

# FELSZÍN ALATTI VIZEKÉRT ALAPÍTVÁNY

## VII. KONFERENCIA A felszín alatti vizekről

2000. március 28-29.

Balatonlelle

Az előadások összefoglalói

„VII. Konferencia a felszín alatti vizekről”  
2000. március 28-29.  
Balatonlelle

Március 28. (kedd)

- 10<sup>00</sup> Érkezés, regisztrálás  
10<sup>30</sup> Üdvözlés (Liebe Pál, a FAV Alapítvány kuratóriumának elnöke)  
Tájékoztatás az Alapítvány helyzetéről (Liebe Pál-Szilágyi Gábor)  
Tájékoztatás a Bükk-térség fenntartható vízkészletgazdálkodásáért közalapítványról (Dr. Lénárt László)
- 11<sup>00</sup> Dr. Balásházy László:  
A felszín alatti vizek minőségét érintő tevékenységekkel összefüggő egyes feladatokról
- 11<sup>20</sup> Dr. Deseő Éva-Deák József:  
Vizeink nitrát felmérése az EU 91/676/EEC irányelve figyelembevételével
- 11<sup>40</sup> Buzás Zsuzsa-Havasné Sz. Eszter:  
Felszín alatti határzónák számbavétele az EGB régióban
- 12<sup>00</sup> Hozzászólások, vita  
12<sup>20</sup> Szünet  
13<sup>00</sup> Ebéd
- Elnök: Szilágyi Gábor
- 14<sup>30</sup> Sághiné J. Ildikó:  
Felszín alatti vizek védelme, Üzemeltetési Tapasztalatok, Költői Kérdések
- 14<sup>50</sup> Zöldi Irma:  
Barnamezős beruházás környezetvédelmi elvárásai
- 15<sup>10</sup> Draskovits Pál-Magyar Balázs:  
Szénhidrogénnel szennyezett talaj- és talajvíz tisztítása.  
Esettanulmány a pestszentlőrinci pakura-tavak példáján
- 15<sup>30</sup> Hozzászólások, vita  
15<sup>50</sup> Szünet
- 16<sup>10</sup> Molnár Zsolt-Varga Csaba-Máté András-Bíró Marianna:  
Tájtörténeti adatok felhasználása napjaink hidrológiai kérdéseiben
- 16<sup>30</sup> Rotárné Sz. Ágnes-Jocháné E. Emőke-Zsámbok István-Gál Nóra-Dudás Imre-Tóth György-Horváth István:  
Nemzetközi együttműködésben készített új hidrogeológiai térképek
- 16<sup>50</sup> Kovács József-Márkus László-Csepregi András:  
A dinamikus faktoranalízis alkalmazási lehetősége a hidrogeológiában (Dunántúli középhegységi példa)
- 17<sup>10</sup> Balassa Géza- Gondár Károly-Gondárné Sőregi Katalin-Rózsa Enikő:  
Map(et) show, avagy kell egy kis vízimozi
- 17<sup>30</sup> Hozzászólások, vita  
17<sup>50</sup> Szünet  
18<sup>30</sup> Vacsora

## Március 29. (szerda)

7<sup>30</sup> Reggeli

Elnök: Altnöder András

8<sup>30</sup> Dr. Ujfaludi László:

Vízadó rétegek szivárgási tényezőjének terepi meghatározása elektromos mérések alapján

8<sup>50</sup> Juranits Judit:

A szerves szennyezőanyagok hatása agyagásványtartalmú képződmények szivárgási tényezőire

9<sup>10</sup> Rózsa Attila:

In situ beszivárgás mérés a Szentendrei-Duna-ág medrében

9<sup>30</sup> Hozzászólások, vita

9<sup>50</sup> Szünet

10<sup>10</sup> Gulyás Ágnes-Vértesy László:

Újszerű geofizikai eszközök és eljárások a vízkutatásban

10<sup>30</sup> Szongoth Gábor:

Kút diagnosztika

10<sup>50</sup> Siket Vilmos:

Műanyagcsövek palástcementezésének és ellenőrző mérésének tapasztalatai

11<sup>10</sup> Hozzászólások, vita

11<sup>30</sup> Szünet

11<sup>50</sup> Tóth György-Horváth István:

Javaslat vízbázis gyógyítására a dömösi vízmű példáján

12<sup>10</sup> György Zoltán:

Termásvíz visszasajtolás homokkötőanyagban (hódmezővásárhelyi esettanulmány)

12<sup>30</sup> Hozzászólások, vita

12<sup>50</sup> Zárszó

13<sup>30</sup> Ebéd

## A felszín alatti vizek minőségét érintő tevékenységekkel összefüggő egyes feladatokról

Dr. Balásházy László  
Környezetvédelmi Minisztérium

A számos szakember több éves munkájának eredményeképpen kormányrendelet tervezet készült a felszín alatti vizek minőségét érintő tevékenységekkel összefüggő egyes feladatokról. Ez eleget tesz az Európai Közösség által kiadott, a felszín alatti vizek egyes veszélyes anyagokkal szembeni védelméről szóló **80/68/EGK irányelvvel történő harmonizálási kötelezettségnek**. A hazai **szabályozás annyival több az irányelvnél**, hogy nemcsak a szennyezés megelőzésére vonatkozó előírásokat tartalmazza (ami az irányelv tárgya), hanem megadja a már bekövetkezett szennyezésekre, károsodásokra vonatkozó **kármentesítési szabályokat** is. Ez utóbbiak esetében figyelembe lettek véve az Országos Környezeti Kármentesítési Program és egyéb kármentesítések során az utóbbi évek során felhalmozódott ismeretek, továbbá –bizonyos mértékben - a tárgykörben élenjáró EU tagállamok (pl. Németország, Hollandia) nemzeti szabályozásai.

A tervezet készítése során tekintettel voltunk az irányelv kiadása óta az európai közösségi joganyagban végbement fejlődésre, eleget téve a „**mozgó vonatra való felszállás**” követelményének is. Alapvetően ebből adódóan a rendelet egyes előírásai szigorúbbak, mint a húsz évvel ezelőtti irányelvé, de nem szigorúbbak, mint az integrált szennyezés megelőzéséről szóló un. IPPC irányelv, illetve a vízzel foglalkozó új keretirányelv tervezet követelményrendszere.

A tervezett kormányrendelet **az anyagok elhelyezésének, bevezetésének engedélyezését illetően nem változtat a törvényeken alapuló kialakult renden, a kormányzati munkamegosztáson**, hanem erre építve biztosítja az irányelv előírásainak végrehajthatóságát. Új elem viszont a **kármentesítés**. Ebben a tekintetben a rendelet hiánypótló jelentőségű mind az anyagi jogi előírásokat, mind az eljárási szabályokat illetően. Ebben az **eljáró hatóság a környezetvédelmi felügyelőség lesz**. A rendelet biztosítja az illetékes hatóságok szakhatósági közreműködését..

A kormányrendelet tervezethez kapcsolódóan elkészült a felszín alatti víz és a földtani közeg minőségi védelméhez szükséges **határértékekről szóló KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet** tervezete is, mely a kormányrendelet tervezet elfogadását követően kiadható.

A tervezett kormányrendelet megjelenését követően **több éves intézkedéssorozatra lesz szükség** a megcélzott védelmi szint eléréséhez, a követelményeknek való megfelelés biztosításához. A kihirdetést követően 90 nap alatt kell felkészülni a végrehajtás megkezdésére, mert akkor lép majd hatályba. Az új tevékenységekre a hatályba lépést követően már alkalmazni kell. A meglévő kibocsátásokat fél éven belül be kell jelenteni a környezetvédelmi felügyelőségre. Az ismeretek birtokában a felügyelőség felülvizsgálatot ír elő legkésőbb 3 éven belül a szükséges szempontok (pl.környezeti és emberi egészségi kockázat) mérlegelése alapján, majd erre támaszkodva szennyezés csökkentési .intézkedéseket rendel el, ahol a helyzet azt szükségessé teszi. Mindezt úgy kell szervezni, hogy a leginkább veszélyes (K1) anyagok közvetlen bevezetése legkésőbb 2002. XII. 31-ig, a szennyezést jelentő működő bevezetések pedig 2007. X. 31-ig átalakításra, megszüntetésre kerüljenek. A felhagyott tevékenységekkel okozott károk felszámolására a rendelettervezet nem tartalmaz határidőt, kivéve a kiemelten érzékeny felszín alatti vízminőségvédelmi területeket, ahol a károsodást legkésőbb 2010. XII. 31-ig kell megszüntetni.

Ezúton is **köszönetet mondok** mindazoknak a közigazgatásban, továbbá a különféle központi szakmai háttérintézményekben, valamint gazdálkodó szervezeteknél, szakmai szövetségeknél dolgozó szakembereknek, akik kitartó munkájukkal hozzájárultak a tervezetek kidolgozásához.

## VIZEINK NITRÁT FELMÉRÉSE AZ EU 91/676/EEC IRÁNYELVE FIGYELEMBEVÉTELÉVEL

Dr. Deseő Éva Környezetvédelmi Minisztérium  
Deák József VITUKI Rt.

A Dobris jelentés (EEA 1995) megállapításai szerint Európában a mezőgazdaságból származó nitrát terhelés hatására a felszín alatti vizek nitrát tartalma a mezőgazdasági területek 87%-án meghaladja a 25 mg/l értéket, míg 22%-án a koncentráció nagyobb, mint az 50 mg/l-es ivóvíz határérték. Sok helyen ez az érték növekszik, ivóvízbázisokat kellett bezárni, vagy költséges kezeléssel tisztítani.

A nitrát tartalom növekedés fő okaként a túlzott, és nem megfelelően adagolt műtrágya felhasználást, valamint az állattartó telepek szennyező hatását jelölték meg. Ezért az EU 1991-ben kiadta „A vizek védelméről a mezőgazdasági eredetű nitrát szennyezések ellen” című, 91/676/EEC számú irányelvet, melynek célja, hogy csökkentse a vizek mezőgazdasági eredetű nitrát szennyezését, illetve megakadályozza a további ilyen jellegű szennyeződések létrejöttét.

Az irányelv magyarországi adaptációjához a jelenlegi nitrát helyzet feltárása szükséges, elsősorban a meglévő adatok felhasználásával és szükség szerint kiegészítő mérési program megvalósításával. A magyarországi felszín alatti vizek minőségét rendszeresen ellenőrzik, elsősorban az üzemeltetők, valamint az erre a célra létesített vízminőségi monitoring keretében. Felszín alatti vizeink nitrát állapotának értékelése ezekből, és az egyéb kutatási célú felmérésekből származó adatokból történt.

Általánosságban megállapítható, hogy Magyarországon a jelenlegi nitrát helyzet lényegesen kedvezőbb, mint a nyugat-európai országok felszín alatti vizeiben.

Az üzemelő vízműkutak adatainak értékelése alapján víztípusonként eltérő nitrát probléma jelentkezik. A legmagasabb nitrát tartalom a legsérülékenyebb – talajvíz, karsztvíz, parti-szűrészű – vízben található (átlagosan 17, 13, 18 mg/l értékek adódtak). A mélyebb rétegvizek csak néhány területen tartalmaznak kimutatható nitrátot.

A vízmű védőterületeken kívül található talajvíz minőségének részletes felmérése, mely a Duna-Tisza köze területén kezdődött, rendkívül inhomogén képet mutat. Általánosságban megállapítható, hogy a települések alatt a talajvíz erősen szennyezett, nitrát tartalma jóval meghaladja a megengedhető értéket. A külterületeken kedvezőbb a kép, még a legszennyezettebb mezőgazdasági területeken is csak a talajvíz legfelső részében található magas nitrát tartalom, ami 4-5 méterrel a víztükör alatt 1-2 mg/l alá csökken.

A talajvíz minőségi monitoring hálózat kiterjesztése az Alföld egyéb területeire ez évben folytatódik, mintaterületi elv alapján, felhasználva a DTK monitoring tapasztalatait. A mintaterületek a regionális rétegvíz áramlási rendszerek leáramlási, illetve feláramlási területein kerültek kijelölésre. A talajtípus, a földhasználat, a lokális áramlási rendszerben elfoglalt hely, öntözés, illetve belvíz előfordulás szerint kiválasztott homogén típusú területek eredményei általánosíthatók lesznek, és a felszín alatti vizek nitrát helyzete, valamint a mezőgazdaság szennyező hatása az Alföld egész területére jellemezhető lesz. Az ország többi részének jellemzése a meglévő adatok, elsősorban a sérülékeny üzemelő és távlati vízbázisok diagnosztikája során szerzett információk alapján történik.

## **Felszín alatti határvizek számbavétele az EGB régióban**

*Buzás Zsuzsa (KHVM) - Havasné Szilágyi Eszter (KHVM)*

A "**Határokat átlépő vízfolyások és nemzetközi tavak védelméről és használatáról**" szóló **Helsinki konvenció** keretében 1994-ben hozták létre a határvizek monitoringjával és értékelésével foglalkozó akció-csoportot. Feladatául a határvízi folyókra, felszín alatti vizekre, nemzetközi tavakra és folyók torkolatokra vonatkozó irányelvek kidolgozását kapta. A csoport vezetését Hollandia (RIZA) vállalta, tagjait a tagországok jelölhették. Jelenleg 22 ország képviselői mellett a WMO, WHO, EU és a konvencióért felelős ENSZ/EGB titkárságának képviselői vesznek részt. Az évente egyszer ülésező akció-csoportban hazánkat a KöM és a KHVM képviseli.

Elsőként 1996-ban a **Határokat metsző folyók vízminőségi monitoringjának és értékelésének Irányelvei** és a kapcsolódó háttér tanulmányok készültek el. Az Irányelvek 1997-ben jelentek meg magyarra fordítva. **Ezek gyakorlati alkalmazásba vételére u.n. pilot-projektek indultak.** A résztvevő országok szándéknyilatkozatait az adott országok határvízi bizottságainak vezetői írták alá. Hazánk az **Ipoly (Szlovákiával)** és a **Maros (Romániával)** vízgyűjtőire irányuló pilot-projektekben vesz részt a KöM irányításával, a KHVM és az érintett felügyelőségek és igazgatóságok, valamint megbízásos alapon a VITUKI Rt. bevonásával. A projektek koordinálására munkacsoport alakult szintén holland vezetéssel, az adott projektek vezetőinek bevonásával. 1998-ban az akció-csoport döntése értelmében megindult az irányelvek felülvizsgálata és az **új Irányelvek** várhatóan idén elfogadásra is kerülnek. Ebben a munkában is részt vett Magyarország.

1996-ban indult meg a **felszín alatti határvizekre vonatkozó Irányelvek** kidolgozása. Itt eltérően az előzőektől mind az Irányelvek, mind az alapozó háttér jelentések kidolgozásába bevonták az erre készséget nyilvánító országokat. Ennek a koordinálását is egy munkacsoport végezte, Hollandia vezetésével, Anglia - Magyarország (Buzás Zsuzsa, Havasné Szilágyi Eszter) - Szlovákia - Ukrajna szakértőinek részvételével. Hazánk a **Felszín alatti határvizek számbavétele** című al-projekt kidolgozását vállalta el Buzás Zsuzsa vezetésével. A hazai munkacsoportban a KöM (Dr. Balásházy László, Csóka Judit), KHVM (Almássy Endre, Buzás Zsuzsa, Havasné Szilágyi Eszter), VITUKI Rt. (Albert Kornél, Liebe Pál) és az MGSZ (Tóth György) szakértői vettek részt. A Jelentést, melyet Almássy Endre szerkesztett tavaly év végén a holland fél nyomdai kiadásában is megküldte a tagországoknak a Modellek alkalmazása (Szlovákia) - Probléma orientált indikátorok (Hollandia) - A felszín alatti vizek monitoringjának és értékelésének jelenlegi helyzete (Hollandia) jelentésekkel együtt. Az elkészült Irányelveket az akció-csoport elfogadta és idén kerül végleges jóváhagyásra. Itt is tervbe van véve pilot-projektek indítása. Előzetes terveink szerint a Maros-hordalékkúp és az Aggteleki karszterület jönne szóba.

A **Felszín alatti határvizek számbavétele** című jelentésünk alapjául egy 37 EGB országnak megküldött kérdőív szolgált alapul. A következő 25 ország küldte vissza a kitöltött kérdőívet: Anglia, Ausztria, Azerbajdzsán, Belarusz, Belgium, Bulgária, Horvátország, Csehország, Észtország, Finnország, Németország, Magyarország, Lettország, Litvánia, Hollandia, Norvégia, Lengyelország, Portugália, Moldova, Románia, Szlovákia, Szlovénia, Spanyolország, Svájc és Ukrajna,

Az idén magyarul is megjelenő anyag bevezető és a módszertani kérdésekkel foglalkozó fejezetei után következő, a felszín alatti vizek áttekintésével foglalkozó fejezet áttekintést ad a

felszín alatti vizek típusairól, funkciójáról és hasznosításáról a résztvevő országokban. Bemutatja a felszín alatti víz tulajdonjogát és az azokkal folyó gazdálkodás fő vonásait, a vízkivételekre és a szennyezés szabályozásokra irányuló engedélyeket kiadó intézményeket. Tárgyalja a monitorozás gyakorlatát és a határvízi vonatkozásokat is. A következő fejezet olyan intézményi kérdésekkel foglalkozik, mint a meglévő kétoldalú egyezmények és az együttműködés különböző formái. Az ezt követő fejezetben a hangsúly már a határvízi kérdéseken van, kísérletet téve az osztott vízgyűjtők azonosítására. Ez a rész tartalmazza a felszín alatti határvizek hasznosításának fő típusairól, az azok állapotát mennyiségi és minőségi szempontból módosító emberi beavatkozásokról, a közölt szennyeződések típusairól és potenciális forrásairól, a mennyiségi/minőségi monitoring tevékenységről és a vízkivételekről rendelkezésre álló ismereteket. Az ország-ismertető bemutatja az adott ország információit a felszín alatti vizekről, azok típusairól, a velük folytatott gazdálkodásról, monitoringról, vízhasználatokról, a tulajdonjogról, az engedélyezésről, az adatbázisokról és a hatályban lévő egyezményekről, szöveges formában. Az utolsó fejezet röviden ismerteti azt a 89 osztott víztartót, tartalmazva az összes, a kérdőívre adott válaszok értékeléséből származó információt, amelyekről legalább az egyik érintett ország szolgáltatott adatokat.

Megfelelően azonosítottak tekintettük azokat az osztott víztartókat, ahol a határszakaszok szomszédos országok által közölt hosszai közti eltérés 50%-nál kisebb, a víztartók kiterjedését saját területén valamennyi érintett ország megadta és mindegyik érdekelt ország kölcsönösen ugyanazt, vagy közel ugyanazt a víztípust közölték. Ezen elég lazának tűnő ismérveknek is csak 11 osztott víztartó felelt meg. Ebből a tizenegyből 5 Magyarország - Szlovákia, 3 Spanyolország - Portugália, 1 -1 Lengyelország - Németország, Lengyelország - Ukrajna - Románia, Moldova - Ukrajna - Románia között található.

Fenti adatok értelmezéséhez azt is figyelembe kell venni, hogy az itt tárgyalt víztartók száma értelemszerűen kisebb, mint az EGB-régióban előforduló víztartók lehetséges száma. Ez ennek az anyagnak a központi kérdése és ez az amiért nem tekinthető a folyamat befejezettnek. A Jelentés eredményeit úgy tekinthetjük, mint a határvízi/felszín alatti vizekről jelenleg rendelkezésünkre álló ismeretek számbavételét és nem pedig egy telje nyilvántartást. Valószínűleg ez az első kísérlet a felszín alatti határvizek (víztartók) azonosítására az EGB - régióban. Ez a gyűjtemény, amely táblázatos formában, mellékletben tartalmazza ezek valamennyi jellemző adatát természetesen egyáltalán nem teljes, de hasznos közelítést adhat egy átfogó nyilvántartás felé. Reméljük, hogy a magyar határvízi egyezmények keretében is hasznos információkat tartalmaz a felszín alatti vizes együttműködések kialakításához és fejlesztéséhez.

## Felszín alatti vizek védelme Üzemeltetési Tapasztalatok, Költői Kérdések...

A Pécsi Vízmű Rt. Pécs város és 14 környező település vízellátását szolgálja, 4 vízbázisából 3 saját üzemeltetésű, és fokozottan veszélyeztetett vízbázist működtet.

A **DRV-től** átvett víz mennyisége 1000-5000 m<sup>3</sup>/nap között változik, Mohács szigetről termelik a vizet, és Üszög-pusztán keresztül jut el Pécs, Kertvárosi gépházba, majd pedig az ellátási területre.

A vízfelhasználás kb. 35 000 m<sup>3</sup>/nap.

Saját vízbázisaink közül a **Tettye** forrás csapadékból közvetlenül utánpótlódó karsztvíz. A forrásfoglalás vízvédelmi területén több szennyező-forrás található, amelyek megszüntetésével évek óta foglalkozik a Város, de anyagi fedezet hiányában sajnos az önkormányzat nem tudja kigazdálkodni a megvalósításhoz szükséges pénzt. A Tettye forrás vízbázis-védelmi programjához 50 millió Ft-ra lenne szükség, ennek elindítása remélhetőleg 2001. évben várható. Nagyon nagy szükség lenne rá.

Ez el is indulhat akkor, ha a másik két felszínalatti vízbázis Biztonságba helyezési és Biztonságban tartási terve elkészül.

2000. évben remélhetőleg a Pécsi Vízmű **Pellérdi** és **Tortyogói** vízbázis-védelmi terve elkészül. A terv elkészítését a **BKMI** / Bányászat és Környezete Mérnöki Iroda/ végzi, kezdetben Szilágyi Gábor, jelenleg pedig Krén Zsuzsa. A műszaki ellenőr a **DDVIZIG**, /Udud Péter/, a költségeit a minisztérium finanszírozza. A biztonságba helyezési és Biztonságban tartási terv miután elkészül, a **Polgármesteri hivatalnak** / vagy hivataloknak / át lesz adva, és utána a **Pécsi Vízmű Rt.** veszi át üzemeltetésre. A Pécsi Vízmű Rt. mint alvállalkozó, részt vesz a terv előkészítésében, ugyanakkor a Polgármesteri Hivatalok nyilatkozattételre jogosult megbízott képviselőjeként is nyomonköveti az eseményeket. Amennyire lehet, - a DDVIZIG képviselőivel is együttműködve - megpróbálja elősegíteni a program sikerességét.

A két vízbázisra **külső védőterület** van kijelölve 1976 óta, és a 80-as években a **hidrogeológiai védőidom** is le lett határolva, de a telekkönyvi bejegyzések - a mai napig - csak részben rendezettek. A **kárpótlásra** kijelölt területeket megvásárolták, a tulajdonosok számára mire tisztázódott az, hogy mit jelent az, hogy „Vízvédelmi Terület” azon kívül, hogy a „Hulladéklerakás Tilos”, már engedély nélküli szennyező-forrássá váltak. A területen lévő **szennyező-források száma növekszik**, nagyon nehéz megakadályozni az újabb megjelenését. A meglévő szennyező-források közül két jelentősebb kategóriába tartozóra hívnam fel a figyelmet. Az egyik témakör a mezőgazdasági műveléshez és állattartáshoz kapcsolódó vegyszerezés valamint a szerves-trágya keletkezése és hasznosítása, a másik pedig a benzinkutakhoz kötődő olajszennyezés.

Megemlíteném még az engedély nélkül működő szervezeteket is!

Én nagy veszélynek érzem a **beszivárgási terület**, felület beépítését, amely a területre hulló csapadék beszivárgási százalékát, valamint a hosszú távon után-pótlódó vízmennyiség számszerű értékét is csökkenteni fogja. A területbeépítése a városnak is érdeke, mivel a bevásárló központok piacot, pénzt is jelentenek, amelynek egy részét a vízbázisra fordíthatnák. Ugyanakkor bizonytalanná válik a hosszú-távú víztermelés.

Nagy problémának érzem a **Városrendezési tervek** nem megfelelő összehangolását a vízbázis-védelmi tervekkel. Alapvető érdekellentétek vannak például az elkerülő utat illetően, mivel egy felől szükség van rá, mert gyorsítja a közlekedést, másfelől viszont lehetőséget teremt a terület további hasznosítására, amely ugyanakkor veszélyforrásokat hordoz magában. A Mamut-és Super-vállalatok megjelenése a lakosság munkateremtő beruházásai, de elhelyezésük a Vízbázis-védelmi Program érdekeit sérti.

Persze ne felejtjük el azt, hogy a vízbázis állami vagyon, a területek pedig önkormányzati tulajdonba kerültek.

A **hulladéklerakások** a településekhez közeli részeken kupacokat alkotva elszórta jelentkeznek. Elszállításuk önkormányzati hatáskörbe tartozik. Aki odavitte, annak nem kellene odaszállítani, valakinek azonban mégis el kell szállítani. Az üzemeltetőnek bejelentési kötelezettsége van a szennyező-forrásokat illetően, de mivel nem hatóság, kötelezni senkit nem tud a környezetvédelmi előírások betartására. A felelősség a Polgármesteri hivatalokat terheli. A pénz pedig kevés.

További probléma a **vízfolyások, vízvezető árkok** helyzete. Az elmúlt években a **Vízi Társulások** átszerveződtek. A vízfolyások tisztítása nem történik meg. Az utóbbi időben az átlagosnál csapadékosabb volt az időjárás, ennek köszönhetően a talaj víztelítettsége nőtt. A vízfolyások oldala elgazosodott, alja feliszapolódott. A magas vízszint magával sodorja a közelébe kerülő szennyeződések, és a talajvízen keresztül a rétegvízbe kerül.

A víznyerő terület egy része könnyen mocsarasodik. Olvadáskor bizonyos területeken áll a víz. Sokszor alámossa az utat is, és az egyébként jól járható **föld vagy salakos út** kátyúsodik, a földút járhatatlanná válik. Az utakra szolgalmi joga van az üzemeltetőnek, főleg mezőgazdasági gépek és más pótkocsis teherautók által tönkretett utakon kell járnunk, hogy a karbantartási, üzemeltetési feladatokat el tudjuk végezni, mert azok akik tönkre teszik el sem érhetők, vagy nincs rá pénzük, hogy megjavítsák.

Jobb esetben a területeket valaki használja, de vannak elhagyatott, elgazosodott, elbozotosodott területek, amelyekről nem lehet tudni, hogy valójában kinek a tulajdonában vannak. Mivel a Vízmű használja, kénytelen elvégezni a karbantartási feladatokat, amelyet nem könnyű kigazdálkodni.

Célom csupán az volt, hogy felhívjam a figyelmet azokra a látszólag jelentéktelen problémákra, amelyek megoldásával előbb utóbb felsőbb szinten is foglalkozni kell annak érdekében, hogy megfeleljünk az Európai Unió elvárásoknak. De addig még sok más tennivaló is akad.

Nem beszéltem még a Pellérd és Törtgyogói vízbázisok között elhelyezkedő két Zagytározóról, amelyek szennyező-források, és a felszámolásukra indult programot külön támogatásban részesítik. A jelenlegi **„Rekultivációs tevékenységek”** keretén belül a Mecsekurán Kft. foglalkozik a probléma megoldásával. Persze a legjobban a helyiek ismerik a problémákat, ezért csakis a helyszíni szakemberek bevonásával lehet elérni a mindenki számára legalkalmasabb megoldást.

Bonyolult szakmai feladatok megoldása esetén nagyon nehéz utólag megmondani, hogy jobb lett volna, ha ...

Pécs, 2000. február 8.

*Sághiné Juhász Ildikó*

Sághiné Juhász Ildikó  
víztermelő üzemvezető

Zöldi Irma  
Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség

## Barnamezős beruházás környezetvédelmi elvárásai.

Az ország társadalmi-gazdasági átalakulása során a kereslet-kínálat függvényében folyamatosan változik a területhasználati igény.

Megnőtt a kereslet a zöldmezős beruházások irányában, de a régi ipari területek sok esetben új funkció szerinti újraélesztése is megindult (pl. bevásárló központok, raktárbázis, új ipari struktúra kialakítása stb.).

A barnamezős (brownfield) beruházás környezetvédelmi szempontból kiemelkedő, mert a megvalósítása a terület jobb állapotba való hozatalát, rehabilitációját eredményezi. A folyamatok során igen nagy felelősség, odafigyelés terheli a beruházót, tervezőt és a hatóságokat egyaránt. Az elmúlt 50-100 év során az ipari területek talaja elszennyeződött vagy feltöltésre (salakos) került, ismeretlen, feltáratlan közművek garmada járja át.

Az engedélyezésnél a jogszabályi háttért kell tisztázni, a hatályos építésügyi, környezetvédelmi jogszabályok alkalmazásával, összehangolásával.

- Környezetvédelmi engedély.
- Építési engedély (remediálás).
- Veszélyes hulladék engedély.
- Kommunális hulladékok, építési törmelékek elhelyezése
- Helyben maradó szennyezett földanyag kezelése (kármentesítés)

Nagy kérdés az adott beruházásnál, hogy meddig szükséges a munka elvégzése, ide értve a határérték, beavatkozási érték kérdéskört is.

Egy esettanulmány bemutatása: Most folyik Budapest legnagyobb gyártelepén egy erőmű építése. Az építést megelőzően közel 100 fúrásos feltárássra került sor. Ez alapján készült el az ún. „Remediációs” terv.

A terv szerint a kitermelésre kerülő talaj 0,8%-a veszélyes hulladéknak minősül. Az építés központi területén ez a földtömeg a valóságban, mintegy 4%-ot jelentett. Ebből is látszik, hogy a fúrásos feltáráson alapuló tervezés és a megvalósítás között különbségek adódnak, melyek megoldása napi környezetvédelmi feladattá válik. Ennek a vizsgálatát, elhelyezését kezelését ismertetem az előadásban.



Draskovits Pál\* - Magyar Balázs\*:

## Szénhidrogénnel szennyezett talaj és talajvíz tisztítása. Esettanulmány a pestszentlőrinci pakura-tavak példáján

Egy, az ötvenes években felhagyott pestszentlőrinci kavics- és homokbányát évtizedeken keresztül ideiglenes pakura-tárolásra használtak, bármiféle természetes vagy műszaki védelem nélkül. Ennek során a talaj és a talajvíz nagymértékben elszennyeződött. A mentesítés 1998 elején kezdődött meg. Az alábbi mentesítési fázisok történtek meg, illetve vannak jelenleg is folyamatban:

- a medencékben maradt szabad fázisú pakura eltávolítása;
- a medencékben volt szennyezett víz kiemelése és tisztítása;
- a medencefenekeken évtizedek alatt összegyűlt iszap-talaj-pakura keverék kibányászása és ideiglenes tárolása;
- a medencékben maradt nagy szénhidrogén-szennyezettségű föld kitermelése és ex-situ tisztítása;
- a medencékben maradt közepes szennyezettségű föld in-situ tisztítása. Ez utóbbi a mentesítési terület talajvizének kiszivattyúzásával és tisztításával párhuzamosan történik.

Az első fázisban eltávolítottuk a szabad fázisú pakurát, ezzel a folyamatos szennyezőforrást megszüntettük. A föld legnagyobb részét enzimekatalizált biokémiai lebontásos eljárással tisztítjuk (a földmennyiség egy kisebb részének kezelése termikus deszorpciós eljárással történt). A szennyezett talajvizet sztrippelő tornyokon kezeljük, majd szénhidrogénbontó enzimeket hozzáadagolva a mentesítési területen elszikkasztjuk.

Korábbi kísérleteinket alátámasztva ipari méretekben is igazoltuk, hogy a biológiai lebomláson alapuló módszerek hatékony és gazdaságos mentesítési eljárást jelentenek még pakurás szennyezettség esetén is, amely anyagot korábban biológiai módon kezelhetetlennek (le nem bomlónak) tartottak.

Az előadásban bemutatjuk a mentesítés kapcsán összeállított kockázat-elemzésünket is, valamint - a vett minták laboratóriumi elemzési eredményeivel alátámasztva - a kezelési folyamat egyes fázisait.

---

\*ELGOSCAR International Kft, 1145 Budapest, Kolumbusz u. 17-23

## TÁJTÖRTÉNETI ADATOK FELHASZNÁLÁSA NAPJAINK HIDROLÓGIAI KÉRDÉSEIBEN

*Molnár Zsolt, Varga Csaba, Máté András és Biró Marianna  
MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót*

Az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézetében közel 10 éve folytatunk kutatásokat az Alföldön, többek között a magas talajvízzel, illetve belvizekkel talán legjobban sújtott területeken (pl. Turjánvidék, Csepeli- és Solti-sík, Körösök vidéke, Tiszamente). Célunk rekonstruálni az alföldi táj elmúlt 250 évének növényzeti változásait, az ebben szerepet játszó területhasználati, vízrajzi és más történeti tényezők változásával együtt. A lokális részletvizsgálatok mellett történeti vegetáció, illetve élőhelytérképeket készítettünk pl. a Duna-Tisza köze teljes területére.

Az utóbbi két év belvízzel kapcsolatos problémái, gondjai számos tapasztalattal gazdagítottak minket: egyrészt nyilvánvalóvá vált, hogy a történeti és jelenkori vegetációmintázati adatok alapján jól modellezhetők egyes talaj-, illetve belvízzel kapcsolatos jelenségek, másrészt tapasztaltuk, hogy a váratlan eseményeknek mekkora jelentősége lehet egy nagyobb tájegység jövőjének alakításában.

Jelen előadással egy mintát szeretnénk bemutatni abból, hogyan közelít egy tájtörténész, tájökológus, botanikus csapat az aktuális magas talajvízzel, illetve belvízzel kapcsolatos kérdésekhez.

A feladat végrehajtására mintaterületeket választottunk ki, majd összegyűjtöttük az alkalmas analóg és digitális térképeket, valamint távérzékelési anyagokat. (További cél volt annak megállapítása, hogy mire nem alkalmasak az egyes anyagok.) Elkészítettünk egy számítógépes elemzésre alkalmas térképi adatbázist a 2 db 3x3 km-es mintaterületre, valamint áttekintő jelleggel a Duna-Tisza közére. A mintavételi időpontok az 1861-2000 közti időszakot reprezentálják.

Az alkalmazott eljárás:

1. Terepi adatgyűjtés az 1999-es és a 2000-es év elejéről a belvízfoltok elhelyezkedéséről, mélységéről
2. Analóg térképek összegyűjtése és előkészítése digitalizálásra.
3. Digitalizálás, transzformáció EOVS rendszerbe.
4. Távérzékelési anyagokból tematikus információk legyűjtése (a legutolsó terepi adatgyűjtés óta épült házak, művelésiág-változás, vagy a tényleges, térképen jelzett művelési ágtól való eltérés, belvizes területek több időpontból).
5. Terepbejárás az ideai állapotok felmérése céljából.
6. A rendelkezésre álló, előkészített információk elemzése.
7. Tematikus térképek előállítása.

Adatforrásaink:

Magyarország II. katonai felmérésének növényzeti felszínborítási interpretációja (Hadtörténeti Múzeum és saját)

Magyarország III. katonai felmérésének növényzeti felszínborítási interpretációja (Hadtörténeti Múzeum és saját)

Kreybig-féle talajismereti térképek digitális adatbázisa (MTA TAKI)

Katonai topográfiai térkép az 1950-es évekből (Hadtört. Múz.)

USA katonai pankromatikus űrfotók 1965/68-ból (Ruthgers University, USA)

MSS űrfelvételek a 80-as évekből több időpontból (Ruthgers University, USA)

Agrotopo digitális térképi adatbázis (MTA TAKI)

Gyeptípus-térkép a Duna-Tisza közére (MTA ÖBKI)

Gauss-Krüger topográfiai térkép (MH TÉHI)

TM űrfelvételek a 90-es évekből több időpontból (FÖMI)

Corine LandCover 1:100 000-es digitális térképi adatbázis (FÖMI)

SPOT4 multispektrális űrfelvételek (FÖMI)

Élőhelytérkép (Vidéki Róbert, KLTE és saját)

1999-es belvizes műholdfotó-interpretációk (FÖMI)

Belvíztérkép (mélység, mozgásirány) a mintaterületekről (saját)

Eredményeink és véleményünk szerint a talajvizek szabályozása, a belvizek levezetése és okszerű visszatartása a jelenleginél sokkal kisebb gazdálkodói/természetvédelmi konfliktussal is megoldható lenne. A lokális táji történeti adatok és a jövőnkét nagyban meghatározó EU agrárpolitika együttes figyelembevétele nagyban hozzájárulhat az optimális talaj- és belvízvédelem, illetve területhasználat kialakításához. Intézetünk nyílt az ilyen jellegű feladatok és kooperációk irányában.

## Nemzetközi együttműködésben készített új hidrogeológiai térképek

*Rotárné Sz. Ágnes – Jocháné E. Emőke – Zsámbok István – Gál Nóra – Dudás Imre – Tóth György – Horváth István*

A MÁFI az elmúlt években több nemzetközi együttműködésben készült térképsorozat szerkesztésében vett részt (DANREG projekt, Európa Hidrogeológiai Térképsorozatának szerkesztése).

A DANREG (DANanube Region Environmental Maps) című program célja a Pozsony és Budapest közötti Duna szakasz harminc kilométeres sávjának környezetföldtani értékelése volt, az érintett három ország (Ausztria, Szlovákia, Magyarország) közös munkájával. A projekt 1992-ben indult, az együttműködés eredményeként elkészült térképek megjelentek, magyarázó kötetek kéziratban elkészültek, kiadásuk folyamatban van.

A környezetföldtani állapotértékelés részeként az alábbi földtani és alkalmazott földtani térképek és tanulmányok készültek el:

- Felszíni földtani térkép
- Kvarter litogenetikai és vastagsági térkép
- Pontusi és pliocén litofácies és vastagsági térkép
- Pannónia litofácies és vastagsági térkép
- Pretercier aljzattérkép
- Tektonikai térkép
- Neotektonikai térkép
- Hidrogeológiai térkép
- Geotermikus potenciál térkép
- Geofizikai térképek
- Mérnökgeológiai térkép
- Környezetveszélyeztettségi térkép
- Földtani és geofizikai szelvények
- vízminőség tanulmány

A térképek egységes, de sajátos vetületi rendszerben, 1: 200 000 méretarányban készültek.

A Hidrogeológiai térkép a felszín alatti első vízföldtani szempontból lényeges képződményt, valamint annak legfontosabb jellemvonásait ábrázolja (permeabilitás alapján 7, litológia alapján 21 csoportra bontva a képződményeket), s a vízföldtani szempontból lényeges tektonikai elemeket. A térkép bemutatja a vízszinteket, ábrázolja a jelentősebb forrásokat, vízkivételi helyeket, hosszúidejű monitoring pontokat.

A Geotermikus potenciáltérkép a feltárható legmagasabb hőmérsékletű termálvíz előfordulásokat mutatja be. A térképen feltüntettük a hévíztároló képződmény jellegét, illetve az elérhető hőmérsékletet, melyet 4 intervallumba soroltunk.

A MÁFI másik jelentős, napjainkban is folyamatban lévő nemzetközi munkája az Európai Hidrogeológiai Atlasz budapesti térképlapjának szerkesztése és a munka koordinálása. Európa Nemzetközi Vízföldtani Térképsorozatának megszerkesztését és kiadását az UNESCO kezdeményezte még a hetvenes évek elején. A 27 lapból álló sorozat térképlapjainak és magyarázóinak kiadása 1974-ben kezdődött és jelenleg is tart. A D5-ös Budapest lap tudományos szerkesztőjének a Magyar Állami Földtani Intézetet kérték fel. A D5-ös lap az 1982-es korábbi szerkesztési állapot szerint a következő országok területét (részben, illetve teljes egészben) foglalta magába: Ausztria, Bulgária, Csehszlovákia, Jugoszlávia, Lengyelország, Magyarország, Románia, Szovjetunió. A térségben bekövetkezett politikai változások miatt a szerkesztés megszakadt, az eredeti 8 résztvevő ország száma 12-re növekedett. 1998-ban az UNESCO-val és a generáltervező Német Földtani Intézettel együtt a térképlap szerkesztését újra indítottuk. A 12 érintett országból 11-gyel sikerült munkakapcsolatot felvenni, és ennek eredményeként a térképlap és a magyarázó végleges szerkesztése 2000 év első negyedévében elkészül.

Az említett térképeken kívül a MÁFI országos vízföldtani észlelőhálózata hozzájárul a határ menti vízbázisok igénybevételének nyomon követéséhez. A Szigetköz térségében 3 észlelőkút a Nemzetközi Monitoringrendszer tagja. A zsirai észlelőkút pedig a Leatmansdorfban lemélyített és jelenleg próbatermelés alatt álló termálkút hatásának vizsgálatához járul hozzá.

## A dinamikus faktoranalízis alkalmazási lehetősége a hidrogeológiában (Dunántúli középhegységi példa)

*Kovács József<sup>1</sup>, Márkus László<sup>2</sup>, Csepregi András<sup>3</sup>*

A Dunántúli - középhegységben az intenzív bauxit- és szénbányászat a 60-es évektől nagymértékű vízkiemelést hajtott végre a triász víztartóból. A karsztvízszint változásokat megfigyelő rendszerrel követték.

Az általunk vizsgált terület a Balatonfelvidék, a Bakony- és Keszthelyi - hegységek. Balatonfelvidék alsó- és középső triász formációkból áll, közöttük vízzáró képződményekkel. A Bakony- és Keszthelyi - hegységeket triász dolomit és mészkő építi fel. A Balatonfelvidék és Bakony között egy feltolódás helyezkedik el. A jelentős vízkiemelés a karsztvízszintek alakulásának természetes fluktuációját megzavarta. Kb. 60 vízmegfigyelő kút vizsgálata történt meg 1970-90 közötti évekre a karsztvízszint idősorok éves átlagaira. Az egyszerű statisztikai módszerek elégteleneknek bizonyultak, idősoros módszereknél pedig a megbízhatóság vált kérdésessé.

Egy adott területen meghatározott háttérhatások alakítják a hidrográfokat. Kérdésként vetődik fel, meg lehet-e ezeket határozni a megfigyelésekből?

Ha kellően homogén mintát vizsgálunk akkor van matematikai módszer, amely elegendő megbízhatósággal becsli ezeket a háttérhatásokat. A statisztikai mintákat alakító látens vagy háttér- hatások meghatározására a statisztikában a faktoranalízis (FA) módszere szolgál. Mivel a mi esetünkben a megfigyeléseink időfüggők is, így e módszer egy nemrégiben továbbfejlesztett változatával az u.n. dinamikus faktoranalízissel dolgoztunk, ami a faktoranalízis célját időben zajló véletlen jelenségek esetére kívánja megvalósítani.

A feladat nehézségét az jelenti, hogy egy idősor megfigyeléséből kapott minta elemei összefüggők, míg a közönséges FA-t független mintákra dolgozták ki.

A dinamikus faktoranalízis alapfeladata, hogy az empirikus idősort adott szerkezetű faktor idősorok lineáris kombinációjaként kívánjuk előállítani ill. közelíteni, úgy, hogy eközben az állapotbecslés és az előrejelzés hibáját egyszerre minimalizáljuk.

Azt találtuk, hogy három hatás, azaz a megfelelő három faktor, kielégítő pontossággal leírja a kutak viselkedését. A meghatározott 3 faktor közül az első kettőt sikerült azonosítani. Ez a vízkivétel és a beszivárgás hatásával egyezett meg. Így lehetőségünk nyílt a beszivárgás számítására létező többféle empirikus módszer és az adott faktor összehasonlításra. A számítások arra is lehetőséget adnak, hogy meghatározzuk a beszivárgás faktorának súlyát egy vízmegfigyelő kút hidrográfiájában. Ez a tény pedig - bizonyos feltételek teljesülése esetén - egy terület szennyeződés érzékenysége vizsgálatához vezethet el.

---

<sup>1</sup> Eötvös Loránd Tudományegyetem, Alkalmazott és Környezetföldtani Tanszék, Budapest

<sup>2</sup> Eötvös Loránd Tudományegyetem, Valószínűségelmélet és Statisztika Tanszék, Budapest

<sup>3</sup> Vízgazdálkodási Tudományos Kutatóintézet, Budapest

**Balassa Géza-Gondár Károly\*–Gondárné Sőregi Katalin-Rózsa Enikő\***

## **Map(et) show, avagy kell egy kis vízimozi**

A sérülékeny földtani környezetű ivóvízbázisok diagnosztikai vizsgálatainak egyik legjelentősebb munkafázisa az egyidejű vízszintmérések és egymásrahatás vizsgálatok elvégzése. A Leányfalui vízbázis területén a SMARAGD-GSH Kft. munkatársai végezték a vizsgálatokat.

35 napos időintervallumban, különböző termelési kapacitások mellett regisztráltuk a vízszint változásait. Összesen 26 kútban helyeztünk el vízszintmérő műszert. A termelő kutakban naponta regisztráltuk a hozamokat, a kitermelt vízmennyiséget, és ahol nem volt műszer ott a vízszintet is. Háromszor komplex vízmintázást is végeztünk, amelybe az észlelő kutakon kívül néhány ásott kutat is bevontunk. A Dunán három ponton naponta végeztük a folyó vízállásának regisztrálását.

A fentiekből következik, hogy nagyon nagy számú adat keletkezett a vizsgált térségben. Ezek feldolgozására több féle módszert alkalmaztunk. Ezek közül egyet szeretnénk bemutatni, a vízszint mozgásának egyfajta modellezését. Mint a címből is kiderül, és ezt hangsúlyozni kívánjuk, ez a feldolgozás nemcsak tudományos célokat szolgál, hanem látványossága miatt alkalmas PR tevékenységünk kibővítésére is. Tudomásul kell venni ugyanis, hogy a PR tevékenységre időt, energiát és esetenként pénzt is kell áldozni.

Előadásunk magja egy kb. 2-3 perces számítógépes animáció bemutatása, amely az adott időszakban a vizsgált térségben a vízszint mozgását szimulálja.

\*SMARAGD-GSH Kft.

# Vízadó rétegek szivárgási tényezőjének terepi meghatározása elektromos mérések alapján

Ujfaludi László

*Eszterházy Károly Főiskola, Fizika Tanszék, Eger*

A szemcsés kőzetekben történő folyadékáramlás és elektromos vezetés között fennálló kapcsolatot már az 1930-as években felismerték. Az elmúlt évtizedekben számos terepi és laboratóriumi vizsgálatot végeztek az elektromos-hidraulikai kapcsolatok feltárására. Ezek elsődleges célja a víztartó rétegek  $K$  szivárgási tényezője és  $F$  elektromos formatényezője közötti kapcsolat meghatározása volt, ennek a gazdasági jelentősége miatt. Számos empirikus összefüggést állapítottak meg a  $K = f(F)$  kapcsolatra (Magyarországon Gálfi és Liebe végzett ilyen jellegű vizsgálatokat, 1981-ben), az eredmények azonban ellentmondásosak. A két paraméter között ugyanis egyenes és fordított arányt is tapasztaltak és a változó trend okát nem sikerült kielégítően tisztázni.

A  $K = f(F)$  függvénykapcsolat elméleti leírására Pfannkuch 1969-ben fizikailag megalapozott modellt dolgozott ki. Alapfeltevése, hogy a folyadékkal telített szemcsés közegben három különböző elektromos ellenállás: a folyadék, a szemcsék és a határreteg ellenállása párhuzamosan kapcsolódik. Ekkor az eredő vezetőképesség a rész-vezetőképességek összegeként számítható. Erre a feltevésre alapozva, valamint felhasználva a talajfizika korábbi elméleti eredményeit, Pfannkuch az alábbi egyenletet vezette le (elektromosan szigetelő szemcsék esetére):

$$F_a = \frac{F_i}{1 + \frac{k_s}{k_f} S_p} \quad (1)$$

ahol  $F_a$  a vízzel telített közeg formatényezője,  $F_i$  az ún. belső formatényező,  $k_s$  a felületi vezetés,  $k_f$  a folyadék vezetőképessége,  $S_p$  a fajlagos felület. A  $k_s$  felületi vezetés Bikerman-formulája alapján számítható, amelyben a kitöltő folyadék néhány elektrokémiai paramétere szerepel, valamint a vízzel telített kőzet  $\epsilon$  dielektromos állandója. Az (1) egyenletből, ha az összes többi paraméter ismert, az  $S_p$  fajlagos felület kifejezhető, majd a Kozeny-Carman modell alapján  $K$  szivárgási tényező számítható:

$$S_p = \sqrt{C_o \frac{n^3}{K}} \quad (2)$$

ahol  $C_o$  geometriai állandó  $n$  a hézagterfogat. Megjegyzendő, hogy az irodalomban sehol nem található utalás arra, hogy Pfannkuch, vagy bárki más a modell megbízhatóságával és alkalmazhatóságával foglalkozott volna

A Pfannkuch-modell érvényességének és gyakorlati alkalmazhatóságának vizsgálatára négy különböző szemcseméretű, kvarcmentes homokmintán laboratóriumi méréseket végeztünk. Hidraulikai és elektromos mérésekkel meghatároztuk az (1) és (2) egyenlet valamennyi mérhető paraméterét. Az eredmények alapján bebizonyosodott a modell érvényessége.

A terepi alkalmazásnak korábban elháríthatatlan akadálya volt az (1) egyenletben szereplő  $k_s$  paraméter (a felületi vezetés) meghatározása. Ez közvetlenül ma sem mérhető, de a folyadék elektrokémiai paraméterei és a közeg  $\epsilon$  dielektromos állandójának ismeretében az említett Bikerman-formulával becsülhető. Az elektrokémiai paraméterek a pórusok összetételének kémiai elemzése alapján meghatározhatók,  $\epsilon$  értéke pedig az elmúlt évtizedekben kifejlesztett "time domain reflectometry" (TDR) módszerrel mérhető. (A módszer lényege, hogy impulzusszerű elektromágneses hullámot bocsátanak át a közegen, amely a szemcséken reflektálódik; a reflexiós hullámkép elemzésével a dielektromos állandó és még néhány más elektromos paraméter becsülhető.) A modell terepi alkalmazásának előkészítésére az első lépések a közelmúltban megtörténtek.

## TARTALMI ÖSSZEFOGLALÓ

**Juranits Judit (ELTE TTK, Alkalmazott- és Környezetföldtani Tanszék): A szerves szennyező anyagok hatása agyagásvány-tartalmú képződmények szivárgási tényezőjére**

Munkám során valós szennyezési esetek területéről származó mintákon a szerves szennyezők agyagásványi szerkezetre gyakorolt hatásait figyeltem meg, továbbá tanulmányoztam az átalakulás szivárgási tényezőiben megmutatkozó következményeit.

Vizsgálataim azokból a laboratóriumi kísérletekből indultak ki, amelyeket főként talajoszlopokon végeztek. Ezek eredményei alapján terveztem és végeztem kutatásaimat, figyelembe véve a modellkísérletek körülményeinek és a terepi minták vizsgálatának különbségeit.

Saját munkám eredményei alapján a kiválasztott területekről származó mintákon felismerhetőek voltak a szennyezők hatásai, mind az ásványos szerkezet módosulásában, mind a szivárgási tényező megnövekedésében.

A különböző kezelésekkel a szennyezők ásványi szerkezetből való eltávozását, más szénhidrogénnel történt helyettesítését is megfigyelhettük.

A vékonycsiszolatokon tapasztalható flokkuláció és az agyagos komponensek repedezettsége, csomósodása mellett a makroszkópos szerkezetre gyakorolt hatás a becsülhetőnél nagyságrendekkel magasabb szivárgási tényező-értékekben is megmutatkozott.

A SEM-felvételeken tapasztalt szokatlan, eddig meghatározatlan jelenségek, illetve a vékonycsiszolatokon és a szellőztetett minta röntgen pordiffrakciós képén jelentkező nem közzétartott fázisok megjelenésének esetében is a szennyezők hatására kell gyanakodnunk.

Az eredmények gyakorlati szempontból igen fontos tanulságokkal szolgáltak.

A szennyezés terjedésének modellezéséhez felhasznált szivárgási tényező értékének egyszeri mérése vagy számítása megtévesztő lehet, mivel a szennyezők a szivárgási tényező változékonyságát okozhatják. Az addig esetleg vízfogónak tekintett közeg a szennyező hatására megváltozott permeabilitásának következtében lehetőséget adhat a terjedésre, lecsökken a közeg megkötési képessége, ezért megnő a szennyező mobilitása és ezzel a környezet potenciális veszélyeztetettsége. Ezt figyelmen kívül hagyva a modellezett terjedéstől eltérő lehet a szennyező valós mozgási sebessége és iránya, ami a kármentesítés során hibás következtetésekhez vezethet a szennyezett terület kiterjedéséről, a szennyező jövőbeli viselkedéséről.

# IN SITU BESZIVÁRGÁS MÉRÉS A SZENTENDREI-DUNA-ÁG MEDRÉBEN

Rózsa Attila (NATURAQUA Kft.)

**Parti szűrésű víztermelő telepek** esetében rendszeresen fölmerülő kérdés, hogy az adott vízellétesítmény valójában milyen arányban részesedik a folyóból származó szűrt felszíni vízből, és a kivett víznek hány százaléka érkezik ellenkező oldalról, a háttér felől. Sokféle módszerrel – szivárgáshidraulikai alapokon, vagy a vízminőségi összetevők vizsgálatával – igyekeznek a szakemberek a kérdésre mind pontosabb választ adni. A kérdés eldöntésében a szivárgáshidraulikai modellezés segítséget nyújt, ám a modell rétegpáraméterekkel való feltöltése sokszor problémát okoz. A legnagyobb nehézség általában a meder oldal felparaméterezését illetően merül föl, az ismeretszerzés ottani nehézségei miatt. Az általunk kísérlet jelleggel a Szentendrei-Duna-ág medrében, a Pócsmegyer III. Víztermelő Telep előterében végrehajtott **helyszíni infiltrométeres beszivárgás mérés** véleményünk szerint jól alkalmazható egyéb parti területek vizsgálatánál is.

A rendkívül egyszerű vizsgálat egy **beszivárgásmérő cső** és néhány, körülötte levert **nyomásmérő cső** vízell környéki elhelyezését, valamint a bennük kialakuló és a vízfolyásban lévő vízszintek rendszeres leolvasását igényli. A beszivárgásmérő csőbeli vízszintsüllyedésből a **beszivárgás valódi sebességére** következtethetünk. Ahhoz hozzárendelve a beszivárgást előidéző nyomáskülönbséget, a Darcy-törvény fölhasználásával fajlagos beszivárgási sebességet, azaz a **mederfenék függőleges átszivárgási együtthatóját**, vagy – annak reciprokaként – **hidraulikai ellenállását** kaphatjuk meg. A kolmatált rétegvastagság ismeretében a függőleges szivárgási tényezőt is kiszámíthatjuk.

A méréseinkkel kapott eredmények (0,1-0,35 m/nap beszivárgási sebesség és 1,0-3,0 l/nap függőleges átszivárgási együttható értékek) jó egyezést mutatnak az egyéb módszerekkel szintén a Dunára meghatározott, KONTUR Á. (1988; 1993) és dr. VÖLGYESI I. (1993) által közölt adatokkal.

A kísérlettel kapcsolatosan analitikus módszerrel levezettük a part menti galéria folyó oldali vízutánpótlását 99 %-ban biztosító **aktív medersáv szélességének** matematikai egyenletét:

$$L = 4,605 * \sqrt{\frac{T}{b_0}}$$

Annak fölhasználásával az aktív meder szélessége kísérleti helyszínünkön 65 méternek adódott. Ez a medersáv az, ami a középvízi mederéltől mérve az év túlnyomó részében a víztermelő telep folyó oldali utánpótlását biztosítja. Célszerűnek látjuk a mederrel kapcsolatos, általában meglehetősen szűkre szabott keretből gazdálkodó hidrogeológiai

kutatást erre a viszonylag keskeny medersávra korlátozni.

## Újszerű geofizikai eszközök és eljárások a vízkutatásban

*Gulyás Ágnes □ Vértesy László  
Eötvös Loránd Geofizikai Intézet  
Budapest, 1145 Kolumbusz u 17-23.*

Az ivó- és termálvízkutatás, vízbázisvédelem és a szennyezések iránti érzékenységi vizsgálatok egyik meghatározó eszköze a felszíni geofizikai kutatás. A bemutatásra kerülő módszerek, műszerek eljárások önmagukban ismertek, rendszeres alkalmazásukra azonban csak külföldön látunk példát. A címben szereplő újszerűség elsősorban a magyarországi alkalmazásra, alkalmazhatóságra vonatkozik. Az előadásban bemutatásra kerülő eszközök, eljárások mindegyike Magyarországon elérhető. A vízföldtani, nyersanyagkutató, geotechnikai illetve alapkutató munkákból származó alkalmazások példáival támasztjuk alá véleményünket, miszerint a módszerek hasznos elemei lehetnek a felszín alatti vizek kutatásának.

# Kútdiagnosztika

*Szongoth Gábor*

Az előadás a vízkutak állapotfelmérésével foglalkozik. A kutakat a következő esetekben célszerű vizsgálni:

- ha új
- ha régi
- ha hibás
- rendszeresen, hogy ne legyen hibás

Az új kutak engedélyezési tervdokumentációjában szerepel a kút műszaki terve. A fúrási vállalkozó ennek alapján köteles a kutat megépíteni. Meg is építi, de mivel az építés eredménye jó részt a földbe kerül, a laikus építtető nem tudja ellenőrizni a terv szerinti kivitelezést (cementezés, csövezés, átmérőváltási helyek, szűrőhelyek stb).

A régi kutak jelentős részében soha nem végeztek méréseket, a dokumentációk (általában hiányosak, esetleg hiányoznak) nem mérésre, hanem a tervekre épülnek. Számtalan példa bizonyítja, hogy a dokumentált és a tényleges kútadatok alig hasonlítanak egymásra.

A hibás kutak esetén (homokolódás, feltöltődés, vízszint és/vagy hozam csökkenés, szennyeződés) a hiba okának megállapításához elengedhetetlenül szükségesek a kútvizsgálati mérések. A mérések alapján racionális döntést lehet hozni a kút további sorsáról: további üzemeltetés, javítás, a kút leállítása és új kút fúrása.

A használatban levő és még jól működő kutak vizsgálata sem felesleges. A termál kutak és a gázos kutak rendszeres ellenőrzése kötelező, de általában nem hajtják végre. A hidegvizes kutak ellenőrzésére pedig legtöbb esetben csak akkor kerül sor, ha valami hiba keletkezik. A rendszeres vizsgálat és a megelőző karbantartás nem csak a gépkocsiknál (lenne) szükséges. A kút használata során számtalan probléma keletkezhet, aminek súlyos vagy váratlan hatása megelőzhető lenne a kutak időnkénti felülvizsgálatával.

Az utóbbi években a kútdiagnosztika lehetőségei sokat fejlődtek, mind mérőeszköz, mind módszertan tekintetében, szinte minden a kúttal kapcsolatos paraméter ellenőrizhető, csak megfelelő méréseket kell végezni, kellő szakértelemmel.

Az előadás konkrét példákkal támasztja alá a fentieket, azt bizonyítván, hogy szinte minden hiba oka felderíthető még akkor is, ha néhány száz méter mélyen van a felszín alatt.

# MŰANYAGCSÖVEK PALÁSTCEMENTEZÉSÉNEK ÉS ELLENŐRZŐ MÉRÉSÉNEK TAPASZTALATAI

*Siket Vilmos*

*okl. bányamérnök, vízfeltárási-kútúrési, mélyfúrési szakértő*

*A Debreceni Vízmű Rt. vízbázisvédelmi programjának részeként megvalósított Freon „D” és Freon „H” figyelőkútpár céljának és adatainak ismertetése*

Az Országos Vízbázisvédelmi és Biztonságba Helyezési Program keretében a debreceni vízmű területén végzendő megfigyelések elősegítésére terveztük és építettük a 2 db kutat.

A létesítés célja miatt külön figyelemmel kellett lenni a vízáadó rétegek egymástól való jó elszigetelésére, a kivitelezés során, ami a csőszakaszok palástcementezésénél történik.

## *A palástcementezés végrehajtása*

Az elmúlt évi konferencián a műanyag csövek palástcementezésével kapcsolatosan felvetődött kételyek kizárása érdekében fokozott gonddal végeztük a cementezési folyamatokat és utólagos méréseket végeztünk a palástcementezés minőségének ellenőrzésére.

## *A munka eredményének értékelése*

Az elvégzett palástcementezésről az alábbiakat tudjuk dokumentáltan elmondani:

- a PVC csövek palástcementezése a kifejlesztett technológiával problémamentesen végrehajtható,
- a palástcementezés ellenőrzése több folyamatban megtörtént
  - = vízszint süllyesztés, illetve visszatöltődés méréssel
  - = akusztikus cementlog méréssel
- az ellenőrzés és a mérés tapasztalatai egyértelműen igazolták a cementezés jóságát, illetve a cementnek a műanyag csőhöz való rögzülését.

Az utólagos tervezett műszeres ellenőrző mérést a speciális kútszerkezet miatt nem tudtuk elvégezni.

## *Távlati fejlesztési elképzelések*

A közeljövőben tervezzük hasonló munkáknál a mérések elvégzését, illetve lehetőséget keresünk az utólagos műszeres vizsgálatok feltételeinek biztosításához.

A cementezési eljárásokat, folyamatot és a részletkérdéseket az előadás során kívánom bemutatni.

## Termálvíz visszasajtolás homokkőtározóban (hódmezővásárhelyi esettanulmány)

*György Zoltán .*

*AQUAPLUS Kft.*

Szakmai körökben közismert, hogy Magyarország és különösen a Dél-Alföld kiváló geotermikus adottságainak kihasználásában nem a termálenergia kitermelése és felhasználása jelent elsősorban szakmai kihívást, hanem a lehűlt (lehűtött) fluid környezetkímélő elhelyezése, valamint a termálvíz-készlet utánpótlásának hatékonyabbá tétele, vagyis a víz visszajuttatása a kitermeléshez közeli mélységi rétegekbe.

A hódmezővásárhelyi project visszasajtoló műve esetében már a tervezésnél körültekintően kellett eljárni az alábbi szempontok figyelembe vétele mellett:

- megfelelő helyre és mélységre legyen a kút telepítve. A termelő és visszasajtoló kút között legyen egymásra hatás, de annak mértéke legyen kicsi,
- a kútszerkezet feleljen meg az optimális energetikai és hidrodinamikai elvárásoknak, figyelembe véve a geológiai viszonyokat és az alkalmazandó fúrési technológiát,
- kiemelt jelentőségű a felszíni szűrés mellett, a kút szűrési technológiája, a perforált csőre szerelt JOHNSON szűrő körüli alábővítésben kb. 10 cm vastag jó minőségű kavicsszűrő kiépítésével,
- a kút lemélyítése során fokozott figyelem a vízáadó, illetve nyelő rétegek szennyezésének minimalizálása céljából,
- a szűrővázat kímélő, a hidraulikus lengéseket elkerülő, lassú üzemeltetési technológia alkalmazása,
- a hosszú távú működtetés érdekében az üzemeltetési paraméterek folyamatosan rögzítésre kerüljenek.