



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 biológiai kármentesítési eljárások II. 69.lecke



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



Komposztálás

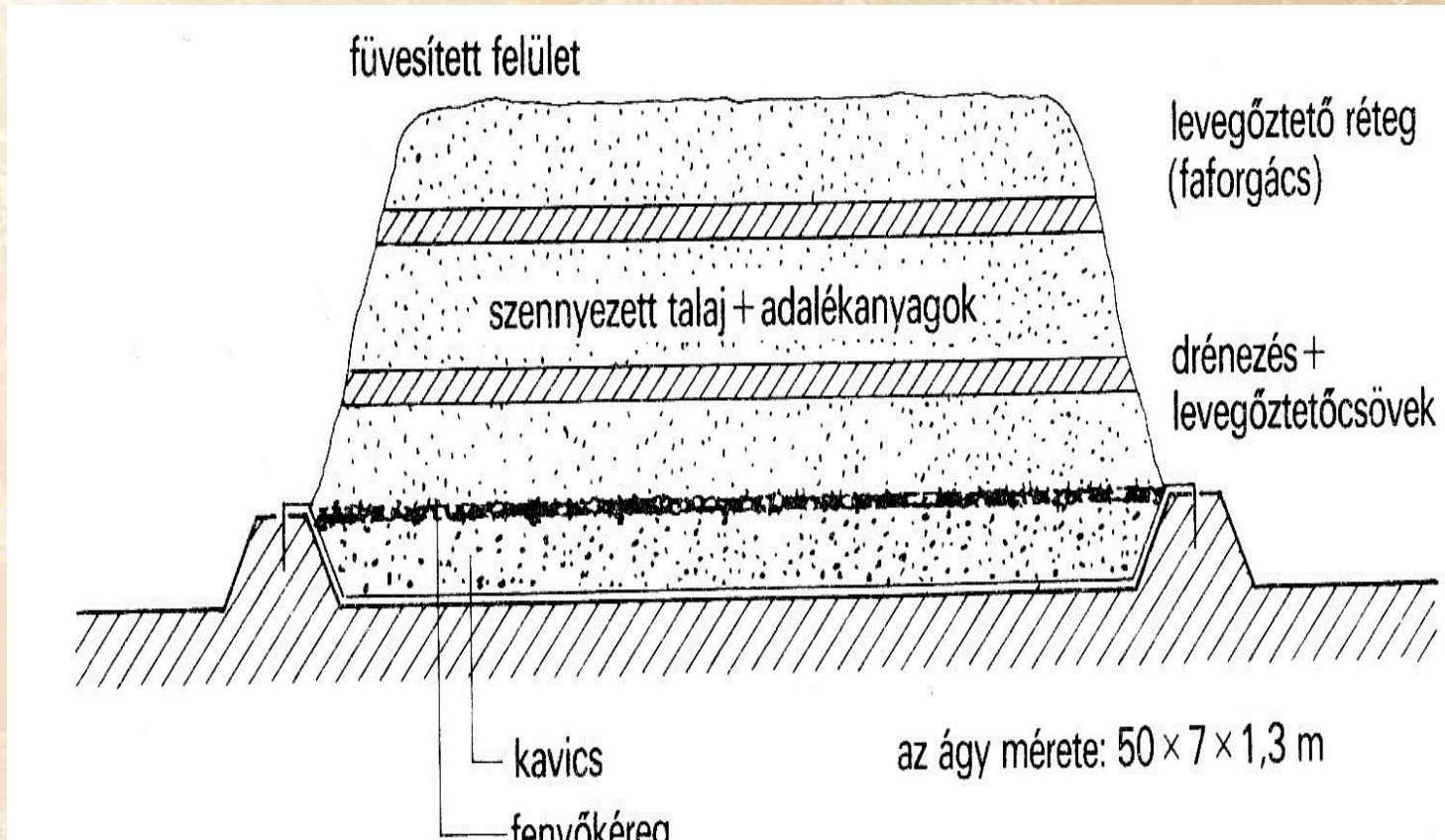
- A komposztálás szennyezett talajok, üledékek és iszapok mentesítésére alkalmas **ex situ** biológiai eljárás. A szennyezett talajt térfogatnövelő és szerves anyagokkal (mint pl. fakéreg, szén, szerves trágya és egyéb zöld hulladékok) keverik. Megfelelő javító adalékok kiválasztásával olyan porozitás, szén- és nitrogén-tartalom állítható be, amely elősegíti a hőtermeléssel járó mikrobiológiai lebontást.
- A megfelelő komposztálás érdekében kb. 54-65 °C biztosítása szükséges. A viszonylag magas hőmérsékletet a szerves anyagok lebontása során termelt hő biztosítja. Legtöbb esetben a természetesen jelenlévő mikroorganizmus-állomány elegendő (nem szükséges beoltás).
- Kedvező hatások érhetőek el oxigénbevitellel, megfelelő öntözéssel, a nedvességtartalom és a hőmérséklet szabályozásával. Ezt a szabályozást durva frakció összetételű levegőztető rétegek kialakításával is elérhetjük.



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



Komposztálás



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



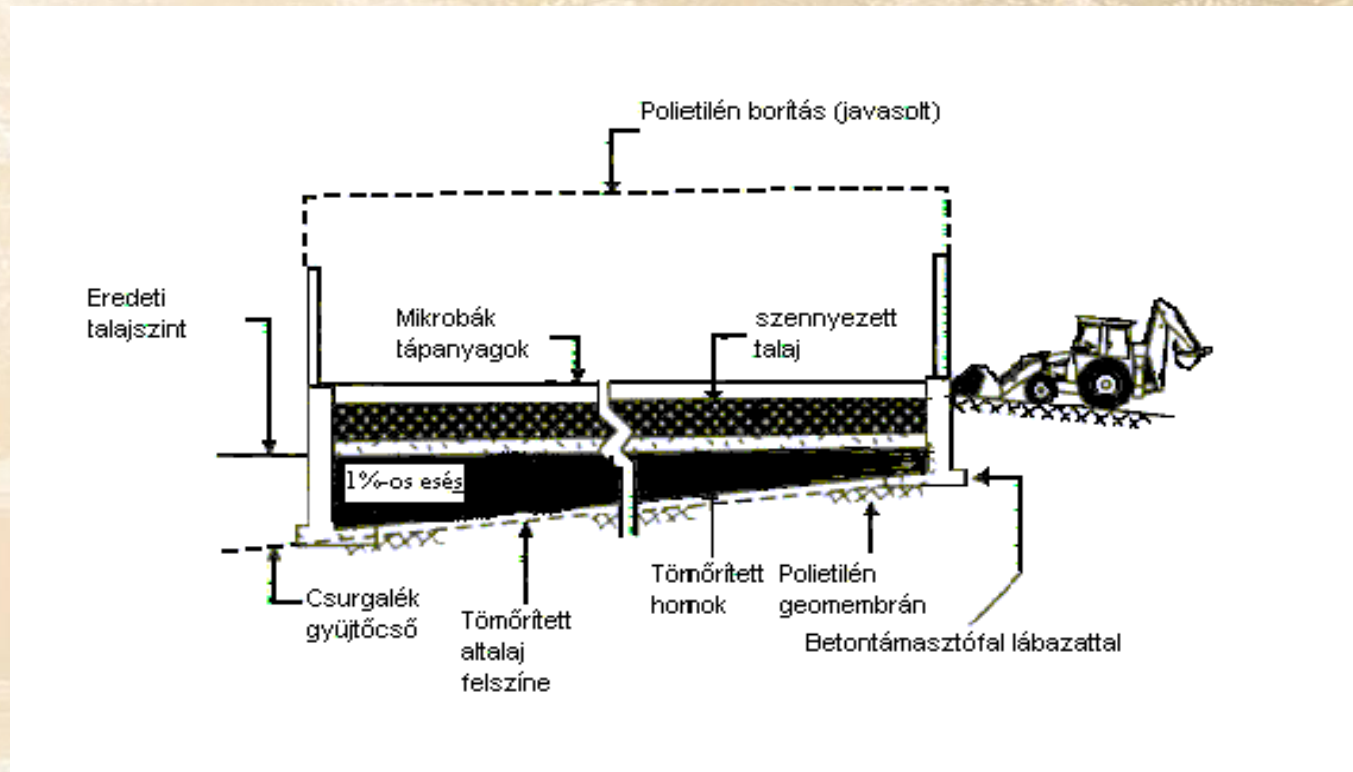
Agrotechnikai kezelés

- Az agrotechnikai talajkezelés szennyezett talajok, üledékek és iszapok mentesítésére alkalmas **ex situ** biológiai eljárás. A szennyezett talajt szigetelt „ágyakra” helyezik, és levegőztetés céljából időszakosan forgatják vagy szántják.
- A szennyezett közeg jellemzőit gyakran ellenőrzik, illetve beállítják. Általában az alábbi jellemzők beállítására kerül sor:
 - nedvességtartalom (öntözés);
 - levegőztetés (szántás meghatározott gyakorisággal);
 - kémhatás beállítása (mészközúzalék v. mésziszap adagolása);
 - egyéb adalékok alkalmazása (tápanyag, lazító adalékok).
- A depóniákban a szennyezett talaj vastagsága 0,45 m. A megfelelő tisztítási hatásfok elérését követően a tisztított talajt a depóniából részben vagy egészben elszállítják. Előnyös lehet csak a felső rész eltávolítása, majd a depónia alsó tisztított rétegeinem újbóli összekeverése szennyezett talajjal, így a tisztított talajban bent maradó aktív baktériumtenyészet gyorsabb lebontást eredményez





Agrotechnikai kezelés



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



Bioreaktorok

- A bioreaktoros eljárás felszín alatti és felszíni vizek, valamint csurgalék kezelésére alkalmas **ex situ** biológiai kezelés (kitermelés szükséges). A kitermelt szennyező anyagokat tartalmazó felszín alatti vizeket reaktorokban fix filmes vagy szuszpendált állapotban lévő mikroorganizmusokkal hozzák érintkezésbe. A biológiai bomlás aerob úton történik, melynek során szén-dioxid, víz és új sejtanyag képződik.
- A szuszpenziós rendszerekben (pl.: eleveniszap, fluidágy) a szennyezett vizet egy levegőztető medencében keringtetik. A mikroorganizmusok iszapot képeznek és leülepszene az ülelepítő tartályban, ahonnan vagy visszavezetik a levegőztető medencébe vagy elszállítják és deponálják.
- A szilárd fázison fix filmes (forgó tárcsás vagy csepegtetőtestes) rendszerekben a mikroorganizmusok inert anyag felületén helyezkednek el, és a tisztítandó víz ezen a mátrixon áramlik keresztül.



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



- Aktív szén alkalmazásakor a szennyező anyag megkötődik annak felületén, és egyenletesen lassan kerül a mikroorganizmusok számára felvehetővé. A mikroorganizmus-populációt vagy a szennyező anyag minősége vagy a szennyező anyag specifikus oltó mikroorganizmusok határozzák meg. A mikroorganizmusok aktivitását adalékanyagokkal is növelhetik. A bioreaktorok alkalmazása hosszú időtartamú kezelést jelent, akár éveket is igénybe vehet egy-egy tisztítási folyamat.
- A bioreaktorokat elsősorban közepesen illékony szerves vegyületek, motorhajtó anyagként használt szénhidrogének és bizonyos egyéb biológiailag bontható szerves vegyületek eltávolítására használják. Néhány halogénezett vegyület esetében is történtek sikeres kísérletek, például klór-benzol és diklór-benzol izomerek esetében. Bioreaktorban kometabolitokkal kezelték poliklórozott bifenilekkel (PCB), halogénezett illékony és közepesen illékony szerves vegyületekkel szennyezett talajvizet is.





Biohalom

- A biohalom ex situ biológiai kezelés (kitermelés szükséges), amely szennyezett talajok, üledékek és iszapok kezelésére alkalmas. A kitermelt szennyezett talajt adalékokkal összekeverik és felszín felett helyezik el. Az eljárás levegőztetett, statikus komposztálás, amely halmos elrendezésben történik, és a levegőztetést levegő-befúvatással vagy vákuum-szivattyúval oldják meg.
- Az elhelyezés területén csurgalék-gyűjtő rendszer is működik és a területet nem vízáteresztő szigeteléssel látják el az elhelyezés előtt. Az eljárás során a kőolaj-származékok talajbeli mennyiségének biodegradációs úton történő csökkentése valósítható meg. A nedvességtartalom, a hőmérséklet, a tápanyag- és oxigén-ellátottság, valamint a pH szabályozásával a biológiai bomlási folyamatok gyorsíthatók.



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



- Az összeggyűjtött csurgalék visszavezetés előtt bioreaktorban kezelhető. A talajhalmok általában maximum 2-3 m magasak, és műanyag fóliával fedhetők a párolgás, elillanás, illetve a napsugárzás elleni védelem céljából. Ha a talaj illékony szerves vegyületeket tartalmaz, a halomból távozó szennyezett levegőt tisztítani kell. A biohalom eljárás rövid időtartamú, néhány héttől néhány hónapig tarthat az alkalmazása.
- A biohalom nem halogénezett illékony szerves vegyületekkel és motorhajtó anyagokkal (szénhidrogének) szennyezett talajok tisztítására alkalmas technológia. Halogénezett illékony és közepesen illékony szerves vegyületek, valamint növényvédőszeres is lebonthatók, azonban a folyamat hatékonysága és alkalmazhatósága vegyület-függő



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



Bioszűrés

- A bioszűrés véggázok és egyéb kibocsátások során levegőbe kerülő szennyezés kezelésére alkalmas eljárás. A bioszűrés során a gőzfázisú szerves szennyező anyagokat egy talajágyon vezetjük keresztül, és a szennyező megkötődik a talaj felületén, majd ott mikroorganizmusok segítségével lebomlik.
- Specifikus baktériumtörzsek is alkalmazhatók a biodegradáció optimalizálására. A bioszűrő számos előnnyel rendelkezik a hagyományos aktív szenes szűrőkkel szemben. Biológiailag regenerálódik, ezért állandó a maximális adszorpciós kapacitás. A szűrőt nem szükséges tehát regenerálni és a szükséges ágyhossz is relatíve kicsi. A szennyező anyagok emellett nemcsak elkülönülnek, de le is bomlanak.





- Mint minden biológiai folyamat esetében, itt is a szennyező anyag biológiai bonthatósága szabja meg az alkalmazhatóságot. Megfelelő körülmények között a bioszűrők nagy hatásokkal alkalmazhatók. Elsősorban nem halogénezett illékony szerves vegyületek és motorhajtó anyagok (szénhidrogének) eltávolítására alkalmasak.
- Emellett komposztáló telepeken szaghatás-csökkentő szerepet is betölthetnek. A nedvesség-tartalom, a pH, a hőmérséklet és más szűrőre vonatkozó paraméterek monitorozásával optimalizálható az eljárás. Időszakosan szükséges lehet a mechanikus tisztítás, ha nagy mértékű a biomassa-akkumuláció.





ELŐADÁS ÖSSZEFOGLALÁSA

- A bioremediáció során a talajba jutott szerves szennyezőanyagokat mikroorganizmusok segítségével lebontják, és ártalmatlan anyagokká (pl. széndioxiddá és vízzé) alakítják
- A bioremediáció során a talajban jelenlévő mikrobák számára olyan optimális körülményeket teremtenek, hogy a fenti biodegradációs folyamat jelentősen felgyorsuljon. Más esetben a szennyezett talajból kisselektált vagy genetikailag módosított mikroorganizmusokat laboratóriumi körülmények között tartályokban felszaporítják és visszajuttatják a szennyezett talajba.



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



ELŐADÁS Felhasznált forrásai

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.



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



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