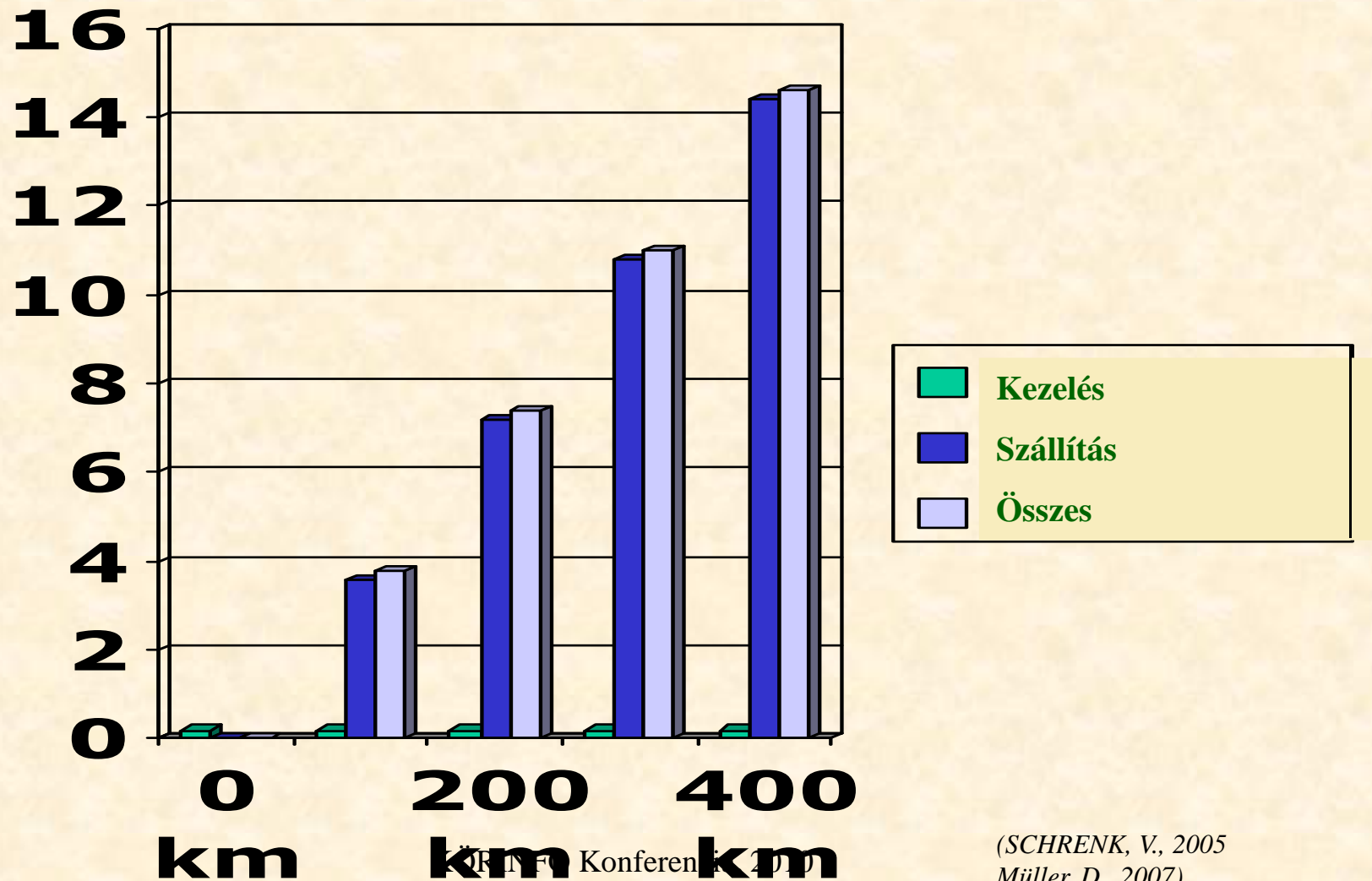
REMEDIÁCIÓS  
ALTERNATÍVÁK  
ÉRTÉKELÉSE

TECHNOLÓGIA-  
VERIFIKÁCIÓ

ADATÉRTÉKELÉSI  
MÓDSZEREK  
OPTIMÁLÁSA

# Ex-situ biológiai talajkezelés: távolság-alternatívák

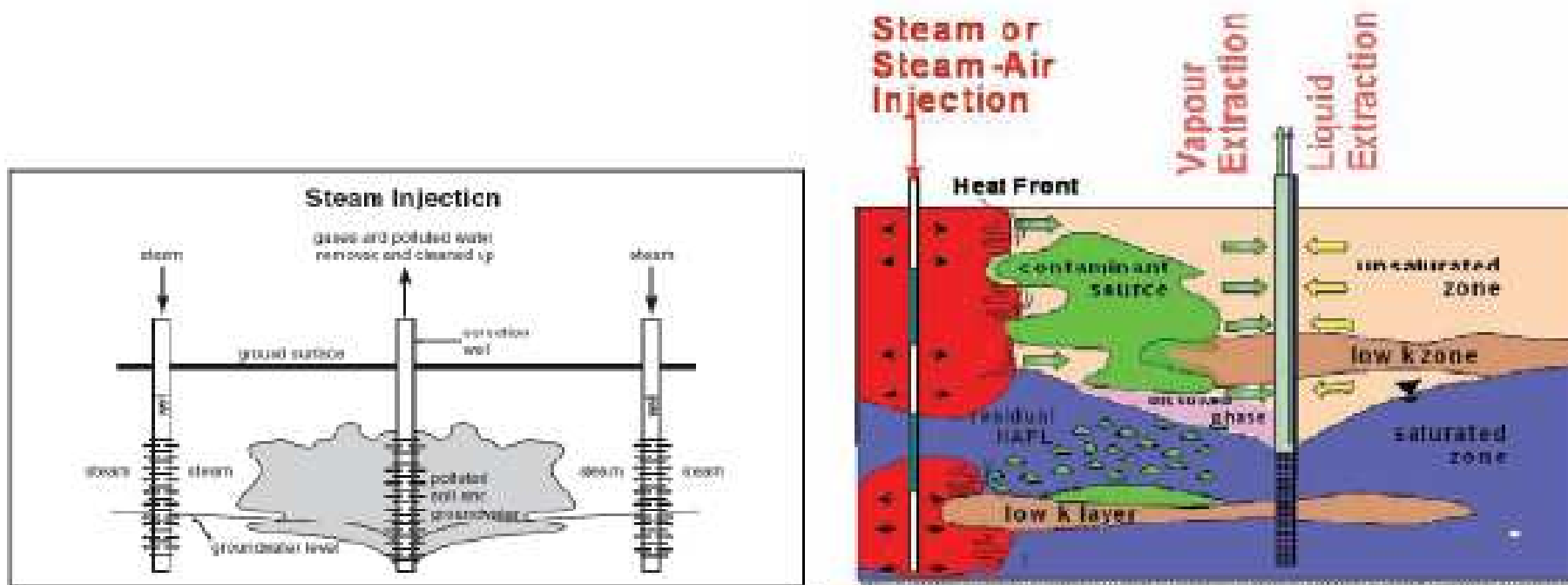
*10.000 t talaj energiaigénye*



(SCHRENK, V., 2005  
Müller, D., 2007)



## In-situ termikus talajkezelés illékony talajszennyezőanyagokra

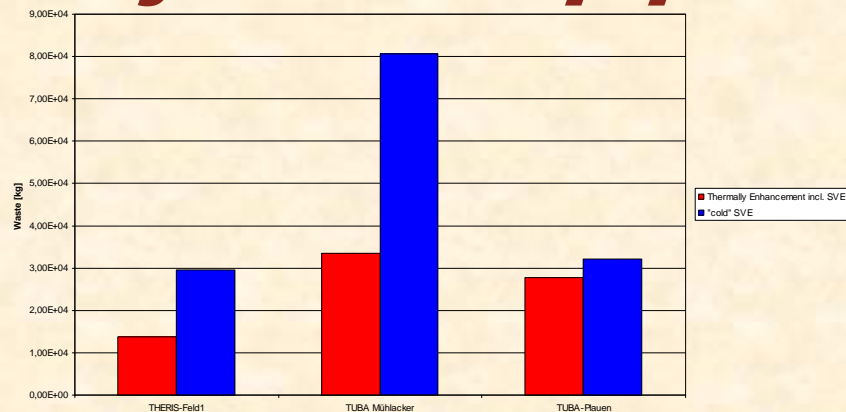


Hagyományos	Páraelszívás (hidegen)	homok, kavics
Termikus 1	TUBA (gőz és meleg levegő injektálás)	homok, kavics
Termikus 2	THERIS (termikus kutak)	agyag, iszap

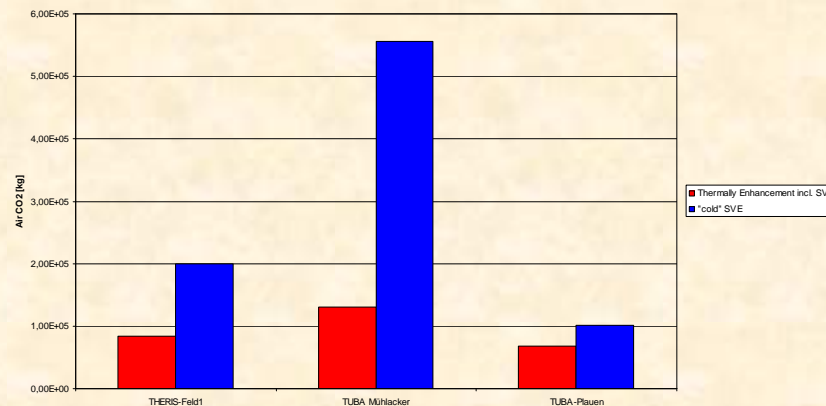
# Három technológiademonstráció értékelése

*Termikus / hagyományos, hideg*

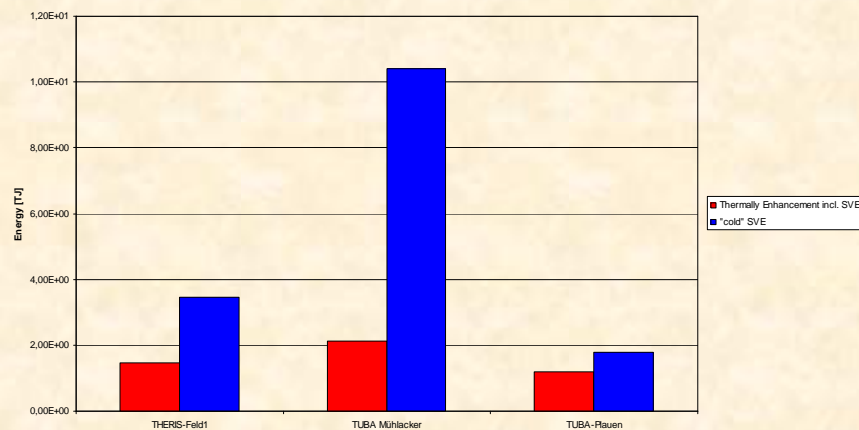
**Energiafelhasználás [TJ]**



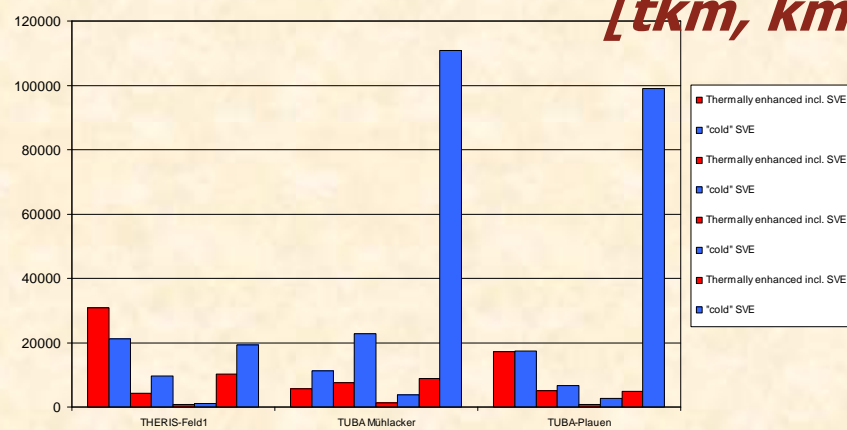
**Keletkezett hulladék [kg]**



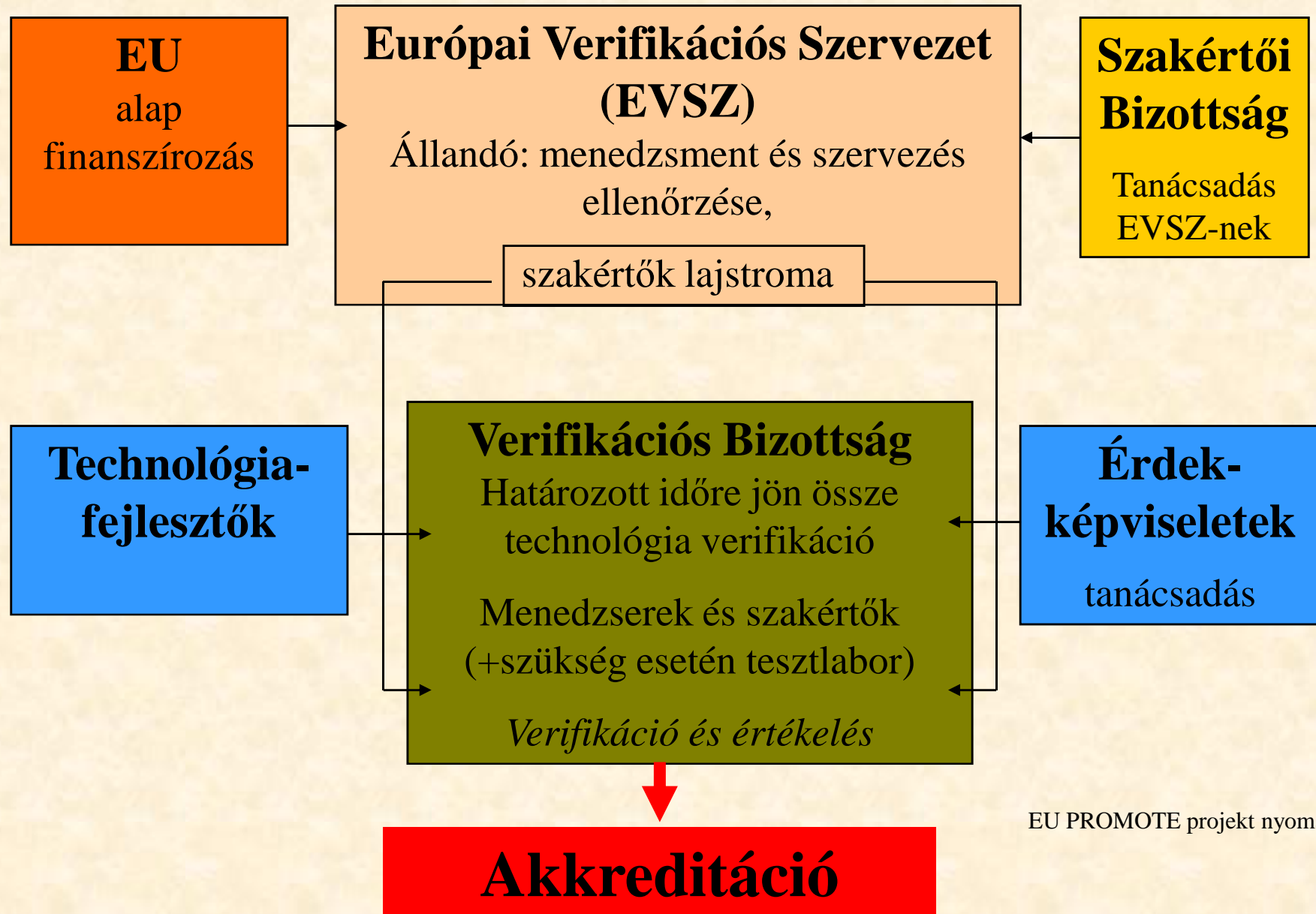
**Globális felmelegedés [kg CO<sub>2</sub>]**



**Forgalom (út, vonat, hajó, személy [tkm, km])**

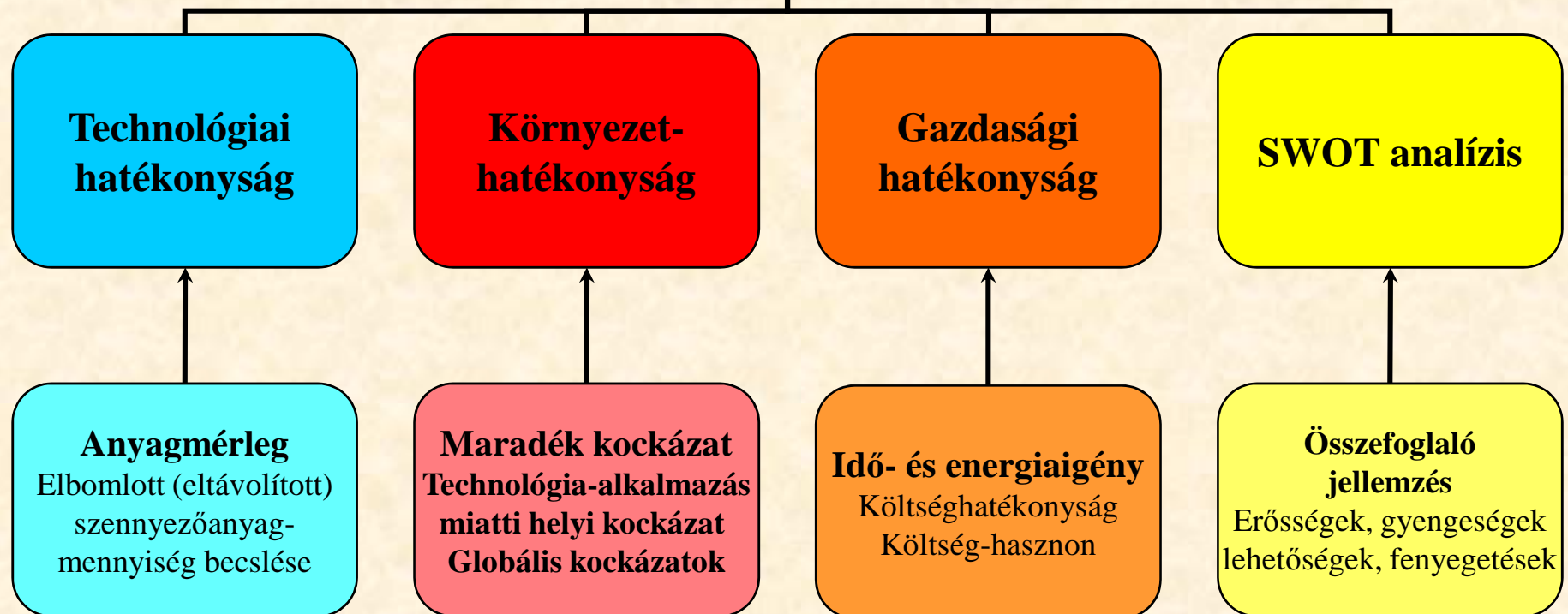


# Környezeti Technológia Verifikációs Rendszer



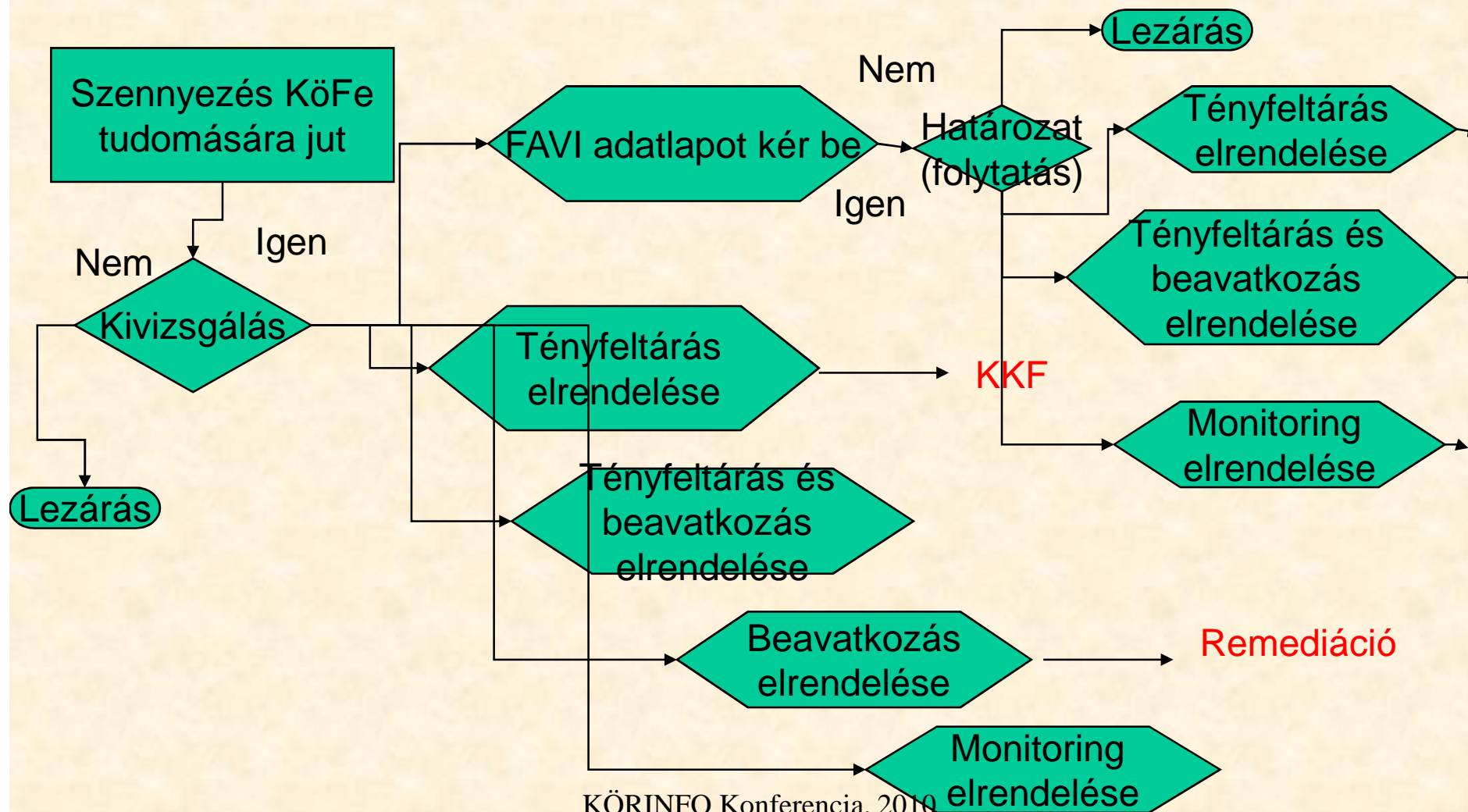
EU PROMOTE projekt nyomán

# REMEDIÁCIÓS TECHNOLÓGIA VERIFIKÁCIÓ



# Jogi DST

## Szennyezés történt (felügyelőség tudomására jut)



# Gyakorlati DST

Döntési pontok, illetve síkok

Jogi keret

Törvényszabályok

DST 1

Felmérés, monitoring

Kémiai és biológiai módszerek adatbázisa

DST 2

KKF

Kockázat felmérési módszerek

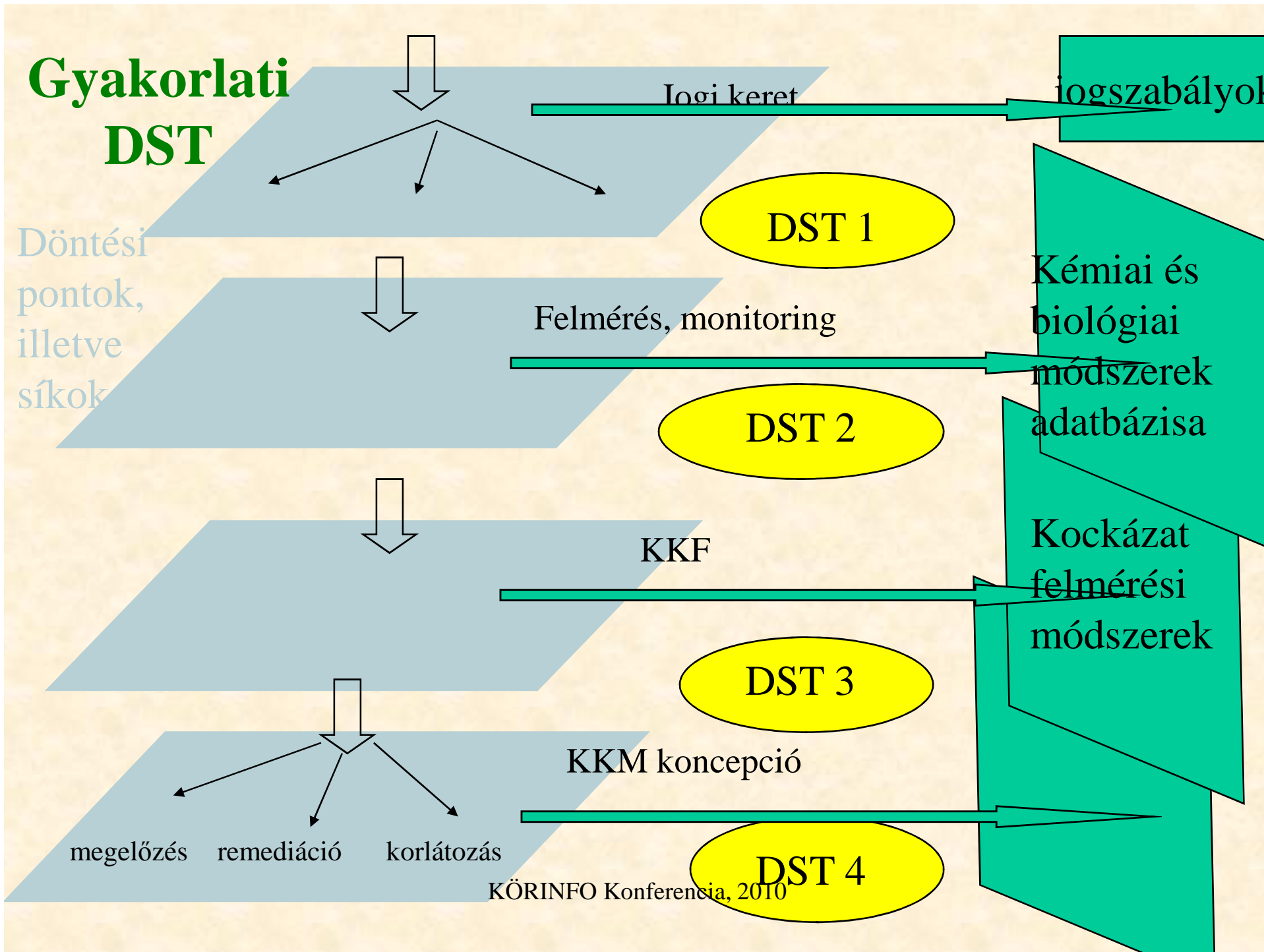
DST 3

KKM koncepció

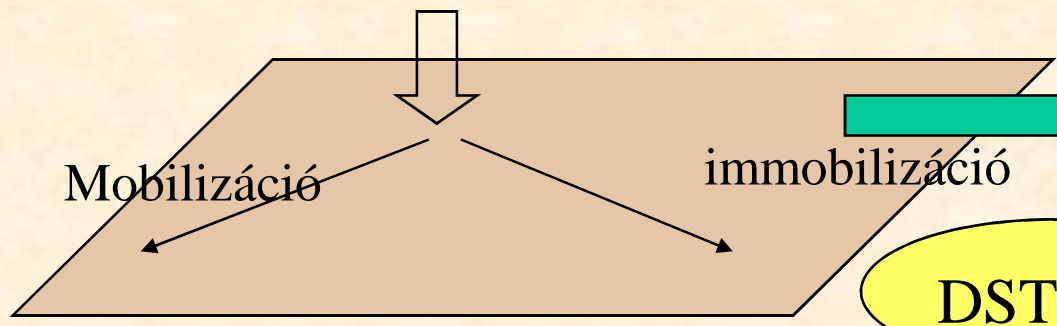
megelőzés    remediáció    korlátozás

DST 4

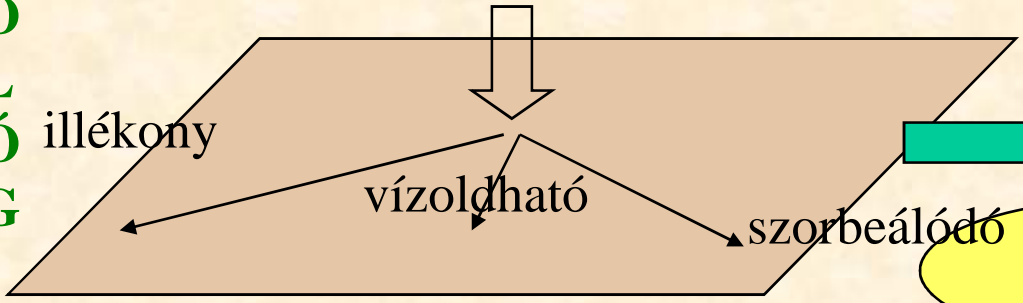
KÖRINFO Konferencia, 2010



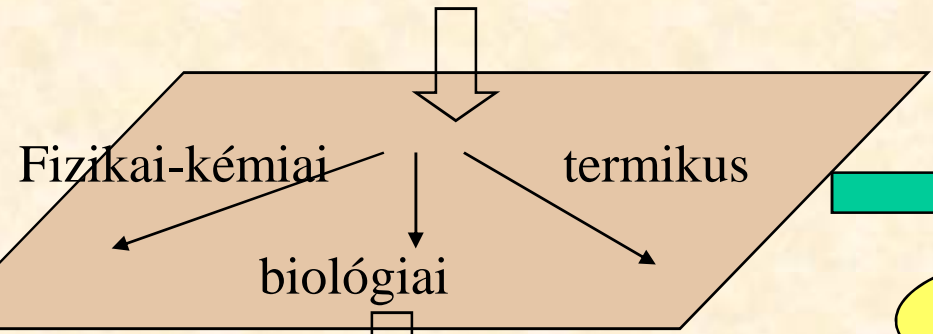
T  
E  
C  
H  
N  
O  
L  
Ó  
G  
I  
A  
V  
Á  
L  
A  
S  
Z  
T  
Á  
S



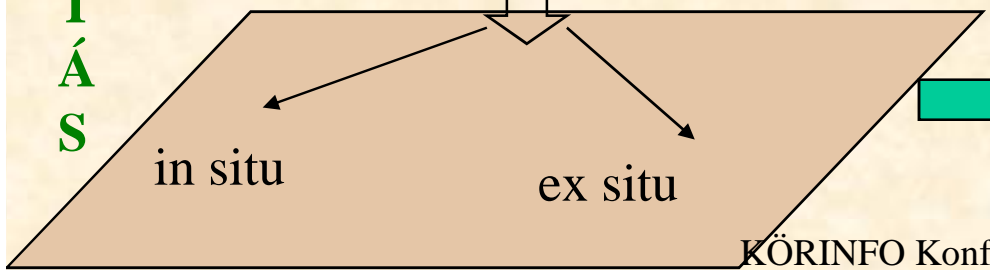
DST 4.1



DST 4.2



DST 4.3



DST 4.4

Remediációs  
technológiai  
adatbázis

# Körinfo adatformák

1. Lexikon
2. Adatlapos adatbázis
3. Képtár
4. Térképtár
5. E-tanfolyamok
6. DST

MOKKA Lexikon - Mozilla Firefox

Adatbázis adatlapok - Mozilla Firefox

Alapismertek: környezetismeret képtár | Körinfo - Mozilla Firefox

Gyakorlati alkalmazás: környezetmenedzsment képtár | Körinfo - Mozilla Firefox

Térképek | Körinfo - Mozilla Firefox

E-tanfolyamok: Alapismertek | Körinfo - Mozilla Firefox

E-tanfolyamok: Gyakorlati alkalmazás | Körinfo - Mozilla Firefox

E-tanfolyamok: Gyakorlati alkalmazás...

Környezetvédelmi Információ

Főoldal Lexikon Adatbázisok Térképek Képtár DST E-tanfolyam Fórum KÉR

Képtár Lexikon

Nyelvek

English Magyar

Körinfo

projektről Hírek, események Publikációk Elérhetőségek

Belépés

Felhasználói név: \*  
Jelszó: \*

Belépés

Regisztráció Elfelejtett jelszó

Támogató

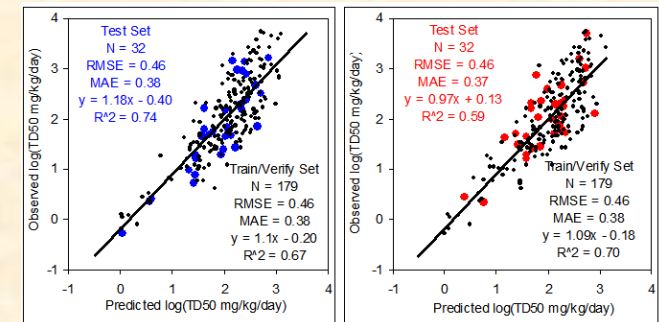
E-tanfolyamok: Gyakorlati alkalmazás

Környezetmenedzsment	Vegyi anyag	Levegő	Felszín víz és alvóvíz	Talaj és felszín alatti víz	Hulladékok	Zaj és rezgés	Szennyezett terület
Futó-temet felmérő monitorlag							
Biológiai-ökológiai felmérő monitorlag							
Környezetföldrajzi felmérő monitorlag							
Terjedési és egyéb modellek							
GHZ értékelés és alkalmazások							
RQ Kockázatfelmérés							
Életciklus-értékelés (LCA)							
Kockázat-céltábla-térkép technológiák							



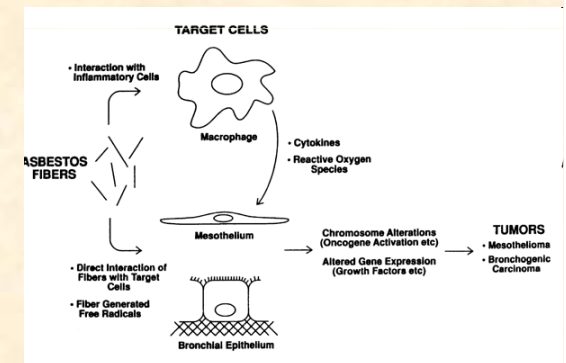
# A KÖRINFO tudásbázis tudásszintjei

**GYAKORLATI ÉS SZAKMAI  
ISMERETEK SZAKEMBEREKNEK**



**ALAPISMERETEK MINDENKINEK**

**KÉR: KÖNNYEN ÉRTHETŐ VÁLTOZAT  
GYEREKEKNEK, CSÖKKENT  
FELFOGÓKÉPESSÉGŰEKNEK**



# **KÖRINFO KÖZREMŰKÖDŐK**

- 1. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék,  
Környezeti Mikrobiológia és Biotechnológia Kutató Csoport**
  - 2. Akusztika Mérnöki Iroda Kft.**
  - 3. Aqua Concorde Vízanalitikai és Víztechnológiai Kft.**
  - 4. Cyclolab Ciklodextrin Kutató-fejlesztő Laboratórium Kft.**
  - 5. DigiKom Kft.**
  - 6. FEBE Ecologic Környezetvédelmi Tanácsadó és Képzési Iroda**
  - 7. MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet**
  - 8. Weprot Kft.**
- A 8 szervezet 25 munkatársa, 12 kisebb cég és 12 egyetemi hallgató**

**Felhívjuk a figyelmet, hogy a  
KÖRINFO  
fejlesztéséhez, feltöltéséhez lehet  
csatlakozni!!!**

**Minden önkéntes adatbázis-töltőt  
szívesen látunk!**