

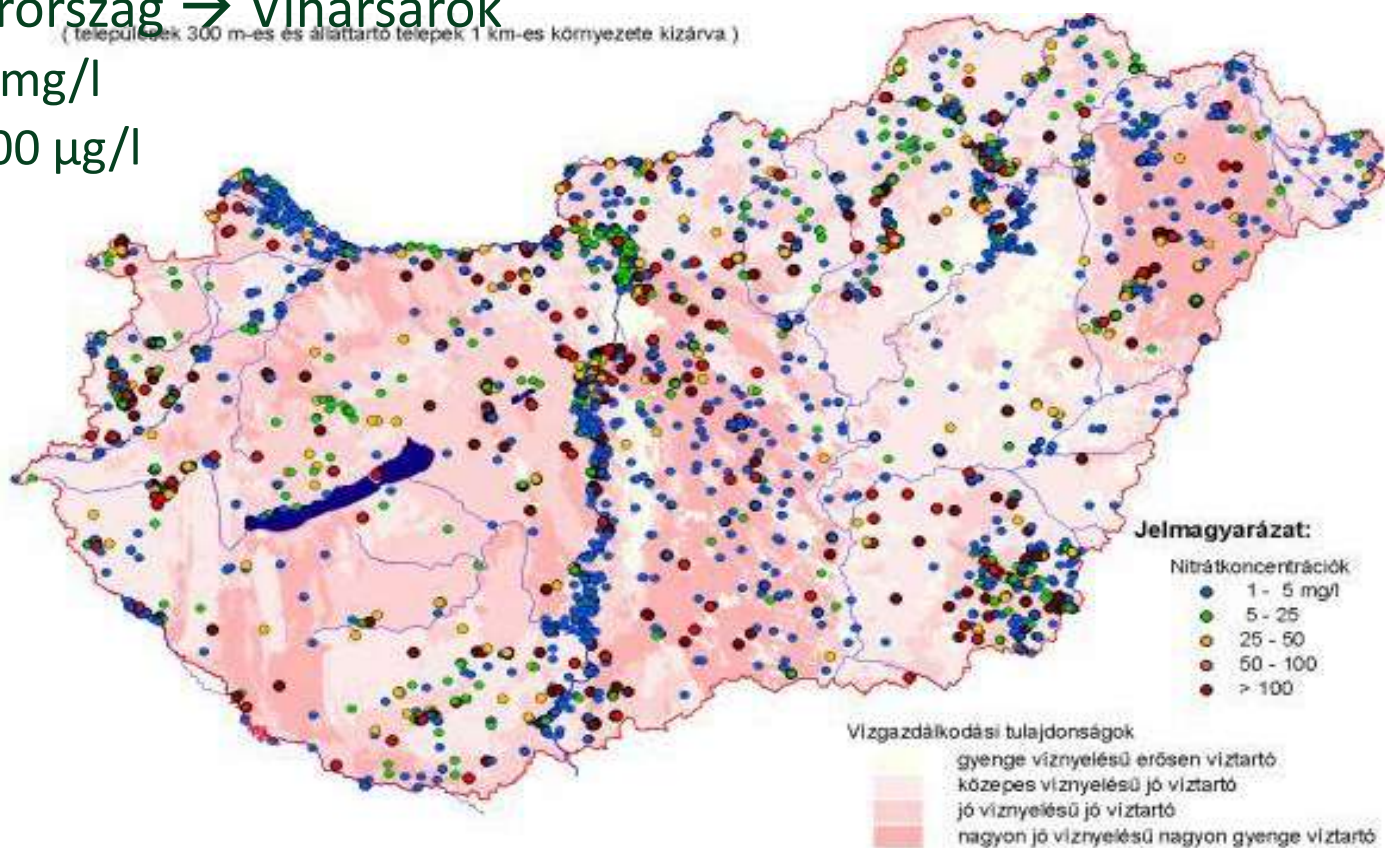
Nitráttal, foszfáttal szennyezett felszín alatti víz kezelése bioszénnel

Tervezési feladat
Farkas Éva



Szennyezett terület

- Mezőgazdasági elvárások növekednek → műtrágyázás
- Műtrágya egy része a talajban marad vagy kimosódik → eutrofizáció
- Kelet-Magyarország → Viharsarok
 - Nitrát: 100 mg/l
 - Foszfát: 1000 µg/l



Technológia

- Bioszén alkalmazása:
 - Alapanyag: cukorrépa nyesedék
 - Bioszén – magnézium-oxid nanokompozit
 - Nitrát 5%, foszfát 65% eltávolítás
- Reakív részfalba töltve
- (később szén talajba forgatása)
- Bioszén előállítása
 - Cukorrépa termő vidék → alapanyag (vagy kaposvári cukorgyár)
 - Nyesedéket MgCl-ba kell áztatni 2 órára
 - 80°C-on elpárologtatni a vizet
 - 10 °C/perc sebességgel 600 °C-ra hevítjük, N₂ atmoszférában 1 órán át tartjuk



Technológia

- PRB: 10-100 m hosszúságú résfal építése
- Elrendezés:
 - Vagy pontszerű szennyező mellé (üvegház) → drága
 - Vagy befogadó (folyó, tó, ér) mellé telepíteni talajvíz áramlási irányára merőlegesen
- Monitoring:
 - résfal előtt és után is 5-5 monitoring kút 10 méteres sugárban
 - PRB beépítése előtt széles körű vizsgálat: toxikus fémtartalmat, peszticideket, TPH-t, esetleg illékony szennyezők
 - Analitika: foszfát és nitrát tartalom, pH és vezetőképesség minden hónapban fél évig, utána 3 havonta
 - PRB, kompozit hatása a környezetre: 3 trofikus szintet átölelő környezettoxikológiai tesztegüttes alkalmazása



Technológia verifikáció

- **Technológiai hatékonyság (anyagmérleg)**

- Szennyezett terület foszfáttartalma: 1000 µg/l → 60%-os eltávolítás → 400 µg/l maradó szennyeződés:
- Szennyezett terület nitráttartalma: 100 mg/l → (becsült) 10%-os eltávolítás → 90 mg/l maradó szennyeződés

Ha RQ= 1-10 → nagy kockázat
0,1-1 → enyhe környezeti veszély

RQ érték foszfátra

RQ értéke nitrátra

Technológia használata előtt	$1000/500=2$	$100/50=2$
Technológia használata után	$400/500=0,8$	$90/50=1,8$

- **Környezeti hatékonyság**

- Oldott foszfát, nitrát mennyisége csökken → környezeti kockázat is csökken (+ talajvíz öntözésre)
- PRB: ökoszisztéma megbolygatása, de ez rendeződhet
- PRB anyaga: rozsdamentes acél, hosszú távon a talajban maradhat (rövid távon biológiailag lebomló anyagok?)

Technológia verifikáció - Gazdaságosság

• Biochar előállítás

- Nyesedék ára: kb. 1000 Ft/tonna
→40 tonna=**40.000 Ft**
- Vasúti szállítás: 150 Ft/km, egy vagonra kb. 40 tonna fér. →**15.000 Ft**
- Átrakodás kisteherre: **5000 Ft**
- Pirolizáló üzemig: 250 Ft/km → **2500 Ft** a 10 km
- Összesen: *62.500 Ft*

• Bioszén kompozit előállítása

- 1 tonna $MgCl_2$ átlagosan 150 \$ + desztvíz



• PRB kiépítése (10 m-es 5 m mély)

- 1 m x 2 m-es acéllemez: 12.000 Ft + távtartók hegesztése →15.000 Ft/m²
- 15.000 * 10 * 5 =**750.000 Ft** egy résfal alapanyagköltsége
- Gödör: 1 munkagép 1 h alatt: **5000 Ft**
- PRB behelyezése: 1 munkagép + 2 ember (1000 Ft/h) kb. 8 óra →5000*8 +2*1000*8=40.000+16.000=**56.000 Ft**
- Összesen: *811.000 Ft*

• Monitoring

- **Kút:** 10*20.000 Ft= 200.000 Ft
- **Vizsgálatok:** *10500 Ft egy kútra* → 10 db kútra *105000 Ft*

SWOT analízis

Erősségek (S)

- jó hatásfokkal eltávolítható a foszfát szennyeződés
- innovatív és továbbfejleszthető a technológia
- környezetbarát, a PRB töltet alapanyaga hulladék
- az eddig használt és használható technológiákhoz képest jobb a foszfát eltávolítás hatásfoka
- a PRB megépítése után teljesen a tájba illeszkedik, a felszíni ökoszisztémát nem zavarja

Gyengeségek (W)

- nagyon nagy a beruházási költség
- a két szennyezőanyag eltávolításának hatásfoka más nagyságrendű, a nitrát eltávolítása nem megfelelő hatásfokú
- egy résfallal kis terület kezelhető
- PRB kialakításának nagymértékű ökológiai hatása van

Lehetőségek (O)

- alkalmas lehet más szennyezőanyagok eltávolítására is
- a PRB a szennyeződés megszűnése esetén új területen újrafelhasználható
- a PRB bioszén töltete a vízkezelést követően később talajjavításra felhasználható

Veszélyek (T)

- nem megfelelő monitoring kutak esetén téves mérések jelentkezhetnek
- bioszén alkalmazás miatt a víz pH-ja lúgos tartományba tolódhat
- a kezelés hatására felborulhat az ökoszisztéma egyensúlya

Remediáció ökológiai lábnyomának csökkentése

- Nitrát eltávolítás hatásfokának növelése: nagy nitrát igényű növények öntözése a kezelt vízzel
- PRB kialakítás: csak emberi munkaterőt alkalmazni a gépek helyett
- Rövid idejű kezelés: perforált furnérlemezből és fából ácsolt PRB: kis környezetterhelés, lebomlik
- Szállítás: csak vasúti szállítás – kisebb ökológiai lábnyom (30-40 vagon kis energiaigény-növekedéssel)

Köszönöm a figyelmet!

