



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



Szennyezett területek feltárásának módszerei

53.lecke



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



Szennyezett területek karakterizálási módszereinek összehasonlítása (Boulding, 1995 - Keely, 1987)

<i>Megközelítés</i>	<i>Előnyök</i>	<i>Hátrányok</i>
<p>Konvencionális</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ néhány nem mély kút telepítése ▪ 129 szennyező anyagra néhányszor analitikai meghatározás ▪ geológiai viszonyok meghatározása fúrasi szelvényből ▪ hidrológiai viszonyok meghatározása vízrajzi térképek alapján ▪ esetleg talajminták vétele 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ a probléma gyorsan áttekinthető ▪ közepes költség-igény ▪ a terepi és laboratóriumi technikák standardizáltak ▪ az adat-elemzés hozzávetőlegesen megbízható eredményeket nyújt ▪ a remediációs lehetőségek körülírása lehetséges 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ a probléma nagysága gyakran rosszul meghatározott ▪ a választott remediációs technológia nem biztosan megfelelő ▪ a remediációra irányuló tevékenység nem optimalizálható ▪ a tisztítási költségek nem megbecsülhetők ▪ megbízhatóság kicsi



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



<i>Megközelítés</i>	<i>Előnyök</i>	<i>Hátrányok</i>
<p>Műszaki szemléletű</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ geofizikai vizsgálatok ▪ piezométerek és kutak telepítése ▪ 129 szennyező anyagra analitikai meghatározás ▪ további mintavételezés és analízis bizonyos szennyező anyagokra ▪ geológiai viszonyok meghatározása mélyített fúrásokkal és mintavételezéssel ▪ hidrológiai viszonyok felmérése kutak segítségével és geohidraulikai tesztekkel ▪ bizonyos talajtani vizsgálatok (szemcseméret-eloszlás, agyag-tartalom) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ a probléma körülírása teljesebb ▪ megbízhatóbb módon optimalizálhatók a lehetséges remediációra irányuló tevékenységek ▪ a remediáció hatékonyságának becslése megbízhatóbb ▪ a tisztítási költségek csökkennek; becslések pontosabbak ▪ megbízhatóság megalapozottabb, biztosabb 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ a karakterizálási költségek magasabbak ▪ a probléma részletes leírása nehézkes ▪ a remediációra irányuló tevékenység optimalizálhatósága nem valószínű ▪ a terepi mérések további problémákat eredményezhetnek ▪ speciális szaktudás nagyobb mértékben szükséges



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



<i>Megközelítés</i>	<i>Előnyök</i>	<i>Hátrányok</i>
<p>Tudományos szemléletű</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ a műszaki szemléletű eredmények kiindulási pontnak tekinthetők ▪ nyomjelzéses és fúrásos geofizikai vizsgálatok ▪ szervesanyag-tartalom, kationcsere-kapacitás, stb. meghatározása talajban ▪ redoxi potenciál, pH, oldott oxigén, stb. meghatározása vízben ▪ adszorpciós - deszorpciós folyamatok felmérése ▪ mikrobiológiai vizsgálatok - azonosítás, biotranszformáció becslése 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ a probléma körülírása alapos ▪ a remediációra irányuló tevékenységek megfelelő optimalizálása lehetővé válik ▪ a remediáció becsült hatékonysága a legmegbízhatóbb ▪ a tisztítási költségek jelentősen csökkennek; becslések megbízhatók ▪ megbízhatóság megalapozott 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ a karakterizálási költségek jelentősen magasabbak ▪ elméletek korábbi terepi alkalmazása eredményeinek felhasználása ▪ a terepi és laboratóriumi technikák nem standardizáltak ▪ a speciális berendezések nem széles körben hozzáférhetők ▪ speciális szaktudás nagymértékben szükséges

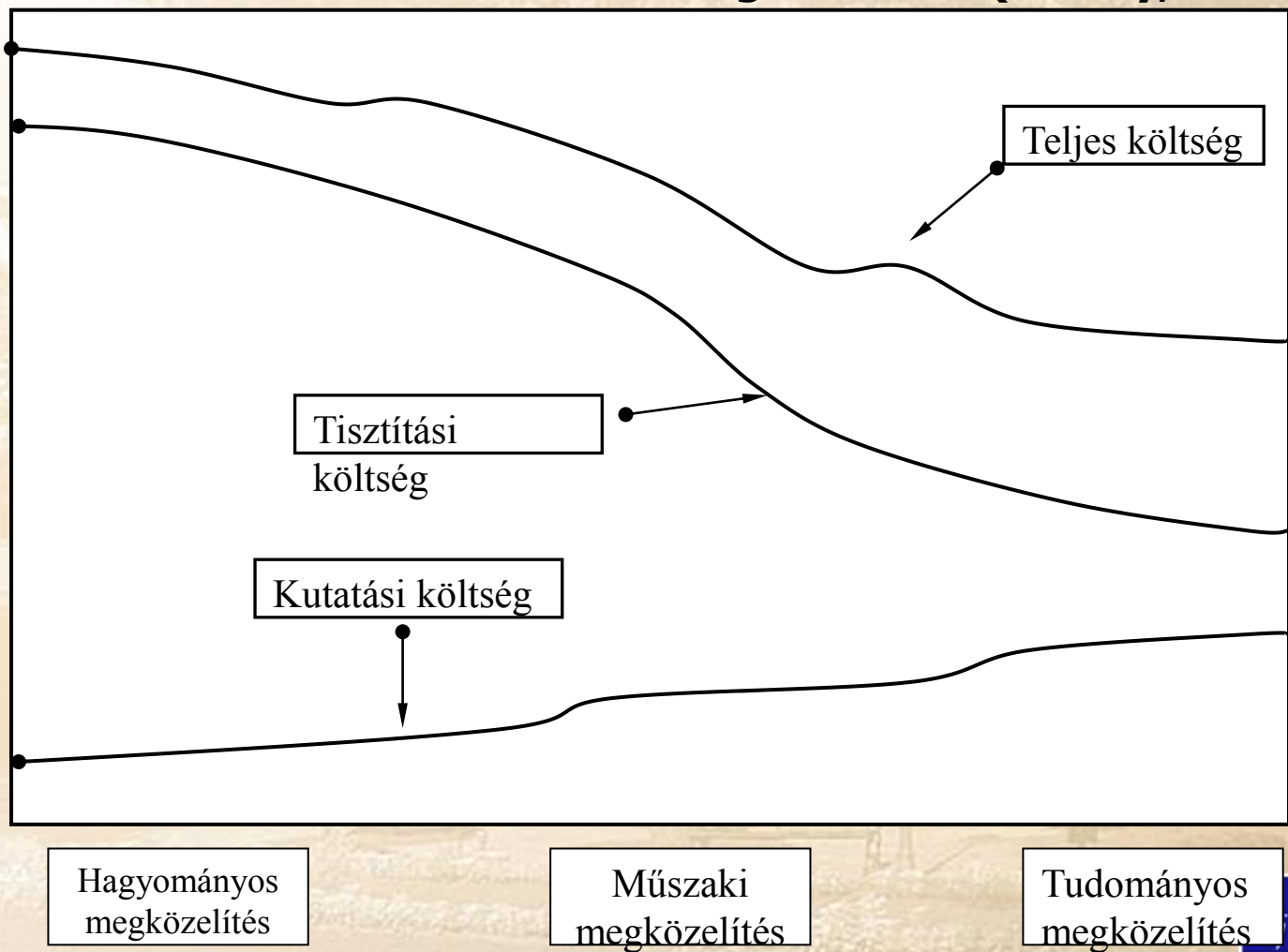


A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Felmérési módszerek költség-vonzatai (Keeley, 1987)

Relatív
költségek



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



Mintaszám

- Halszájkás alakú mintavételi eljárás esetében 95%-os megbízhatósági szintnél a Holland szabvány (1991) az alábbiakat ajánlja. Ferguson (1992)

$$N = \frac{k * A}{a}$$

ahol:

N a mintavételi helyek száma

A a vizsgálatba vont terület nagysága

a a szennyezett terület nagysága

k alaktól függő konstans

kör alakú terület esetében

$k=1,08$

csóva alakú terület esetében

$k=1,25$

elliptikus terület esetében

$k=1,8$



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



Mintaszám

A mintavételi gyakoriság szempontjából meghatározóbb a szakmai tapasztalat, mint a statisztikai döntés előkészítés. Ahol előzetes ismeretekkel nem rendelkezünk a szennyezés és szennyezett terület tulajdonságairól és több elszórt szennyező forrás együttes jelenlétével kell számolnunk ott a felszínhez közeli mintavétel esetében a Holland szabvány (1991) ajánlata az alábbi:

$$n=10+10A,$$

ahol

n a minták száma,

A a vizsgálatba vont terület hektárban kifejezve.

A helyszíni elővizsgálatok esetén az ajánlott mintaszám:



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



$$n=5+A$$

Ahol ismert helyű pontszerű szennyezés fordul elő ott ajánlott forrásonkénti négy minta, melyből egy a talajvíz figyelő kútból származik. Ahol nem ismert a pontszerű szennyezés helye, ott a mintavételi helyek száma (n) :

$$4 + \frac{A}{a}$$

n =ahol a a becsült szennyezett terület hektárban kifejezve.



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



Mintaszám

- A szennyezett terület mintavételi mélységével kapcsolatban az Angol szabvány (1988) mintavételi helyenként három mintavételi mélységet ajánl. Egyet a felszín közelében, egyet a szennyezés legnagyobb mélységében és egyet randomizáltan a kettő között.
- A mintavételi mélység és gyakoriság meghatározásakor törekedni kell a szennyezőanyag összes formájának meghatározására és a talajtulajdonságok leírására, mely a továbbiakban a szennyezés terjedését meghatározza.
- A Holland szabvány (1992) talajszennyezések feltárásakor ajánl egy minta vételét a felszín közelében 0-0,5 m között és 3 mintát, félméterenként 2 m-ig ha a talajvíz 2-5 m mélyen van és egy mintát a talajvíz felett.





Szennyezett területek lehatárolásának közvetlen módszere

Fúrás és kútvizsgálatok

Alapkövetelmény: földtani viszonyok ismerete 5-20 m mélységig alapszinten. Környezettechnikai célú mélyített fúrás, vízmegfigyelő kút esetében dokumentálni kell:

- Rétegleírás
- Fakadóvíz megjelenési szintje
- Nyugalmi vízszint



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



- Fúrásokat szintezni kell az abszolút magasság megadásával (Balti alapszint)
- Mért paraméterek:
 - fajlagos ellenállás (Ohm/cm) - sótartalom, áramlás-viszonyok, ionos szennyezőanyagok
 - kúttalp hőmérséklet
 - kémhatás





Szennyezett területek lehatárolásának közvetett módszerei – geofizikai módszerek

Szeizmikus mérési módszerek

Mesterségesen keltett földrengések,
rengéshullámok kiinduló pontja a robbantó pont
transzverzális + longitudinális hullámok



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



- transzverzális hullámok visszaverődnek a réteghatárokról —> reflexiós módszer
 - longitudinális hullám —> réteghatárt átlépi, sűrűség függvényében irányt változtat (refrakció), a refraktált hullámokból másodlagos felfelé irányuló hullámok keletkeznek, gyorsabbak, mint a transzverzális hullámok, előbb térnek vissza a felszínre —> refrakciós módszer
- hullámterjedés sebessége függ:
- **közetrétegek anyagi minősége**
 - **vastagsága**
 - **mélységbeli elhelyezkedése**
 - **inhomogenitások • törésvonalak**





Szennyezett területek lehatárolásának közvetett módszerei – geoelektromos módszerek

- A talajvíz-rétegvíz elektromos paramétereinek meghatározásán alapul természetes terek; mesterségesen gerjesztett elektromos terek.



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



Természetes potenciál módszer (PS)

- természetes galvánpotenciál mérése a felszín alatti vizekben lejátszódó redoxi folyamatok révén (beszivárgás, oldott oxigén tartalom, csapadékvíz, ásványok mállása, eltérő ion-koncentrációjú szivárgó vizek új redoxi egyensúlyok, állandó változás)
- Meghatározhatók: nehézfémek, szénhidrogének terjedése, vezetékek korróziós hibahelyei, szennyező módosulása
- Oxidáció – elektronfelesleg – referencia-elektrodhoz képest negatív potenciál;
- Redukció – elektron többlet – a referencia elektrodhoz képest pozitív potenciál





Szennyezett területek lehatárolásának közvetett módszerei – geoelektromos módszerek

Mesterségesen gerjesztett elektromos terek

- Négy elektródát helyeznek el a talajban adott geometriai elhelyezéssel (AMNB), AB-re egyenfeszültséget kapcsolnak. Mérik a potenciálkülönbséget MN elektródákon, az Ohm törvény alapján megadható a látszólagos fajlagos ellenállásra vonatkozóan.



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



- Horizontális elektromos szelvényezés (**HESz**)
 - AMNB elektródák azonos „a” távolságra helyezkednek el, és azok mindig „a” távolsággal lépnek tovább, melynek eredményeként megkapjuk a vízszintes látszólagos fajlagos ellenállás szelvényét.
 - Ha közetváltozás, szénhidrogén-szennyezés található a területen, kontrasztos ellenállás-változás mérhető.
- Vertikális elektromos szelvényezés (**VESz**)
 - MN helyzete változatlan, AB behatolási mélysége változik. Az AB behatolási mélysége az elektródák távolságával változik (elektromos térerő-vonalak)
 - A mérés eredménye szintén ellenállás-szelvény, ami viszont a kőzetek rétegződésével mutat korrelációt.
 - A kapott szelvény értelmezéséhez ismert felépítésű területen referenciaszelvény felvétele szükséges.
 - Minél jobb vízzáró a közet, annál kisebb a látszólagos fajlagos ellenállás.





Szennyezett területek lehatárolásának közvetett módszerei – vízáramlás irány és sebesség meghatározás

Kút vizébe vezető elektrolitot töltenek, elektromos méréssel követhető

a folyadéktest mozgása, lecsengés, sebesség számítható a potenciáltér torzulásából.

A kút körül az eredetileg homogén potenciáltér a talajvíz-áramlással

elmozduló sóoldat hatására ellipszissé torzul. Az áramlási sebesség a

jelzőoldat beadásától a feszültség-változás lecsengéséig eltelt időből

számítható.





Szennyezett területek lehatárolásának közvetett módszerei – geotermikus vizsgálatok

Földi hőtér helyi zavarait határozzák meg. Eltérő hővezető képességű kőzetek lokális exoterm, endoterm folyamatok okozzák e helyi zavarokat.

Kalibrált elektromos távhőmérővel történik a mérés.

A víz és a szénhidrogén eltérő hővezető-képességű, eltérő hőmérsékletre fűti a geotermikus energia



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



ELŐADÁS ÖSSZEFOGLALÁSA

- A mintavételt közvetett feltérítési munkálatok előzhetik meg, amely segítségével átfogó képet alkothatunk a területről, illetve a szennyezett közeg méretéről és a szennyezőanyag-csoportról. A mintavétel megtervezése során a reprezentativitásra való törekvés az elsődleges cél. Ennek érdekében, annak függvényében, hogy milyen és mennyi információnk van az adott vizsgálandó területről, kell meghatározni egy megfelelő mintaszámot és választani egy mintavételi rendszert.





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