



Debrecen Egyetem
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem
Georgikon Kar



Agrár-környezetvédelmi Modul Talajvédelem-talajremediáció

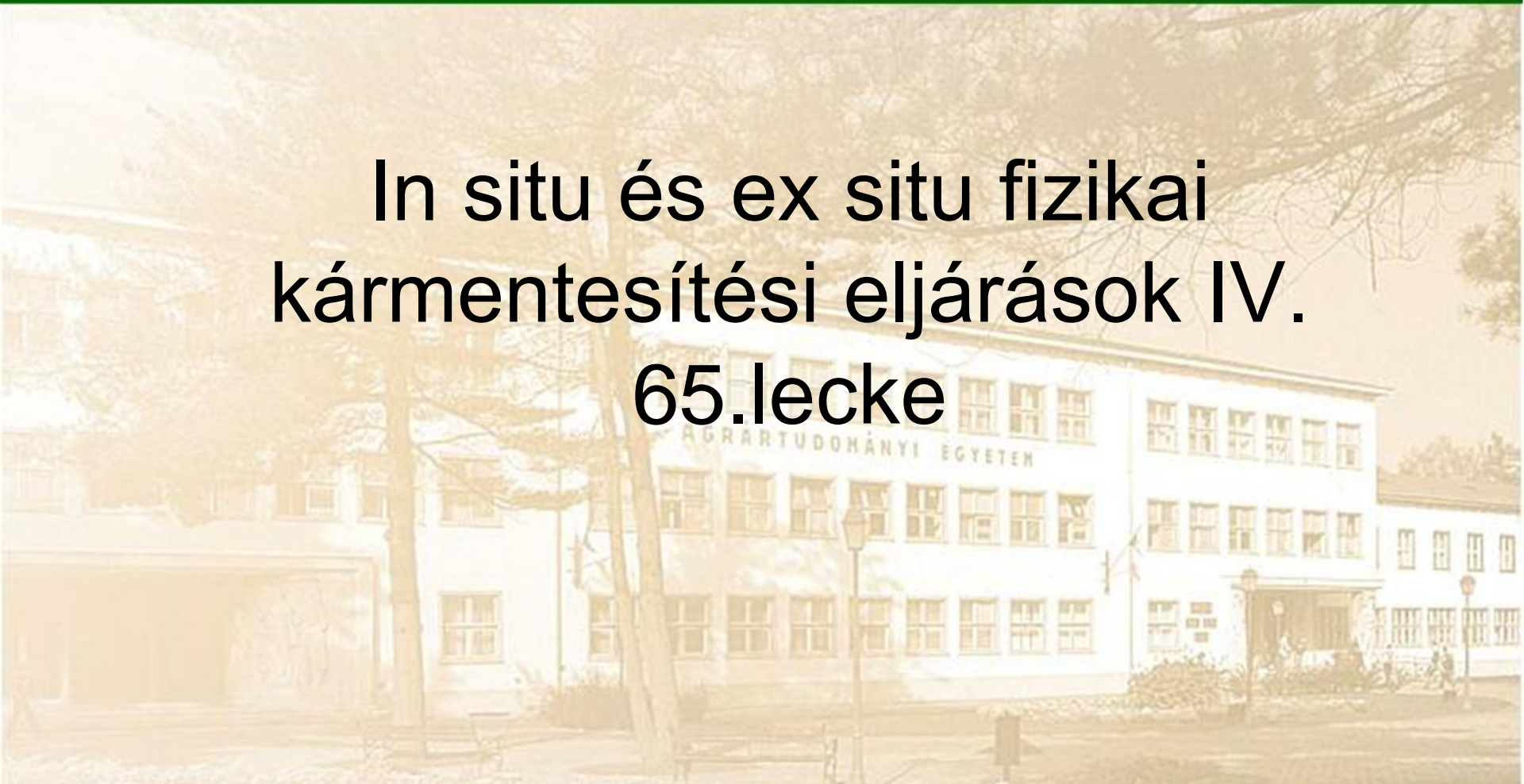
KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI MÉRNÖKI MSc
TERMÉSZETVÉDELMI MÉRNÖKI MSc



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



In situ és ex situ fizikai kármentesítési eljárások IV. 65.lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Fázisválasztás

- A fázisválasztás szennyezett felszíni, felszín alatti és csurgalékvizek kezelésére alkalmas ex situ fizikai eljárás. Fázisválasztás során a szennyezőket a hordozó közegtől (víz) próbáljuk fizikai vagy kémiai úton elválasztani. A fázisválasztás számos módon megvalósítható: desztilláció, szűrés, fagyasztásos kristályosítás, fordított ozmózis stb.





Fázisválasztási technológiák

- Desztilláció: a különböző párányomású folyadékok kémiai fázisszétválasztása, mely során előbb az illékony komponensek kipárolognak, majd kondenzálódnak. Desztilláció lehetséges egy, vagy több lépcsőben is. Többlépcsős desztilláció segítségével különböző hőfokon más-más illékony komponensek választhatók ki. A desztilláló edényben maradó folyadékban az illékony szennyezők mennyisége jelentősen csökken.





Fázisválasztási technológiák

- Szűrés: fizikai (mechanikus) fázisszétválasztás szemcseméret alapján. Miközben a víz egy porózus közegen (pl. homok) szivárog át, a szilárd részek a szűrő közegben vagy annak felületén maradnak. Szűrés lehetséges membránon való átáramoltatás segítségével is (ultra/mikroszűrés).
- Gravitációs szétválasztás: sűrűség-különbség alapján a szilárd részeket választjuk ki a folyadékból (vízből). Ez a jól ismert ülepités. Gravitációs szétválasztás alkalmazható vízzel nem elegyedő komponensek esetén is. Sokszor a koagulációt és flokkulációt követi a finom részek eltávolítása.





Fázisválasztási technológiák

- **Mágneses szétválasztás:** a módszer lényege, hogy a gyengén mágneses radioaktív részecskék kivonhatók a hordozó közegből. Minden uránium és plutónium komponens gyengén mágneses, miközben a hordozó közeg nem. A szennyezett folyadék vagy iszap egy mágneses téren halad keresztül.
 - A mágneses térben elhelyeznek egy mágneses anyagot (mint. pl. acél szövet), amely a mágnesezett részecskéket magához vonzza. Szétválasztás rostálással, szitálással: a módszer lényege, hogy a szennyezések nagy része a finom részecskékhez kötődik (fizikailag vagy kémiaiilag).
 - A szennyezett közeg térfogata nagymértékben csökkenthető, ha a durva kavics és homok részecskéket és a finom részecskéket szétválasztjuk. A szennyezések a finom részben sokkal kisebb térfogatban koncentrálnak. Későbbiekben csak ezt a kisebb térfogatot kell kezelni, szállítani deponálni stb.





Fázisválasztási technológiák

- Fagyasztásos kristályosítás: a kristályosított oldószert (víz/jég) távolítjuk el az oldatból. A víz hűtése során először a vízfelszínen jégkristályok jelennek meg. Az úszó kristályok eltávolításával, mosásával, majd megolvasztásával tiszta, szilárdrész-mentes folyadékhoz jutunk. A maradék oldat a szennyezőket nagyobb koncentrációban tartalmazza, ezért további tisztításuk, kezelésük általában könnyebb.
- Membrános átpárologtatás: a felmelegített szennyezőanyagból a VOC vákuum hatására átáramlik a speciális nem porózus, organotil polimer membránon, ott összegyűjtik, kondenzálják, majd lerakóra helyezik.

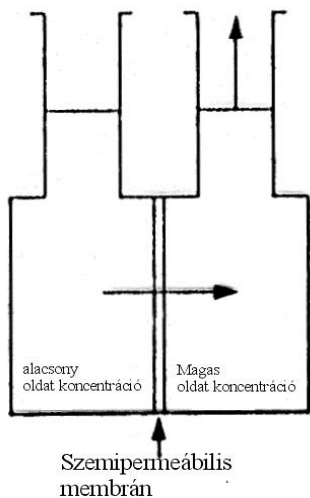




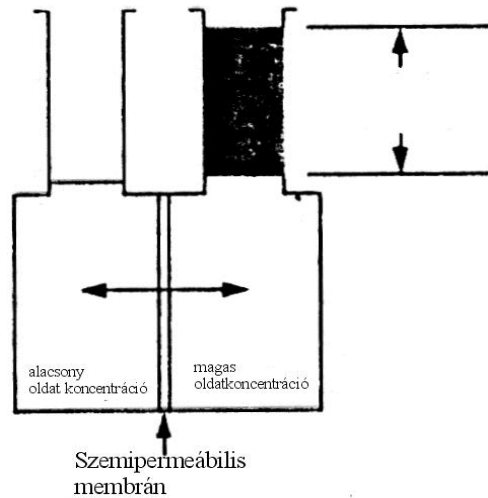
Fázisválasztási technológiák

- Fordított ozmózis: a membrános átpárologtatás módosított változata, ahol csak a tiszta víz tud áthatolnia membránon. A szennyezett víz az átpárologtató egységbe kerül vissza, ahol a VOC-t vákuummal kinyerik, és lecsapatják. Egy membránon keresztül nyomás segítségével választják el az oldott anyagot az oldószertől.

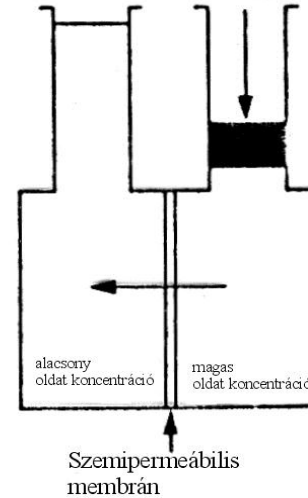
Ozmotikus áramlás



Ozmotikus egyensúly



Ozmotikus reverzozmózis



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Fázisválasztási technológiák

- Általánosan használt a cellulóz-acetát és poliamid membrán. Kialakítása szerint lehet keretes, csöves, kapilláris szálköteges és spirál alakban feltekercselt. Üzemeltetési paraméterek: A nyomás, melyet a membrán anyaga határoz meg; a visszanyerési arány a betáplált víz százalékában; az áramlási fluxus, azaz az egységnyi felületű membránon időegység alatt átfolyó víz mennyisége. Az utóbbi arányos a membrán két oldalán jellemző nyomáskülönbséggel. A gyakorlatban leginkább alkalmazott nyomás 1000 kPa-tól 5500 kPa-ig terjed.





Fázisválasztási technológiák

- Az eljárás hatásfokát és alkalmazhatóságát behatóróló tényezők a következők:
 - olaj és zsír jelenléte az áramlási sebességet csökkentve zavarja a szűrést;
 - a desztilláció és a kristályosítás helyigénye jelentős;
 - robbanóképes, lebomló vagy polimerizálódó komponensek desztilláció útján való eltávolítása nem szerencsés;
 - a membrános és a fagyasztásos módszer vizes oldatban használható.





Roncsolás elektromos kisüléssel

- Az elektromos kisüléssel végzett roncsolás szennyezett gázok kezelésére alkalmas eljárás. A technológia lényege, hogy nagyfeszültség segítségével az illékony komponenseket szobahőmérsékleten szétroncsolják. Az eljárás előnye, hogy hordozható berendezéssel is kivitelezhető, amellyel egyéb alkalmazott mentesítési technológiák esetében megoldható a szennyezett gázok kezelése. A reaktor üvegcsövekből áll, melyeket üvegszemcsékkel töltenek meg, és ezeken keresztül áramlik a szennyezett gáz. Minden cső kb. 5 cm átmérőjű, kb. 1,2 m hosszú és tömege kevesebb, mint 10 kg.
- A üvegcsövek tengelyével párhuzamosan található a nagyfeszültségű elektróda, a testet képező fémháló pedig körülveszi a csövet. Az elektródákra 30 kV-os feszültséget kapcsolnak (60 Hz, 50 mA). A rendelkezésre álló mobil berendezés karbantartást gyakorlatilag nem igényel. Az elektróda áramerőssége, az alkalmazott teljesítmény a szennyezőanyag koncentrációjától és típusától függ.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Toxicitás csökkentése a napfény segítségével

- A napfény hatására bekövetkező toxicitás-csökkenésen alapuló módszer szennyezett talajok, üledékek és iszapok kezelésére alkalmas ex situ fizikai eljárás. A napfény UV energiájának segítségével a szennyezők lebomlanak/átalakulnak. A szennyezett gázok vákuum kutas kitermelése és a pára kicsapattása után a gázokat félvezető katalizátorokat tartalmazó tartályokba vezetik. A tartályokban napfény hatására a katalizátor aktiválódik, melynek következtében megtörténik a gázok lebontása és átalakulása. A folyamat végterméke általában széndioxid és víz. A technológia előnye a zártság, továbbá , hogy nincs légköri emisszió.
- Az eljárás hatásfokát és alkalmazhatóságát behatóan meghatározó tényezők a következők:
 - a technológia csak nappal normál napsugárzás intenzitás mellett hatékony;
 - biológiai okból, a szuszpendált szilárd részecskék, vagy vas csapadék kiválása miatt a rendszer **hatásfoka romolhat.**





ELŐADÁS ÖSSZEFOGLALÁSA

- A fizikai eljárások közül a talajmosás az egyik legköltséghatékonyabb, hiszen ennek segítségével kevesebb térfogatot kell tovább kezelni. Az adszorpciós eljárások is igen jó megoldást nyújtanak, ám vannak technológiai hátrányai, illetve más technikákkal szemben (sztrippelés), költség szempontjából alul maradhatnak.
- Fázisválasztás során a szennyezőket a hordozó közegtől (víz) próbáljuk fizikai vagy kémiai úton elválasztani.





ELŐADÁS Felhasznált források

- Szakirodalom:
 - Tamás J.: 2002. Talajremediáció. Debreceni Egyetem, Debrecen, 1-241.
 - Filep Gy., Kovács B., Lakatos J., Madarász T., Szabó I.: 2002. Szennyezett területek kármentesítése, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1-483.
- Egyéb források:
 - Anton A., Dura Gy., Gruiz K., Horváth A., Kádár I., Kiss E., Nagy G., Simon L., Szabó P.: 1999. Talajszennyeződés, talajtisztítás, Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 1-219.





Debrecen Egyetem
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem
Georgikon Kar



Köszönöm a figyelmet!



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg