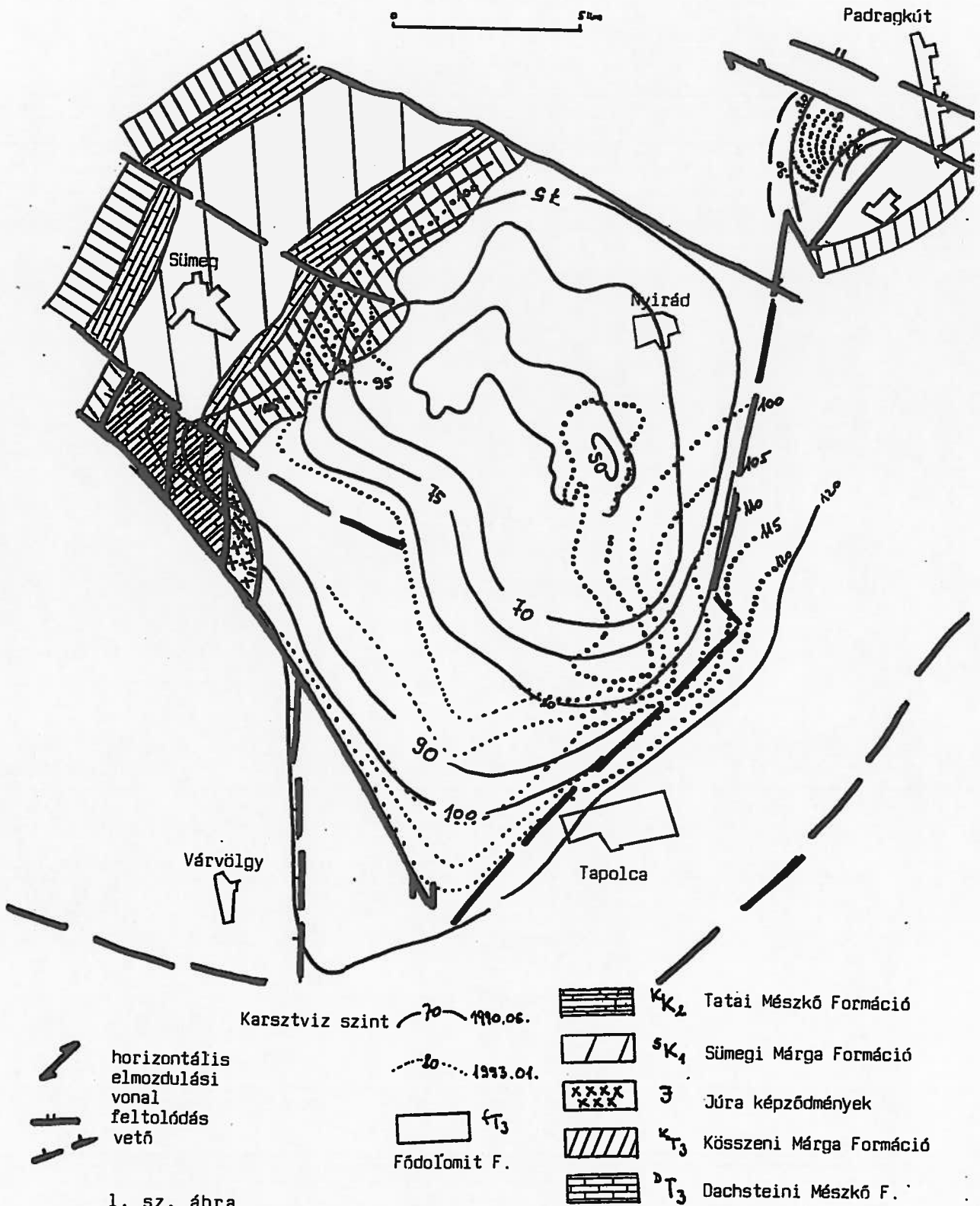


A nyirádi depressziós tölcser földtani meghatározottsága

A NYIRÁDI DEPRESSZIÓS TÖLCSÉR FÖLDTANI MEGHATÁROZOTTSÁGA



pedig pannon üledékek ismertek jelentős vastagságban. A karszvízszint alakulása e tektonikai vonal mentén csapásirányban igen jó, rá merőlegesen erősen korláztott vízvezetőképességet jelez (1.ábra).

A depressziós tölcser alakját É-ÉNy-on ugyancsak markánsan határozza meg a földtani szerkezet. A szintvonalak sűrűsödése ugyan nem éri el a dél-délkeleten tapasztalt mértéket, de a vízszint alakulása, - az egész középhegységi zónában ismert, jura és alsó-, középső-kréta képződményeket is tartalmazó szinklinális szerkezethez kapcsolódva - csapásirányban szintén igen jó, rá merőlegesen korlátozott vízvezetőképességre utal. A szintvonalak sűrűsödését ott tapasztaljuk, ahol a Földolomit és a Dachsteini Mészkö között, a vastagsági és dőlési viszonyoknak megfelelően kb. 1 km széles sávban a Kösszeni Márga alkotja a preszenon felszint (1.ábra). A depressziós tölcser Ny-i oldalát ugyancsak tektonikai meghatározottság jellemzi. Amint a DK-i és az ÉNy-i lehatároltság esetében, úgy ezen az oldalon is a +100 m-es karsztvízszintvonal a maximális érték a szorosabb értelemben vett nyirádi blokk területén. Ny-on a határoló szerkezeti vonal Sümegtől Ny-ra húzódik, s ugyancsak egy horizontális szerkezeti vonal, amelytől Ny-ra alakult ki az északi részen a nagygörbői és a várvölgyi medence (az "uzsai árok"), déli részének keleti oldalán pedig a tapolcai medence süllyedéke. E tektonikai vonal a miocén során csupán felújult, keletkezése az ausztriai-pregozauzi fázis idejére tehető, s a Sümegen felszínre is bukkanó torlódott, felpikkelyeződött 2 km széles sáv Ny-i határát képezi. A meredekre állított sáv keleti oldalán húzódó középső-kréta korú tektonikai vonal, amely mentén a torlódott sáv és a szabályos szinklinális szerkezet érintkezik, csupán a terület északi felében nyomozható, a déli részen elhal. Hatását a nyirádi depressziós tölcser Ny-i oldalának északi beöblösődése jelzi.

ÉK felé még ismerünk néhány e vonallal párhuzamos, rövidebb és kisebb jelentőségű szerkezetet, melyek hatása jelentkezik a karsztvízszint alakulásában. A nyirádi depressziós tölcserben a főkarsztvízszint alakulása szempontjából lényeges földtani tényezők mind a depresszió maximuma, mind a visszatöltődés eddigi folyamata során kialakult karsztvízszintben éreztetik hatásukat. Természetesen a későbbi időpontban, amikor a különbségek már kisebbek, a kevésbé jelentős hatások gyengébben jelentkeznek.

A depressziós tölcser feltöltődése a depresszió központi részén gyorsan, nagy vízszintnövekedéssel kezdődött meg. A szűkebb értelemben vett depressziós

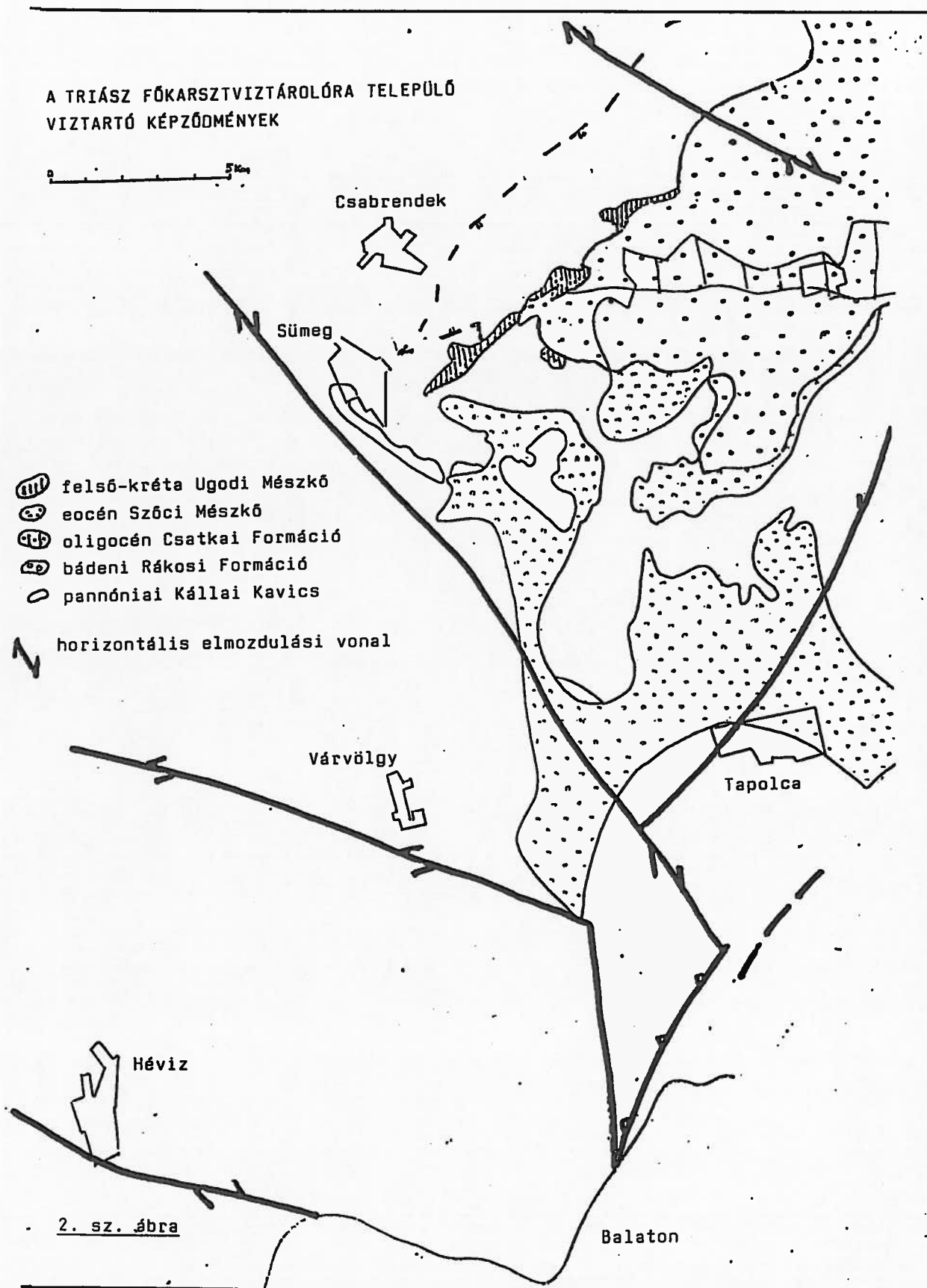
tölcser területén kívül azonban az első évben még igen csekély (0,5-1 m-es) vízszintcsökkenés következett be, amely a következő félévben is folytatódott, 1993. elején pedig kismértékű emelkedés váltotta fel.

A földtani felépítéssel szoros korreláció figyelhető meg a felső-kréta karsztvízszint alakulásában is. A felső-triász karsztosodásra alkalmas kőzeteire települő legidősebb karbonátos képződmény a felső-kréta Ugodi Mészke keskeny, párszáz m-es sávban települ közvetlenül a Földolomitra (2. ábra). E sávtól É-ÉNy felé - a felső-kréta képződménysor túlterjedő települése következtében - egyre nagyobb vastagságban fejlődtek ki az Ugodi Mészke alatt az Ajkai Kőszén és a Jákói Márga Formációk vízzáró kőzetei. Az Ugodi Mészke közvetlen rátelepülési sávjában a felső-kréta karsztvízszint megegyezik a főkarsztvízszinttel.

Konklúziók

1. A Dunántúli-középhegység földtani kifejlődése és szerkezete, valamint a karsztvízszint alakulása között kapcsolat mutatható ki.
2. A Dunántúli-középhegységi nagyszerkezeti zóna fejlődéstörténetében - vízföldtani következményei miatt - két esemény különösen jelentős. Az első a - felső-kréta előtt lezajlott ausztriai-pregozai tektonikai fázishoz kapcsolódó - szinklinális szerkezet kialakulás. A második - az eredeti, kb. 200 km-rel Ny felé lévő, képződési helyéről - az oligocén és az alsó-miocén során végbement KÉK felé történő kitolódás, melyhez kapcsolódva több horizontális elcsúszási vonal jött létre.
3. A nyirádi depressziós tölcser és környezete területén a karsztvízszint igen jól mutatja e történések vízföldtani hatásait.
4. A Dunántúli-középhegység tengelyében húzódó, vízzáró fiatal mezozóos képződményeket is tartalmazó szinklinális pásztában a triász karbonátos képződmények karsztosodására - mivel a fő karsztosodási időszakokban is fedettek voltak - nem, vagy alig volt lehetőség, ami magyarázza e sáv vízáramlást gátló hatását.

A nyirádi depressziós tölcser földtani meghatározottsága



5. A horizontális elmozdulási vonalak e területen csapásirányban igen jó, rá merőlegesen igen gyenge vízvezetőképességet mutatnak. E tény alapján - tekintettel arra, hogy az "Uzsai árok", valamint a Keszthelyi hegység peremén több horizontális elmozdulási vonal ismert - a nyirádi depressziós tölcser és a Hévízi-tó között délnyugati irányban erősen korlátozott kapcsolat tételezhető fel.

6. A "vízzáró" horizontális elmozdulási vonalak vízföldtani szerepét módosíthatják a létrejöttüket követően lerakódott, tehát ezeket lefedő, középső-miocén és pannóniai korú törmelékes, jó vízvezető képességű kőzetek. E jelenség figyelhető meg az "Uzsai árok" déli részén, valamint a depressziós tölcser Tapolcai medence felé eső részén (2. ábra), magyarázatot adva a depressziós tölcser e területeken megfigyelhető kiöblösödésére, s a tapolcai barlangban viszonylag korán, a környező területrészeket megelőzően jelentkező vízszintemelkedésre. A nyirádi depressziós tölcser és a Hévízi-tó között húzódó tektonikai vonalak között az "Uzsai árok" déli részén lévő sávon keresztül, ahol a triász Földolomitra közvetlenül települnek a fiatal törmelékes képződmények, valamint a Keszthelyi-hegységet DK-ről határoló vető közvetítésével jöhet létre kapcsolat a vizsgált területrészen.

Természetesen a nyirádi depresszió hatásterülete a most vizsgált területrészt messze meghaladja, melynek részletes vizsgálatát, elsősorban É-ÉNY-Ny felé a rendelkezésre álló legújabb földtani ismeretanyag felhasználásával és a régebbiek célirányos elemzésével tervezzük folytatni.

Irodalomjegyzék

(Tekintettel a téma igen gazdag földtani és vízföldtani irodalmára, az irodalomjegyzékben csak e munka során konkrétan felhasznált munkák jegyzékét adom meg.)

Dudko A.-Bence G.-Selmeczi I. 1992: Tectonic origin of the miocene basins on south-western edge of the Transdanubian Range -- MÁFI Évi Jel. 1991-ről

- Haas J.-Jocháné Edelényi E.-Gidai L.-Kaiser M.-Kretzói M.-Oravecz J. 1984: Sümeg és környékének földtani felépítése. -- Geologica Hungarica Ser. Geol. Tom 20. - Budapest
- Jocháné Edelényi E. 1981: A halimbai bauxit számítógépes vizsgálatának eredményei.-- MÁFI Évi Jel. 1979-ről
- Jocháné Edelényi E. 1987: A Keszthelyi hegység ÉNy-i előterében végzett bauxit előkutatás földtani eredményei -- MÁFI Évi Jel.1985-ről
- Jocháné Edelényi E.: Ősföldrajzi rekonstrukciók készítésének módszere a Dunántúli-középhegységi szenon képződmények példáján.-- MÁFI Évi Jel. 1991-ről (in press)
- Tóth Gy.-Jocháné Edelényi E.-Bence G.-Bernhardt B.-Budai T.-Csillag G.-Dudko A.- Gyalog L.- Korpás L.- Maros Gy. 1990: A hévízi tó és a nyirádi bányavízemelés összefüggésének vizsgálata. -- Kézirat, MFT.

Kiemelt jelentőségű termálkarsztjaink jelenlegi állapota

Dr. Sárváry István

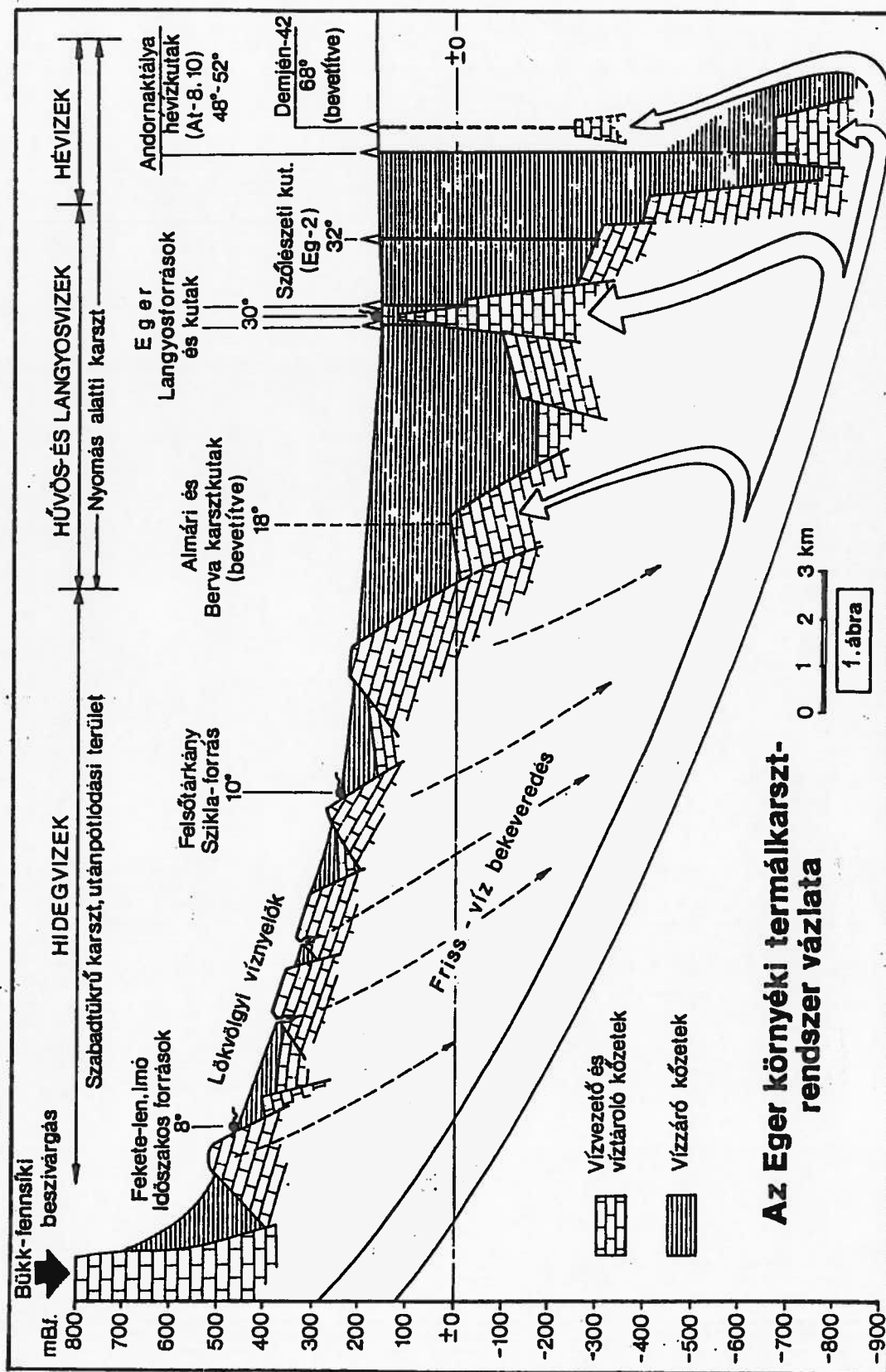
VITUKI Rt. Hidrológiai Intézet

Az előadás a miskolc-tapolcai, a mezőkövesdi, az egri, a budapesti, a hévizi és a harkányi termálkarsztok helyzetét tárgyalta. A harkányi és a mezőkövesdi területek kivételével ezek eredetileg természetes karsztos hévíz-előfordulások voltak, amelyek körül a gyógy- és idegenforgalmi központok alakultak ki. A forgalom fejlődése megkövetelte, hogy a termálvíz mindig egyforma megbízhatósággal, viszont egyre növekvő mennyiségben álljon rendelkezésre. Ennek a kettős célnak elérését a technikai haladás a múlt század második felében tudta biztosítani, a fejlett mélyfúrási technika és a motoros szivattyúk feltalálásával. Ekkor indult meg az addig természetes vízháztartási egyensúly felbomlása az ország termálkarsztjain.

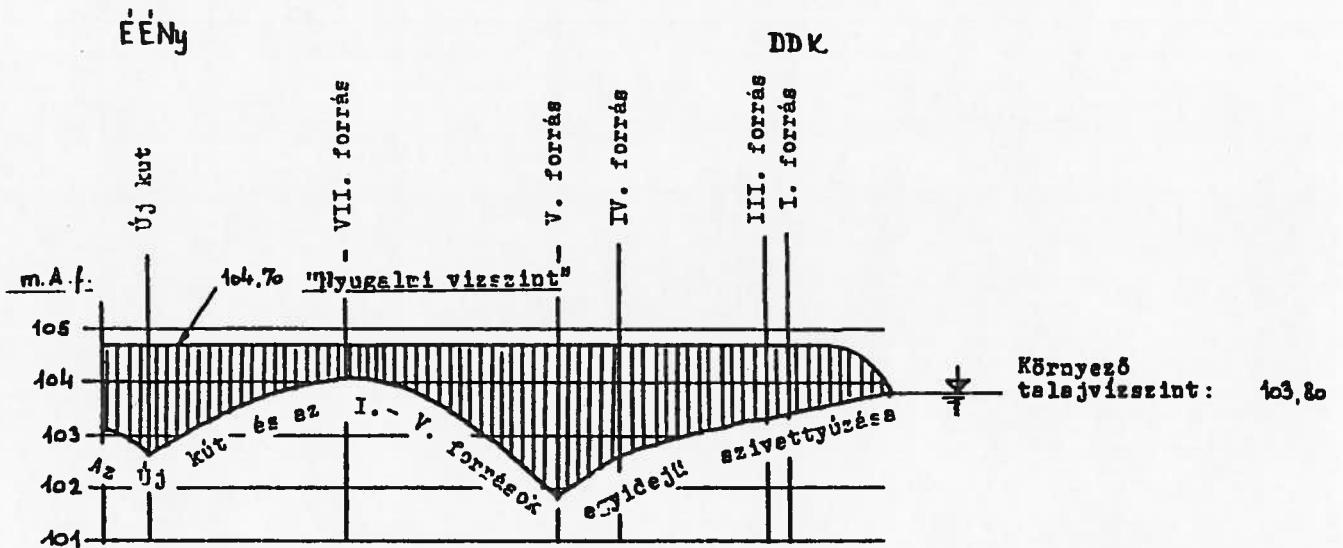
A felszín alatti vizek hidrológiája a tudományág kezdeti fejletlensége és a megfigyelések hiánya miatt csak a romlás megindulásától számított 80 - 100 év késéssel került abba a helyzetbe, hogy egyes helyeken számszerűen tudta bizonyítani az utánpótlódás csökkenését, a más vízhasználók által történt vízelvonást, a statikus készletek ebből eredő csökkenését és a helyi túlfogyasztások rovására írható minőségromlást.

Kiemelt jelentőségű termálkarsztjaink mindegyikén jelenleg is az utánpótlódást tökéletesen kimerítő, sok esetben azt komoly mértékben meghaladó víztermelés folyik. Példaként az Eger-környéki termálkarszt-rendszer esetét mutatjuk be (1. ábra), ahol a vízgyűjtő-területén létesített nagyszámú újabb fúrással sikerült az egri természetes gyógyforrásokat csaknem teljesen elapasztani.

Az eredeti vízszintek mindenhol jelentősen süllyedtek, a szivattyúk sok helyen a környező talajvizet, illetve a hidegebb karsztvizet szívják be. Ez történik pl. a budapesti Római-fürdő területén is (2. ábra). A vízszintsüllyedés hatására csaknem mindenütt hozamcsökkenés, sok esetben vízminőség-romlás -- hőmérséklet-csökkenés, kedvezőtlen kémiai változás, elszennyeződés -- tapasztalható. A Lukács-fürdő IV. számú kútjában pl. a víz hőmérsékleten kívül a klorid-ion koncentráció is látványosan csökkent.



Vízszintek alakulása a Római-fürdő területén, 1990



2. ábra

A hozamok csökkenését az elmúlt évtizedek során kialakult reflexek következtében sokszor akkor is bányászati hatásokkal próbálták magyarázni, amikor azok egyértelműen a helyi túltermelés hatására következtek be.

Ezt a folyamatos romlást csak drákói szigorúságú intézkedésekkel lehetne megállítani, ezeknek meghozatala és főleg betartatása azonban teljesen reménytelennek látszik. A nemrég megalakult önkormányzatok, a közelmúltban privatizált és egymással ellentétes érdekeltségű termelő és szolgáltató vállalatok még az ilyen intézkedések szükségességét sem látják be.

Hasonlóan elkeserítő képet mutat a gyógyfürdők többségének műszaki állapota. A múlt század végén a vízbeszerző és elosztó rendszereket a kor legmagasabb műszaki követelményeinek megfelelően valósították meg: a gépészek műszerekkel gazdagon felszerelt vezénylőpult előtt ülve irányították a fürdő üzemét. Aki ma ellátogat ezekbe az egykor oly korszerű gépházakba, saját szemével láthatja a különbséget: rozsdás csövek, csöpögő szerelvények, réges régen nem működő műszerek között ülnek azok a -- nyilvánvalóan rosszul

fizetett, sokszor nyugdíjas -- gépészek, akiknek egyetlen gondja szemmel láthatóan saját testi kondíciójuk fenntartása, arra már nincs energiájuk, hogy a fürdő állapotával is foglalkozzanak. Sehol nincs tartalék-alkatrész, a legtöbb helyen az alapvető mérő és megfigyelő rendszerek is hiányoznak.

A romlás jól nyomonkövethető gazdaságpolitikai okokra vezethető vissza. A két világháború között a Gellért-fürdő és Gellért-szálló együttese például kitűnő kapitalista vállalkozásnak bizonyult. A hatvanas években azonban a szállodát leválasztották a fürdőtől, és míg az idegenforgalom naponta többszáz dollárt zsebelt be egy-egy szállóvendég után, ugyanennek a szállóvendégnek gyógyfürdőbeli ellátásáért mindössze 25 Ft-ot utalt át a Fürdőigazgatóságnak. A megfelelő színvonal tartása ilyen körülmények között nyilvánvalóan lehetetlenné vált. A "húzó" ágazatok és szolgáltatások aránytalan kedvezményezése **belső kizsákmányolást** jelentett és jelent ma is az országos gazdaságon belül a többi ágazat kárára. Sajnos ennek a gazdaságpolitikai irányzatnak a hatása a gyógyfürdők vonatkozásában a mai napig érezhető.

Helytelen volna magunkat abban a tévhitben ringatni, hogy kézben tudjuk tartani a folyamatokat, és hogy pusztán a megfelelő intézkedésrendszer kidolgozása hiányzik ahhoz, hogy a dolgok újra a helyes mederbe terelődjenek. A minisztériumok egyre kevésbé tudnak támaszkodni azokra az -- egykor országos hatáskörű és áttekintésű -- kutatóhelyekre, amelyek időközben vállalatokká szerveződtek, hatáskörüket elveszítették, és további megbízások reményében sokszor egymásnak ellentmondó vélemények kialakítására is hajlandók. Ezekkel szemben létrejött egy önjelölt "szakértői" gárda, amelynek tagjai között nem kis számmal találhatók lelkiismeretlen egyedek. Ilyen körülmények között nem meglepő, hogy minden valamirevaló önkormányzat termálvízre telepített gyógyszálló építéséről álmodozik, "szakértői" véleményekre támaszkodva ennek érdekében lobbizik, vagy legalábbis a meglévő termálfürdők további fejlesztését tervezi, függetlenül attól, hogy ezek az elképzelések reálisak-e vagy sem.

A hatvanas évek elején adta ki a Római Klub első jelentését, "A növekedés korlátai" címmel. A karsztvíztermelésnek is van ilyen korlátozó tényezője: az utánpótlódó hozam nagysága. Ezt ma már nem elég a sokévi átlagos hozammal jellemezni, hiszen annál évek óta kevesebb áll rendelkezésre. Nekünk, felelős vízügyi szakembereknek pedig tudomásul kell venni, hogy a karsztos termálvizek vonatkozásában szó sem lehet további mennyiségi fejlesztésről,

hiszen minden karszterületen a készletek veszélyes túlfogyasztása állt elő. Csak két dolgot lenne érdemes fejleszteni az előttünk álló időszakban: a termelt vízhozam jobb műszaki hasznosítását (visszaforgató berendezések, stb), és a mindenkori utánpótlódást figyelembevevő, operatív vízkészlet-gazdálkodást. Csak ettől, a jelenleginél sokkal hatékonyabb és flexibilisebb vízkészlet-gazdálkodástól várható a karsztrendszerek regenerálódása, amelynek eredményei azután a karsztos termálvizek minőségének javulásában is megmutatkoznának.

II. témakör

A felszín alatti vizek igénybevehetőségének problémái

Talajvízből történő öntözés depressziós hatásának vizsgálata a Nyírségben

Halász Béla

Felső-tisza-vidéki Környezetvédelmi Felügyelőség

1. Bevezetés

A Nyírségi Dohányfermentáló Vállalat a termelését növelendő és a termék minőségét javítandó, nagyszabású öntözésfejlesztési programba fogott, melynek vízigénye a végső kiépítésben eléri a 90.000 m³/d-ot. Az igény területi megoszlása igen egyenetlen: a Nyírség központi 100-150 km²-es területén összpontosul a termelés 2/3-a. A tekintélyes és koncentrált vízelvonás mind vízkészletgazdálkodási, mind pedig környezetvédelmi szempontból aggodalomra ad okot, ezért elkerülhetetlen volt a hatás becslésszerű előrejelzése.

2. A nyugalmi állapot szimulációja

A hasonló jellegű vízhasználatokat előnyös megújuló készletekre telepíteni. A Lónyai főcsatorna rendszerének mértékadó időszakban való kiszáradása miatt ezek egyik összetevőjére, a partiszűrésre csak a Nyírség peremén, a Tisza és a Kraszna mentén lehet számítani. A másik összetevőnek - a talajvízszint süllyesztésével együttjáró párolgáscsökkenésnek - tehát fontos szerep jut. Ennek nagysága erősen függ a termelést megelőző talajvíztükör helyzetétől. Ez utóbbit a 7-8 km-enkénti észlelőkutak és a változatos terep miatt nem jól ismertük. Az így szükségessé vált modellezést a

$$\nabla [K (H-z_p) \nabla H] + C - E_{r0} / \{1 + [\alpha (z_r - H - m)]^\beta\}^{1-1/\beta} = n \delta H / \delta t$$

kibővített Boussinesq egyenlet Du Fort-Frankel séma szerinti numerikus megoldása segítségével végeztük el úgy, hogy a Simonffy Z. szerinti párolgáscsökkenési görbe α , β és m paramétereit kalibrációval állítottuk elő. A terepszintet (z_r) térképről, a feküszintet (z_f) és az áteresztőképességet (K) a fúrt

kutak adataiból becsültük. A csapadék (C) és a potenciális párolgás (E_{to}) a meteorológiai mérésekből ismert.

3. A hatás előrejelzése

A térség rétegzett földtani felépítése mellett az egész medence üledék résztvesz a vízzállításban, így a rétegzett rendszerek elméletét kellett alkalmaznunk. Bevezetve a

$$[M] = \begin{vmatrix} \nabla(T_1 \nabla) - \mu_1 \delta / \delta t - b_1 - & b_2 & 0 & 0 \\ b_2 & \nabla(T_2 \nabla) - \mu_2 \delta / \delta t - b_2 - & b_3 & 0 \\ & b_3 & & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & 0 & \nabla(T_n \nabla) - \mu_n \delta / \delta t - b_n - \\ & & & 1 \end{vmatrix}$$

$$[M_u] = \begin{vmatrix} (\nabla^2 T_{1u} - \mu_{1u} \delta / \delta t - b_{1u} - & b_{2u} & 0 & 0 \\ b_{2u} & (\nabla^2 T_{2u} - \mu_{2u} \delta / \delta t - b_{2u} - & b_{3u} & 0 \\ & b_{3u} & & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & 0 & (\nabla^2 T_{nu} - \mu_{nu} \delta / \delta t - b_n - \\ & & & 1u \end{vmatrix}$$

operátorokat és az

$\{s\} = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}^T$ valamint a $\{Q_u\} = \delta(x-x_u)\delta(y-y_u)\{Q_1, Q_2, \dots, Q_n\}^T$ vektorokat, a rétegzett rendszerek elméletének differenciál egyenletrendszerre

$$[M]\{s\} = -\{Q_n\}$$

lesz, ahol $T_{in} = T_i(x_n; y_n)$. Legyen $\{s\} = \{A_u\} + \{N\}$, akkor

$$[M]\{A_n + N\} = -\{Q_u\}$$

Adjunk hozzá és vegyünk el a baloldalhoz ill. -ból $[M_u]\{A_u\}$ -t:

$$[M_n]\{A_n\} + [M]\{N\} + [M - M_u]\{A_u\} = -\{Q_u\}$$

Az $[M_n]\{A_n\} = -\{Q_u\}$ egyenletrendszer integrálja ismert (Halász, 1988.):

$$\{A_n\} = \sum_k \{Q\} \alpha (c^k/t) I^{(3)} B_k \{K_o (g (c^k/t) r_u)\}; r_u^2 = (x-x_u)^2 + (y-y_u)^2$$

így elegendő megoldani az

$$[M]\{N\} = -\sum_u^n [M - M_u] \{A_u\}$$

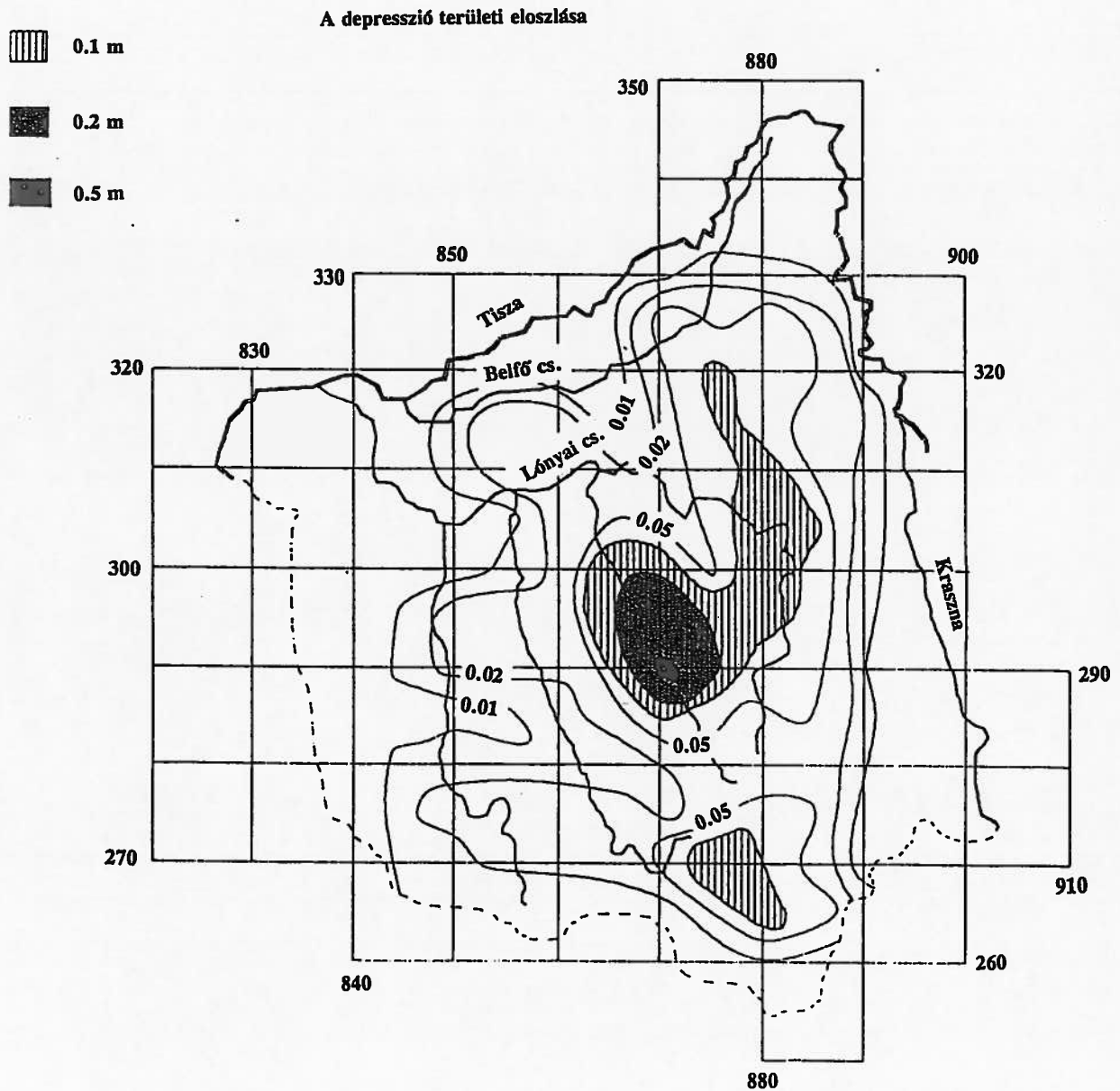
rendszert, ahol m - az interferáló kutak száma, hogy megkapjuk az n rétegből

álló rendszerre vonatkozó teljes megoldást:

$$\{s\} = -\sum_u^n \{A_u\} + \{N\}$$

Ez, mint látható, a kutak helyének egzakt figyelembe vételét is lehetővé teszi. A közeg heterogenitását és geometriájának szabálytalanságát számításba vevő $\{N\}$ numerikus megoldásrész, mivel nem tartalmazza az analitikus rész által modellált szingularitásokat, meglehetősen sima, ezért numerikusan is pontosan számítható. Itt a hatpontos implicit retrográd differencia sémát használtuk. A b_1 (párolgáscsökkenési görbéhez igazodó) és a T_1 transzmisszibilitás (depressziófüggése miatti), nemlinearitást okozó, időbeli változását az aktuális idődifferencia elejéhez tartozó (tehát már ismert) értékek helyettesítésével (linearizálás) vettük figyelembe, ezért a megoldandó algebrai rendszer lineáris maradt, problémát nem okozott.

A vízigény idényjellege miatt hullámzó depressziós mező kb. 10 év elteltével éri el a kvázipermanens állapotot, amely tenyészdő-végi maximumának eloszlását mutatja az ábra. Mivel a terület egy részén a depresszió meghaladja a célállapotnak megfelelő 0.5 m-es értéket, az adott vízigény eloszlás mellett a termelés nem valósítható meg. Szükséges tehát az igény területi dekoncentrálása, sőt esetleges csökkentése. Ez utóbbi szükségességének eldöntésénél a KTM remélt támogatásával megalkotandó, folyamatosan működő vízföldtani modellt szeretnénk használni.

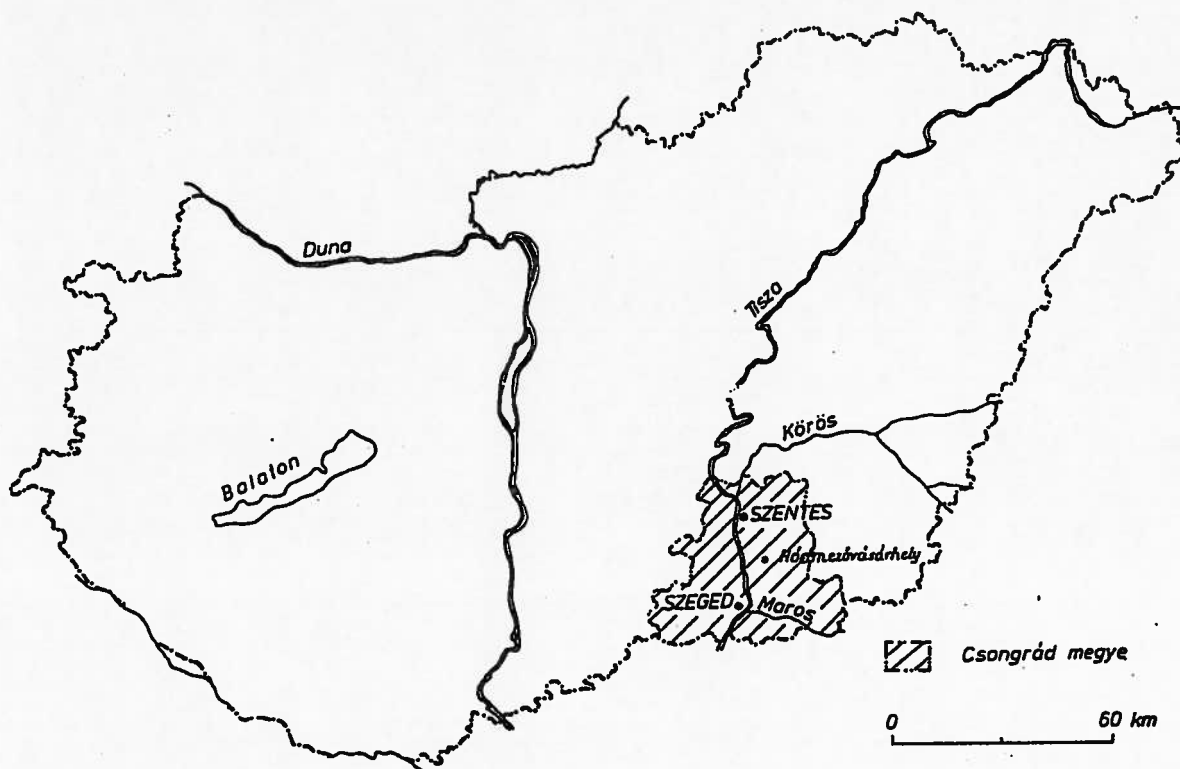


A lehült hévizek elhelyezése Csongrád megyében

dr. Török József

Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság

Csongrád megye területe (1. ábra) hazánk hévizekben leggazdagabb tája. A fő hévíztárolók a felső-pannon korú porózus rétegek, amelyeknek a vastagsága helyenként a 1.000 m-t is meghaladja. A szabad kifolyással kitermelhető hévízkészlet a Tisza menti sávban, - amely a legkedvezőbb adottságú - átlagosan $50 \text{ m}^3/\text{d}/\text{km}^2$, országos viszonylatban a legnagyobb érték. Csongrád megye egész területén $60 \text{ }^\circ\text{C}$ -nál melegebb hévizek tárhatók fel, az 1300-2400 m-es mélységközből. A hévízkutakban a kezdeti nyugalmi vízszint (az 1960-as években) a terepszint felett átlagosan 30-40 m volt, az erőteljes kitermelés hatására a rétegnyomás csökkent, s a vízszintek az újabban létesülő kutaknál sok helyen már alig haladják meg a terepszintet.



1. ábra Átnézeti térkép

A hévizek összes oldott sótartalma területenként és a mélységtől függően általában 1.000-3.000 mg/l között változik, átlagosan 2.000 mg/l. A víz vegyi összetétele rendszerint alkálihidrogénkarbonátos típusú. A Na % értéke a 90 %-ot - az alacsonyabb hőfokú vizeknél tapasztalt 1-2 esettől eltekintve - minden esetben meghaladja. A különleges alkotóelemek közül megemlíjtük a fenolt, melyet több kút vizében kimutattak.

A mintegy 110 hévízkúttal 1989-ben kitermelt vízmennyiség Csongrád megye területén kb. 32 millió m³ volt. A hévizet legnagyobb mennyiségben mezőgazdasági célokra hasznosították (üveg- és fóliaházak fűtése), de jelentős a kommunális és ipari célú felhasználás is (lakások, középületek fűtése és melegvízellátása, ipari technológiai vízellátás). A komplex többlépcsős hévízhasznosítás már néhány helyen megvalósult, például az alacsonyabb hőfokra lehült vizek talajfűtésre, vagy fürdőekben történő hasznosítása útján. A hévízhasznosító helyek nem egyenletes területi eloszlásban találhatóak, hanem egy-egy kedvező adottságú térségben (Szentés-Szeged, stb.) csoportosulnak.

Használt hévizek elhelyezése

A hévízhasználat során számottevő vízvesztesség nincs, a kitermelt teljes vízmennyiség elvezetéséről gondoskodni kell. Csongrád megye területén a lehült hévizek elhelyezése az alábbiak szerint oszlik meg:

közvetlenül élővízfolyásba	2.6 millió m ³ /év
közüzemi csatornahálózatba	2.1 millió m ³ /év
belvizi csatornahálózatba	20.5 millió m ³ /év
tározóba (holtágba, tóba)	2.3 millió m ³ /év
felszín alatti rétegekbe	4.5 millió m ³ /év
Összesen:	32.0 millió m ³ /év

A hévizekkel felszínre kerülő összes oldott sómennyiség évente mintegy 68.000 tonna, aminek zöme nátriumhidrogénkarbonát. Ez jelentős vízminőségromlást okozhat, ha pl. az öntözővízbe kerül.

A közvetlenül vagy közvetve az élővízfolyásba (Tiszába, Marosba) vezetett lehült hévizek jelenleg kimutatható vízminőségromlást nem okoznak, mert a hévízhozam jóval kisebb, mint a folyók vízhozama. Számításba kell azonban venni, hogy a Tisza a felsőbb szakaszán is jelentős hévízterhelést, ill.

sóterhelést kap, minek következtében kisvízi időszakokban - távlatilag - még a Tiszán is előfordulhat vízminőségromlás, vagyis a folyóvíz sótartalmának, s ezen belül Na %-ának növekedése.

A közüzemi csatornahálózatba vezetett hévizek vízgazdálkodási problémát nem okoznak, ha innen közvetlenül a folyókba jutnak.

A belvízcsatorna-hálózatba kerülő hévizek idézik elő a legtöbb gondot. Egyrészt, mert ide kerül a használt hévizek legnagyobb része, másrészt a belvízcsatorna-hálózat egyes szakaszai öntözővizet is szállítanak, melynek minősége a bevezetett hévíz hatására jelentősen romlik. A vízminőségromlás a bevezetett hévíz mennyiségén és minőségén kívül természetesen az öntözővízhozamtól is függ. A belvízcsatorna-hálózatba vezetett használt hévízmennyiségnek kb. a fele, mintegy 10 millió m³ kerül be az öntözőrendszerekbe. A helyzet elsősorban Szentes térségében, a Kurca öntözőrendszerben súlyos, mivel itt a legnagyobb arányú a hévízkitermelés, s ugyanakkor éppen itt van a legtöbb kettős rendeltetésű csatorna. A vízminőségromlás elsősorban az öntözési idény elején és végén jelentős, aminek az a magyarázata, hogy ilyenkor a betáplált öntözővízhozam alacsonyabb, mint nyáron, a csatornába kerülő hévíz mennyisége viszont nagyobb, mert ekkor van a hévízhasznosítás csúcsidőszaka (nyáron a kutak egy részét lezárják, ill. csökkentik a hévíztermelést). Az öntözési idény elején és végén a "kevert"-víz sótartalma 1000-1800 mg/l-t, Na %-a 80-90 % értéket is elérhet. Az ilyen víz öntözésre való felhasználása - hosszabb idő alatt - az öntözött talajok elszikesedéséhez vezet, tehát rendkívül káros következményekkel jár. Nyári időszakban az öntözőrendszerekben lévő víz sótartalma 500 mg/l, nátriumszázaléka 45 % körüli, s így még megfelel az előírásoknak.

A belvízcsatornába jutó hévíz kellemetlen akkor is, ha nincs öntözéses hasznosításra igénybevéve. Egyrészt állandó vízfolyást okoz a csatornában, magas hőfokánál fogva elősegíti a szervesanyag képződését és a vízi növényzet elburjánzását, ezáltal a csatorna gyorsabb feliszapolódását. Belterületen általában kellemetlen szagot áraszt, ammónium-, esetenként fenoltartalma miatt, valamint a szervesanyag-bomlás elősegítése következtében.

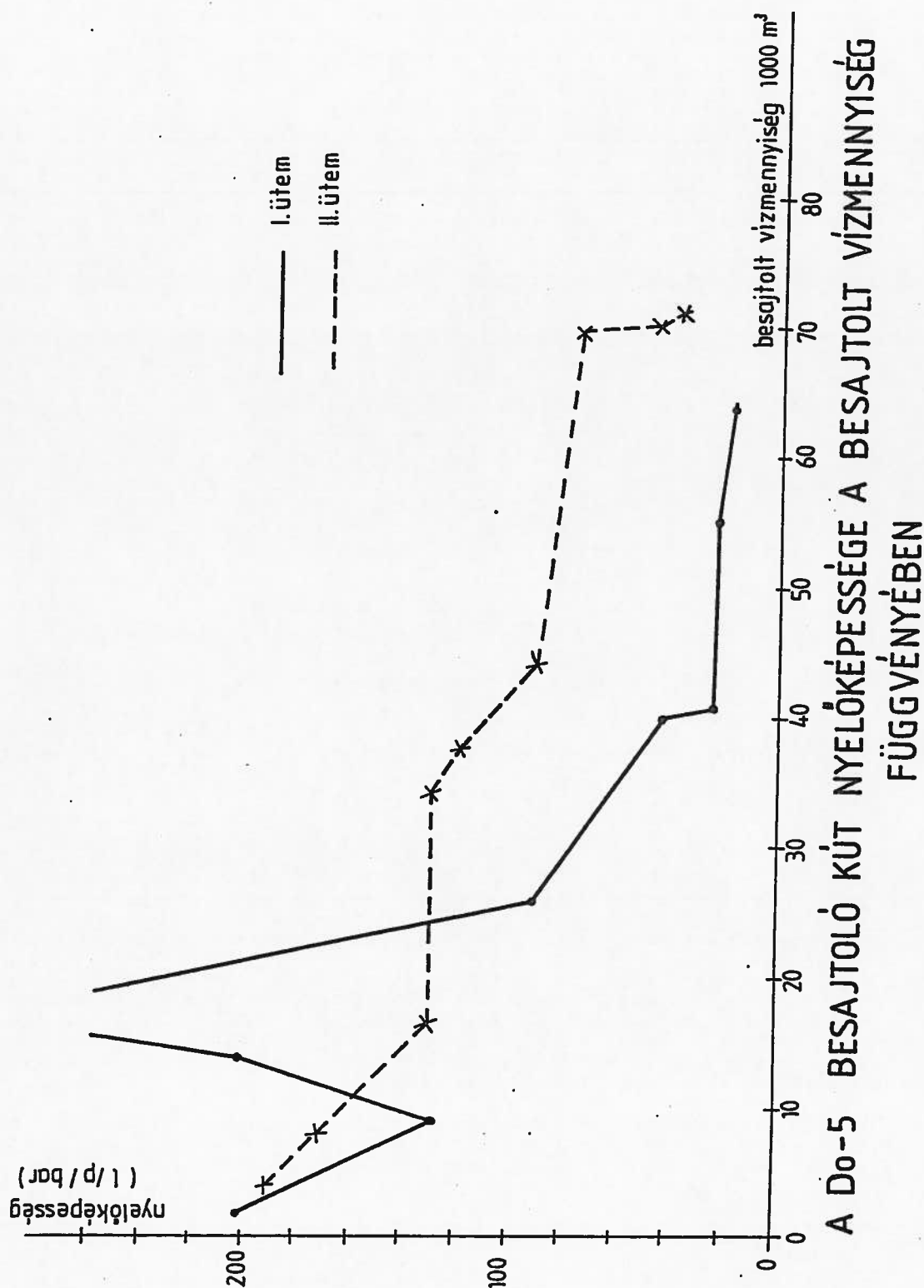
A tározókba, holtágakba és tavakba vezetett hévíz káros hatása a növényi és az állati szervezetek életfeltételeinek megváltoztatásából ered. A magasabb hőfok miatt csökken az oldott oxigéntartalom, növekszik a szervesanyag lebomlás, stb.

A fenoltartalom a halak izében is észrevehető lehet. Területünkön kisebb-nagyobb mennyiségű hévíz kerül a Tisza menti holtágak közül a Szikrai, a Serházzugi, a Gyálai és a Mártélyi holtágba, valamint a Holt-Marosba (Újszeged).

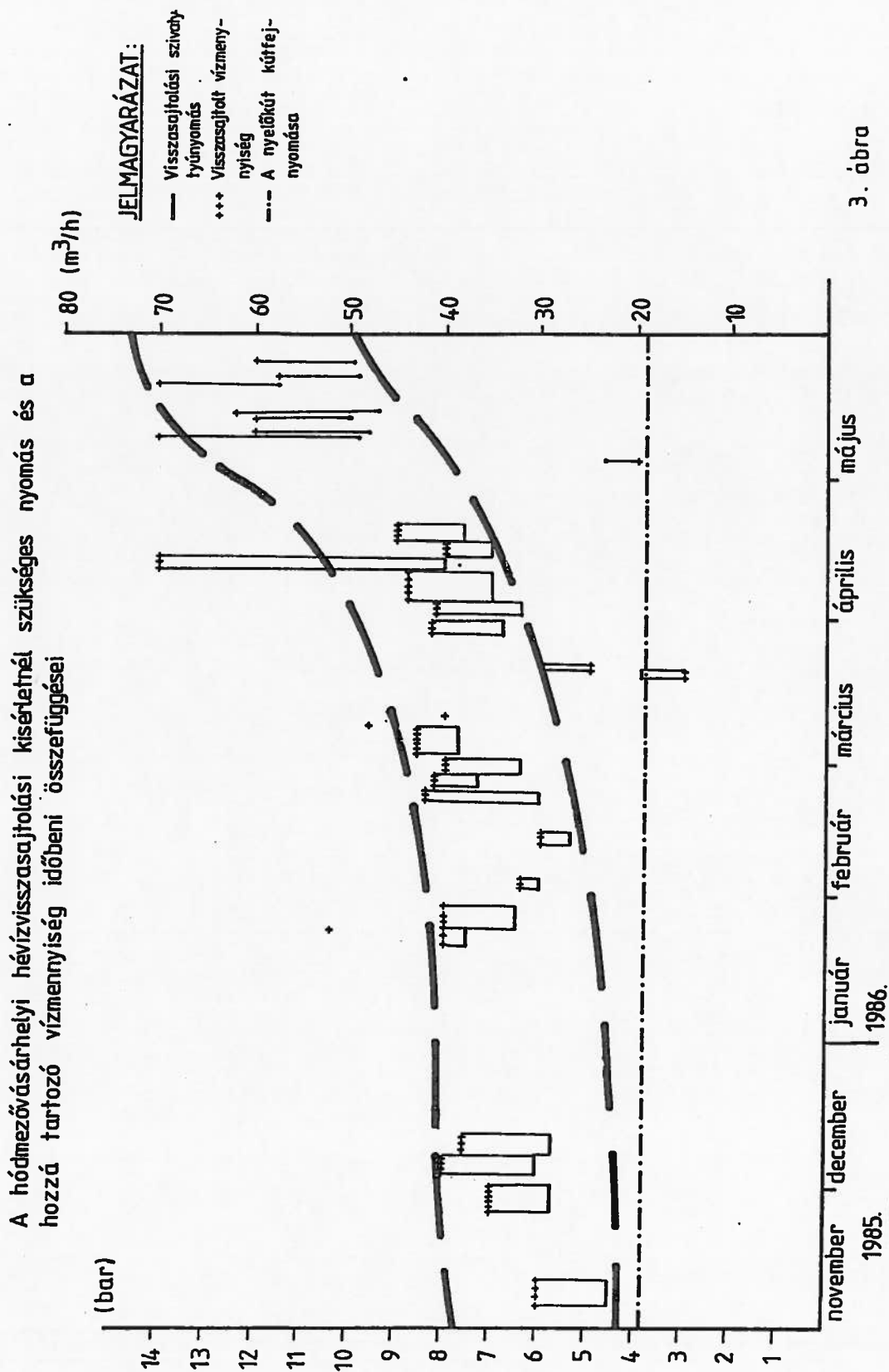
Kifejezetten hévíztározó jelenleg kettő van. Az egyik a szegvári Puskin Tsz négy hévízkútja vizének befogadására szolgál, térfogata 0.2 millió m³. A másik a Szentesen üzembehelyezett Vekeréri tározó, területe 140 ha, a tározott vízmennyiség 2.8 millió m. E tározó többcélú hasznosításra alkalmas, miután az Árpád Tsz 11 hévízkútja által termelt hévizek befogadásán kívül, adott esetben a belvizek tározására is felhasználható, sőt szó van üdülési jellegű hasznosításról is. A tározó segítségével megakadályozható, hogy a nagy sótartalmú hévizek az öntözővizet szállító csatornába kerüljenek. A tározó leürítése az öntözési idény befejezése után történik, így kárt már nem okozhat.

A hévizeknek a felszín alatti rétegekbe való elhelyezése Algyő és Ásotthalom térségére korlátozódik, ahol az olajipar a rétegyomás fenntartása céljából a saját és a helyi tsz kútjai által kitermelt hévizet a szénhidrogéntartó rétegekbe sajtolja be. Az évek óta üzemelő vízvisszasajtoló rendszer zavartalanul működik, a tapasztalatok kedvezőek.

Környezetvédelmi szempontból a legjobb hévízelhelyezési megoldásnak a hévíztároló rétegekbe való visszasajtolás tekinthető, mert így a felszíni vizek egyáltalán nem szennyeződnek, s ezzel biztosítható a rétegenergia megőrzése is. A már említett olajipari tapasztalatokon túlmenően a szegedi Új Élet Tsz területén 1978-79-ben lefolytatott kísérletek is biztató eredménnyel jártak. A kísérlet lefolytatásához a visszasajtolás céljára a meglévő hévízkút közelében lévő meddő szénhidrogén kutat képezték ki az 1450-1800 m közötti rétegekre történő megnyitással. A mérési eredmények azt mutatták, hogy a térségben korábban tapasztalt nyomáscsökkenést - a kísérlet színhelyén - a besajtolás megállította. Üzemszerű vízvisszasajtolások történnek Hódmezővásárhelyen és Szentesen, ahol újszerű kialakítású (termelő + visszasajtoló) kútszerkezettel egy kúton belül oldják meg a vízkitermelést és a visszasajtolást. A használt hévizek visszasajtolásos elhelyezési módja egyelőre csak koncentrált hévízkitermelő helyeken mutatkozik gazdaságosnak, ahol a rétegyomáscsökkenés megállításának igénye egybeesik a környezetvédelmileg is indokoltá váló vízvisszasajtolási kényszerrel. Engedélyezési eljárásainknál mindenképpen a vízvisszasajtolásos elhelyezési módot kell elősegíteni, mert a vízgazdálkodási-környezetvédelmi elvárásoknak ez a megfelelő.



2. ábra



Termálvízkészleteink üdülési-idegenforgalmi célú hasznosításának lehetőségei és korlátai

Dr. Lorberer Árpád
VITUKI Rt. Hidrológiai Intézet

A hazai közgondolkodásban a hévizek "gyógy-idegenforgalmi" jelentőségét évtizedek óta babonásan túlértékelik, igen sokan ebben szeretnék látni gazdasági bajaink megváltó orvosságát.

Hosszú ideig kísérlet sem történt az üdülési-idegenforgalmi célú felhasználásra, rendelkezésre álló hévízkészletek pontosabb felmérésére, még az 1976. évi, az ENSZ Fejlesztési Programja és a Magyar Kormány Regionális Fejlesztési Projektje által készített "A termálvízre alapozott üdülés és idegenforgalom távlati fejlesztési koncepciója" c. anyagban is csak a hasznosítási módtól független globális készletbecslések voltak.

Nemcsak azt kell tudatosítanunk a döntéshozókban, hogy az idegenforgalmi-balneológiai hasznosítás csak a hévízkészletek mintegy harmadára (a működő hévízkutak 35 %-ára) korlátozódik, hanem **alapvető szemléletváltásra van szükség.**

A gyógyászati-idegenforgalmi szempontból legjelentősebb **termálkarsztrendszeink**, amelyek a tradicionális gyógyfürdőink túlnyomó többségének vízbázisait alkotják, mindenütt "túlhasznosítottak", a vízellátási és bányavíz-mentesítési célú hideg-karsztvíz-kivételek, valamint az újabb hévízkút-telepítések a gyógyfürdők rovására terjeszkedtek, s így ezeken a területeken semmiféle újabb többlet hévízkivételre nem kerülhet sor, sőt a jelenlegi termelés szintje sem tartható fenn; örülhetünk, ha a gyógyvizek minőségromlását meg tudjuk fékezni!

A másik regionális elterjedésű hévíztároló formációcsoport, a felsőpannon medenceüledékek idegenforgalmi célú hasznosításánál is meg kellene végre szabadulnunk az egyoldalú, kizárólagosan prospektív szemlélettől. Nem szabad

engednünk a presztizs-szemponitú igényeknek, és észre kell vennünk az ezeket motiváló konkrét tervezői-kivitelezői érdekeket, amelyek igen ritkán esnek egybe az adott régió hosszabb távú területfejlesztési és gazdasági érdekeivel. A változó tulajdonviszonyok miatt igen sürgős feladat lenne a pannon vízbázisú gyógyfürdők hidrogeológiai védőidomainak mielőbbi kimunkálása és jogi rendezése, a stabil vízminőség távlati biztosítása.

Az idegenforgalmi-balneológiai célú hasznosítások távlati fejlesztése és védelme érdekében sem közömbös az energetikai (ipari és mezőgazdasági) célú hévízhasznosítások korszerűsítése, a termelő-visszasajtoló geotermikus kútpárok létesítésének szorgalmazása, de igazán hatékony hévízgazdálkodás csak az indokolatlan hévízigények szigorú visszaszorításával és a vízkészlethasználati díjak reális szabályozásával érhető el.

Karsztforrásokra telepített vízművek kialakításának és üzemének kritikája

Maucha László

VITUKI Rt. Hidrológiai Intézet

A karsztforrásokat -- nagy hozamuk és jó minőségű vizük következtében -- már századunk eleje óta nagyobb városaink vízellátásának szolgálatába állították. Pécs, Veszprém, Eger és Miskolc hosszú ideig szinte kizárólag karsztvízből elégítette ki vízigényét. Azóta az egyre szaporodó forrásfoglalások ellenére máig nem alakult ki egységes szemlélet a karsztforrások foglalásának tervezésére és kivitelezésére vonatkozóan, sőt az üzemeltetés módjára sem születtek előírások. Feltétlenül szükség lett volna arra, hogy már kezdetben előírják a kivehető víz mennyiségét a természetes utánpótlódáshoz képest. A mederben hagyandó mindenkori hozamhányadot sem írták elő kötelezően. A folyamatos vízhozammérés lehetőségét is biztosítani kellett volna a természetes utánpótlás megbízható megállapítása érdekében. Sőt már kezdettől fogva gondolni kellett volna a vízgyűjtők védelmére is.

A század elején a természetvédelmi gondolkodás még nem alakult ki. Ennek ellenére a pécsi Tettye-forrás gravitációs foglalása nemcsak a helyi természetes vízháztartási egyensúlyt biztosította, hanem az országban egyedülálló módon lehetővé tette az első és egyetlen mintegy hetvenéves vízhozammérési idősor meghatározását is, amíg aknás átalakítással ezt a lehetőséget el nem rontották. E páratlanul hosszú mérési anyag tette világviszonylatban először lehetővé a karsztos beszivárgás-számítás első módszerének kidolgozását. (Kessler, 1954.)

Az első kutas forrásfoglalás elkészítése után lehetővé vált a vízkivételek mesterséges szabályozása. Erre olyan forrásoknál volt lehetőség, ahol a forrásszintnél mélyebben helyezkedett el a víztároló karsztos kőzet (átbukó források). Rövid időn belül kialakult az a vélemény, hogy a tavaszi árvizek elszökését legjobban ún. "felszínalatti tározással" lehet meggátolni. Ha a karsztvízszintet leszívással néhány méterrel a forrás átbukási szintje alatt tartják, akkor a tavaszi árvizek víztartalma átmenthető a kisvízi időszakokra. Az is kedvezőnek látszott, hogy száraz időszakban nagyobb mélységű leszívással a

szomszédos forráshozamok kárára megnövelhető a vízgyűjtőterület. Ilyen módon minden időszakban biztosítható a vízigény. A vázolt lehetőségeket kezdetben olyan időszakban használták fel a vízellátás megkönnyítésére, amikor még az évi csapadékösszeg a sokévi átlagos érték körül ingadozott, és amikor még nem volt valamennyi nagyobb forrás foglalva. Ennek tudható be, hogy korábban nem tűnt ki a fenti eljárás rablógazdálkodás jellege. Az ilyen vízkivétel ugyanis eleve csökkenti a karszt nyomásszintjét. A forráson való túlfolyás nélkül az esetleges felszínről bekerült szennyeződés nem tud a karsztból eltávozni. Mindez csökkenti a szomszédos források hozamát, és ráadásul a felszíni természetes környezetet is károsítja, mert a patak medrekben nem hagy vizet. A természetes forráshozam-idősor felvételét pedig a fenti eljárás eleve meggátolja.

Az aszályos periódus beköszöntével (1980-után), a vízigények és a vízműépítések fokozódásával számos helyen, így pl. Egerben is, a vízellátás csaknem csődbe jutott. A forrásokra telepített vízműutak üzemi szintjét a csökkenő utánpótlás miatt süllyeszteni kezdték. A statikus készlet leürülése után a források vízáadó képessége tovább csökkent. A vízellátás növelésére -- főként vállalati érdekből -- fúrt új termelőkutakból és a forrásokból azonban a térségben továbbra is ugyanazt az utánpótlást vették ki, amit korábban a források önmagukban is a felszínre hoztak.

Fentiekből következik, hogy ellenőrizhetetlensége és a vízminőséget károsan befolyásoló volta miatt a felszínalatti tározás nem engedhető meg a karsztos forrásvízműveknél. Csak olyan forrásfoglalás tervezését és kivitelezését szabad engedélyezni, amely gravitációs vízkivétellel mindig a természetes utánpótlódást, ill. forráshozamot használja fel, és legalább az árvizeket a patakokban hagyja a természeti környezet megóvása érdekében. Védett körzetekben ennél szigorúbb előírás is elképzelhető, -- minden hozam 20%-át a patakban kell hagyni. A foglalásokat úgy kell elkészíteni, hogy a forrás vize védőépület alá épített vízhozam- és vízminőség regisztráló készülékeken áthaladva kerüljön a hálózatba. Ez a környező országokban mindenhol így történik. A régen megépült nem gravitációs forrásfoglalásokat is ugyanilyen módon kell átalakítani a csapadékosabb időjárás bekövetkezése után.

A fentiek megvalósítása természetesen csak úgy lehetséges, ha kisvízes időszakban a vízpótlást másfajta vízbázisból lehet kivenni. Javasoljuk, hogy a

forrásvízművek üzemeltetőit ne a kitermelt vízmennyiség után, hanem a vízhozam és vízminőség mérések pontosságának figyelembevételével premizálják.

III. témakör

**A felszín alatti vizeket szennyező tevékenységek hatásai,
azok elleni védelem**

A kunmadarasi repülőtér szénhidrogén szennyezésének lokalizálása

Dr. Beregi László

Közép-tisza-vidéki Környezetvédelmi Felügyelőség

1. Bevezető

A rendszerváltozás folyamatában a szovjet csapatok 1991. évi kivonulása hazánkból igen jelentős lépés volt. Állomásozásuk több mint négy évtizedét élővilágunk, környezetünk is megsínylette. Az általuk használt 171 objektumban mintegy 60 milliárdos - részben szándékos - környezeti károkozás mutatható ki.

Jelen tanulmány a legnagyobb légbázison, a kunmadarasi repülőtéren bekövetkezett környezetszennyezést és annak részleges kármentesítését mutatja be.

A több mint 700 hektáros objektumban - mely a Hortobágy szélén helyezkedik el - egy vadászrepülőezred, valamint egy nukleáris eszközök hordozására is alkalmas vadászbombázó ezred állomásozott a hozzátartozó kiszolgáló személyzettel, technikával együtt. A 2.5 km hosszú 72 m széles felszállópálya méreteiben és minőségében meghaladja Ferihegy II. hasonló jellemzőit.

2. Az objektum környezeti állapota

A szovjet csapatok Magyarországról történő kivonásával kapcsolatos államközi tárgyalások során megállapodás történt arról, hogy a szovjet fél megtéríti a magyar fél számára a természeti környezetben okozott károkat. Ezen megállapodás alapján került közösen kidolgozásra és elfogadásra a környezeti károk megvizsgálására és számszerűsítésére alkalmazandó "Metodika", mely alapján ez az óriási terület megkutatásra került.

Kunmadarason, a volt szovjet katonai repülőtéren a vállalkozói ajánlatok elbírálását követően az FTV kapott megbízást a kárfelmérési adatok felmérésére.

A vizsgálatok és a kárszámítás 1991. május-június hónapban történt. Megállapítható, hogy az objektum erősen szennyezett, a kimutatott környezeti kár értéke meghaladja a 6 milliárd forintot! A kárfelmérés során a kunmadarasi repülőtér környezetében jelentős szénhidrogén szennyezést mutattak ki. Kilenc elkülönülő területen tártak fel szénhidrogén szennyezést, melyek közül hat térségben talajvíz felszínén úszó szennyezés is jelentkezett.

Mintegy 1.500 m³ elfolyt üzemanyag, fűtőolaj több mint egy millió m³ talajt szennyezett el. A szennyezettséget jól reprezentálja, hogy van olyan figyelőkút, amelyből vett folyadékminta meggyújtható.

A szénhidrogén szennyeződésen kívül jelentős mennyiségű, csaknem 100 ezer m³ veszélyes hulladékot is találtak a területen, mintegy 9 hektáron földdel eltakarva. Különböző vegyszerek, töltényhüvelyek, gázárc-betétek, festék-maradványok, használt akkumulátorok és egyéb anyagok halmazát igyekeztek több-kevesebb sikerrel földdel elfedni.

A kimutatott szennyeződések a térség felszín alatti vízbázisát veszélyeztették, ezért szükségessé vált a mielőbbi kármentesítés megkezdése.

3. A kármentesítés műszaki megoldása

1992. évben sikerült költségvetési fedezetet teremteni a legsürgősebb műszaki beruházást igénylő objektumok kármentesítési feladataira. A 100 milliós nagyságú kunmadarasi műszaki tender kiírására 23 ajánlat érkezett, melyet végül az ALTERRA Építőipari Kft. nyert el.

A kárfelszámolásra előirányzott összeg az első ütemben az úszó szénhidrogén szennyezés lokalizálását, majd eltávolítását, valamint a hulladékdepóniák részletes megkutatását tette lehetővé. A kidolgozott műszaki megoldás azonban olyan, hogy az üzemköltség biztosítása esetén lehetőséget nyújt a talajvízben oldott és a talajban kötődő olajszármazékok eltávolítására is (lásd a mellékelt folyamatábrát).

Mielőtt a kármentesítés kivitelezési munkái megkezdődtek volna tűzszerészek vizsgálták át a területet. Műszeres kutatásaik és kézi feltárásaik eredményeképpen egy 200 kg-os repeszbomba, tucatnyi gránát és több száz gépfegyverlőszer került napvilágra. A robbanóanyagok a munkaterülettől távol

megsemmisítésre kerültek.

Az úszó olajszármazékok tovaterjedésének megakadályozása - lokalizálása - céljából a mentesítendő területeket 3.5-4.0 m mélységben telepített övszivárgókkal vették körbe. A kavicsolt övszivárgókba 16-20 m-enként egymással párhuzamos megcsapoló drének szállították a szénhidrogénnel szennyezett vizet. Hasonló technológiával kiviteleztek a nyelető drénhálózatot is. Víz visszanyeletésre a szénhidrogén fázis mobilizálása, az üzemvitel szempontjából kívánatos egyensúlyi talajvízszint elérése szempontjából volt szükség. A lokalizáló és letermelő rendszer számítógéppel segített hidraulikai modellezés alapján került méretezésre.

Az önszivárgókba áramló folyadék gravitációsan jutott a gyűjtőaknába. Ezeket a műtárgyakat, olyan a helyszínen található tartályokból alakították ki, melyet a szovjetek üzemanyag tárolására használtak.

A legszennyezettebb területeken a gyűjtőaknák elhelyezését követően néhány órán belül már fél méter vastagságú olajszármazék - elsősorban kerozin - jelent meg a víz felszínén.

Az aknában összegyűlő folyadék olaj és vízfázisra különült el, így lehetőség volt az úszó szénhidrogén lefölozésére. Az oldott szénhidrogént tartalmazó szennyezett vizet a mentesítendő területek súlypontjában felállított Turbulente típusú levegőztető berendezésbe vezették. A légbevívő fúvókákon átjutó nagy felületi érdességű koherens folyadéksugarat képezett, olyan nagy fajlagos anyagátadási felülettel, mely lehetővé tette az illékony szénhidrogének eltávolítását. A tisztított víz vízbetápláló aknák segítségével az elszívárogató dréneken keresztül visszacirkuláltatásra került vissza a rendszerbe. Ennek a korfolyamatnak az eredményeképpen sikerült az úszó szénhidrogén szennyezés döntő részét 1992. év végéig eltávolítani. A kármentesítési beavatkozás talaj- és rétegvízszint és minőség észlelő hálózat bővítést is tartalmazott, összesen 100 figyelőkút került kialakításra, mely lehetővé teszi a folyamatos kontrollt.

4. Összefoglalás

Összefoglalva megállapítható, hogy 50 napos üzemvitel során az úszó szénhidrogén 80 %-át sikerült eltávolítani, bár a két legszennyezettebb üzemanyagtároló területén lévő figyelőkutak némelyikében még mindig 20-30 cm vastagságú kerozin mutatható ki. Vizsgálataink szerint 2-3 hónap alatt az

eredeti talajvízszintviszonyok visszaállnak. Ekkor a lokalizáló műtárgyak üzemeltetésének hiányában a még megmaradó úszó és oldott szénhidrogén szennyezés tovább terjedhet, veszélyeztetve a Karcag-berekfürdői vízbázist.

Remélhetőleg mielőbb folytatódhat az objektum teljes kármentesítése, befejeződhet a Föld egyik sebének begyógyítása.

Üzemelő kommunális hulladéklerakók hatása a felszín alatti vizekre

Kapolcsi Imre

Nyugat-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség

A Nyugat-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség működési területén 1000 m-nél több illegális, illetve legális hulladéklerakó működik. Nagy részük az ún. "gödörszemlélet" alapján települt, felhagyott bányákban, illetve vízmosásokban. Környezetre gyakorolt hatásukat eddig senki nem vizsgálta, csak valószínűsíthető volt a szennyezés. A Felügyelőség működési területén a Szombathelyi kommunális hulladéklerakó környezeti hatásvizsgálatát 1992-ben készítette el a városi önkormányzat. A felszín alatti vizek szennyezését e vizsgálaton keresztül mutatom be.

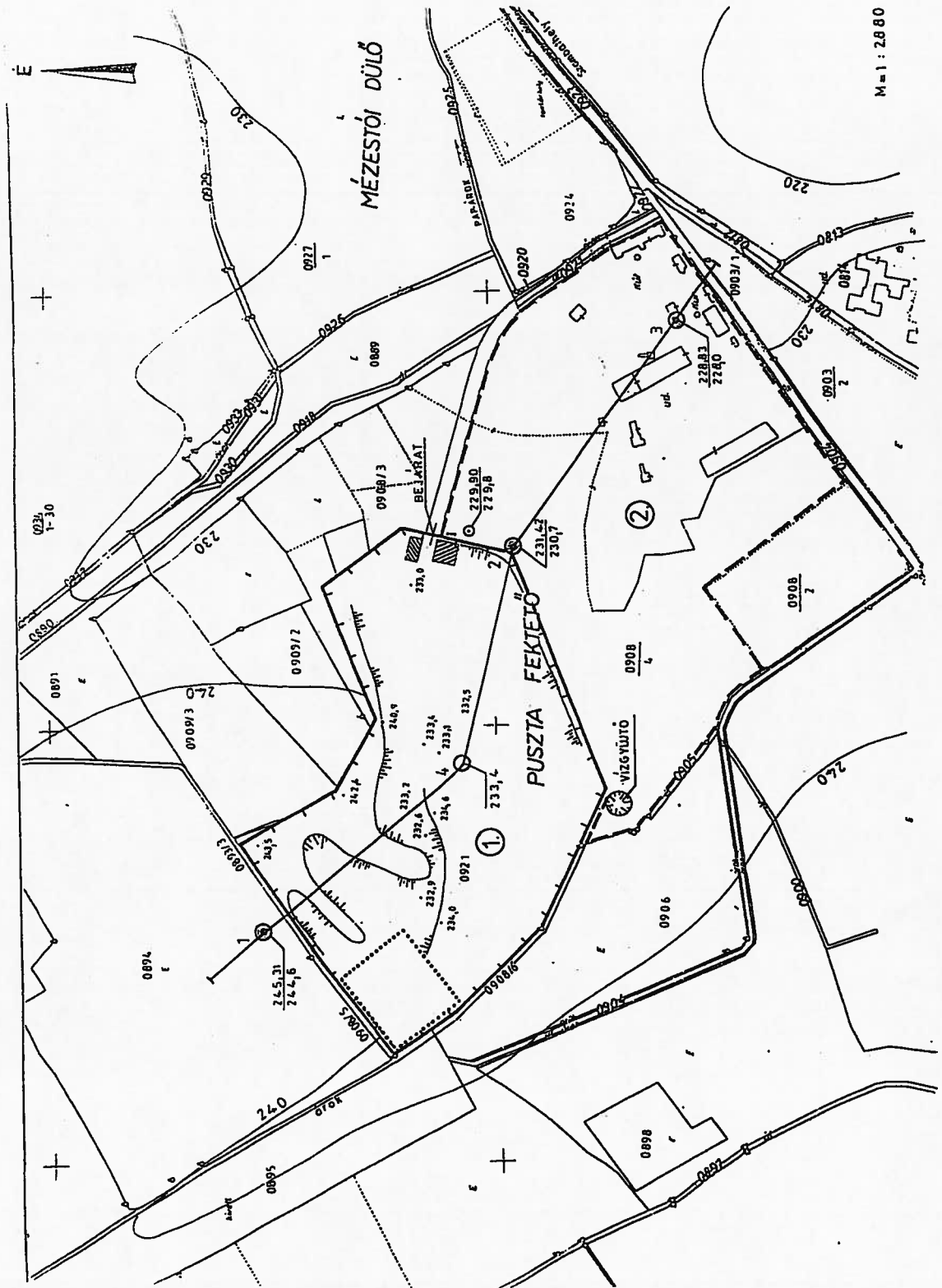
A hulladéklerakó 1986 óta üzemel - hatósági, ill. szakhatósági engedélyek birtokában - egy felhagyott külszíni bányatérsgben. Itt korábban építőanyagipari ikerbányászat folyt, a felszínközeli anyagokat téglagyártási célokra fejtették, majd a homokrétegek elérésekor ezt is kibányászták. Az engedélyezési tervben 30 cm-es agyagterítéses műszaki védelmet irányoztak elő.

Mint ismeretes a Szombathelyi hulladéklerakó az ország legjobban üzemeltetett ilyen típusú létesítménye. A Városgazdálkodási Vállalat mindent megtesz annak érdekében, hogy az üzemeltetés a legkorszerűbb környezetvédelmi követelményeket is kielégítse. Ennek szellemében készítették el a környezeti hatásvizsgálatot is, melynek alapvető célja a további üzemeltetés, valamint a távlati hulladékelhelyezés biztosításához szükséges bővítés lehetőségének vizsgálata volt. A hatásvizsgálatot a Környezetgazdálkodási Intézet Környezettechnológiai és Mérnöktechnológiai Intézete végezte és kiterjedt a környezet valamennyi elemére.

A felszín alatti vizek mélységi elhelyezkedésének és minőségének megállapítása érdekében a területen 4 db fúrást mélyítettek (1. sz. ábra). Három fúrást végleges figyelőkúttá képezték ki, a negyediket a szeméttelp közepébe fúrták, ezzel a szeméttelp vastagságát (kb. 14 m), valamint a szemét alatti víz

Üzemelő kommunális hulladéklerakók hatása a felszín alatti vizekre

1. ábra



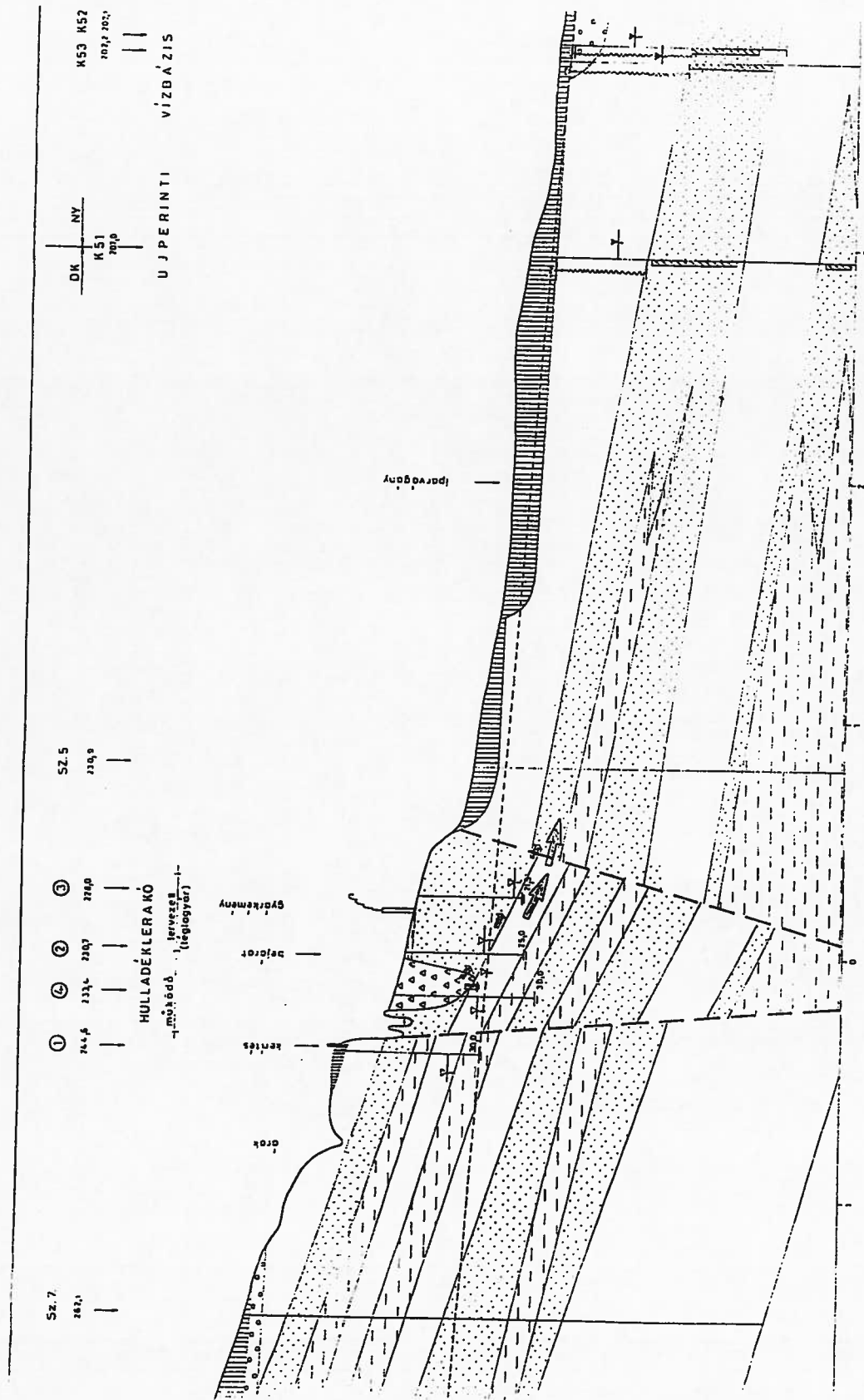
minőségét tárták fel.

A terület földtani felépítését és a vizek áramlási irányát a 2. sz. ábra mutatja. Eszerint a hulladéklerakó az Újperinti vízmű utánpótlódási területén helyezkedik el. A felszín alatti vizek szennyezettségét mutatja a 4. sz. fúrás vízvegyvizsgálati eredménye:

Komponensek	Koncentráció	mg- egyenérték mval/l	mg- egyenérték %
Vezetőképesség	850 $\mu\text{S/cm}$		
pH	7.20		
Bepárlási maradék	636.0 mg/l		
SiO ₂	10.0		
p-lugosság	0 mval/l		
m-lugosság	8.69 mval/l		
összes keménység	32.91 nkf.		
Karbonát keménység	24.33 nkf.		
Állandó keménység	8.57 nkf.		
Oxigénfogyasztás	155.25 mg/l		
NH ₄	2.80 mg/l	0.16	0
Na	11.9 mg/l	0.52	5
Ca	144.3 mg/l	7.20	58
Mg	55.3 mg/l	4.55	37
Mn	0.45 mg/l		
Fe	0.10 mg/l		
Cl	36.0 mg/l	1.02	9
NO ₃	6.0 mg/l	0.10	0
NO ₂	erős nyom		
HCO ₃	530.1 mg/l	8.69	70
SO ₄	125.9 mg/l	2.62	21
PO ₄	0 mg/l		

Üzemelő kommunális hulladéklerakók hatása a felszín alatti vizekre

2. ábra



A hatásvizsgálat főbb megállapításai a következők voltak:

- hulladékdeponiából származó szennyeződések kerültek a felszín alatti vizekbe. Ez a talajvízzel együtt mozog és megjelent a téglagyári terület peremén is. Az elszennyeződés mértéke a példaértékű üzemelésnek köszönhetően egyenlőre nem számottevő,
- beavatkozás nélkül a szennyezés 50 év múlva érheti el a 2.5-3.0 km-re lévő Újperinti vízbázist. Mivel a telep működése már most is környezetbarát, 4-6 évig vertikális bővítéssel az üzem működése fenntartható, a felszín alatti vizek további szennyezése megszüntethető,
- a telep további bővítése csak megfelelően tervezett és kivitelezett műszaki védelem és monitoring rendszer mellett lehetséges.

Talán ennyit dióhéjban egy hét éve üzemelő hulladéklerakó felszín alatti vízszennyezéséről, mely ráadásul jól üzemeltetett. Felügyelőségünk - a Megyei Önkormányzatokkal közösen - célul tűzte ki a nagyobb hulladéklerakók állapotfelvételét. A jövőben csak a megfelelő műszaki védelemmel ellátott - elsősorban regionális - kommunális hulladéklerakók létesítését támogatjuk. Ez a folyamat elindult és szem előtt tartva az osztrák tapasztalatokat, kialakítás alatt van.

A háztartási szippantott szennyvíz problémakör (mennyiség-kezelés) és szennyvíziszap elhelyezés Zala megyei gyakorlata

Kováts István

Nyugat-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség

1. Települési szippantott szennyvíz

1.1. Mennyisége

A közüzemi vízhálózatról ivóvízzel ellátott lakosság kb. 1/3-a, 110.000 fő lakik nem csatornázott területen. Napi 80 l/fő ivóvízfogyasztással számolva ezeken a területeken naponta 8.800 m³ szennyvíz keletkezik. Ez éves szinten 3 millió 212 ezer m³.

Ekkora mennyiségű folyékony anyag elszállítása 5 m³-es tartályautóval munkanaponként 2400 fordulóval lenne lehetséges, ami 250 db tartályszerelvényes gépjárműparkot követelne meg.

A gyakorlat azt mutatja, hogy lakásonként kb. 2 havonta szállítatnak el 5 m³ szennyvizet, ami azt jelenti, hogy kb. 2 millió 400 ezer m³ szennyvíz közműpótlókból elszikkad, vagy kertbe, árokba kerül. Az elszállításra kerülő éves mennyiség kb. 825 e m³, naponta 3100-3200 m³.

1.2. Minősége, károsító hatása

A minőség nagyon szórt, összetételében nagy szerepet játszik a közműpótlóban való tartózkodás miatt bekövetkező anaerob átalakulás.

Környezetterhelő hatása a szervesanyagok, szervesetlen alkotók talajvízbe, felszíni vízbe való jutásának van. A talajvíz a rétegvizek felé való átfejtődéssel a mélyebb régiók felé vezeti az esetleges ki nem szűrődő szennyezőket.

A szikkasztás hatására területenként megemelkedhet a talajvízszint, ami a

később sorra kerülő csatornázás után visszaállhat a valós nyugalmi helyzetébe, ami akár felszínmozgást is indukálhat, ennek eredményeként előfordulhat sávalapos épületek alaptörése is.

1.3. Gyűjtők, szikkasztók, egyéb szennyvízkezelő kisberendezések, szennyvízkezelés

Az OÉSZ előírása szerint nem csatornázott településen a lakásokban, intézményekben keletkező szennyvíz kezelésére közműpótló műtárgyat kell építeni. Az OVH MI 146/1-71 sz. "Házi szennyvízkezelő kisműtárgyak" c., és a MI-10-227/9-84 sz. "Szennyvíztisztító kisműtárgyak és kisberendezések" c. műszaki irányelv taglalja ezeket a közműpótló műtárgyakat. Az irányelvek oldómedence utáni szikkasztást javasolnak.

A gyakorlat általában az, hogy egyrekeszes gyűjtőknát építenek, melynek falát, fenekét hézagossra alakítják ki. Zárt gyűjtőt csak magas talajvízállású területen lehet találni.

A gyűjtőkben, közműpótlókban szennyvízkezelés a szó klasszikus értelmében nem történik. A szivattyúzható híg fázist jobb esetben a tulajdonos a saját kertjében elöntözi, rosszabb esetben vízelvezető árokba (közterületre!), kert alatt folyó élővízbe, - horribile dictu - használaton kívüli ásottkútba vezeti, vagy szivattyúzza.

Ez utóbbi megoldások ön- és közveszélyes módszerek mind egészségügyi, mind környezetvédelmi-vízvédelmi szempontból.

1.4. Szippantott szennyvíz szállítása

A 4/1984. (II.1.) ÉVM rendelet 3. .. (1) határozza meg a szennyvíz szállításra jogosultak körét.

Ezek:

- az e célra alapított kommunális szolgáltató vállalatok (a továbbiakban: szakkivállalatok);
- azok az egyéb gazdálkodó szervezetek (Ptk. 685. .. c.) pont); amelyeknek tevékenységi köre e szolgáltatás ellátására kiterjed,

vagy azt saját üzemi céljaik kielégítése érdekében végzik;

- azok a kisiparosok, akik a szolgáltatás ellátására iparjogosítvánnyal rendelkeznek és
- az e szolgáltatás ellátására alakult gazdasági munkaközösségek.

Például Zala megyében az 1991-92-es felmérésünk szerint a Pápai TGV (mint megyei vállalat) Tsz-ek, Ág-ok, városi, községi költségvetési üzemek, kb. 20 egyéni vállalkozó végzett településtisztasági-szennyvízszállítói szolgáltatást.

A szolgáltatás színvonala alacsony volt. A szállítók gyakran a kijelölt üritőig nem vitték (viszik) a szennyvizet, hanem útszélen, patakparton, erdőben, stb. ürítik le.

Ennek oka többek között a következőkben kereshető:

- A lakosság a távolsággal arányosan növekvő szállítási díjat nem tudja, nem akarja megfizetni. A közműolló szétnyílása - az az elv, hogy a tiszta ivóvízhez joga van bárkinek, de a csatornázás, szennyvízelvezetés szankcionálhatóan nem kötelessége senkinek - eredményezte azt, hogy a szennyvízkezelést a lakosság nem tartotta lényeges dolognak. A lakosság általában nem számol előre a fogyasztott ivóvíz szennyvízköltségeivel.
- A szállítás-elhelyezés ellenőrzése az önkormányzat feladata ugyan, de valójában nincs olyan tisztviselő, aki ezzel teljeskörűen foglalkozni tudna más, látványosan fontos feladata mellett.
- Szennyvízszállítást-szippantást bárki végezhet, akinek arra alkalmas járműve van, a szolgáltatás végzésére való jogosultságot ugyanis senki nem ellenőrzi.
- Az illegális, kontár vállalkozás szankcionálása szinte lehetetlen.
- A szolgáltatás szervezetségi szintje nem megfelelő.
- A költségvetés a szippantott szennyvíz szállítást-elhelyezést dotálja, de ezt sok önkormányzat nem veszi igénybe. 1993. I. n.évben Zala megye 28 települése összesen 803.000,- Ft-ot igényelt a TÁKISZ-on keresztül

a költségvetésből, az alábbiak értelmében.

(1992. évi LXXX tv. 5. mell. 7. sz.)

"A környezet és a vízbázisok fokozott védelme érdekében lakossági folyékony települési hulladékgyűjtés támogatása. Igényelheti minden helyi önkormányzat, amely lakossági folyékony települési hulladékgyűjtést ártalmatlanítás céljából saját önkormányzati szervezetével végez, vagy külső vállalkozóval végeztet. A támogatás mértéke az összegyűjtött és szabályozott lerakóhelyek által igazolt ártalmatlanított lakossági folyékony hulladék köbméterenként 95 Ft. Igényelhető utólag, az önkormányzathoz beérkezett, előzőek szerint igazolt és az önkormányzat által felülvizsgált számlák alapján, minden negyedévet megelőző hónap 20-ig a Belügyminisztériumtól a megyei TÁKISZ-on keresztül."

1.5. Szippantott szennyvízkezelő, elhelyező módszerek

- a/ Egyszerű ürítőtelepek, tavas rendszerű ürítőtelepek, védelem nélkül
- b/ Egyszerű tözegágyas leürítők
- c/ Teraszos-kazettás ürítő, kezelőtelepek
- d/ Nyárfás öntözőtelep
- e/ Szántóföldi elhelyezés szétöntözéssel, vagy barázdás-bakhátas módszerrel.

Az a/ és b/ módszer alapjába véve szikkasztó. Pontszerű szennyvízforrás, ezért alkalmazásuk elvetendő.

A c/ és d/ módszer csak bizonyos volumen fölött gazdaságos, ez viszont a szolgáltatási díj fuvar költség részének emelkedését vonja maga után. Ezért főként nem csatornázott települések esetén lehet megoldás.

Az e/ módszer kisebb településeken is megoldást jelenthet, de téli, illetve csapadékos időjárás esetén az üzemeltetés sajnos általában hagy kívánnivalót maga után.

1.6. A probléma megoldásának lehetőségei

A nem csatornázott település(rész)eken a lakások szennyvizének szétválasztásával (WC és egyéb használtvíz) jelentősen csökkenthető lenne az