



Az arzén eltávolításában szerzett hazai tapasztalatokról

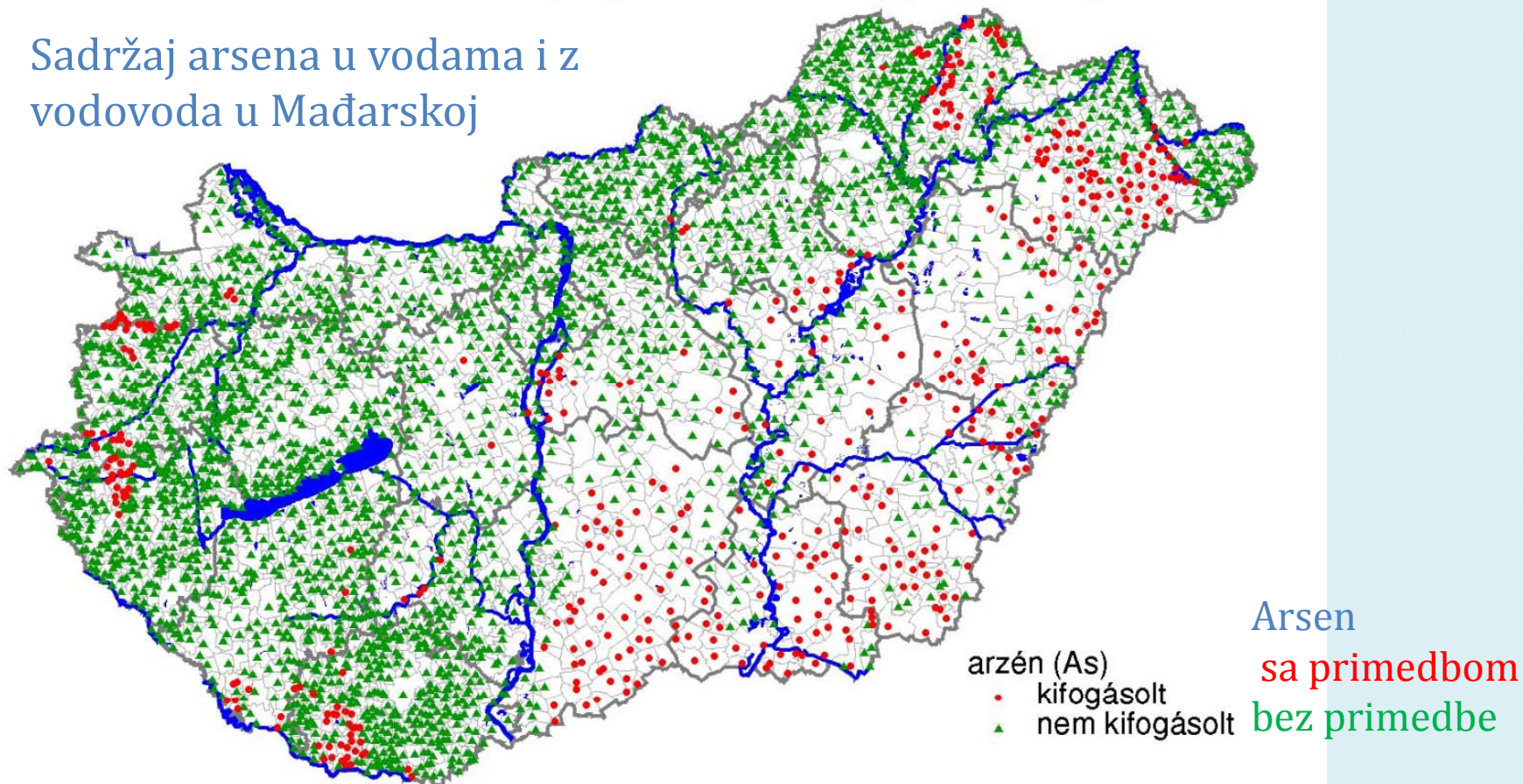
Iskustva iz Mađarske u uklanjanju arsena

(Experiences with arsenic removal in Hungary)

Melicz Zoltán
Eötvös József Főiskola Baja
Viša škola Eötvös József , Baja

Vezetékes ivóvizek arzén (As) tartalma Magyarországon

Sadržaj arsena u vodama i z
vodovoda u Mađarskoj



Magyarországon a 201/2001 (10. 25) Kormányrendeletben felsorolt településeken
2009. december 25-ig az itt megadottól eltérő, ideiglenes határértékek érvényesek

Készült az Országos Környezetegészségügyi Intézetben, 2007. 1. negyedév

EU/HU granična
vrednost: 10 mikrog/L

Általános helyzetkép

Generalna slika

- A lakosság 96% vezetékes vízzel ellátott
96% stanovništva se snabdeva vodom iz vodovda
- 1,2 millió ember – vízminőségi problémák
1,2 milion ljudi-problemi sa kvalitetom voda
- Leggyakoribb szennyezők (najčešći zagađivači)
 - Vas, mangán, (gvožđe, mangan)
 - Szulfát (sulfat)
 - Metán (metan)
 - Ammónium (amonija)
 - Arzén (arsen)

Arzén – kronológia

Arsen-hronologija

- 2006. december 31.
 - a 30 $\mu\text{g/l}$ -nél nagyobb arzén tartalmú vizek esetében (u slučaju voda sa sadržajem arsena većim od 30 $\mu\text{g/l}$)
- 2009. december 25.
 - a 10 és 30 $\mu\text{g/l}$ közötti arzén tartalmú vizeknél vállalta Magyarország, hogy megvalósítja az EU által előírt 10 $\mu\text{g/l}$ -t. (u slučaju voda sa sadržajem arsena između 10 i 30 $\mu\text{g/l}$ država Mađarska se obavezala prema EU da će sadržaj smanjiti na 10 $\mu\text{g/l}$)

Arzén – kronológia

Arsen-hronologija

- Nagyszabású ivóvízminőség javító program (Programi širokih dimenzija za popravljanje kvaliteta voda za piće)
 - Észak-Alföld (befejeződött) Severni—Alföld (završeno)
 - Dél-Alföld (most indul) Južni-Alföld (sad je počeo)
- 2010. év Magyarország három év derogációt kért, de nem kapott Brüsszeltől. (Mađarska je tražila tri godine produžetka od Brisela tokom 2010. god što nije dobila)

Az ivóvízminőség javító program

Program poboljšanja kvaliteta pijaćih voda

- Lassan, és kis eredménnyel folyik
Teče sporo i sa skromnim rezultatima
- Jogszabályi háttér bonyolultsága-A beruházás önrész problémája
Prateći pozadinski pravni sistem sa uredbama je složen –problem sopstvenog dela investicije
- Érdekellentétek (állam, önkormányzatok, üzemeltetők, szakma) -Mindenki-mindenki ellen!
Sukob interesa (država, opštine, distributeri, struka)-
Svako protiv svakog!

Beruházás statisztikák

Statistika investiranja

Az arzent is magába foglaló összes projekt statisztikái

Statistike projekata koji se bave i problematikom arsena

- 146 projekt (364 érintett településsel), 622 ezer fő lakosság
146 projekata (364 uključenih naselja), 622 hiljada stanovnika.
- 2012-2013 között induló beruházások 132,19 Mrd Ft (530 érintett település, 1956 ezer fő lakosság).

2012-2013 investicije koje će se započeti nose 132,19 milijarde forinti (530 zainteresovana naselja, 1956 hiljada stanovnika).

- A kezelt forrás a 150 Mrd Ft-ot is meghaladja, az eddigi lekötés 65 Mrd Ft (43 %) az eddigi kifizetés pedig 1,6 Mrd Ft-ot (~1 %) nem haladja meg! Izvori prekorače i 150 milijarde forinte, dosadašnje vezivanje 65 milijarde forinti (43%) a isplata do sada iznosi 150 milijarde forinti (~1 %) .

- a legnagyobb projekt 9,58 Mrd Ft,
najveći projekat je 9.58 milijarde forinti
- a legnagyobb pályázat a 21 Mrd forintba becsült aradi
vízátvitel Romániából,
najveći projekat nosi 21 milijarde forinti i odnosi se
na prenošenje vode iz Rumunije (grad Arad)
- cél a program befejezése 2015. június 30-ig (ezután
forrásvesztés áll be a kifizetetlen támogatásokra).
cilj je završetak programa do 2015. jul. 30. (posle
toga izgubiće se izvori koji pordžavaju projekat)

Műszaki megoldási lehetőségek

Moguća tehnička rešenja

- vízbázis kiváltása (új vízbázis keresése a közelben, vagy másik vízadó réteg megcsapolása),
Izbor vodene baze (pronalaženje novih izvorišta u blizini, ili korišćenje novog vodonosnog sloja)
- regionális rendszerek kialakítása,
priprema regionalnih sistema
- meglévő tisztítás-technológia átalakítása/fejlesztése
preuređivanje/osavremenjivanje postojeće tehnologije čišćenja

Technológiai lehetőségek

Tehnološka rešenja

- hagyományos technológiák (koaguláció, vas-mangán eltávolítás, meszes lágyítás),
tradicionalne tehnologije (koagulacija, uklanjanje gvožđa, mangana, omekšavanje krečom)
- szorpciós eljárások (ioncsere, aktivált alumínium),
sorpcione procedure (jonoizmenjivači, aktivirani aluminijum)
- membrántechnológiák (fordított ozmózis, nanoszűrés, mikro- vagy ultraszűrés). Membranske tehnologije (reversna osmosa, nanofiltriranje, mikro- ili ultrafiltriranje)

Az egyes eljárások hatásfoka

Efikasnost pojedinih postupaka

Tisztítástechnológia Tehnologija	Arzenit- eltávolítás, % Uklanjanje arsenita, %	Arzenát-eltávo- lítás, % Uklanjanje arsenata, %
Fe koaguláció (pH=7,8), (ülepítés), szűrés koagulacija Fe (sedimentacija) i filtriranje	60	95
Al koaguláció (pH=7,8), (ülepítés), szűrés koagulacija Al (sedimentacija) i filtriranje	15	80
Meszes lágyítás (pH=11) omekšavanje krečom	70	99
Ioncsere (SO_4^{2-} <100 mg/l) jonoizmenjivači	0	>95
Aktivált alumínium (pH=5,5-6,0) aktivirani aluminijum	0	>98
Fordított ozmózis reversna osmoza	60	>95

Dombay (2004) alapján

Magyarországi megoldások

Rešenja iz Mađarske

- Leggyakoribb a hagyományos technológia,
Najčešća je klasična tehnologija
 - az arzenát vassal együtt történő eltávolítása, szükség szerint derítószer (vas-klorid) adagolása mellett zajedničko uklanjnje arsena i gvožđa, po potrebi sa dodatkom sredstva za bistenje (gvožđe-hlorid)
 - állandó probléma: a koagulációs eljárásoknál nagymértékben befolyásolja Stalan problem: koagulacioni postupci u velikoj meri utiču na sledeće:
 - a koagulálószer összetétele, sastav koagulacionog sredstva
 - a pH értéke, pH vrednost
 - a víz foszfát és szilícium tartalma – sadržaj fosfata i silicijuma u vodi -gyakran nem veszik figyelembe! često se ne uzimaju u obzir!

Két esettanulmány

Dva primera

- Az aradi vízátvezetés *Prevođenje vode kod Arad-a*
 - Több éves előkészítő munka *višegodišnje pripreme*
 - jó minőségű nyersvizét (As < 1,5 µg/l, Mn 23-30 µg/l, az ammónium 0,02-0,04 mg/l szállítják át a békési régióba, *sirovu vodu sa dobrim kvalitetom (As < 1,5 µg/l, Mn 23-30 µg/l, amonija 0,02-0,04 mg/l)* transportuju u regiju Bekeš
 - tisztítás nélkül jutna el a víz a fogyasztókhoz *bez prečišćavanja stiže do potrošača*
- Kezdeményező: a Békés Megyei Vízművek *Iniciator je bio Békés Megyei Vízművek*
 - 80-200 µg/l a nyersvíz arzén tartalma *80-200 µg/l arsena u sirovoj vodi*
 - „A technológia nélküli vízmű” előnyben a távvezeték építés
„Beztehnoška fabrika voda ” prednost kod izgradnje dalekovoda
 - 15 év alatt 440 km *za 15 godina 440 km*

Két esettanulmány

Dva primera

- A Nyírségvíz Zrt. **Nyírségvíz Zrt.**
 - Észak-alföldi régió (regija Sever Alföld) **Regija Észak-alföldi**
 - Arzénes és ammóniumos vizek **Vode sadrže arsen i amonijaka**
 - A tervezők technológia építést javasoltak **Projektanti predlažu građenje tehnologije**
 - Megoldás **rešenje**
 - Óriási költség lett volna (több Mrd Ft) (**Veoma veliki troškovi (više milijarde forinti)**)
 - Az üzemeltető saját forrásból, saját szakemberekkel tervezett, koordinált (**Operator iz sopstvenih izvora, planirali sopstveni stručnjaci, koordinirao**)
 - A beruházás kb. 170 Millió Ft-ba került (**Investijica je iznosila oko 170 milione forinti**)

Összefoglalás

Zaključak

- gyorsabb intézkedésekre van szükség
potrebne su brže intervencije
- a kormányzati szándék érezhető, de a fejlesztési programok csúsznak, a befejezés időpontja nehezen prognosztizálható.
vladina želja je prisutna, ali programi za razvoj kasne, završeci se teško mogu prognozirati.
- jól átgondolt műszaki megoldások kellenek: szükség van a műszaki szakemberek (tervezők, kivitelezők, üzemeltetők) kreativitására, az önkormányzatok konstruktív hozzáállására.
potrebna su dobro pripremljena tehnička rešenja: potrebni su kreativnost stručni kadrovi sa tehničkom podlogom (projektanti, izvođači, operatori) i konstruktivan stav opština.

Összefoglalás

Zaključak

- Szükség van a szakmai ellenőrzés fenntartására, és a valóban költséghatékony megoldások kiválasztására.
- Potrebno je održavanje stručne kontrole, i potreban je pravi izbor odgovarajućih rešenja sa zbilja mogućom najmanjom cenom.