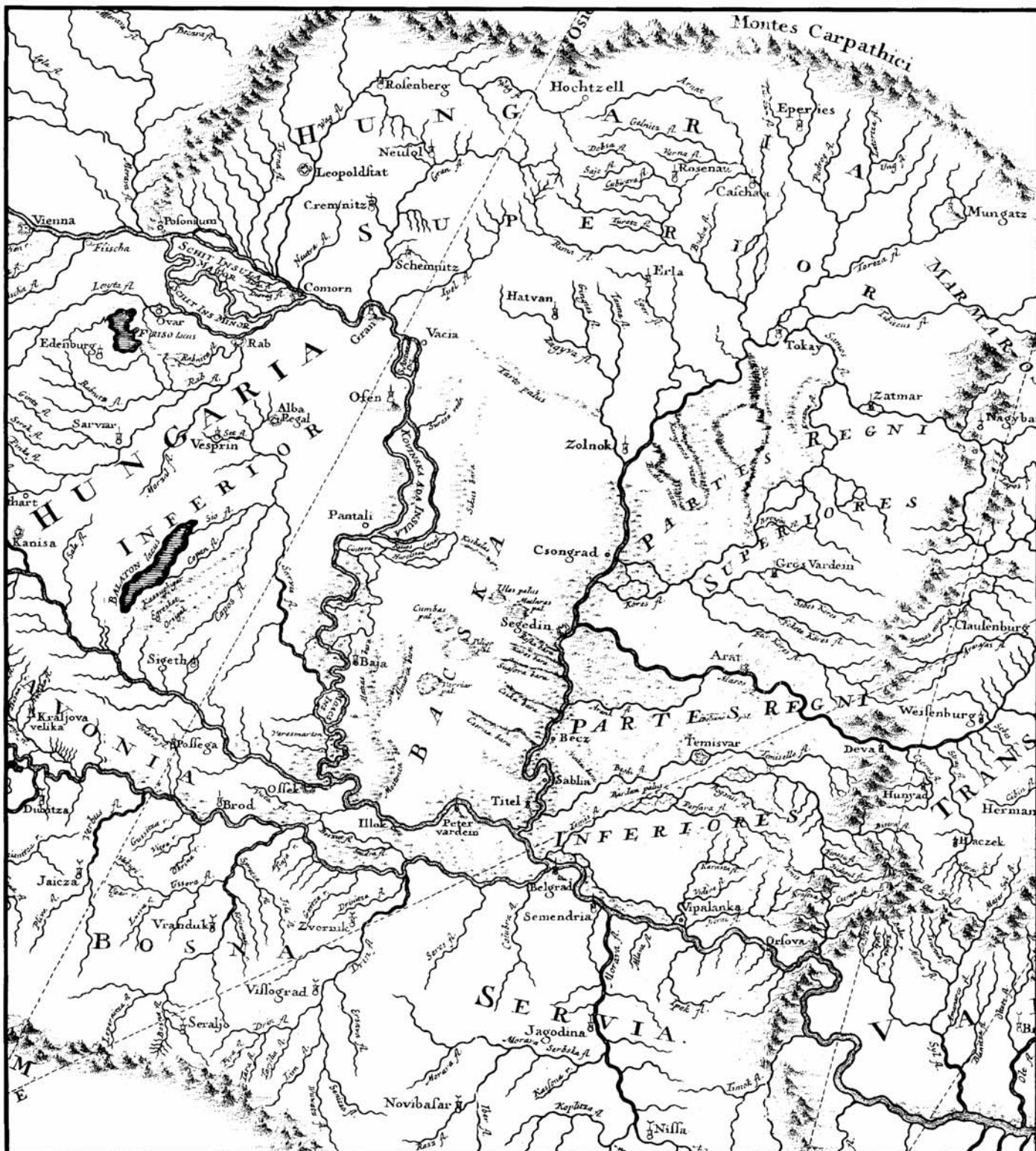


Hidrologiai Tájékoztató

Kiadja:

MAGYAR HIDROLÓGIAI TÁRSASÁG

2005



HIDROLÓGIAI TÁJÉKOZTATÓ

**Szerkeszti:
a szerkesztőbizottság**

***Papp Ferenc*
a szerkesztő bizottság elnöke**

***Dr. Vitális György*
szerkesztő**

a szerkesztő bizottság tagjai:

Bódás Sándor, dr. Dobos Irma, Farkas Ádám, Fejér László, Góg Imre, Gyulavári József, Halasy Károly, Hamaza István, dr. Harmati Károly, Hrehuss György, dr. Juhász Endre, Keszey Say Emma, dr. Kiss Ferenc, Klingl Béla, Komlóssy Anikó, Kovács László, dr. Kovács Sándor, Környei László, Lőrincz Károly, Magyarics András, Márialigeti Bence, Németh Kálmán, Ombódi István, dr. Ördögh József, Petrócz Bálint, dr. Ponyi Jenő, Radács Attila, Radványi Rudolf, dr. Szalay György, Tóth Andrea, Varga Dezső, Varga Gyula István, dr. Vágás István



**Kiadja:
a Magyar Hidrológiai Társaság
2005**

A fedőlapot Asztalos Zsolt grafikus tervezte

A fedőlapon Luigi Ferdinándo Marsigli 1741-ben Hágában kiadott, eredetiben 1:92000 ma. „La Hongrie et le Danube” című térképrészlete látható.

A Hidrológiai Tájékoztató eddig megjelent számai

A *Hidrológiai Tájékoztató*nak 1961 márciusától 2004-ig 67 száma jelent meg 5014 oldal terjedelemben, 217 000 példányban. 1968 és 1974 között a cikkek német nyelvű kivonatát is közöltük, összesen 91 oldal terjedelemben. Az 1961 és 1989 között megjelent számok adatait részletesen utoljára a *Hidrológiai Tájékoztató* 1989. áprilisi, az 1989 és 2000 között megjelenteket a *Hidrológiai Tájékoztató* 2000 évi számában közöltük. Az első húsz évfolyam (1961–1980) tartalomjegyzékét 1985-ben, az 1981–1990 éveket 1991-ben, az 1991–2000 éveket 2001-ben tettük közzé. A kiadványt 1961-ben a VITUKI Sokszorosító Üzem, 1962 és 1963-ban a Dunaújvárosi Nyomda, 1964-ben a Kner Nyomda, 1965-től 1969-ig a Zrínyi Nyomda, 1970-ben a Nyírségi Nyomda, 1971-től 1973-ig a Szolnoki Nyomda, 1974-től a VIZDOK Sokszorosító Üzem, 1975-től 1983-ig a VIZDOK Nyomda, 1984-től 1989-ig a Vízügyi Dokumentációs Szolgáltató Leányvállalat, 1990-től 1989-ig az AQUA Kiadó és Nyomda, 1997-től 2001-ig a PRO-TERTIA Kft. készítette, 2002-től az INNOVA-PRINT Kft. készíti.

A kiadványt a Magyar Hidrológiai Társaság egyéni és jogi tagjai a tagdíj ellenében kapják. Könyvtárak részére folyóirat vagy kiadványcsere formájában hozzáférhető.

Kérjük kedves Tagtársainkat és Olvasóinkat, hogy a Hidrológiai Tájékoztatóval kapcsolatos észrevételeket, megjegyzéseket és véleményeket, továbbá a közlésre szánt cikkeket, ismertetéseket és híreket floppy-n Társaságunk Titkárságára (1027 Budapest, Fő u. 68. IV. 445., vagy 1371 Budapest, Pf.: 433.) juttassák el.

HU-ISSN 0439-0954

Felelős kiadó: Geszler Ödönné

Készítette az INNOVA-PRINT Kft.

(1027 Budapest, Fő u. 68.) 2004-ben

2600 példányban, A/4-es formátumban

TARTALOM

EMLÉKEZÉS

<i>Dr. Filotás Ildikó: Emlékezés Kvaszay Jenő és Sajó Elemér örbottyáni sírjánál</i>	3
--	---

* * *

ÁLTALÁNOS VONATKOZÁSÚ CIKKEK

<i>Ferenczi Zoltánné: Dombvidéki vízrendezés és vízgazdálkodás</i>	5
<i>Dr. Kiss Ferenc: Alternatív energiatermelési lehetőségek közfürdőkben</i>	8
<i>Dr. Kiss Ferenc: Mérnök szemmel a közfürdők biztonságáról</i>	9
<i>Kováts Nóra – Kovács János – Paulovits Gábor – Hiripi László: Tox Alert ® 100 teszt alkalmazása felszíni vizek szennyeződésének kimutatására</i>	10
<i>Dr. Kucsara Mihály – dr. Rácz József: Vízteni ismeretek az erdészeti felsőfokú képzésben</i>	11
<i>Dr. Márton Gyula: A földtani szolgálat eredményei a MÁV vízellátás területén</i>	17
<i>Dr. Ponyi Jenő: Az áramló vizek földalatti tájkának (hiporheál) állapotvilága</i>	20

* * *

TERÜLETI VONATKOZÁSÚ CIKKEK

<i>Gaál Ferenc: A 20. század árvize (1965) Vas megyében</i>	22
<i>Székely Edgár – Wagner József: Szombathely város vízellátása és vízszervezési lehetőségei</i>	25
<i>Mádlné dr. Szőnyi Judit – Erőss Anita: Újabb hidrogeológiai vizsgálatok a budai termálkarszt területén</i>	28
<i>Kiss Imre: Budapest Gyógyfürdői és Hévízei Rt. üzemeltetésében levő közfürdők akadálymentesítése</i>	31
<i>György Béla – Burián Alajos: Történeti áttekintés a Dráva vízépítési munkáiról</i>	32
<i>Závoczkó Szabolcs: Vízlépcső vagy nemzeti park</i>	35
<i>Szlabóczky Pál: A Miskolc-tapolcai Tavi- és Barlangfürdő vázlatos hidrogeológiai és geotechnikai ismertetése</i>	37
<i>Dr. Pálfai Imre: Vízháztartási változások és vízgazdálkodási feladatok a Duna-Tisza közén</i>	42
<i>Orlói István: A Tiszát a Dunával összekötő csatorna</i>	44
<i>Juhászné Virág Margit: A Felső-Tiszavidék területének vízföldtani modellezése</i>	50
<i>Dr. Cziráky József: A szentesi Termál Gyógyfürdő gyógyvizének balneotechnikai vizsgálata 1958 és 1970 között</i>	51
<i>Dr. Dobos Irma: Kincstári fúrások 75 évvel ezelőtt az Alföldön</i>	55
<i>Dr. Vágás István: Árvíz-katasztrófa a Temes-Béga közben 2005. tavaszán</i>	57
<i>Makfalvi Zoltán: Erdély ásvány- és gyógyvizei</i>	60
<i>Góg Imre: Erdély két jelentős vízfolyása a Kis- és Nagy-Küküllő</i>	64
<i>Dr. Molnár Béla: Beszámoló a dél-franciaországi tanulmányútról</i>	66
<i>Dr. Scheuer Gyula: A jordániai Hammamat Main-i hévforrások és lerakódásaik vizsgálata</i>	68

* * *

BESZÁMOLÓK, EGYESÜLETI ESEMÉNYEK

<i>Perecsi Ferenc: 30 éves a Duna-menti Regionális Vízmű Üzemi Szervezete</i>	73
<i>Fejér László: A magyar vízgazdálkodás évfordulói 2006-ban</i>	75
<i>Fehér Ferenc: Őszintén a Társaság helyzetéről</i>	80
<i>Geszler Ödönne: A Magyar Hidrológiai Társaság XXIII. Országos Vándorgyűlésének ajánlásai</i>	86

* * *

KÖNYVISMERTETÉS

<i>Boga Tamás László: Könyvismertetés (Pálfai Imre: Belvizek és aszályok Magyarországon)</i>	88
--	----

Emlékezés Kvassay Jenő és Sajó Elemér őrbottyáni sírjánál

Lassan már hagyománnyá válik, hogy az őrbottyáni temetőben, minden év június első hetében koszorúzási ünnepséget szervez a helyi önkormányzat és a MHT Vízügyi Történeti Bizottsága. *Kvassay Jenő*ben a korszerű vízügyi szolgálat megteremtőjét és közel három évtizeden átívelő korszak vízügyi vezetőjét, unokaöccsében, *Sajó Elemér*ben pedig a kiváló műtárgyépítő mérnököt, és az első vízügyi politika kidolgozóját tiszteli a hazai mérnöktársadalom. Az idén június 3.-án 18. alkalommal lezajlott megemlékezés ünnepi szónoka *dr. Filotás Ildikó* főigazgató asszony, az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főfelügyelőség vezetője volt. A szép számmal megjelent ünneplők sorában ott volt a körzet országgyűlési képviselője, *Tóth András* politikai államtitkár, *Kabay Sándor* környezetvédelmi és vízügyi igazgató, *Farkas Vince* a Dunamenti Regionális Vízmű Rt. vezérigazgatója, a vízügyi szolgálat számos korábbi vezető munkatársa, a Magyar Mérnöki Kamara képviselői, a helyi *Kvassay Klub* vezetői, s a rendezők nevében pedig *Kereskényi János* polgármester és *Fejér László*, a MHT Vízügyi Történeti Bizottságának elnöke.

A következőkben az ünnepi beszédből idézünk:

Tisztelt Hölgyeim és Uraim!

Kvassay Jenő – a legnagyobb magyar vízépítő mérnökök egyike, az első magyar vízjogi törvény egyik megalkotója – 1850. július 5-én született Budán és – 86 évvel ezelőtt, 1919. június 6-án hunyt el Budapesten. Egyetemi tanulmányai során nem csupán a budapesti József Műegyetemen töltött éveket, hanem – tanulmányútjai során – megfordult Németországban, Svájcban, Franciaországban és Olaszországban, ahol megismerkedhetett az akkori vízügyi szolgálatok feladataival, szervezetével és állami irányításával.

Nem véletlen, hogy rátermettsége, megszerzett ismeretei folytán az 1879-ben létrejött Országos Kultúrtechnikai Hivatal első számú vezetője lett, mégpedig rendkívül fiatalon, alig 30 éves korában. E hivatal feladatai közé tartoztak akkoriban: a víztározás és halastavak építése, a folyók, patakok rendezése, a vízmosások megkötése, továbbá a közegészségügyi mérnöki feladatok ellátása, mely az ivóvízellátását, a szennyvízelvezetést és az artézi kutak kezelését foglalta magában.

Fiatal mérnökként fontosnak tartotta szakterületének tudományos ismereteit összegezni. Ennek eredménye lett a „Mezőgazdaság Vízműtan” című munkája, amelyet a MTA Fáy-díjjal jutalmazott.

Az általa vezetett hivatal gyors ütemben fejlődött. 1891-ben további feladatkörökkel megalakították az Országos Vízépítészeti Hivatalt, majd egy esztendő múlva

létrejött az Országos Vízépítészeti és Talajjavítási Hivatal, az egységes vízügyi szolgálat szervezeti bázisa.

A Hivatal feladat- és hatásköre tovább bővült, ugyanis a halászati és vízrajzi feladatokat is e szervezetnél, illetőleg a létrehozott területi szerveknél, a halászati felügyelőségeknél és a 16 folyammérnöki hivatalnál szervezték meg.

1912-ben Kvassay Jenő alapította meg a Balatoni Kikötő Építési Felügyelőséget, emellett balatoni kormánybiztosként is elősegítette a gomba-módra szaporodó üdülőtelepek vízellátásának kezdeteit.

Hosszan lehetne sorolni vízügyi igazgatási, szervezési, vízépítészeti alkotásai mellett szakirodalmi munkásságát, de engedjék meg nekem, hogy némi szakmai elfogultsággal emlékezzek Kvassay Jenő jogszabályalkotó tevékenységére. A bőség zavara folytán miután valamennyi lényeges tevékenységére még utalni is hosszadalmas lenne, egyről, a főmőről szólnék.

1884-ben – amikor is Kvassay Jenő 34 éves – az országgyűlés 1884. szeptember 29-i ülészaka megnyitása alkalmával, ő császári és apostoli királyi Felsege, I. Ferenc József trónbeszédében olyan ígéretet tett, hogy a vízjogról szóló törvényjavaslatot – alkotmányos tárgyalás végett – a Kormány a törvényhozás számára beterjeszti.

Hogy miért emelem ki a vízjogról szóló 1885. évi XXIII. törvényt a jelentős művek sorából?

Ez az a jogszabály, amely egész Európa számára példaértékű szabályozást adott, s amelynek egyes rendelkezései 80 évig, egészen 1965. július 1-ig hatályban voltak, melybe beépültek azok a vízjogi elvek, szabályok, amelyek korábban csak elszórva jelentek meg.

Érdemes megvizsgálni, hogy a 120 éve megfogalmazott jogelvek, ma mennyiben érvényesíthetők, illetőleg alkalmazhatók-e egyáltalán.

Az eredmény az, hogy minden jogelv él, ma is meghatározó jellegű számunkra és többnyire a jelen alaptörvényeinkben meg is jelennek valamilyen szintű szabályozásként. Melyek ezek az idő- és értékálló elvek:

- a vizek természetes lefolyását megakadályozni tilos;
- a panaszok eligazítására közigazgatási eljárás rendelkezik, határozathozatallal;
- vízi munkálatok csak a hatóság engedélyével végezhetők;
- a vizek szabályozására, vagy a vizek leeresztésére az érdekelt egyének a többség által kényszeríthetők;
- folyószabályozásnál a károsodó birtokosok kártérítésre tarthatnak igényt;
- vízmosások keletkezési helyén az erdőirtások megtiltatnak;
- a vizek szeméttel, trágyával, földdel való fertőzése tilos;
- tilos a partok és töltések rongálása;

Ugye nem túloztam akkor, amikor ma is érvényesülő jogelvekről beszéltem?

Van a jogelvek között több olyan is, melynek érvényesítésére nagyobb gondot kellene fordítani. A vízmosásos területeken történő erdőirtásra gondolok, melyek rendkívül káros hatására az elmúlt időszak viharos-zivataros eseményei, a letarolt, elpusztított települések hívják fel a figyelmet, nemcsak a távoli földrészekben, hanem itt Magyarországon is.

Lehet, hogy Kvassay Jenő intelmei, az általa megfogalmazott rendelkezések ma is segítenek minket; utódokat feladataink ellátásában?

Miért hivatkozom a vízjogi törvény kapcsán az ő munkásságára?

Kvassay Jenő tagja volt annak a „szövegező bizottságnak” mely az országgyűlés elé terjesztette a vízjogról szóló törvényjavaslatot;

Az ő személyes munkája – a törvény két fejezete (a vízhasználatokról, és a vízhasználati társulatokról), emellett a törvényhez kapcsolódó rendelkezések kidolgozása, melyet ketten készítettek; a közmunka és közlekedési minisztériumból Kovácsy Sándor, a földművelésügyi, ipari- és kereskedelmi Minisztériumból pedig Kvassay Jenő.

Csak a meghatottság hangján tudok szólni mindazért, mely számunkra példaként, célként itt maradt, melyet ránk hagyományozott, mely ma is segít minket munkánkban.

Tisztelt Hölgyeim és Uraim!

Kvassay Jenő példája szűkebb családjában is hatott. Emlékezzünk e helyen a kiváló vízépítő mérnök, a tervszerű vízgazdálkodás üttörőjére, Sajó Elemér életére és munkásságára. Sajó Elemér Órszentmiklóson született 1875. szeptember 8-án. Édesapja neves természettudós, édesanyja Kvassay Ilona, Kvassay Jenő húga volt. Talán nem véletlen, hogy a szoros rokon kötelék hatására Sajó Elemér a budapesti József Műegyetem elvégzését követően nagybátyja nyomdokaiba lépett és élethivatászerűen a vízépítéssel kezdett foglalkozni.

Friss diplomával a zsebében olyan jelentős vízi beruházás megvalósításában vett részt, mint a Ferenc-csatorna munkálatai, az Alsó-Bega csatornázása, emellett különféle zsilipek, duzzasztó művek építése.

A XX. század első éveiben indul a soroksári Duna ág mederrendezése, a felső torkolati mű, mai nevén a Kvassay-zsilip építésének előkészítése, majd a munkálatok irányítása. Meg kell jegyezni, hogy a Kvassay-zsilip rekonstrukciós munkái jelenleg is folynak, előre láthatóan 2008-2009-re fejeződnek be. Reméljük, hogy a 3-4 év múlva tartandó megemlékezést a Kvassay zsilip rekonstrukciós munkáinak befejezése méltóképp emlékeztetessé, ünnepélyessé teheti majd.

Sajó Elemér nagybátyához hasonlóan nemcsak zseniális gyakorlati szakember, hanem kiváló szakíró is volt. Sok között legnagyobb hatású műve az „Emlékirat vizeink fokozottabb kihasználása és újabb vízügyi politikánk megállapítása tárgyában” címet viseli. E munkája volt az első magyar vízügyi politika, összefoglalása mindazon vízgazdálkodási törekvéseknek és elgondolásoknak, amiket a két világháború közötti, és tegyük hozzá, a Trianon utáni Magyarországon a gazdaság fejlesztése igényelt.

Sajó Elemér sajnálatosan korán alig 59 évesen bekövetkező haláláig a Földművelésügyi Minisztériumban dolgozott, élete utolsó négy évében az akkori vízügyi szolgálat első számú irányítója is volt.

Munkássága során – átélve az 1930-as évek elejének súlyos gazdasági válságát – vallotta, hogy minden hullámvölgyet felemelkedés követ, és a nehéz időszakban szellemi sikon kell felkészülni a jövő feladatainak ellátására. A válságos helyzetben kiutat az alföldi öntözések és vízi utak építésében látta, s a kivitelezésben a munkanélküliek foglalkoztatását tartotta elsődlegesnek. Joggal kérdezhetnénk; mikor is íródtak ezek a szavak, 1929-ben vagy talán 2005-ben?

Engedjék meg számomra, hogy további két ugyancsak időtálló gondolatot kiemeljek Sajó Elemér programjából.

Az egyik ilyen megszívlelendő gondolat – mintha ma fogalmazná meg egy ifjú mérnök, vagy jogász – a beruházások megvalósításához csak a társadalom, az érdekeltek egyetértésével lehet hozzáfogni.

A másik örökérvényű igazság számomra, – ahogy azt Sajó Elemér vallotta – a vízgazdálkodás tervszerűen, a feladatok összehangolásával, a gazdasági, műszaki társadalmi és igazgatási tevékenység komplex megvalósulásával gyakorolható.

Sajó Elemér maga fogalmazta meg: hogy minden hullámvölgyet felemelkedés követ. Ő már sajnos nem élhette meg a súlyos gazdasági válságot követő felemelkedést, az ország társadalmi és gazdasági rendjének megerősödését, mivel munkaerejének teljében; 59 éves korában, 1934. szeptember 24-én távozott az élők sorából.

Azóta is egymást érik a hullámvölgyek és a felemelkedések. Sajó Elemér optimizmusából gyűjtsünk erőt ahhoz, hogy utódaink már tartósan a napos fennsikon élhessenek.

Egy dologról eddig nem tettem említést. Milyen kapcsolat kötötte, fűzte Kvassay Jenőt és Sajó Elemért Órszentmiklóshoz. Bár Kvassay Budán született, családja Órszentmiklóson rendelkezett birtokkal és az itt töltött gyermekévek meghatározóak voltak mindkettőjük számára. Beleivódott személyiségükbe a föld, a vizek, tavak, rétek és patakok szeretete. Ez a föld és „ez a falu nevelte, ez a falu temette el, falusi temetőbe, az akácok homokokra, családi sírkertjük virágos hantjai közé”.

Órszentmiklós és Vácbotyán (1970. óta Órbottyán) az a festői fekvésű nagyközség, ahol nemcsak harangoznak, hanem öntik is a harangot. Ahol bőven mérte a természet a felszíni és felszín alatti vizeket, patakok és tározók sokasága található itt. Az 1950-es évek végén 70°C-os gyógyvízre is letek a kutató fúrások során, annak felhasználása még nem történt meg. Rendelkezik a nagyközség egészséges ivóvízzel, azt közműhálózatról nyeri. A hálózat bővítése jelenleg is folyik az óvoda vízellátásának megteremtésével és a régi téglagyár vízellátásával. A csatornázási tervek ugyancsak rendelkezésre állnak, a szomszédos településekkel való közös megvalósítás tűnik célszerűnek, a megoldásra a vízjogi létesítési engedély is rendelkezésre áll annak finanszírozását kell még valamilyen módon megteremteni. Vízimunkák, vízi létesítmények megépítése szükséges a belterületi vízrendezés megvalósításához, melynek beruházása már megkezdődött; az ehhez szükséges eljárás a tervek átdolgozása jelenleg folyik.

Tisztelt Hölgyeim és Uraim!

Ritkaság, hogy egy település két olyan kiemelkedő tudású és kimagasló érdemekkel rendelkező vízépítő mérnökkel is büszkélkedhessen, mint Kvassay Jenő és Sajó Elemér.

Munkásságukat, emléküket itt Órbottyánban méltó módon őrzi a község lakói! Megtisztelő rám nézve, hogy ezen a szép kora nyári napon alkalmam van ma élő generáció nevében fejtelettel hajtani Kvassay Jenő és Sajó Elemér sírjánál.

Dr. Filotás Ildikó

ÁLTALÁNOS VONATKOZÁSÚ CIKKEK

Dombvidéki vízrendezés és vízgazdálkodás*

FERENCZI ZOLTÁNNÉ

Dél-dunántúli Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság, Pécs

A dombvidéki vízrendezés és vízgazdálkodás részleteinek ismertetése előtt, az egységes értelmezés érdekében, továbbá a más szakterületek olvasói számára is érthetővé téve az anyagot, néhány alapfogalmat fontosnak tartok ismertetni.

- *Erózió:* A csapadék talajelsodró, romboló hatása.
- *A dombvidéki vízrendezés célja:* A dombvidéken lerohanó víz kártételeinek kiküszöbölése.
- *Kisvízfolyás rendezés:* Mederbövítéssel, átmetszéssel, mederáthelyezéssel, esésűcsökkentő műtárgyakkal a mértékadó vízhozam kiöntésmentes elvezetésének megteremtése.
- *Kiépítési vízhozam:* Az a vízhozam, amelynek elvezetését a meder paramétereinek meghatározásával biztosítani kívánjuk.
- *Árvízi tározó:* Az árvízcsúcsok csökkentését szolgáló, mesterségesen kialakított tározótér.
- *Hordalékfogó, sankolótér:* Erózió hatására a vízgyűjtőről lesodródó hordalék visszatartására szolgáló létesítmény.
- *Vízmosáskötés:* A vízmosás elfajulását megakadályozó, a feltöltődést elősegítő mű, mely lehet erdészeti, műszaki beavatkozás.
- *Teraszozás:* Tereplépcső mesterséges kialakítása a meredek lejtőjű terep hajlásszögének csökkentése céljából. A sáncolás olyan terephullám, mely a víz visszatartását szolgálja a lejtőn.
- *Gyepes vízlevezető:* természetes hajlatokban kialakított, állandóan gyepvel fedett csésszelvényű árok.

A vízrendezés tervezés területén az elmúlt években szemléletváltás következett be, a tervezések területén egyre inkább előtérbe kerültek az ökológia szempontokat figyelembevevő beavatkozások.

Korábban a beavatkozások csak a vízfolyások rendezését jelentették. A cél elsősorban a nagyüzemi mezőgazdasági művelés befogadói feltételeinek megteremtése volt. A vízfolyások technokrata szemléletet tükröztek. Hosszú, egyenes szakaszok, vegetáció nélküli, geometriai medrek, „nyomvonalas létesítmények” születtek a rendezések során. Az ilyen jellegű beavatkozások a vízi

élővilág életfeltételeit károsan befolyásolták, az ökoszisztémát hátrányosan érintették (1. kép).



1. kép. Baranya-csatorna

Ma már a mérnökök a természetbe illeszkedő vízfolyás elveit alkalmazva terveznek. A völgyfenéki területek rét-legelő művelési ágban tartása minimális beavatkozást igényel, a vízfolyások menti bokros, fás sávok megtartása (éger, fűz telepítés), a minél természetesebb meder kialakítása, kanyarok és inflexiók változása, természetbarát építőanyagok alkalmazása mind ezt a célt szolgálják (2. kép).



2. kép. Bükkösd-víz

* Előadásként elhangzott az MHT 2003. április 20.-i előadójánál.

Meg kell azonban jegyezni, hogy ez a fajta szemlélet elsősorban a külterületi, vízfolyások esetében érvényesíthető, azokon a helyeken, ahol a völgyfenéki elöntések a vízfolyások menti területeken kárt nem okoznak, ellenkezőleg, az ökológiai állapotot javítják.

A külterülettől eltérő szempontokat kell azonban érvényesíteni a belterületi szakaszok rendezése során. A belterületeken elsődleges szempont a vízkárok megelőzése, mérséklése, a vízkárok elleni biztonság megteremtése. Ebből adódóan a kiépítés mértéke legalább $Q_{3\%}$, vagy ennél magasabb mértékű. Belterületen nem természetbe, hanem épített környezetbe illesztésről beszélhetünk, ahol a biztonsági követelmények mellett a mederszelvény kialakításánál, a műtárgyak anyagának megválasztásánál az esztétikai szempontok is fontos szerepet kapnak (3. kép).

A szemléletváltás egyéb területen is megmutatkozott. A csak vízfolyásokra korlátozott beavatkozást fokozatosan váltotta fel az a szemlélet, hogy a beavatkozásokat a teljes vízgyűjtőterületre ki kell terjeszteni. Előtérbe ke-

rült az a szemlélet, hogy a csapadékot a lehullás helyén vissza kell tartani, tározni kell. Közismert, hogy az állandó vízborítású tározók sokoldalú hasznosításra adnak lehetőséget. Kiemelt szerepük van a helyi vízkárelhárításban, árvízcsúcsok visszatartásában, továbbá ökológiai, ipari, erdő és mezőgazdasági vízutánpótlást tesznek lehetővé és nem utolsósorban jóléti tóként turisztikai célokat is szolgálnak.

A vízügyi ágazat vezetőinek kezdeményezésére a 90-es évek második felében a dombvidéki igazgatóságok elkészítették a működési területükre vonatkozó tározási lehetőségeket tartalmazó anyagot. Területünkön 35 záportározó, 21 db 5 ha-nál nagyobb árvízi tározó építhető. Jelenleg a területünkön 315 tó üzemel, többségében halastó, annak következményeként, hogy az elmúlt években magánkézbe került völgyfenéki területek tulajdonosai jellemzően halastóként hasznosították területüket. A komplex hasznosítású tározók helye tehát adott, azonban megvalósításuk a finanszírozás oldaláról nem ismert.



3. kép. Belterületi szakasz



4. kép. Kaposvár, Kisgáti záportározó



5. kép. Kisgáti záportározóval védett belterület



6. kép. Somogydöröcske, sankoló

Külön meg kell említeni a belterületek vízkárelhárításában fontos szerepet játszó záportározókat. Ehhez ismernünk kell a dombvidéki vízkárokat kiváltó okokat. A dombvidéki vízfolyások vízgyűjtője mikrovízgyűjtőkkel tagolt, a patakok hálózata sűrű, nagyésésűek, ártérük gyakorlatilag nincs. A völgy mélypontján húzódó mederben az év nagy részében kicsi a vízhozam, de heves esőzések hatására gyors lefolyás indul meg, azokban a

völgyekben is jelentős vizek folynak le, ahol egyébként nincs állandó vízfolyás, ilyenkor viszonylag rövid idő alatt az átlagos vízhozam többszörösét kell a medernek elvezetnie. Az ismertett lefolyási jellemzők miatt a nagyvizek kártétel nélküli levezetésének nem igazán gazdaságos módja a vízfolyás medrének a nagyvízi, esetlegesen szélsőségesen nagy vízhozamokra történő kiépítése abban az esetben, ha a topográfiai adottságok

lehetőséget nyújtanak záportározó kialakítására. A záportározókat a belterületek védelme érdekében, a belterületek felett célszerű kialakítani. A záportározók völgyzárógáttal lezárt üres tározóterek, amelyek zápor idején telnek meg. Kialakításuk révén a heves lefolyás elmúta után néhány órával automatikusan leürülnek, a tovább vezetés pedig a tározó alatti mederszakasz kiépítési mértékével összhangban biztosítható. A záportározó előnye továbbá, hogy jellegéből adódóan nincs állandó vízborítás, így csak a műtárgyakkal érintett területek kisajátítása szükséges. Kaposváron pl. a Kisgáti városrész védelmére épült záportározó(4. és 5. kép).

A vizek visszatartása mellett ugyancsak megoldandó feladat a vízgyűjtőről az erózió által lemosott hordaléknak a visszatartása, a befogadóknak a feliszapolódástól ily módon való mentesítése. A hordalékvisszatartást biztosító sankolók a dombvidéki vízrendezés jellemző létesítményei. Területünkön 1972-ben épült Somogydöröcske belterületén az a sankoló, mely mintegy 50.000 m³ hordalék visszatartását biztosította (6. kép). A település egyébként példaértékűnek mondható belterületi vízrendezést hajtott végre a 90-es évek elején. Ugyancsak jellemző dombvidéki beavatkozás az elfajult vízmosások megfogása, megkötése. A Balaton déli partján, a Tetves patak vízgyűjtőjén igen sok vízmosás található, melyek közül a Somogy megyei Visz községben kialakult vízmosás országos közutat veszélyeztetett. A vízmosás megkötése a 70-es évek elején megtörtént. A vízmosás beállt, visszarágódása megszűnt. A beavatkozás során a vízmosáskötő, művek megépítése mellett a vízmosáshoz gravitáló vizek elterelése is megtörtént (7. kép).



7. kép. Viszi vízmosáskötés

Helyi vízkárelhárítás

A fentiekben vázoltakból kitűnik, hogy a dombvidéki területeket leginkább a rövid ideig tartó, nagy intenzitású csapadékok és az eróziós károk sújtják. A kisvízfolyások áradásai időben rendkívül gyorsan zajlanak le, ezért általában klasszikus védekezésre nem kerülhet sor, a védekezés elsősorban mentésben, a károk mérséklésében, a

vizek visszavezetésében nyilvánul meg. A helyi vízkárok elleni védekezés legfontosabb eleme tehát a megelőzés. Hogy igazgatóságunk működési területe jellemzően dombvidéki terület, annak illusztrálására a következő néhány adat szolgál:

A DDKÖVIZIG működési területe: 9976 km², ebből a dombvidéki vízgyűjtőterület 9761 km².

Települések száma 568, ebből dombvidéki 502. Dombvidéki vízfolyások hossza: főmű: 651 km, társulati: 4197 km, önkormányzati: 1550 km, üzemi 7400 km.

A jelenlegi szabályozás szerint a helyi vízkárelhárítás önkormányzati feladat. A települések számát figyelembe véve azt látjuk, hogy csak igazgatóságunk területén mintegy 500 település helyi vízkárok által potenciálisan veszélyeztetett. Az ez év áprilisában Észak-Magyarországon előfordult rendkívüli csapadéktevékenység miatt bekövetkezett vízkárok is a megelőzés fontosságára hívják fel a figyelmet. A vízgyűjtőn történő lefolyást gyorsító, káros beavatkozások megakadályozása, a záportározók építését lehetővé tevő önkormányzati finanszírozások, az elöntéseknek leginkább kitett, völgyfenéki területek beépítési korlátozása, együttesen jelentik a megelőzés érdekében szükséges feladatokat.

A megelőzés eredményességére területünkön konkrét példa szolgál bizonyítékul. 2005. március 27-én éjjel a Kapos csatorna felső vízgyűjtőjére 80 mm csapadék hullott, mely csapadék hatása azonban a vízgyűjtő két szomszédos településén eltérő módon jelentkezett. Kaposszerdahely község a Szennaberki vízfolyás vízgyűjtőjén, míg Szenna község a Szennaberki vízfolyás mellékágán, a Deregéni árok vízgyűjtőjén helyezkedik el. A Szennaberki vízfolyás vízgyűjtőjén fekvő Kaposszerdahely települést rövid idő alatt elöntötte a víz, míg a korábban állandóan vízkár sújtotta Szenna település a Deregéni árkon időközben megépült záportározó hatása következtében mentesült a vízkároktól.

Az elmúlt években bekövetkezett vízkárok a kormány figyelmét sem kerülhették el. Az ágazat felmérést készített a vízkároktól leginkább veszélyeztetett településekről, azonban a vízkárok megelőzéséhez szükséges pénzeszközök biztosítása még nem látszik megoldottnak. A már említett ez évi észak-magyarországi vízkárok is megerősítik a megelőzés fontosságát, szükségessé téve az önkormányzatok vízkárelhárítási feladatainak megfinanszírozását.

Összefoglalva megállapítható, hogy a dombvidéki vízrendezési beavatkozások célja igen sokrétű. A külterületeken a beavatkozást elsősorban a területhasználat határozza meg. A völgyfenék intenzív mezőgazdasági művelése esetén a befogadói feltételek megteremtése továbbra is szükséges. A művelésre alkalmatlan, átmeneti vízborítást is tűrő völgyfenéki területeken a medrek akár természetközeli, „ősállapota” is megengedhető, míg a belterületeken a beavatkozások elsődlegesen a vizek kártételeinek megelőzését szolgálják.

A vízgyűjtő egészére kiterjedő beavatkozások között kiemelt jelentőségűek a komplex hasznosítású tározók, illetve a belterületek védelmét biztosító záportározók.

Alternatív energiatermelési lehetőségek közfürdőkben^{*}

Hogyan csökkenthetjük energia költségeinket, a megnövekvő teljesítmény igények mellett

DR. KISS FERENC
Budapest Gyógyfürdői és Hévízei Rt.

A közelmúltban beindult fürdőkorszerűsítések magukkal, hozták a 121/1996. sz. Kormány Rendelet által előírt vízszűrő-forgató berendezések, és a piaci igények kielégítésére szánt élményberendezések beépítését gyógyfürdőinkbe, uszodáinkra, strandjainkra. Nem vitatható ezen berendezések fokozott energiaigénye, üzemeltetési költség növelő hatása. A tapasztalatok azt mutatják, hogy egy-egy fürdő villamosenergia-igényének, – a vízszűrő-forgató berendezések üzemeltetése – akár 50–70%-t is kiteheti, és az energia költségeket akár 70–100%-al is megnövelheti. A Budapesti Gyógyfürdő Rt. tulajdonosa, az évenkénti támogatás csökkentésével egyre inkább a profit orientáltságú, piacképes, költségkímélő, ugyanakkor színvonalas modern fürdőüzemeltetést várja el társaságunktól. Emellett a szolgáltató piacon gazdálkodó fürdőüzemeknél a költségérzékenység az elmúlt években jelentősen megnőtt. Egyre többükönél éri el az energia költség – mind abszolút értékben, mind pedig százalékos arányban – azt a kritikus szintet, ahol a költségmegtakarítás hatékony módszere lehet az ésszerű energiagazdálkodás. Ennek egyik eszköze a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés, az un. kogenerációs technológia alkalmazása.

Mi is az a kogenerációs villamosenergia termelés?

A kogeneráció egyidejű hőenergia- és villamosenergia-termelés ugyanabban a berendezésben, ugyanazon tüzelőanyagból. Működési elve leegyszerűsítve a következőképpen foglalható össze:

Valamilyen hőerőgép (dugattyús gázmotor, dieselmotor, gázturbina, gőzturbina, esetleg kombinált ciklusú berendezés) meghajtja a villamos generátort. Ezzel egy időben az energiaátalakítás során korábban veszendőbe menő hőenergia, megfelelő hőhasznosító berendezéseken keresztül felhasználásra kerül. Kiemelkedően érdemes megemlíteni, hogy a fürdőüzemek olyan szerencsés helyzetben vannak, hogy az esetek túlnyomó többségében hő- és villamos energiára egyaránt, egy időben szükség van. E technológia alkalmazásának előnyei, legkönnyebben a hagyományos és a kogenerációs energiaellátás összehasonlításával mutatható be. A hagyományos energia ellátás esetében a hőenergiát és villamos energiát használó fürdőüzem a villamos energiát a közcélú hálózatról, az áramszolgáltatótól vásárolja, a hőenergiát – fűtési, gőzfürdőzési célokra – pedig saját kazántelepén állítja elő. A kogenerációs technológia alkalmazása esetén a hőenergia alapigényét a kogenerációs berendezéssel elégíti ki, a megtermelt villamos energiát pedig felhasználja, az esetleges többletet, –

mivel a villamos energia nem tárolható –, eladja az áramszolgáltatónak.

Az összehasonlító ábrákat megtekintve belátható a végeredmény:

Azonos mennyiségű hőenergia és villamos energia előállításához az elkülönített technológiát alkalmazva 300 egység primer energiát kell eltüzelni, míg kapcsolt energiatermelés esetén 186 egységnyit.

A kapcsolt villamosenergia-termelés előnyei tehát:

- Csökkenek, illetve megszűnnek a villamos energia szállításából, elosztásából eredő költségek.
- A termodinamika második törvénye szerint elkerülhetetlenül keletkező hulladékhő felhasználásával csökkenthető a tüzelőanyag felhasználás.
- Kétféle – hő- és villamos – szekunder energia helyszínen rendelkezésre állása.
- Új beruházás esetén, mentesül az üzem a hálózatbővítéssel járó fejlesztési díjak megfizetésétől.

Az erőművekben történő villamosenergia-termelés hatásfoka átlagosan 37%, amely 33%-ra csökken a szállítási, elosztási veszteségek miatt. A hő 66%-a elkerülhetetlenül elvész, mivel nincs lehetőség arra, hogy a nagy erőművekben felhasználásra kerüljön. A fürdőkben felhasznált hőenergia helyszíni előállítása során a hatásfok a legjobb esetben is csak 90%-ot érhet el (1. ábra).

A kogenerációs rendszerek a maradék hőenergia felhasználásával elméletileg 85%-os eredő hatásfokot érhetnek el, ami a primer energia hordozók tekintetében jelentős megtakarítást tesz lehetővé (2. ábra).

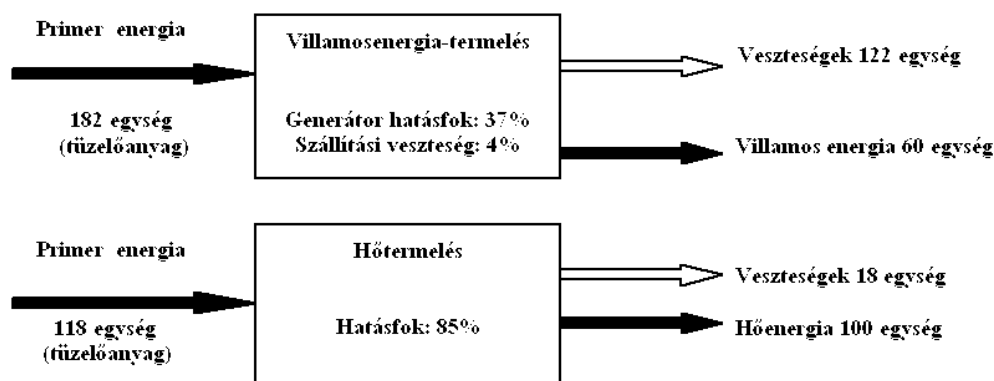
Környezeti hatások

Nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy az energetikai szempontokon túlmenően a kogenerációs technológia alkalmazása a káros környezeti hatások csökkenésével jár, ami figyelem felhívó lehet az EU csatlakozással járó szigorodó környezetvédelmi előírások majdani betartásánál. A globalizálódó világot fenyegető üvegházhatás kialakulásában igen nagy szerepet játszó fosszilis tüzelőanyagot alkalmazó erőművek még mindig döntően meghatározzák hazánk villamosenergia termelését. Sajnálatosan a jövő egyik lehetséges energia termelő erőmű típusa, az atomerőmű, a mostanában beindult intenzív lobbinak, marketing tevékenységnek ellenére, még mindig félelmet vált ki a polgárok többségében. Az alternatív energiatermelő, átalakító folyamatok kutatása pedig még mindig gyermekcipőben jár. Ugyanakkor az általam vázolt eljárás nem ütközik az

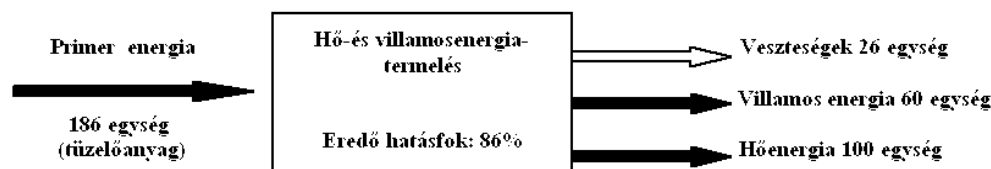
^{*} Előadásként elhangzott a Balneotechnikai Szakosztály 2005. március 8.-i előadóiülésén.

emberek ellenérzésébe, sőt mérhető környezet kímélő hatása van. 1 egység villamos energia hagyományos úton való előállításához 3, míg a kapcsolt technológia alkalmazásánál 1,5 egységnyi hőre van szükség, ami azt jelenti, hogy 50%-al csökken a károsanyag emisszió. A kibocsátott szennyezőanyagok mennyisége, összetétele,

a felhasznált tüzelőanyag fajtájától függ. Mivel a kogenerációs rendszerek tüzelőanyaga rendszerint földgáz, a szén, erőművekben történő elégetése során keletkező kéndioxidok, és hamu léghőbe jutását majdnem teljesen kiküszöbölhetjük. Így a széndioxid kibocsátás miatti üvegházhatás jelentősen csökkenthető.



1. ábra. Elkülönített hő- és villamosenergia-termelés



2. ábra. Kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés

Mikor tekinthetjük a kogenerációs berendezést gazdaságosnak?

Akkor, ha az elkülönített energiaellátáshoz viszonyítva, az üzemeltető számára elfogadható mértékű energiaköltség megtakarítást okoz, ugyancsak elfogadható megtérülési idő mellett.

Hogyan befolyásolhatjuk a berendezés gazdaságosságát nekünk kedvező irányba?

A berendezés telepítésének első és legfontosabb lépése, az üzem teljes energetikai átvizsgálása. Terhelési görbék kreálása, kihasználtság, üzemórák megállapítása. Ennek segítségével a terhelési görbéken jelentkező egyenlőtlenségek, simíthatók, a csúcsok levághatók, a völgyek kitölthetők, így növelhetjük beruházásunk sikerességét.

A fűrdőüzemek termikus igénye a téli, nyári üzemben a fűtéstől eltekintve közel állandónak mondható. Az esetleges jelentős napi ingadozásokat forró vizes hőtá-

roló puffer tartályokkal kiegyenlíthetjük.

Törekednünk kell arra, hogy a megtermelt villamos energia teljes mennyiségét az üzem saját maga felhasználja. Saját felhasználással a teljesítménydíjas, vagy alapdíjas tarifával elszámolt vásárlás váltható ki.

Összefoglalva

A kogenerációs hő- és villamosenergia-termelés a fűrdőüzemek működési költsége csökkentésének, ezen keresztül piaci versenyképességük fokozásának, üzleti önállóságuk megalapozásának alkalmas eszköze lehet. A berendezés létesítését megelőző gondosan előkészített energetikai átvilágítás hozzásegít az üzemben fennálló esetleges energia pazarló üzemmódok felderítéséhez, melyek megszüntetésével, valamint a kapcsolt villamosenergia-termelő berendezés telepítésével jelentős mértékű energia-költség megtakarítást érhetünk el, nem hagyva figyelmen kívül a káros környezeti hatások kedvező csökkenését.

Mérnök szemmel a közfürdők biztonságáról...

DR. KISS FERENC

Budapest Gyógyfürdői és Hévízei Rt.

2003 nyarán, a szerencsétlen módon egymást gyorsan követő tragikus végű strandbalesetek – a közvélemény nyomására – életre hívták – ideiglenes és reprezentációs céllal – az ún. „Strandkommandó” intézményét. A Bel-

ügyminiszter kérésére az Országos Rendőrfőkapitányság koordinálása alatt területileg illetékes Rendőrség az OTH-ÁNTSz, a Fogyasztóvédelmi Főfelügyelőség, a Munkavédelmi Főfelügyelőség valamint a Magyar

Fürdőszövetség szakemberei hajtották végre az átfogó strandbiztonságot ellenőrző vizsgálat sorozatot. Az eredmények tükrében állítható, hogy a magyar strandok biztonságtechnikája, üzemeltetési háttere nemhogy kielégítő, hanem inkább magas szakmai színvonalú. Mégis minden alkalommal, mikor tragédia történik, a média az üzemeltetőknek, és az ellenőrző szervezeteknek szegezi a kérdést: „Miért nincs Magyarországon a közfürdőkre vonatkozó egységes törvényi szabályozás? Milyen szigorítások várhatóak az uniós csatlakozással összefüggésben?”

Az európai uniós szabályozás során derült ki, hogy az unióban kizárólag természetes, un. fővenyfürdőkre vonatkozó előírások léteznek. Magyarországon több mint 40 rendelet, jogszabály, műszaki szabvány, irányelv foglalkozik, illetve érinti a közfürdők üzemeltetését. Talán ezt az igen szigorú, magas színvonalú szabályozást is elismerve, az Európai Gyógyfürdő Szövetség (ESPA) 1998-ban Svájc mellett Magyarországot is rendes tagjává választotta a Szövetségnek, annak ellenére, hogy uniós csatlakozásunk annak idején még csak az előkészítés stádiumában járt.

Magyarország legrégebbi, legnagyobb közfürdőt üzemeltető Társasága, a Budapest Gyógyfürdői és Hévízei Rt. hagyományosan nagy hangsúlyt fektet a fürdőzők biztonságára. Az állandó fürdőkben rendszeres biztonsági szemlék folyamán, az idényfürdőkben – azok felkészítése során – pedig többlépcsős ellenőrzési rendszerben vizsgálják a biztonság tárgyi feltételeit. Az első szemle, az un. műszaki bejárás. Célja a fürdő technikájában, létesítményében az elmúlt idény óta, a tél alatt keletkezett hibák feltárása, intézkedés azok megszüntetésére. A felkészítési munkálatok készre jelentését követően kerül sor, az un. biztonsági szemlére, mely az adott strandfürdő egész területére kiterjed. Legfőbb célja, a vendégek által látogatható medencék, medenceterek, öltözők, vizesblokkok, az egész pihenő és zöld terület vizsgálata, elsősorban a biztonsági szempontok előtérbe helyezésével. E vizsgálat jegyzőkönyvében rögzített hiányosságokat a strandfürdő megnyitásának időpontjáig kell megszüntetni. A fenti eljárásoknál a közfürdőkre vonatkozó legfontosabb rendeletek – 37/1996 NM. és 121/1996. Kormányrendelet – műszaki szabványok – MSZ 10-275/1990 Fürdők munkavédelmi követelményei, MSZ 10-197-82 Vízügyi gépek, gépi berende-

zések, készülékek munkavédelmi minősítése, MSZ 10-273-81 A vízellátás, vízkezelés munkavédelmi követelményei – valamint a fürdőüzemeltetés sokéves tapasztalatai tükröző belső szabályozások, utasítások előírásait veszik figyelembe szakembereink. H a hiányosságok megszüntetése megtörtént, és a fürdőmedencék rendelkeznek az ÁNTSz által a nyitás előtt vételezett negatív vízminta eredményekkel, akkor a strandfürdő megnyitásának nincs akadálya.

A meglehetősen részletes procedúra ellenére a napi üzemeltetés során felmerülhetnek olyan meghibásodások, melyek balesetveszélyt hordozhatnak magukban. Ezek kiszűrése a napi szintű üzemi ellenőrzések feladata, melyeket a medencék biztonságos üzemeltetését felügyelő uszodamesterek, valamint a fürdők vezetői által irányított karbantartó személyzet végez.

Hiába a gondos felkészülés, a rendszeres ellenőrzés, mégis előfordulnak balesetek. Arányaiban ezek többségét a bőr, hámsérüléssel járó balesetek teszik ki, melyek burkolati hibákból, illetve a nem megfelelő igénybevételekből adódhatnak.

Összefoglalva úgy látom, a fürdők és strandok felkészítettsége, üzemeltetése, a rendeleti, jogszabályi háttér kielégítő. – Természetesen javítani mindenben lehet, sőt szükséges – Mégis a súlyosabb balesetek „hírértéke” miatti, a médiumokban tapasztalható nagyobb prioritás, valamint a társadalmunkban tapasztalható egyre fokozottabb „felelős személy, bűnbak” keresés utáni vágy, a hírek néha – remélem nem szándékos – egyoldalú közlése a közvéleményt a fürdők üzemeltetői, illetve az ellenőrzést végző hatóságok ellen tudja hangolni. Gyakran feledkeznek meg arról a tényről, hogy az általunk regisztrált balesetek száma a látogatottság számához mérten igen elenyésző, valamint szinte kivétel nélkül fellelhető az a nehezen bizonyítható, az érintett személy részéről legtöbbször ellenérzést kiváltó tény, hogy a sérüléseket a fürdőhöz, a vízhez való nem megfelelő hozzáállás, a személyek magas szabadságérzetéből adódó felelőtlenség, adott esetben a szülői felügyelet hiánya okozza.

Gondolataimmal a szakmában dolgozó munkatársaim megbecsültségét kívántam szolgálni, rávilágítva egy olyan tendenciózus – társadalmi – folyamatra, melyet talán a jövőben a rendeleteket alkotó szakemberekkel, az üzemeltetőkkel közösen helyes irányba tudunk terelni.

ToxAlert® 100 teszt alkalmazása felszíni vizek szennyezésének kimutatására

KOVÁTS NÓRA¹ – KOVÁCS JÁNOS¹ – PAULOVITS GÁBOR² – HIRIPI LÁSZLÓ²

¹ Veszprémi Egyetem Környezetmérnöki és Kémiai Technológia Tanszék

² MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézete

1. Bevezetés

Az ökotoxikológiában közismert tény, hogy az egyes tesztek érzékenysége különböző szennyező komponensekre igen eltérő lehet. Egy minta ökotoxicitásának megítéléséhez éppen ezért több, különböző trofikus szinteket reprezentáló tesztet kell párhuzamosan elvégezni. Elkép-

zelhető ugyanakkor olyan eset is, amikor ökotoxikológiai tesztet célzatosan, valamilyen szennyező komponens vagy komponenscsoport kimutatására alkalmazunk, ennek természetesen előfeltétele, hogy adott szennyezőre mutatott érzékenysége bizonyított legyen. Az általunk vizsgált teszt a *Vibrio fischeri* biolumineszcencia-gát-

láson alapuló módszer volt, amely alapelven több kereskedelmi forgalomban kapható készülék is rendelkezésre áll, méréseinket a Merck által forgalmazott ToxAlert® 100 luminométerrel végeztük.

A biolumineszcencia biokémiai reakció, a szervezet általános életképességének, kondíciójának a jelzője. Két enzim felelős a fénykibocsátásért, a luciferáz és a fotogenáz. Toxikus közegben enzimgátlás következik be, amelynek mértéke arányos a szennyezettség mértékével. Ez a biolumineszcencia gátlásában jelentkezik, amely megfelelően kialakított fotométerrel mérhető.

A teszt legnagyobb előnye, hogy rövid idő alatt elvégezhető: a szükséges expozíciós idő 30 perc, de egyes szennyezők esetében már akár 5 perc után is mutatkozik értékelhető eredmény.

Az első tesztanyagcsoportba cianid és nehézfémek tartoztak. A munka apropóját a 2000-ben előfordult tiszai cianidszennyezés adta, amely esetben a cianid mellett nehézfémek is jelentős mennyiségben előfordultak. Ha a teszt érzékenynek bizonyul ezekre a szennyező komponensekre, akkor a már említett rendkívül rövid hatóideje, expozíciós ideje révén alkalmas lehet havária jellegű mérések elvégzésére.

A vizsgálatok másik körét algatoxinok hatásának kimutatása képezte. A cianobaktériumok (régőbbi nevükön kéalgák) prokarióta szervezetek, akárcsak a baktériumok. Édesvízi és tengeri környezetben egyaránt előfordulnak. Gyors szaporodásuk tápanyagban gazdag, eutróf vizekben történik, ekkor beszélünk algavirágzásról. Általában egy ilyen algavirágzás 1–2 hétig tart, ha viszont a körülmények kedvezőek maradnak, gyorsan követheti egy másik. A gyors szaporodáshoz a tápanyagon kívül szükséges még viszonylag magas vízhőmérséklet (21–27 °C), ez általában a nyár végén jellemző.

Jelenleg nem tudjuk, mi a toxintermelés kiváltó oka, bár arra folynak kutatások, hogy az algatoxin ökológiai szerepét tisztázzák. Borbély et al. (1998) kimutatta, hogy a *Cylindrospermopsis raciborskii* cylindrospermopsin toxinja magasabb rendű vízinövények, pl. nád anyagcseréjére is gátló hatású. Ez egyértelműen a kompetíció témakörébe tartozik, hiszen a magasabb rendű növények és az algák között versengés folyik a tápanyagért, illetve a fényért. Ez utóbbi kardinális tényező az algák számára, hiszen például egy nádasban az árnyékolás miatt nem tudnak elszaporodni.

Algatoxinok kimutatására ökotoxikológiai módszerek közül régebben általánosan alkalmazott teszt volt az egérteszt, amelyben a tesztelni kívánt anyagot intraperitoneális injekciózással juttatták be. Az Európai Unió vegyi anyagokkal kapcsolatos stratégiája (White Paper, European Commission, 2001) expliciten kimondja, hogy a magasabbrendű állatokkal végzett tesztek számát csökkenteni kell. Az egérteszt kiváltására számos konvencionális, illetve nem-konvencionális tesztet vizsgáltak meg. Számos gerinctelen tesztorganizmet alkalmazó teszt ígéretes eredményeket adott, többek között az Artemia teszt (Lawton et al., 1994), a Thamnocephalus teszt (Törökné et al., 2000, Keil et al., 2002), valamint a sáskateszt (Hiripi et al., 1998). További lehetséges

alternatíva a *Tetrahymena pyriformis* (csillós egysejtű) (Ward és Codd, 1999).

Több szerző vizsgálta a *Vibrio fischeri* biolumineszcencia gátláson alapuló Microtox teszt alkalmazhatóságát algatoxinok kimutatására. A teszt általában érzékeny algák okozta toxikus hatás detektálására, de eddig még nem sikerült az ismert cianotoxinok és a kiváltott toxikus hatás között korrelációt kimutatni (pl. Campbell et al., 1994, Vezie et al., 1996).

Liofilizált algákkal, illetve algakivonattal végzett Thamnocephalus tesztek során is előfordult, hogy magasabb toxikus hatás mutatkozott, mint az a microcystin tartalommal egyedül magyarázható lenne (Törökné et al., 2000, Keil et al., 2002). Ezek az eredmények arra utalhatnak, hogy más, jelenleg még nem azonosított toxinokkal is számolni kell. Hasonló jelenséget tapasztalt Oberemm et al. (1997) halakon végzett kísérletei során.

2. Anyag és módszer

A mérés során először baktériumszuspenziót készítettünk, fagyasztva szárított baktérium és a tesztekhez szintén a Merck által forgalmazott rekonstitúciós oldat felhasználásával. A módszer elve, hogy először megmérjük a baktériumszuspenzió lumineszcencia intenzitását (RLU – relative luminescence unit), a baktériumszuspenzióhoz ezután hozzáadjuk a kontroll, illetve a mintaoldatot, majd megfelelő inkubációs idő (expozíciós idő) után ismétellen mérjük a lumineszcencia intenzitását. Az expozíciós időt 15 és 30 percre állítottuk.

A ToxAlert® 100 luminométer automatikusan kiszámítja a biolumineszcencia gátlás értékeit.

Fémek, illetve cianid esetében a következő töménységű oldatokat készítettük el: KCN (400 mg/l cianidra), $K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3 H_2O$ (400 mg/l cianidra), $CuCl_2 \cdot 2 H_2O$, $ZnSO_4 \cdot 7 H_2O$, $Pb(CH_3COO)_2 \cdot 3 H_2O$ (10 mg/l Cu-ra, Zn-re és Pb-re). Valamennyi oldatból 10x 1:2 hígítási sort készítettünk.

A toxicitás vizsgálatához törzstenyészetből és a Kis-Balatonból származó liofilizált algákat használtunk. A minták a következő helyről és időpontokból származtak:

- IVA *Microcystis aeruginosa* törzstenyészet (Norwegian Institute for Water Research, Dr. OM. Skulberg) 1998
- BGSD243 *Microcystis aeruginosa* törzstenyészet (Dr. G. Borbély) 1998
- Kis-Balaton Vízminőségvédelmi Rendszer (KBVR), 4TF, 1998
- KBVR, 4TF, 2000.

A mintákból 100 mg/l töménységű törzsoldatot készítettünk, ezekből pedig 6x 1:2 hígítású sorozatot.

3. A teszt érzékenysége cianidra és nehézfémekre

A nehézfémekre valamint cianidra kapott EC50 értékek összefoglalása az 1. táblázatban látható.

Cinkre és rézre Utgikar et al. (2004) nagyságrendileg hasonló értékeket kapott: 15 perces expozíciós idő után a cinkre az érték 1,48 mg/l, rézre pedig 0,5 mg/l volt. Méréseikhez a megegyező alapelven működő, Microbics Corp., Carlsbad, CA által forgalmazott Microtox készü-

léket használták. Az eltérés részben az eltérő teszt-protokollból, részben a baktériumok tartósítási módjából ill. a liofilizált baktériumok életkorából, részben a rekonstitúciós oldat összetételéből és a rekonstitúció módjából adódhat (Fernández-Alba, 2001, Jennings et al., 2001).

1. táblázat. *Cianidra és nehézfémekre számított EC₅₀ értékek az expozíciós idő múlásával. A – jel azt jelzi, hogy legnagyobb koncentrációban sem volt megfigyelhető 50%-os inhibíció, ezért értelemszerűen nem lehetett EC₅₀ értéket számítani.*

Vizsgált anyag	EC ₅₀ értékek [mg/l] (15 perces expozíció)	EC ₅₀ értékek [mg/l] (30 perces expozíció)
KCN CN ⁻ -ra	6,524	3,849
K ₄ [Fe(CN) ₆]*3 H ₂ O CN ⁻ -ra	-	65,526
Zn	2,476	1,685
Cu	0,833	0,260
Pb	1,003	0,621

Az eredményekből látható, hogy az expozíciós idő múlásával az EC₅₀ értékek csökkennek, azaz a vizsgált komponens tényleges toxikus hatását csak a rendelkezésre álló legnagyobb expozíciós idő beállításával célszerű mérni. Fémekre más szerzők is leírták, hogy a biolumineszcencia-gátlás az expozíciós idővel növekszik (pl. Miller et al., 1985, Utgikar et al., 2000), megfigyeléseink szerint a cianid is hasonló mechanizmusú.

Meghatároztuk a NOEC értékeket (azon koncentrációt, ahol még nem mutatkozik szignifikáns toxikus hatás). Szignifikánsnak a 20% feletti toxicitást tekintettük (Suter, 1996). A 2. táblázatban tüntettük fel ezeket az értékeket, viszonyításul megadtuk a felszíni vízre érvényes határértékeket is.

2. táblázat. *A vizsgált anyagok NOEC értékei, feltüntetve a felszíni vizekre vonatkozó határértékeket*

Vizsgált anyag	NOEC [mg/l]	Határ-értékek [mg/l]
KCN CN ⁻ -ra	1,25	0,05
Cu	0,07813	2
Zn	1,25	1
Pb	0,3125	0,05

A táblázatból kitűnik, hogy az egyes komponensekre nézve a teszt érzékenysége eltérő. Jóval a határérték alatti Cu és határérték közeli Zn-szennyezést ki lehet általa mutatni, míg CN⁻ és Pb szennyezés kimutatására lényegesen kevésbé alkalmas. A Cu-ra mutatott érzékenység egybevág Giesy és Hoke (1989) megállapításával, akik szerint a baktérium igen érzékeny rézre, míg a *Daphnia magna*-hoz képest lényegesen kevésbé érzékeny kadmiumra és higanyra.

Ezeknek függvényében előrejelző szerepe is ellentmondásos. Cianidra csak határértéket jóval meghaladó szennyezés esetében alkalmazható, bár a tiszai katasztrófa esetében ez megtörtént, a Tisza felső szakaszán a csúcskoncentráció 32,6 mg/l volt (Szóke és Imre, 2000). Rézre mutatott nagy érzékenysége ugyanakkor azt okozhatja, hogy egy felszíni vizet ért szennyezést a teszt „túlreagál”, sőt a nagy érzékenység miatt nem tudjuk a háttérszennyezetséget és a fellépő szennyezés hatását megkülönböztetni.

4. Microcystis toxicitás

A 3. táblázatban láthatók összefoglalva a különböző helyekről származó liofilizált algák általunk számított EC₅₀ értékei. A ToxAlert teszt érzékenységét megállapítandó, az általunk kapott értékeket összevetettük több szerző más tesztszervezetekkel kapott toxicitás értékeivel. Némely esetben liofilizált algát, más esetekben tiszta algatoxint alkalmaztak az egyes szerzők.

3. táblázat. *Liofilizált Microcystis ill. mikrocisztinek toxicitása különböző tesztszervezetekre. A liofilizált algákkal végzett tesztek esetében feltüntetjük a minta származási helyét. Kövérrel kiemeltük a ToxAlert-el végzett mérések eredményeit.*

Teszt	EC ₅₀ (µg/ml)
Tetrahymena MC-LR (mikrocisztin) (Ward és Codd, 1999)	252
Tetrahymena MC-LY (mikrocisztin) (Ward és Codd, 1999)	179
Tetrahymena MC-LW (mikrocisztin) (Ward és Codd, 1999)	87
Tetrahymena MC-LF (mikrocisztin) (Ward és Codd, 1999)	83
Thamnotox Microcystis Velencei-tó, Dinnyés (Törökné et al., 2000)	220
Thamnotox Microcystis Velencei-tó, Gárdony (Törökné et al., 2000)	890
Thamnotox Microcystis Velencei-tó, üledék (Törökné et al., 2000)	490
Thamnotox Microcystis Brazília, Barra Bonita tározó (Törökné et al., 2000)	550
Thamnotox Microcystis Brazília, Bariri tározó (Törökné et al., 2000)	400
Thamnotox Microcystis Németo., Wannsee (Törökné et al., 2000)	1650
Thamnotox Microcystis Németo., Radeburg (Törökné et al., 2000)	1810
ToxAlert Microcystis NIVA törzstenyészet	38,899
ToxAlert Microcystis BGSD243 törzstenyészet	56,165
ToxAlert Microcystis KBVR, 4TF, 1998	63,989
ToxAlert Microcystis KBVR, 4TF, 2000	92,897

Az eredményekből kitűnik, hogy a ToxAlert megfelelő, sőt igen jó érzékenységet mutat a különböző élőhelyről gyűjtött alga minták toxicitására. Érzékeny-

sege meghaladja a szintén liofilizált algák toxicitásának vizsgálatára alkalmazott Thamnotox tesztét, sőt a kapott EC₅₀ értékek hasonló nagyságrendben mozognak, ill. némiképp alacsonyabbak a tiszta algatoxinokat vizsgáló Tetrahymena teszt EC₅₀ értékeinél. A korábbi eredményekhez hasonlóan (Hiripi et al., 1998) a norvég törzstenyészetből származó Microcystis toxicitása meghaladta a hazai BGSD243 minta toxicitását. Legkevésbé toxikusnak a Kis-Balatonon gyűjtött minták bizonyultak, amelyek esetében szintén érzékelhető az eltérés: az 1998-ból származó minta toxikusabbnak mutatkozott, mint a 2000-ban gyűjtött.

Cianobaktérium-toxicitás vizsgálat esetében külön kiemelésre méltó momentum a teszt rövid expozíciós ideje. Élő biológiai minták esetében komoly problémát okozhat, hogy az idő előrehaladtával az expozíció változik, magyarán a tesztanyag szaporodik, ezáltal a toxikusanyag-koncentráció növekedhet. Ezt elkerülendő, elsősorban hosszabb futamidejű ökotoxikológiai tesztek esetében, szükséges lehet a tesztanyag időről-időre történő megújítása (pl. Baganz et al., 1998), ami természetesen a teszt elvégzését nehezíti meg. A ToxAlert teszt esetében a mindössze 30 perces expozíció miatt ezt a nehézséget ki lehet küszöbölni.

IRODALOM

- Baganz, D., Staaks, G., Steinberg, C., 1998: Impact of the cyanobacteria toxin, microcystin-LR on behaviour of zebrafish, *Danio rerio*. *Wat. Res.* Vol. 32, No.3, pp. 948-952.
- Borbély, Gy., Máté, Cs., Mikóné, H.M., Grigorszky, I., 1998: Az eutrofizálódó vizekben megjelenő cianobaktériumok (kékalgák) toxintermelése és interakciója a felszíni vizekben előforduló növényekkel (a nád modell). In: A Balaton kutatásának 1997-es eredményei. eds: Salánki, J. és Padisák, J. MTA Veszprémi Területi Bizottsága és MEH Balatoni Titkársága, *Veszprém*, pp. 72-76.
- Campbell, D.L., Lawton, L.A., Beattie, K.A., Codd, G.A., 1994: Comparative assessment of the specificity of the brine shrimp and Microtox assay to hepatotoxic (microcystin-LR-containing) cyanobacteria. *Environ. Toxicol. Water. Qual.*, **9**: 71-77
- Commission of the European Communities (2001). *White Paper. Brussels*
- Fernández-Alba, A.R., Guil, L.H., López, G.D., Chisti, Y., 2001: Toxicity of pesticides in wastewater: a comparative assessment of rapid bioassays. *Analytica Chimica Acta*, **426**: 289-301.
- Hiripi, L., Nagy, L., Kalmár, T., Kovács, A., Vörös, L., 1998: Insect (*Locusta migratoria migratorioides*) test monitoring the toxicity of cyanobacteria. *NeuroToxicology*, **19**: 605-608, 1998.
- Jennings, V.L.K., Rayner-Brandes, M.H., Bird, D.J., 2001: Assessing chemical toxicity with the bioluminescent photobacterium (*Vibrio fischeri*): a comparison of three commercial systems. *Wat. Res.* Vol. 35, No.14, pp.3448-3456
- Keil, C., Forchert, A., Fastner, J., Szewzyk, U., Rotard, W., Chorus, I., Kratke, R., 2002: Toxicity and microcystin content of extracts from a Planktothrix bloom and two laboratory strains. *Water Research* **36**: 2133-2139
- Lawton, L.A., Beattie, K.A., Hawser, S.P., Campbell, D.L., Codd, G.A., 1994: Evaluation of assay methods for the determination of cyanobacterial hepatotoxicity. In: G.A. Codd, T.M. Jefferies, C.W. Keevil and E. Potter (eds). *Detection Methods for Cyanobacterial Toxins*, Special Publication No 149, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 111-116.
- Miller, W.E., Peterson, S.A., Greene, J.C., Callahan, C.A., 1985: Comparative Toxicology of Laboratory Organisms for Assessing Hazardous Waste Sites. *J. Environ. Qual.*, Vol. 14, No. 4, pp. 569-574.
- Oberemm, A., Fastner, J., Steinberg, C.E.W., 1997: Effects of microcystin-LR and cyanobacterial crude extracts on embryonal development of zebrafish (*Danio rerio*). *Wat. Res.* Vol. 31, No.11, pp. 2918-2921.
- Suter, G.W., 1996: Risk Characterization for Ecological Risk Assessment of Contaminated Sites. Prepared by the Environmental Restoration Risk Assessment Program, Lockheed Martin Energy Systems, Inc., Oak Ridge, Tennessee, ES/ER/TM-200
- Szöke, S., Imre, A., 2000: Tájékoztató a Tisza és a Szamos 2000. I. negyedévében bekövetkezett rendkívüli szennyezéseiről és hatásairól a Felső-Tisza-vidéki Környezetvédelmi Felügyelőség működési területén. Budapesti Közegészségügy 2000/3. p.227-237.
- Törökné, K.A., László, E., Chorus, I., Fastner, J., Heinze, R., Padisák, J., Barbosa, F.A.R., 2000: Különböző országokból származó cianobaktérium populációk toxicitása. *Hidrológiai Közöny*, 80. évf. 5: 350-351
- Utgikar, V.P., Chaudhary, N., Koeniger, A., Tabak, H.H., Haines, J.R., Govind, R., 2004: Toxicity of metals and metal mixtures: analysis of concentration and time dependence for zinc and copper. *Water Research*, **38**: 3651-3658
- Vezie, C., Benoufella, F., Sivonen, K., Bertru, G., Laplanche, A., 1996: Detection of toxicity of cyanobacterial strains using *Artemia salina* and Microtox assays compared with mouse bioassay results. *Phycologia*, **35** (6, Supplement), 198-202.
- Ward, C.J., Codd, G.A., 1999: Comparative toxicity of four microcystins of different hydrophobicities to the protozoan, tetrahymena pyriformis. *Journal of Applied Microbiology*, **86**: 874-882

Víztani ismeretek oktatása az erdészeti felsőfokú képzésben

DR. KUCSARA MIHÁLY – DR. RÁCZ JÓZSEF

NYME Erdőmérnöki Kar, Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Tanszék

Az erdészeti tevékenység sok vonatkozásban kötődik a vízviszonyokhoz, függ tőle, s ugyanakkor visszahat rá. Ez a kapcsolat nemcsak a gyakorlatban érvényesül, hanem természetesen az erdészeti felsőoktatásban is, a csaknem kétszáz évvel ezelőtti kezdetektől, napjainkig. A következőkben e hosszú történet, a víztani ismeretek oktatása történetének vázlatát mutatjuk be.

A tantárgyak elnevezése és tartalma szoros kapcsolatban van az egyetem, a tanszék és az oktatók történetével, amelyben a szakmai törekvések mellett, mindig jelentős szerepet játszott az időszerű társadalmi, gazdasági, politikai környezet is. A történéseket meghatározó

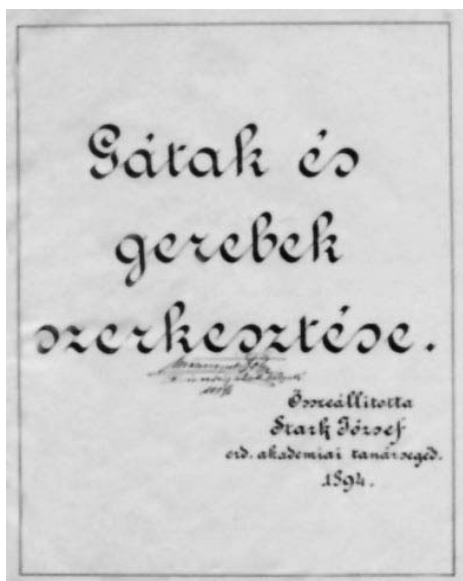
belső és külső tényezők között kiemelt szerepe volt az oktatóknak, az oktató tevékenységének és egyéniségének. Mindezek eredőjeként a tantárgyak megnevezése és a tantárgyi programok időről-időre változtak.

1. A kezdetektől 1904-ig

A hazai erdészeti felsőoktatás kezdete 1808-ra tehető, amikor a Selmecbányai Bányászati Akadémián létrehozták az Erdészeti Tanintézetet, amelynek feladata részben a bányászakadémikusok képzése volt az erdészeti tudományokban, részben pedig mindazok képzése, akik kifejezetten az erdészeti pályát választották hivatásul [1].

Ekkor még nem voltak tanszékek, csak egyetlen intézet, s tulajdonképpen a mai értelemben vett tantárgyak helyett is inkább témakörökről lehet beszélni. A vizes ismeretek már az erdészeti tanintézet első tanára, *Wilckens Henrik Dávid* által összeállított első tantervezetben megjelentek, az építészet részeként „**Víz-építészet**” címmel. Ekkor, s még mintegy száz esztendőn át a vizes tárgykör elsősorban a faanyag vízi szállításával volt kapcsolatos.

A selmeci tanintézet 1846-tól Bányászati és Erdészeti Akadémiává alakult, de erdészeti tanszék még ekkor is csak egy volt. A XIX. század második felében, mint ahogy az akkori Magyarország általában, az erdészeti felsőoktatás is, csak a „Kiegyezés”-t követően állhatott igazi fejlődési pályára. A vizes ismeretek ettől kezdődően már tantárgycímekben is megjelentek. Az 1868-ban induló magyar nyelvű oktatás tanrendjében, a III. évfolyam nyári félévében „**Víz- és útépítészet**” című tárgy szerepel [2]. Pár évvel később, az 1872-es tantervben a vízzel, illetve a vízepítéssel kapcsolatos ismeretekkel immár két tantárgy foglalkozik. Mind a hároméves, ún. általános erdészeti, mind a négyéves erdőmérnöki tanfolyamon szerepel a „**Víz- és útépítészet**”, valamint a „**Gátak és gerebek szerkezete**” című tárgy. A vízepítéssel, más építési témakörökkel együtt, az Építészeti Tanszék foglalkozott, a gátakkal és gerebekkel pedig az Erdőhasználati Tanszék, mivel eme építmények közvetlenül kapcsolódtak a faanyag hasznosításához, szállításához. Ezt tükrözi *Szécsi Zsigmond* 1884-ben megjelent „Erdőhasználat” című, átfogó tankönyve is, amelyben „**A fának vízen való szállítása**” tudnivalóival egy csaknem százötven oldalas fejezet foglalkozik [3]. A szerző részletesen tárgyalja az úsztatáshoz és a tutajozáshoz kötődően a vízfolyásokkal és a különféle műszaki létesítményekkel, vízfogó tavakkal, bukókkal, gerebekkel kapcsolatos ismereteket.



1. ábra

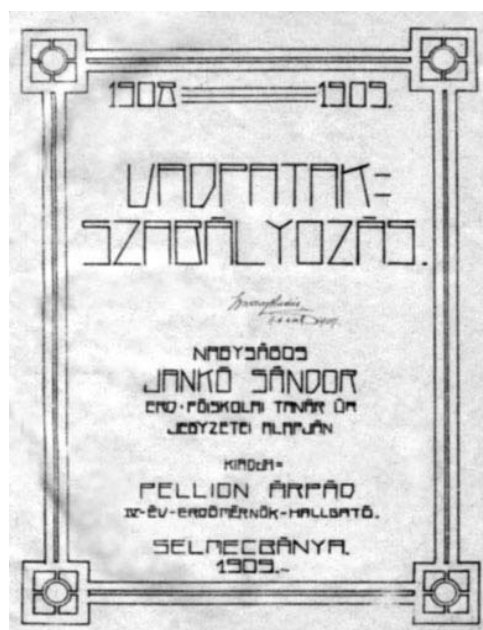
Az 1888. évi tantervben változtattak az építési témakörök tárgyain, s ettől kezdődően, a vízepítéssel a „**Víz- és hídépítészet**” című tantárgy foglalkozott [2]. A tárgy

vízepítési részének programjában szó van a folyóvizek sajátosságairól, s azok felméréséről, a folyószabályozásról, a vízelvezető csatornákról, területek víztelenítéséről és a víztározásról.

A XIX. század végén néhány tantárgyhoz már voltak nyomtatott tankönyvek, mint például *Szécsi Zsigmond* említett munkája is, de ekkor is, sőt még a XX. század első felében is szokás volt, hogy hallgatók, vagy segédoktatók a professzorok előadásai alapján készítettek egy-két példányos, kézírásos, rajzokkal, ábrákkal is gazdagon illusztrált jegyzeteket (1. ábra).

2. 1904-től 1950-ig

A Bányászati és Erdészeti Akadémiát 1904-ben ismét átszervezték, új tanszékeket alapítottak és az intézmény elnevezését is módosították, Magyar királyi Bányászati és Erdészeti Főiskolára.



2. ábra

Az új tantervben a gátakkal és gerebekkel már nem egy önálló tárgy, hanem részben a „**Víz- és hídépítészet**”, részben pedig az „**Erdei szállítóberendezések**” című tantárgyak foglalkoztak. A századfordulót követően egyébként elsősorban a kisvasúti, majd a közúti szállítás fejlődésével a vízi anyagmozgatás jelentősége kissé csökkent. Az egyre intenzívebb területhasználatok miatt viszont előtérbe került az erózió kérdésköre, s nemcsak a gyakorlatban, hanem az oktatásban is. Ezt tükrözi a „**Vadpatakszabályozás**” című tárgy megjelenése, amelyet a Földmérési Tanszék keretében *Jankó Sándor* dolgozott ki és oktatott. Az 1909-ben készült jegyzet (2. ábra) szerint a tárgy foglalkozik a csapadékvizek káros hatásaival, a hordalék keletkezésével, a patakszabályozás alapelveivel, az erózió akadályozásának, illetve megelőzésének lehetőségeivel [4].

Érdekes, hogy a tantervekben „**Víz- és hídépítészet**” című tárgykör egyes jegyzetek címében fordítva, azaz „**Híd- és vízepítészet**”-ként is megjelenik. Példa

erre *Sobó Jenő* 1922-ben kiadott jegyzete [5], amelynek fejezetcímei:

- Hidrológia.
- Vízfolyások.
- Vízmérő munkálatok.
- Lefolyó víztömegek meghatározása.
- Csatornák és vízvezetékek.
- Duzzasztógátak.
- Folyók szabályozása.
- Partvédelem és biztosítása.

Tulajdonképpen itt jelenik meg először néven nevezve a hidrológia, mindössze két oldal terjedelemben, de az előadások során minden bizonnyal nagyobb teret kapott.

A vízépítéshez szükséges hidraulikai alapokat előbb az Erőműtan, később a Mechanika keretében oktatták. *Kövesi Antal* erdőmérnök hallgatóknak tartott előadásai nyomán 1922-ben készült „**Mechanika II.**” című jegyzet [6] egyik fejezete a „**Cseppfolyós testek erőműtana**” címet viseli, amelyben egyebek mellett a víznyomásról, a különféle nyílásokon történő kifolyásról, a zsilipekről és a bukókról van szó.

Az első világégést, s a Főiskola Sopronba települését követően, 1923-ban újabb oktatási reform következett, s az erdészeti felsőoktatás immár a Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskolán folytatódott, de az új tanrendben a két vizes tantárgy nem változott.



3. ábra

Az 1934–35. tanévtől kezdődően a soproni főiskolát a M. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem alá rendelték, annak Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karaként. A karon belül az egyes szakokat osztályoknak nevezték. Az Erdőmérnöki Osztály képzési idejét négy évről négy és fél évre növelték, de a vizes ismeretek oktatása lényegében nem változott, vagy talán egy kicsit még hangsúlyosabbá is vált. Ezt jelzi, hogy az erdőmérnök hallgatók 1935-től „**Mechanika II.**” helyett „**Hidraulika**” című tárgyat hallgattak [7]. A másik két vizes tantárgy változatlan elnevezéssel, egy-egy sze-

meszterrel hátrébb került, a „**Víz- és hídépítéstan**” a 7. félévbe, a „**Vadpatakszabályozás**” pedig a 9.-be.

- *Modrovich Ferenc* 1942-es „**Híd- és vízépítéstan**” jegyzetének (3. ábra) tartalmi összevetése a korábbi hasonló cíművel, jó példa arra, hogy az egyes tárgyak sokáig változatlan elnevezése természetesen nem zár ki bizonyos tartalmi változást.

A két jegyzet között hasonlóságok, de eltérések is észlelhetők. *Modrovich* jegyzetének fejezetcímei az alábbiak [8]:

- Hidrológia.
- Vízmérő munkálatok. Hidrometria.
- Csatornák és vízvezetések.
- Vízerőtelepek.
- Duzzasztógátak.
- Folyók szabályozása.
- Alagsövezés.
- Az öntözés.

3. 1950-től 1966-ig

A vizes ismeretek oktatásának harmadik, viszonylag rövid időszaka határait a változások gyakorisága és főleg jellege miatt és alapján lehet kijelölni. Az erdőmérnök-képzés 1950-ig a Budapesti Műszaki Egyetem szervezeti keretei között történt, ezután az Agrártudományi Egyetem Erdőmérnöki Karán, majd 1952-től az ismét önálló Erdőmérnöki Főiskolán, 1962-től pedig az Erdészeti és Faipari Egyetemen folytatódott. Az erdőmérnöki szak mindez alatt természetesen nem mozdult el Sopronból. Az ötvenes évek elején volt egy szakosítási kísérlet is, amelynek keretében két tagozaton, az erdőgazdasági és az erdőipari tagozaton folyt az oktatás. Rövid idő alatt azonban ismét érvényre jutott az a nézet, hogy az erdőmérnök-képzésben nem célszerű szétválasztani a biológiai és a műszaki képzési részt, hiszen éppen ez az egyik igazi erőssége.

Ebben, az átmenetinek tekinthető időszakban a vizes ismeretkör terén megjelennek ugyan új tantárgycímek, de a változtatások inkább formaiak, mint tartalmiak. Az erdőipari tagozaton a *Modrovich*-féle vízépítés folytatásaként a „**Vízépítés**” című tárgyat oktatták. *Adamovich László* és *Partos Antal* jegyzetének [9] rövid, mintegy bevezető része a hidrológiával és a hidrometriával kapcsolatos. A fejezet egészen röviden szól a vízkörzésről, a felszíni és felszín alatti vizekről, a meder, a vízállás, a vízsebesség és a vízhozam méréséről. A jegyzet ezt követő, vízépítéssel foglalkozó fő része, az előzőnél lényegesen terjedelmesebb, s az alábbiak szerint tagolódik:

- Csatornák és vízvezetékek.
- Ivóvíz ellátás.
- Vízi erőtelepek.
- Leccapolás és talajcsövezés.
- Az öntözés.

Az erdőgazdasági tagozaton *Sébor János* által oktatott „**Vízmosások megkötése**” című tárgyat [10], kis leegyszerűsítéssel a „**Vadpatakszabályozás**” utódjának lehet tekinteni. Ebben szó van a hordalék keletkezéséről, mozgásáról, az erózió elleni védekezésről, a vízmosáskötő gátak típusairól, méretezéséről, szerkezeti kialakítá-

sukról, az erdők vízmosáskötéssel kapcsolatos szerepéről.

A két tagozat újraegyesítése után, a folytonosságot, s egyszersmind az átmeneti állapotokat, de a változtatás igényét is tükrözi az 1954–66 között oktatott „**Hidro-technikai melioráció**” című tárgy, amely két korábbi tantárgy témakörét vonta össze, mivel első részében a „**Hidraulika**”, a másodikban pedig a „**Vízmosások megkötése**” tematikája ismerhető fel [11].

4. 1966-tól napjainkig

Az erdészeti felsőoktatásban a vizes ismeretek oktatásának változása nem mindig és nem feltétlen kapcsolódott az intézményi átszervezésekhez. Ilyennek tekinthető a negyedik időszak, amelynek kezdete az 1966/67-es tanévhez köthető, mert ekkor került bevezetésre, *Pankotai Gábor* által megfogalmazott tematikával az „**Erdészeti vízgazdálkodás**” című tantárgy, amelynek első jegyzete még a „**Vízgazdálkodás**” címet viselte [12]. Az új tárgy nemcsak az elnevezésével, hanem a tartalmával, a szerkezetével is jelentős változást mutat:

- Hidraulika.
- Hidrológia.
- Hidrometria.
- Hegy- és dombvidéki vízfolyások rendezése.
- Vízrendezési munkálatok síkvidéken.
- Víztelenítés – öntözés.
- Vízgazdálkodás.

E tananyagot *Rácz József* 1975-ben átdolgozta és kibővítette, amelynek eredményeként kialakult az a szerkezet és tartalom, amely ma is alapját és keretét képezi az erdőmérnöki szakon a vízgazdálkodás oktatásának.



4. ábra

A kétkötetes, ábrákkal szépen illusztrált „**Erdészeti vízgazdálkodástan**” című egyetemi jegyzet (4. ábra) fő fejezetei és tartalmuk a következő [13]:

- Hidraulika: hidrosztatikai nyomás, Bernoulli tétele, áramlás csővezetékben, kifolyás nyíláson, bukógátak és zsilipek, víz áramlása medrek-

ben, Chézy-féle vízsebességi formula.

- Hidrológia: a víz körforgása, a vízháztartás fő elemei (csapadék, párolgás, lefolyás), a felszín alatti vizek, a források, a vízfolyások, az állóvizek.
- Hidrometria: a vízsebesség, a vízhozam és a hordalékhozam mérésének, valamint a talajvízszint megfigyelésének módszerei.
- Hegy- és dombvidéki vízgyűjtők, vízfolyások rendezése: erózió folyamata, vízgyűjtő terület rendezése, vízmosáskötés, hegy- és dombvidéki vízfolyások mederrendezése.
- Vízrendezési munkálatok: kisesésű patakok rendezése, folyószabályozás, ármentesítés, belvízrendezés, talajcsövezés.
- Öntözés: célja, módszerei és eszközei.
- Vízterelő tervezése és építése: gátak rendeltetése és kialakítása, a földgátas vízterelő tervezése, építése és üzemeltetése.
- Vízépítési biotechnika: módszerek és alkalmazási lehetőségek a vízépítésben.
- Vízgazdálkodás: összegző fogalmak, vízháztartási vizsgálat, az erdő vízháztartása, a vízgazdálkodás szervezete és fő feladatai.

Az „**Erdészeti vízgazdálkodás**” tananyaga tartalmazza azokat a hidraulikai és hidrológiai alapokat, s a vízgazdálkodás fő témaköreire kötődő ismereteket, fogalmakat és összefüggéseket, amelyek a gyakorló erdőmérnök számára, a saját szakterületi tevékenysége, valamint a társágzatokkal való együttműködése során szükségesek lehetnek.

Napjainkban az erdészeti felsőoktatás újabb jelentős szerkezeti átalakítás előtt áll, mivel az ún. „**Bolonyai megállapodás**” következményeként, a 3+2 éves képzésre történő áttérés a tantárgyak struktúrájára és egyes tárgykörök tartalmára, így a vizes ismeretek oktatására is hatással lesz.

IRODALOM

- [1] *Lesenyi Ferenc*: A Selmecbányai Erdészeti Tanintézet története (1808-1846). Az Erdészettudományi Közlemények 1958. 2. száma melléklete, Erdőmérnöki Főiskola *Sopron*.
- [2] *Vadas Jenő*: A Selmecbányai M. kir. Erdőakadémia története és ismertetője. *Budapest*, 1896. Pátria Irod. Váll. Rt. könyvnyomdája.
- [3] *Szécsi Zsigmond*: Az erdőhasználaton kézikönyve. *Budapest*, 1884. Magyar királyi Államnyomda.
- [4] *Jankó Sándor*: Vadpatakszabályozás. *Selmecbánya*, 1909. Kézirat.
- [5] *Sobó Jenő*: Híd- és vízépítéstan. *Sopron*, 1922. Horváth Kálmán és Társa könyv-, zenemű- és papírkereskedés.
- [6] *Kövesi Antal*: Mechanika II. *Sopron*, 1922. Röttig-Romwalter Nyomda-Részvénytársaság.
- [7] *Modrovich Ferenc*: A Műgyetem erdőmérnöki osztályának új tanulmányrendje. *Erdészeti Lapok*, 1936. 8. szám.
- [8] *Modrovich Ferenc*: Híd- és vízépítéstan. *Sopron*, 1942. Kézirat.
- [9] *Adamovich László és Partos Antal*: Vízépítéstan. *Sopron*, 1951. Kézirat.
- [10] *Sébor János*: Vízmosások megkötése. *Sopron*, 1950. Kézirat.
- [11] *Sébor János*: Hidrotechnikai melioráció. *Sopron*, 1958. Erdőmérnöki Főiskola Jegyzetkiadója.
- [12] *Pankotai Gábor*: Vízgazdálkodás. *Sopron*, 1968. Kézirat. EFE Jegyzetszorosító Részleg
- [13] *Pankotai Gábor és Rácz József*: Erdészeti vízgazdálkodástan. *Sopron*, 1975. EFE Jegyzetszorosító Részleg.

A földtani szolgálat eredményei a MÁV vízellátás területén

DR. MÁRTON GYULA

Bevezetés

1963. január 1-én, pályázat útján nyertem áthelyezést az Országos Vízkutató és Fúró Vállalat kaposvári üzemvezetőségétől a *MÁV Vezérigazgatóság Mélyépítési és Mélyfúrási Főépítés Vezetőségéhez* geológus szakértőként országos hatáskörrel, amely akkor, a MÁV Hídépítési Főnökséghez, majd később a MÁV szak és Szerelőipari Főnökséghez tartozott.

A MÁV, mint állam az államban, saját vízellátással rendelkezett. A fennhatósága alá tartozó közlekedési objektumok, igazgatóságok, pályaudvarok, vasútállomások, fűtőházak, járműjavító műhelyek, korházak, szanatóriumok és üdülőhelyeinek vízellátása terén is.

A MÁV, az **1950-es évek** végétől kútfúró kisiparosok felvételével kútfúró és kútcarbantartó Építésvezetőséget hozott létre, melyek felszerelése és szakmai felkészültsége nagyon kezdetleges volt (*traktorral meghajtott fa háromlábú fúróberendezések*). A munkát hidrogeológus és fúrómérnök irányítása és tervdokumentáció nélkül végezték. A felszerelést és berendezést vasúton vagonokkal szállították.

Korszerűsítés a földtani szolgálat megkezdése után

Munkaviszonyom megkezdését követően az **1960-as évek közepétől**, a régi elavult fúróberendezéseket G-100, G-200, mobil és aquadrill-650-es korszerű fúróberendezésekre cseréltük le és kötelezővé tettük fúrómesteri tanfolyam és szakvizsga letételét is. Az ekkori szervezeti felépítés: 5–6 fúrómester, 2 főfúrómester, 2 fúrótechnikus, 1 építésvezető, 1 főépítésvezető, 1 fúrómérnök, 1 hidrogeológus, 1 gépíró, 1 főnökségvezető.

A kútfúrás és kútkiképzést *vízjogi engedély, geológiai szakvélemény és műszaki tervdokumentáció* alapján végeztette az építésvezetőségünk. Javaslatomra bevezetésre került a vízfeltárás, kútfúrás, kútkiképzés és kútjavítási munkálatok korszerűbb és biztonságosabbá tétele érdekében *geofizikai* (elektromos, radioaktív) és *hidrodinamikai vizsgálatok, mérések* elvégzése is.

1964-ben, a Közlekedési és Postaügyi Minisztérium a Mozdonyvezetők és Motorvezetők Országos Bizottsága *vágány gépkocsi vezetői jogosítványt*, a MÁV Budapesti Igazgatóság Vizsgabizottságánál szakaszmérnöki képesítést, valamint, *biztonságtechnikai és műszaki vezetői* megbízatást szereztem.

Részletek az általam 1986-ban benyújtott „Korszerű videotechnika alkalmazásának jelentősége a MÁV Vízellátás területén” című díjnyertes pályázatból.

A tudományos és műszaki fejlődés világméretű átalakulását figyelemmel követve, az elektronikai forradalom lehetőségeit felhasználva, már **1964 április 3-án** kísérleteket végeztünk *lyuktelevíziós szondával*, a fúrt kutak állapotának képi megjelenítésével is. Az Országos Földtani Főigazgatóság Fúrásfejlesztési Főosztálya is

felismerte a televíziónak, a vízkutatásban, vízfeltárásban és mélyfúrású kutak kiképzésében való felhasználási lehetőségeit. Az Orion Híradástechnikai gyárral együttműködve, kifejlesztette az *első magyar lyuktelevíziós kamerát és berendezést* (1. kép).



1. kép. Az első magyar ORION Lyuktelevíziós berendezés Jász Kisér MÁV állomása, 1964. április 3.

A gyakorlati kísérletekben a MÁV keretein belül és támogatásával mi is részt vettünk az én irányításommal, s az adott technikai körülményeknek megfelelő igen jó eredményeket sikerült elérnünk. Az általuk kifejlesztett lyuktelevíziós berendezést a Csehszlovák Állami Földtani Intézet Hidrogeológiai Osztálya fejlesztette tovább és végez vele bér munkát Magyarországon is, mivel az akkori (1968) politikai és gazdasági helyzetünk, a hazai gyártásig történő kifejlesztését sajnos nem tette lehetővé.

Az elektronikai forradalom két főirányzata a számítástechnika és a videotechnika az **1970-es évek** második felében vált ismertté hazánkban. A mágneses képrögzítésről és annak felhasználásáról először **1978-ban** készített tanulmányt az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság. Ugyanebben az évben tört be a piacra, a *kazettás magnetofonok* generációja is. Főnökségünk, a korszerű videotechnikai lyuktelevíziós kútvizsgálat és képrögzítés bevezetését. Rendszeres alkalmazását **1982 évben** kezdtük meg, **1985 évben** pedig, egy db korszerű ORION-PANASONIC *képmagnetofon* és egy db. ORION-VIKING típusú *színes televízió* készülék beszerzésére is lehetőségünk nyílt.

Az ipari televízió felhasználásának lehetőségei és jelentősége a vízfeltárás és vízhasznosítás terén

Az audiovizuális technikai forradalom alapján változtatta meg a vízkutatás, vízfeltárás és vízhasznosítás terén eddigi szemléletünket. Megszámlálhatatlan lehetőséget kínál a tervezés, kivitelezés és vízhasznosítás terén is, de nem csodaszer, nem univerzális pótlója az eddig is használatos műszereknek és eszközöknek. Nem

szorítja ki azokat, funkció átcsoportosítást, új rangsorolást követel. Csak akkor hatékony, ha maximálisan kiaknázzuk a benne rejlő lehetőségeket (OMFB).

A kútúrás, kútépítés kútjavítás és mentési munkálatok, valamint a csatornaépítés, hibaelhárítás megtervezése és kivitelezése terén eddig nem volt lehetőségünk vizuális adatok megszerzésére. Még a geofizikai és hidrodinamikai mérések alkalmazásával is csak közvetett eredményt tudtunk elérni. Igen sok időt és komoly munkát jelentett a kutatás, feltárás és kivitelezés, geológiai, hidrológiai és műszaki paramétereinek, valamint, adathalmazának a dokumentálása, felhasználása és tárolása.

A videotechnika és a számítástechnika együttes alkalmazása mindezt korszerűen és gyorsan megoldja. Ezáltal minden munkafázis sokkal gyorsabbá válik, ami komoly nagyságrendű anyag, energia és költség megtakarítást tesz lehetővé. Sokkal gazdaságosabbá, korszerűbbé és olcsóbbá téve a kivitelezési munkálatokat.



2. kép. IBAK rendszerű ipari televízió vertikális csörlővel

Főnökségünk a Fővárosi Vízművek tulajdonában lévő IBAK rendszerű Nyugatnémet portábilis televíziós berendezését használja, melynek berendezései és műszerei a következők: terepjáró gépkocsi 220 V-os aggregátorral, csörlő dob 300 m hosszúságú, 24 eres elektromos kábellel, elektromos csörlő berendezés, monitorra vetíthető számláló szerkezettel, lyuktelevíziós felvevőkamera, automata fényképezőgéppel, motoros meghajtású kameravontató, színes lyuktelevíziós kép és hangfelvevő berendezés 3 db színes monitorral, rögzíthető fényképezőgép, 2 db korszerű teljesen automatizált színes videorecorder (2. és 3. kép).

Elektronikus VIDEOADATBANK létrehozása

A lyuktelevíziós vizsgálataink során nyert tervezési, kivitelezési, kútjavítási és mentési munkálatokhoz szük-

séges vizuális és műszaki-hidrogeológiai műszeres mérési adatokat, információkat képmagnó szalagra rögzítve egy egységes, könnyen áttekinthető, bármikor hozzáférhető korszerű nagy adatbankot is szükséges volt létrehoznunk.



3. kép. IBAK rendszerű televíziós berendezés műszerfülkéje, digitális kijelző monitorral és erősítő berendezéssel, fényképezőgéppel

Ennek nagy előnye, hogy már a vizsgálat ideje alatt vagy után, a felvétel azonnal visszajátszható, a munkálatokat tervező, irányító és végző szakembereknek többször is bemutatható, róla fényképfelvétel készíthető. E módszer alkalmazása esetén szükségtelenné válik az évtizedek során felgyülemlett több mázsa áttekinthetetlen írott dokumentáció, a nehezen kezelhető kútkataszter tárolása és megőrzése. A munkálatokhoz szükséges összes adat mikroszámítógépbe programozható, tárolható és szükség esetén percekben belül előhívható. A képmagnó szalagra rögzített adatok, a kutak későbbi meghibásodása esetén a helyszínre vihetők, ott lejátszhatók. A szalag és az eredeti adat mellé a legújabb állapotoknak megfelelő adatok is rögzíthetők és felvehetők.

A helyszínen végzendő munkafázisok: kézi kamerával felvesszük és képmagnó szalagra rögzítjük a kutató fúrás, vagy artézi kút pontos helyét térképen és a valószínűségben beleértve a környezetében lévő objektumokat (szivattyúakna, víztározó, vastalanító, gáztalanító berendezés stb.), valamint a műszaki és hidrogeológiai adatait is (csövezési rajzát, víz és gázvizsgálati eredményeit). Az adatok mellé rögzítjük a lyuktelevíziós kamerával felvett mélységi adatokat, csövezés, rakatváltások és szűrőzések helyei, esetleges meghibásodások vagy feltöltődésük, nyugalmi és üzemi vízszint, vízhőmérséklet, talpmélység stb. A szükséges hanganyagot akár a helyszínen, akár utólag, ugyancsak felvehetjük.

A MÁV-on belül, de az országos rendszerben is olyan helytálló technológiai rendszert igyekszünk megvalósítani, melynek segítségével az ország bármely pontján lévő kútról (közel 3000 db) az azonosító kód alapján az adott kút minden adatát megtalálhatjuk. Társzerveink voltak: a MÁVTI (MÁV Tervező Intézet), a VATUKI (Vasút Tudományos Kutató Intézet), az

Országos Vízügyi Igazgatóság anyagvizsgáló Hidrogeológiai Osztálya és az Országos Vízkutató és Fűró Vállalat, valamint az ELTE (EÖTVÖS Lóránd Tudományegyetem Geofizikai Intézete, MÁV KÖJÁL vízminőség vizsgáló laboratóriuma.

Összefoglalás: Főnökségi tapasztalatok és eredmények

Az 1986. évig 34 fűrt kúton végeztünk hidrodinamikai és lyuktelevíziós vizsgálatot, s rögzítettük képmagnetofon szalagra az észlelt és mért eredményeket, amiről részletes statisztikai, gazdasági ismertetés helyett csak néhány kiemelt példán keresztül próbálunk áttekintést adni. Összességében megállapítható, hogy a megvizsgált kutak *javítási munkálatainál* 25–30%-os anyag, energia és időmegtakarítást lehetett elérni. A *mentési munkálatokra* fordított időt, a vizuális videotechnika alkalmazásával, csaknem felére tudtuk csökkenteni. A kialakítás alatt álló rendszer, a mélyfűrésű kutak kezelésén túlmenően, alkalmas minden vertikális és horizontális létesítmény vizsgálatára és adat tárolására, amelyben a kamerás vizsgálat megoldható. Pl. csatornák, hosszabb védőcsövek, víztornyok, vízmedencék, rudak vizuális vizsgálatára és dokumentált adat tárolására, valamint a karbantartási és tervezési feladatok ésszerűsítésére.



4. kép. Lyuktelevíziós vizsgálat Tapolca MÁV állomáson

Vizsgálataink egyik legekleatásabb példája **Tapolca MÁV állomás II. sz 30,6 mélységű fűrt kútja**. (4. kép) A kút *nyugalmi vízszintje* a bauxitbánya művelése következtében + 1,5 m-ről, -3,7 m-re süllyedt. A VITUKI szakvéleményében üzemeltetésre alkalmatlannak minősítette és javasolta eltömését. Ezzel ellentétben, a *lyuktelevíziós vizsgálat*, kétséget kizárólag bebizonyította, hogy a kút műszaki állapota kifogástalan, hidrodinamikai viszonyai kiváló, vízhozama bőséges 550 l/min, több mint 2 és fél szerese a MÁV állomás vízigényének és minősége is kiválóan alkalmas ivásra. A felvételen jól látható hogy a vízadó réteg -24 m alatt jó állékonyságú, miocén kori szarmata mészkő, amely még nagyon hosszú ideig biztosítja a MÁV állomás vízszükségletét. A kút eltömése és egy újabb kút fűrésa, kiképzése, közel

egy millió Ft beruházási hitelt emésztett volna fel (az 1980-as években), ami a lyuktelevíziós vizsgálat eredményeképpen megtakarításra került.

Záhony MÁV állomás. 7db vízmű kútjának videotechnikai vizsgálataival sikerült megállapítani, hogy a *kutak állandó meghibásodását*, vízhozam csökkenését és a *szűrő szerkezetek homokolódását*, s azok kiképzésénél elkövetett *konstrukciós hiba* következtében fellépő igen nagyfokú lyukelferdülés, bélésű szétcsúszás, tömszelence meghibásodás, kútba ejtett idegen tárgyak, valamint a *nem rendeltetésszerű üzemeltetés okozta*. A vizsgálatok és kapott vizuális eredmények alapján megtervezhetővé vált és szakszerű javítással sikerült a kutak vízhozamának nagymértékű növelését és várható élettartamának meghosszabbítását elérnünk (5. kép). A vizsgálatok és technológiák eredményeképpen a *becsült megtakarítás* több százezer Ft-ot tett ki.



5. kép. Idegen tárgy kimutatása Záhony MÁV állomás V. kútjában

Bicske, Kétpó, Lepsény és Sárbogárd MÁV állomások kútjaiban üzemszerű termelést akadályozó *búvár-szivattyúk* és idegen tárgyak pontos elhelyezkedését és milyenségét tudtuk vizuálisan kimutatni, melyek alapján a *mentési munkálatok* szakszerűen megtervezhetőek lettek és igen rövid idő alatt elvégezhetővé váltak. Az így elvégzett munkálatok élőmunka igénye, kép és anyagköltsége a hagyományos, lyuktelevíziós vizsgálatot nélkülöző eljárások 30–50%-át, tették ki.

IRODALOM

Márton Gyula: Korszerű videotechnika alkalmazásának jelentősége a MÁV vízellátás területén. MÁV Szak- és Szerelőipari Főnökség (kézirat), Budapest, 1986, április 17.

Márton Gyula: Kúttelevíziós vizsgálatok bevezetése a MÁV kútjavítási rendszerébe és annak szakmai hatása a javítási munkák közvetlen költség és energia megtakarításában. Videó adattár kialakításának előnyei, összefüggései a VII. Ötéves terv környezetvédelmi programjába. MÁV Szak- és Szerelőipari Főnökség (kézirat) 1986, április 17.

Bélteky Lajos: Ártézi kutak minőségi és gazdaságos építése, üzemeltetése és karbantartása. Mérnöki Továbbképző Intézet, Budapest, 1961.

Az áramló vizek földalatti tájkának (hiporheál) állatvilága

DR. PONYI JENŐ

MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézete, Tihany

Bevezetés

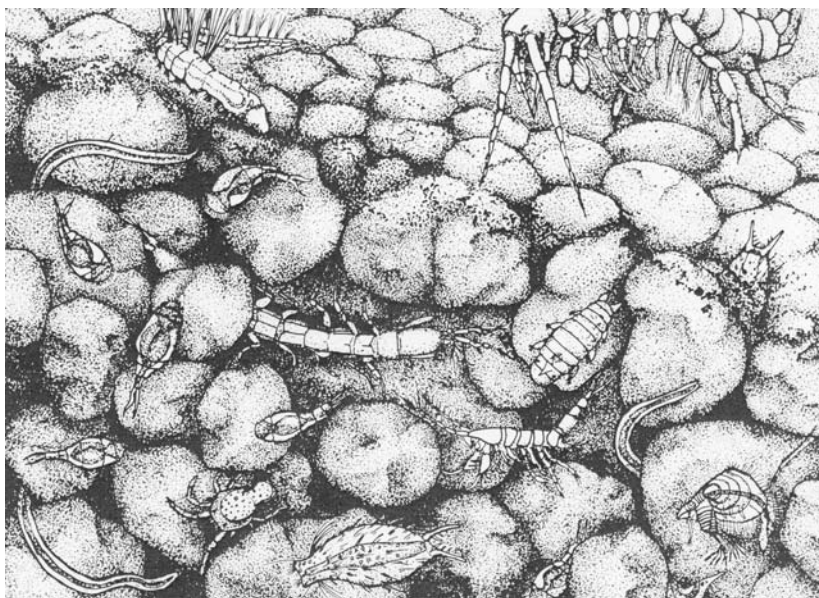
A földfelszín alatti vizek a Föld édesvízkészletének mintegy 97%-át teszik ki (Gibert et al., 1994). Ez a víztömeg, mely erőteljesen befolyásolja a fennmaradó 3% felszíni víz mennyiségét és minőségét, egy olyan óriási takarékperselyhez hasonlítható, amelyik folyamatosan ellátja vízzel a folyókat, tavakat, mocsarakat. Élővilága azonban a nagy gazdasági, ökológiai és tudományos jelentősége ellenére alig ismert.

A felszín alatti vizek csoportosítása

E rejtélyes sötét birodalom tapogatózó tudományos meghódítása az 1900-as évek elején kezdődött. *Thinemann* (1923), *Chappuis* (1927) és *Dudich* (1959) munkáikban a földalatti vizeket két csoportra osztották: (1) hasadékvizekre, amikor a talajvizek hasadékokat, repedéseket és nagy üregeket töltenek meg, (2) a

tulajdonképpen talajvizekre, amikor a víz könnyű, laza üledékben cirkulál. A felszínalatti vizek újabb csoportosítását többek között *Husmann* (1966) végezte el. Főként munkásságuk alapján fogalmazódott meg a sztigobiológia tudományág, amely a felszínalatti vizekben élő élőlényekkel és ökoszisztémájukkal foglalkozik.

A földalatti vizek életközösségének megfelelő szintű kutatása a nyugati országokhoz képest – pl. Németország – hazánkban nagymértékben elmaradt. Ők kutatási eredményeiket már felhasználják a gazdaság, illetve a környezet- és természetvédelemben is. Viszont, a múlt század közepén ígéretesen induló magyar barlangbiológia – pénzügyi támogatás hiányában – sajnos nagyon hamar elsorvadt. Így nem alakulhatott ki egy hazai stygobiológiai iskola sem, ezért ezt a tudományágot Magyarországon a mai napig is csak ritkán, elszigetelten megjelenő közlemények képviselik.



1. ábra. Az interszticiális faunának és környezetének művészi ábrázolása (Giere, 1993, után)

Az 1. ábra művészi ábrázolással szemlélteti a pólusrendszer állatvilágát, melyet 3 mérettartományba sorolnak: makrofauna kisméretű példányai (pl. kétszárnyúak korai lárva stádiumai), meiofauna fajai (fonálférgek, víziatkák, kisztrákok) és a mikrofauna (egysejtűek, egyes kisztrákok fejlődési alakjai, csillóshasúak, kerekese férgek stb.). Az eddigi irodalmi adatok és saját vizsgálatok is azt mutatják, hogy a meiofauna egyes csoportjai (*Cyclopoida*, *Harpacticoida*, *Nematoda*, *Ostracoda*, *Hydracarina*) látszanak a legfontosabbnak magas faj- és egyedszámuk miatt.

A meiofauna kutatását a Balaton üledékének vizsgálata során munkatársaimmal (*P. Zánkai N.*, *Biró K.*) együtt az 50-es évek végén kezdtük el. Míg a makro-

fauna kutatásának módszerei már korábban jól ismertek voltak, addig ez nem mondható el a meiofauna módszereire. Először a már az 1920-as évektől kezdve jól bevált *Chappuis* (1927) módszerét használtuk a Balaton hiporheikus régiójának (áramló vizek földalatti vízi tájkája) kutatására. A módszer lényege: a parton, a víz-vonal közelében megfelelő mélységű ásott gödörben összegyűlt vizet planktonhálón átszűrjük, és az így nyert mintát mikroszkóp alatt vizsgáljuk. Az eredmény: a tóra nézve egy, a hazai faunára két új *Copepoda* (evezőlábú rák) taxon kimutatása. Később, hazánkban először alkalmaztuk a módosított Craib-féle csöminta vevőt (*Craib*, 1965), melynek segítségével végeztük továbbiakban a Balaton üledék vizsgálatát.

Jelenleg különböző, egyszerűbb és komplikáltabb csőmintavevőket használnak, melyek már alkalmasak a hiporheikus régió különböző mélységeiben az egyes fizikó-kémiai faktorok mérésére is.

A földalatti vizek komplex szemléletű kutatása az utóbbi két évtizedben került előtérbe (Gibert et al., 1994). Ezekből a kutatásokból többek között kiderült, hogy az interszticiális vízben élő kistrák közösségek érzékenyen reagálnak élőhelyükön a vízjárás, az O₂-tartalom, a szervesanyag tartalom stb. változásaira.

A folyóvizek bentikus állatvilága nem választható el a hiporheikus régió egészétől, mivel pl. a makrobenthosz fiatal példányai is megtalálhatók annak felső zónájában. Ennek óriási gyakorlati jelentősége van. Pl. ezért történetelt meg, hogy a nemrégiben történt tiszai mérgezés után a gerinctelen fauna gyorsan regenerálódott. A konkrét ok az lehetett, hogy a mérgezett víz nem hatolt be a pórus rendszerbe, minek következtében az ott található állatvilág épségben megmaradt és gyorsan benépesítette a megüresedett életteret. Ezért nem volt igazuk azon ún. „szakértőknek”, akik azt jósolták, hogy a fauna regenerálódásához legalább 10 év szükséges.

A hazai kutatások néhány eddigi eredménye

Az interszticiális fauna részletes kutatása a Balaton köves és homokos partjainál (Ponyi, 1960) 1956-ban indult el és az OTKA jóvoltából 1994-ben a néhány évig tartott patakvizsgálatok során folytatódott. Ez utóbbi esetben 13 vízbefolyás került vizsgálat alá. Az eredmények közül kiemelném a parányi maradványrák (*Bathynella natans* Vejd) fajt, amelyik első ízben került kimutatásra a felszíni patak interszticiális vizéből (Ponyi, 1997). Korábban csak a Baradla és a Béke barlangokból volt ismert.

1959-ben a Tiszakutató Részleg „limnológiai” munkacsoportjában vettem részt. A begyűjtött mintákat, különböző okok miatt, csak később tudtam feldolgozni (Ponyi, 2000). Az egyik érdekes faj a *Parastenocaris cf. glacialis* Noodt. Sajnos csak nőstény példányok kerültek elő, így pontos meghatározásuk nem volt lehetséges. Hím példány későbbi előkerülése esetén, a tudományra nézve új faj is lehet (Ponyi, 2000).

A Duna pozsonyi szakaszának intersticiális faunájában (J. Ponyi, L. Ponyi, 1961) néhány érdekesebb fajt (*Paracamptus schmelii* (Mrázek), *Caspihalacarus hyrcanus danubialis* Motas) sikerült begyűjteni.

A Mánfa-patak (Mecsek hegység) 1954-1956 éves kutatásai során számos intersticiális élőhelyre jellemző fajt mutattunk ki (Ponyi J., Ponyi L. 1962). Közülük akkor 2 *Harpacticoida* és 3 *Hydracarina* a hazai faunára nézve újak voltak. Azóta közülük néhány, a későbbi patak kutatások során ismételtelen előkerült. Néhány korábbi tanulmány kapcsán érdemes megemlíteni Megyeri J. (1963), Farkas H. (1958), Bajomi D. (1969) nevét. Az utóbbi években Gidó Zsolt munkásságát szükséges kiemelni (2003), aki 2001–2002-ben eredményes kutatásokat végzett a Mecsek, Zempléni-hegység és az Aggteleki-karszt áramló vizein.

A hazai áramló vizek hiporheális régiójának kutató-

sában nagy segítséget jelentenek a nyugati országokban (különösen Németországban) elért eredmények (Giere, O., 1993; Gibert J., Danielopol, D. L., Stanford, J. A., 1994). Többek között leírták az ún. „kis táplálék hálózatot”, melynek a centrumában a meiofauna fajai állnak. Elemzték a kapcsolatrendszerüket, melynek alapján tisztázták az energia áramlás mikéntjét. Kiderült pl. az, hogy a meiobenthosz szerepe energetikailag ugyan akkora mint a makrobenthoszé.

Javaslat

Hazánkban a fentebb említett kutatásokat elsősorban nagyobb folyóvizeinknél (Duna, Tisza, Zala, Körösök stb.) lenne fontos elvégezni. A szerző abban bíz, hogy a tudomány finanszírozásában résztvevők belátják, hogy a földfelszín alatti vizek kutatása nemcsak elméletileg fontos (új fajok felfedezése, anyag- és energiaforgalom feltárása) hanem a gyakorlat is sokat nyerhet az eredmények felhasználásából.

IRODALOM

- Bajomi, D. (1969): Examen faunistique de la grotte „Meteor” (Hongrie). – *Opusc. Zool. Budapest*, 9/2, 235-247.
- Chappuis, P. A. (1927): Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer. – *Die Binnengewässer*, 3, pp. 175.
- Chappuis, P. A. (1942): Eine neue Methode zur Untersuchung der Grundwasserfauna. – *Acta Scien. Math. et Natur. Kolozsvár*, 6, 1-7.
- Craib, J. S. (1965): A sampler for taking short undisturbed cores. – *J. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 30, 34-39.
- Dudich E. (1959): A barlangbiológia és problémái. – *MTA biológiai csoportjának Közleményei*, III, 3-4 száma, 323-357.
- Farkas, H. (1958): Candona Szócsei n. sp. Eine neue Ostarcoden-Art der Rostrata-Gruppe aus der ungarischen Brunnen-Fauna. – *Zool. Anzeiger*, 160, 110-112.
- Gibert, J., Danielopol, D. L., Stanford, J. A. (1994): Groundwater Ecology. – *Academic Press, San Diego, New York, Boston, London, Sydney, Tokyo, Toronto*, pp. 571.
- Gidó Zs. (2003): Magyarországi és romániai hegyvidékek forrásainak és intersticiális vizeinek kistrákfaunisztikai vizsgálata. Hozzájárulások a stygobiont kagylósrákok taxonómiájához és evolúciójához. – *Doktori (PhD) értekezés. Debreceni Egyetem, Debrecen*.
- Giere, O. (1993): Meiobenthology. The Microscopic Fauna in Aquatic sediments. – *SpringVerlag, Berlin, Hiedelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, Budapest*, pp. 328.
- Husmann, S. (1966): Versuch einer ökologischen Gliederung des interstitiellen Grundwässers in Lebensbereiche einiger Prägung. – *Archiv. für Hydrobiologie*, 62, 231-268.
- Megyeri J. (1963): Ásott kutak hidrofaunisztikai vizsgálata. – *Acta Academica Paedagogicae Szegediensis*, 2, 149-175.
- Ponyi, J. (1960): Über im interstitiellen Wasser der sadigen und steinigen Ufer des Balaton lebende Krebse (Crustacea). – *Annal. Biol. Tihany*, 27, 85-92.
- Ponyi E. J., Ponyi, L. (1961): Daten über einige in dem interstitiellen Wasser der Donau lebenden Tiere bei Bratislava. – *Biologia, Bratislava*, XVI, 11, 838-841.
- Ponyi J., Ponyi J.-né (1962): Adatok a Mánfa-patak (Mecsek-hegység) intersticiális faunájának ismeretéhez. – *Állattani Közlem.*, XLIX, 1-4. sz. 91-96.
- Ponyi J. (1997): A Balaton-felvidék patakjainak zoológiai vizsgálata. – *Hidrológiai Tájékoztató*, október, 18-22.
- Ponyi J. (2000): *Fauna vizsgálata a Tisza partszegélyén 1959-ben.* – *Hidrológiai Tájékoztató*, 50-57.
- Thienemann, A. (1923): Die Gewässer Mitteleuropas. Eine hydrobiologische Charakteristik ihrer Haupttypen. – *Handbuch für die gesamte Binnenfischerei Mitteleuropas*, I. E. Schweizerbart, sचे Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, I-IV + 1-84.

TERÜLETI VONATKOZÁSÚ CIKKEK

A 20. század árvize (1965) Vas megyében *

GAÁL FERENC

A természet erői ellen az emberiség állandó harcot folytat több-kevesebb sikerrel. Ezek egyike az árvíz. A víznek ez a tulajdonsága az ország történelmében az átlagosnál is kiemelkedőbb szerepet kapott. A vízfolyások és völgyek jelentették a fejlődés útját, de az elfajult medrek, árvizek és mocsarak pedig a gátját.

Árvizek az elmúlt időszakban is voltak, de mivel a vízjárta területeken nem alakultak ki nagyobb települések, a vándorló, legeltető, halászó, vadászó tevékenységet folytatók árvizek esetén felszedték sátraikat, továbbhajtották jószágukat és újabb, és újabb területeken telepedtek le. A történelem folyamán az első ismert nagy árvíz tulajdonképpen a vízözön volt, amely a Bibliában is szerepel. A Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság működési területén a Rába, Répce vízgyűjtőjén előforduló írott forrásokban megtalálható nevezetesebb árvizekről említést tennék mielőtt az 1965-ös árvízre térnék. Ezt azért is tenném, hogy eloszlassam a tévhitet, hogy az árvíz „Istencsapás”. Nem! Ez egy természeti jelenség, amely ismétlődik, nagysága és károkozása annak függvénye, hogy a kedvezőtlen körülmények mennyire esnek egybe.

A **Répcével** kapcsolatos feljegyzések, mint a Hanság-Fertő víz táplálójáról, már a római íráskor (PLINIUS) is szólnak, egyrészt a Fertő tónak a LACUS PEISO-nak nagy kiterjedéséről, másrészt arról, hogy egyszer kiszáradt. *Salamon király* 1074-ben a besenyőket szorította a tóba, tehát akkor nagy volt a vize és 1230 körül annyira megáradt a Fertő tó, hogy hat magyar községet elöntött és elpusztított. Ezek voltak a Feketető, Jakabfalva, Sárkölygye, Jokut, Kendervölgye és Fertő. Hasonló jelenségre utalhat az is, hogy a Sarród melletti Urkony községneve 1429-ben szerepelt utoljára, 1270-ben pedig *II. Ottokár cseh király* 40 lovasa és 300 gyalogosa fulladt a vízbe.

A Rábán 1641. szeptemberében, 1646. augusztusában, 1664. augusztusában, 1670. márciusában, 1707. októberében, 1709. februárjában, 1712. májusában, 1716. nyarán, 1768. nyarán, 1769. márciusában, 1776. júniusában, 1780. októberében, 1784. márciusában, 1787. novemberében, 1793. júniusában, 1794. augusztusában voltak nagyobb árvizek.

Az elkezdődött szabályozások eredményeképpen ritkultak az árvizek, és csak a legnagyobbak okoztak nagyobb elöntéseket. Ilyenek voltak 1883. januári, 1900. áprilisi, 1910. júniusi és 1925. novemberi. A Rábán lévő két árvízről egy kicsit bővebben. *Vak Bottyán* kuruc tábornok írja *Bercsényinek* 1707. október 27-én: „A Rába annyira megáradt, hogy mind e napig nem me-

hetek. *Hidam készen vagyok a Rábán, felé sem mehetni.*”

A másik árvíznek Magyarország és Európa számára is nagy jelentősége volt. Az 1664. augusztus 1–4 között levonult árvíz, amely törökök elleni szentgotthárdi csata kimenetelét nagyban befolyásolta. Ezt az árvizet nemcsak a korabeli „vizes” feljegyzések igazolták, hanem a csata tudósítói is, hiszen ezt a csatát két kifáradt, meggyötört, élelmezési és hadianyag utánpótlással küszködő csapat vívta. Már a török sereg – amely mintegy négy-ötszörös túlerőben volt – Szentgotthárdhoz való vonulás idején is az esős időjárás okozta nehézségekkel küszködött. Erről *Evlia Cselebi* – aki maga is a török seregben volt – így írt: „Az erőltetett menést sem öreg, sem ifjú nem bírta ki. Mintegy ezer ló az éhség miatt naponként elsüllyedt az iszapban, s ezer iszlám katona gyalog maradt. Minden sátor a vízben megannyi buboréknak látszott. Az iszlám hadseregen az éhség miatt oly gyengeség vett erőt, hogy a jeles és kiváló harcosokat egy-egy fának árnyékában a sátorban hagytak, s azok jajveszékelve, nyögve ott maradt.” A csata Nagyfalva (Mogersdorf) alatt volt. Bal parton a szövetségi erők *Montecuccoli* vezetésével, jobb parton a török sereg helyezkedett el. Itt a nagy kanyarban kelt át a törökök hozzávetőlegesen 20.000 főnyi, azaz a szövetségi erőkkel azonos létszámú serege. A források szerint már a hídfőállás létesítésekor, az átkeléskor is 1 m mély volt a folyó, ami a Rábán **nem kisvizet** jelentett. *Montecuccoli* jelentése szerint: „sok halott hátrahagyásával nemcsak állásainak feladására kényszerült, hanem még a vízen át is oly nagy erővel üzetett, hogy akit nem vágtak le az a vízbe fulladt.” *Waldeck generális jelentésében* leírta, hogy a katonák „tömegével vetették magukat a vízbe, melynek folyása elég gyors volt. Egy órán át borították el a vizet. Nagyobb részük megfulladt, többi katonáink tűztől pusztult el. Lényegesen nagyobb volt a vízbe fulltak száma, mint azoké, akik a fegyvertől haltak meg. A csata 1664. augusztus 1-jén 18 óra tájban ért véget, de folytatásra és a török sereg üldözésére nem kerülhetett sor ..., mert a csatát követő éjjel a Rába hatalmasan megduzzadt”. Ezt látva a török sereg vesztésként elhagyta a csatateret és elvonult Székesfehérvár felé. Nem kell különösen indokolni (bizonyítani), hogy ha a Rábán kisvíz van (ami 2–3 m³/s) nem okozott volna akadályt a török sereg további részének az átkelésnél, hiszen az térdig sem ér, bele sem lehetett volna fulladni. Ebben a csatában az árvíz tulajdonképpen egy felmentő hadsereg volt.

Említésre méltó még Kőszegen az 1532. augusztusi, és Szombathelyen az 1781. júniusi árvíz. Erről az

* Előadásként elhangzott az MHT Nyugatdunántúli Területi Szervezete 2005. április 21-i előadóján.

árvízről Szombathely város közgyűlésének jegyzőkönyve így emlékezik meg: „*Minthogy ez év most folyó június hónapja 28-ik napján estvefelé mint egy 7 óra tájban az Oladi patak (Arany) és Henyér (Perint) vize annyira meg áradott, hogy özönnyő általa városnak azon tájékon renden lévő szénáját el hordatta városi H. lakosainak házaikat a Nagy Karicsa végében annyira el öntötte, hogy ha Méltóságos püspök úr ő nagysága embereinket ajándékaival és atyáskodó imájával nem ösztönözte volna egynéhány gyermekek a vízben fullattak volna. Sőt más aprólékos kárainkon kívül a Fehér Pál házat el döntötte, karicsai gyalog hidonkat el szakította. Nagy és kis karicsai kerteket rész szerint el szaggatta, rész szerint el sodorta Téglá kemenceinket, amidőn a fa benne egy kevéssel előbb gyújtatott volna, a tüzet elsodorta és a bé hordott nyers téglákat el áztatta és az körös körül lévő fáinkat el hordotta, melyhez hasonlóra nehezen emlékezhetni. Következendő napon éjjel után 2 óra tájban a Gyöngyös annyira meg áradott, hogy ha vigyázással nem lettünk volna az egész víz közt és káposztás földjeinket meg öntötte és el rontotta volna, még is más kárainkat a Fölséges Isten el sároztatván, a malmunkat, amely egyéb iránt is rozzant állapotban volt, sebes folyásával annyira megindította, hogy víz folyásnak már semmi hasznát nem vehetjük, köz akarattal el végeztetett, hogy mint a tehén pásztorok háza mint pedig a malomnak a víz fáit meg építesse és csináltassanak.*”

A régmúlt árvizeinek rövid áttekintése után áttérnek az 1965. évi árvíz ismertetésére. Önként felvetődik a kérdés, milyen is volt a megye árvízvédelmi helyzete és felkészültsége. A huszadik században Magyarország két világháborúban is részt vett, és vesztésként került ki ezekből a háborúból, óriási személyi és anyagi károssal, sőt területének kétharmadát is elveszítette. A világháborúk velejárója, hogy az infrastrukturális építkezések szünetelnek, így az árvízvédelmi töltéspítések is. Háborúk után pedig a háborús károk helyreállítása megelőzött minden árvízvédelmi fejlesztést.

A vízügyi szolgálat szakemberei sokszor hangoztatták, majd 1961-62-ben az Országos Vízgazdálkodási Kerettervben rögzítették, hogy a veszélyeztetett települések védelmére a 100 évenként előforduló árvízre kell a töltéseket kiépíteni. A feladat megosztását a Vízgazdálkodási Kerettervben úgy fogalmazták meg, hogy a folyók mentén lévő városok védelmére országos védvonalat kell kiépíteni, és annak költségfedezetét az állami költségvetésben biztosítják, és kezelője a vízügyi igazgatóság lesz. A folyók és vízfolyások völgyében a községeknél a tanácsoknak kell gondoskodni a töltések megépítéséről.

Magyarországon az árvédekezési feladatokat az országos védvonalakon a vízügyi igazgatóságok, egyéb védvonalakon, nyílt ártereken a tanácsok látták el. A megye területén országos védvonal csak a Rába mellett volt, a sárvári vasúti hídtól lefelé és a Répce árapasztó mellett Répcelak és a Rába között. Ennek a védvonalnak a védőképessége sem érte el a szükséges biztonságot. A megye egyéb területei nyílt árterek voltak, még Sárvár, Körmend és Szentgotthárd lakott területét sem védte

töltés. Tanácsi kezelésű töltések sem épültek 1965 előtt. Néhány község épített kis keresztmetszetű védművet, amelyet csak depóniának lehetett nevezni. Ilyen depónia jellegű magasított part volt pl. Sárváron a vadketrnél, Körmenden a Rába jobb partján, Csepregnél, Bükön, Góron és Sorkikápolnán.

A 20. század árvize 1965-ben ilyen védvonal kiépítettség és felkészültség mellett érkezett meg a megye területére. A Rába vízgyűjtőjén április 18.-án egy ciklon hatására csendes esőzés indult meg, majd 19.-én és 20.-án nagy intenzitásúvá erősödött, amely 22.-én éjjel állt el. A mintegy 140 mm eső hatására gyors áradás kezdődött a megye összes vízfolyásán. A Vízügyi Igazgatóság a Vas Megyei Tanács Építési, Közlekedési és Vízügyi Osztályának április 21.-én 15.10 órakor javasolta a készütség elrendelését, és április 22.-én 13.05 órakor javasolta a Megyei Árvízvédelmi Bizottság összehívását, miközben folyamatosan tájékoztatta a Megyei Tanács ügyeletét a várható árhullám nagyságáról és idejéről. A Megyei Árvízvédelmi Bizottság kérésére a Vízügyi Igazgatóság vezetőállású szaktanácsadót delegált a bizottságba. Így sikerült a kezdetben egymástól függetlenül intézkedő szerveket az előírt egységes irányítás alá helyezni, és a katonaság igénybevételével kapcsolatos kérdéseket rendezni, amíg a mentési és kiürítési munkákat a tanácsi szervek irányították, a lakosság, a munkásórség, a karhatalom, a katonaság igénybevételével addig csaknem az összes műszaki jellegű védekezési feladatot a Vízügyi Igazgatóság látta el a rendelkezésre bocsátott közerővel, munkásórséggel, katonasággal. Az árhullám gyors kialakulását jellemzik és érzékeltetik a vízmércék vízállás adatai:

Rába	Szentgotthárd 21.-én 12 órakor hirtelen áradás kezdődik, 22.-én 6 órakor már 380 cm, 12 órakor 400 cm és 22 órakor 422 cm-rel tetőzik; Körmenden 23.-án 6 órakor 505 cm-rel tetőzik; Sárváron 24.-én 4 órakor 498 cm-rel tetőzik;
Répcse	Répcsevisen 22.-én 16 órakor 460 cm-rel tetőzik;
Gyöngyös	Köszegnél 22.-én 17 órakor 420 cm-rel tetőzik;
Perint	Szombathelyen 22.-én 21 órakor 430 cm-rel tetőzik;
Sorok	Zsenyénél 23.-án 18 órakor 350 cm-rel tetőzik;
Pinka	Pornóapátinál 22.-én 20 órakor 402 cm-rel tetőzik.

Gyakorlatilag tehát a megyét egy időben érte el a minden korábbinál nagyobb árhullám, így a legfőbb feladat az volt, hogy a mentést minél szervezettebben és gyorsabban végezzék a védekező tanácsok.

Röviden az egyes völgyekben végzett védekezési munkákról:

A **Pinka-völgyében** levonuló árvíz Vaskeresztesnél a depóniát meghágtá, és a község nyugati alacsonyán

fekvő részét elöntötte. Szentpéterfa és Pornóapáti községekben a tanács sikeresen védekezett. Pinkamindszentsen a VIZIG szaktanácsadó biztosítása jelentette az eredményes védekezést. Magyaránálját ki kellett telepíteni, mert az elöntés megakadályozására nem volt esély.

A **Gyöngyös-Perint-Sorok völgyében** levonuló árvíznél Kőszegen a rövid idő miatt csak mentésre volt idő. A mentésben szovjet kétélűek is részt vettek. A levonuló árhullám Kőszeg és Szombathely között a völgyet elöntötte és Gyöngyösfalu, Lukácsháza és Gencsapáti községben folyt mentés honvédségi kétélű járművek segítségével. Szombathelyen a védekezést a város felkérésére a VIZIG irányította. A város védelmére a felhagyott búcsú vasúti töltést használtuk lokalizációs vonalnak, és az északi vízműnél lévő hid elzárásával a vízművet az elöntéstől megvédtük, a vízszolgáltatásban zavar nem keletkezett. A vasúti töltés Gyöngyös hídján a víz átfolyását nem akadályoztuk meg, mert ennek lezárása után a felduzzadó víz hatására a vasúti töltés meghágásával lehetett számolni, és egy esetleges szakadás igen súlyos helyzetet teremtett volna a városban. Kámon és Herény elöntésének megakadályozására nem volt műszaki lehetőség. A védekezéssel elértük azt, hogy a vasúti töltéstől délre csak a Wesselényi utca környéke került víz alá.

A **Perint medrében** nagy kimosások keletkeztek, és hidakat vitt el az ár. Sorkikápolna, Sorkifalud és Zsennye községekben mentések voltak.

A **Répcse völgyében** Csepreg és Bük községben a tanácsok a VIZIG-től kértek a védekezéshez műszaki irányítót, így eredményes volt a védekezés. Répcelakon a győri VIZIG kezelésében lévő árapasztó töltésén is szakadás történt, épületek váltak lakhatatlanná.

A **Rába völgyében** Csákánydoroszlón és Körmenten mentési munkálatok folytak, Vasváron, a bekötőúton nyúlógátépítéssel csökkentették az elöntést. Kám községnél csak mentésről lehetett szó, mert az ideiglenes gát építésének nem volt műszaki lehetősége. Sárvár szenvedett legtöbbször az árvíztől. A még nagyobb elöntést a Szombathely-Budapest vasúti töltés átrobbantásával lehetett megelőzni.

Nagyon tanulságos volt a hat halálos áldozatot követelő csákánydoroszlói védekezés. A védekezést végző tanácsai irányítók kétkedve fogadták az előrejelzéseket, és késlekedtek a mentési munkákkal, amikor pedig megérkezett az árvíz pánikba estek, és rossz döntéseket hoztak. A község alsó végénél, ott, ahol a Vörös patak a Rábába torkollik kacsatelep volt. Április 22.-én a kora délutáni órákban a Körmenti Járás Tanács felkérésére a Körmenti Mezőgazdasági Technikum 11 diákja érkezett a helyszínre, hogy csónakokon az árban kifelé úszó kacsákat a telep központjába tereljék. Tizen szálltak csónakba. Az evezésben járatlan, az árvizet és területet nem ismerő, rosszul úszó, vagy úszni nem tudó diákok a jól úszó kacsákat akarták kimenteni. Kisodródtak a Rábára és 15 óra körül felborultak. Közülük nyolcan a jobb parton, ketten a bal parton fűzfákra kapaszkodtak fel. Ettől a pillanattól kezdve nem kacsák

kimentéséről, hanem emberi életek megmentéséről volt szó. Látva az életveszélybe került diákokat, két csónak indul a mentésükre. Az egyikben *Horváth Béla* a jobb parton segélyt kérő nyolc diákot kimentette. Igazi hőstett volt. A másik csónakban *Gyurikó Miklós*, *Vass József* határőr, valamint *Németh János* technikumi hallgató indult a bal parti fákra szorultak kimentésére, de felborultak. További mentési akciók indultak, amelyek szintén tragédiába fulladtak. 23.-án reggel a sikeresen mentő *Horváth Béla* helyi lakos 2 szovjet katonát és *Szigeti századost* mentette ki. Újabb igazi hőstett. Végül 23.-án 9–10 óra között a helyszínre érkezett két szovjet és egy magyar helikopter, és miután a köd is megszűnt, aki élve maradt kimentették. Sajnos *Kosik József* tizedes, *Csuka József* honvéd, *Vass József* határőr, *Gyurikó Miklós* határőr, *Császár László* tsz. tag, önkéntes rendőr és *Németh János* tanuló életét veszítette.

Ez a tragikus eset is bizonyítja, hogy az árvízvédekezésben részt vevő dolgozóknak a szakismeret mellett még alapos helyi ismeretekkel is rendelkezniük kell. A védekezőknek úgy kell együtt dolgozni, mint egy nagy hangversenyzenekar tagjainak, mindenkinek a rá eső munkafázist kell elvégezni, mert ellenkező esetben magát, és munkatársát is veszélybe sodorhatja.

Sárváron is a késlekedés következtében alakult ki igen veszélyes helyzet. Bár a VIZIG időben jelezte, hogy a sertéstelepet is elönti az ár, és nem lehet a város egy részének víz alá kerülését a régi uradalmi, úgynevezett vadkerti depónia megerősítésével megakadályozni, mert nincs elegendő idő töltésépítésre. Sajnos a kitelepítés csak akkor kezdődött meg, amikor a víz már a 84-es úton a kórház körül 30 cm magasan folyt át. Így a mentés nagy részét már csak kétélűekkel lehetett végrehajtani, de a sertéstelepen így is néhány száz állat vízbe fullt, mert a nagy víz miatt már nem tudták őket kimenteni tehergépkocsikkal és ezt tudomásul is vették, így legalább nem ismétlődött meg a csákánydoroszlói szerencsétlen eset.

Az 1965. évi áprilisi árvíz a 6 halálos áldozaton kívül nagy anyagi károkat is okozott:

összedőlt 96 ház; megrongálódott 1050 ház; kiköltöztettek száma 1780 család;

összedőlt, tönkrement 28 híd; megrongálódott 68 híd; elöntésre került szántó 12.000 ha; elöntésre került rételegő 45.000 ha.

Az 1965. évi árvíz is bebizonyította, hogy az árvíz ellen csak ott lehet eredményesen védekezni, ahol vannak kiépített védművek. Az árvízre az árvízmentes időben kell felkészülni és megépíteni a szükséges árvízvédelmi létesítményeket. Ezt a szakemberek állandóan hangoztatják is, de a döntéshozók általában nem biztosítanak pénzt az építkezéshez.

Az utóbbi időben a vízügyi szolgálatot a védekezések során tanúsított fegyelmezett, szakmailag hozzáértő munkája miatt sok támadás éri, elsősorban a Duna Kör vezetői részéről. Az egységes nemzetközileg elismert vízügyet ide-oda dobálták, anyagi forrásait megnyirbálták, létszámát döbbenetesen redukálták. Évtizedekig a legjobb exportcikknek számítottak a magyar vízi

mérnökök, akiknek teremtő munkáját a sivatagos országban áldólag emlegették. Itthon a Duna Kör vezetői a nemzet testét elcsúfító rákos daganatnak nevezték a vízügyet.

Az egyik legdurvább kijelentés, illetve elmarasztalás *Droppa Györgytől*, a Duna Kör ügyvezetőjétől származik; a Vas Népe 1995. március 11.-ei számában jelent meg. „*A vízügy voltaképpen egy paramilitáris szervezet, amely lényegesen jobban szervezett, mint más ipari lobbyszervezetek. Nyugodtan mondhatom: kétezer év óta olyan kifinomult eszközökkel dolgoznak hazánkban is, amellyel megtévesztik a társadalmat. Ugyanis a vízügy egyfolytában veszéllyel riogat, olyan veszéllyel, amelyet rendszerint csak az állami költségvetés segítségével lehet elhárítani. Árvízre és egyéb természeti katasztrófákra hivatkozva próbálnak közpénzekből minél nagyobb összeget kisírni. De nem véletlenül szüntették meg a Budapesti Műszaki Egyetemen a vízépítő kart sem, a vízügy képtelen megújulni.*”

A vízügy nem **riogat**, hanem tényeket, az eshetőségeket közli. Az árvizek előrejelzése nem a társadalom megtévesztése, hanem a társadalom (kormány) figyelmének felhívása a veszélyekre. Ha a Duna Kör vezetőinek az évszázad árvizeiről nem volna tudomása és az elmúlt évek nyugat-európai árvizei – Rajna 1994, 1996, Hollandia 1997, Csehország, Lengyelország, Németország 1997, Spanyolország, Olaszország, Franciaország, Anglia 1998 – nem győzték meg a veszélyekről, akkor a Tiszán 1998 és 2000 levonuló árvíz meggyőzte,

hogy a vízügy nem riogat, hanem a veszélyekre hívja fel a figyelmet. Az árvizeknek, mint megtörtént eseményeknek a kétségbe vonása éppen olyan képtelenség, mintha valaki tagadná, hogy volt gulag, holocaust és Recsk. (Válaszom rövid tartalma a VAS NÉPE-ben 1995. 12. 21.)

A védekezésben a „katonás” rend és fegyelem nélkülözhetetlen, aki ezt hibaként rója fel, az sohasem vett részt árvízvédekezésben, és azt gondolja, hogy az „számháborús” gyerekjáték. Védekezni csak fegyelmezett, a területet jól ismerő, szakmailag képzett irányítókkal (emberekkel) lehet.

A Budapesti Műszaki Egyetemen 1782 óta, tehát több mint 200 éve van „vizes” mérnökképzés. Napjainkban a korábbi két vizes tanszék helyett már három van, ami a képzés bővítését, nem megszüntetését bizonyítja.

IRODALOM

- Ihrig Dénes*: A magyar vízszabályozás története
Réthly Antal: Időjárás események és természeti csapások Magyarországon
Zavadowski Árpád: Magyarország vizeinek struktúrája
Perjés Géza: A szentgotthárdi csata. Helytörténeti, művelődéstörténeti, helyismereti tanulmányok
Vas Megyei Levéltár: Köz- és tanácsülési jegyzőkönyvek
Prieger Zolt: Feltámad a Dunasaurusz (Vas Népe 1995. 03. 11.)
Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság: Irattár (Árvi naplók, jelentések)

Szombathely város vízellátása és vízszerezési lehetőségei

SZÉKELY EDGÁR¹ - WAGNER JÓZSEF²

¹ Nyugat-dunántúli Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság

² Vas Megyei Víz- és Csatornamű Rt.

Mintegy 2000 évvel ezelőtt a római korban Szombathely város Savaria néven Felső-Pannónia fővárosa. Savariának a maga idejében korszerű vízellátása és csatornahálózata volt.

A korabeli vízvezeték a kőszegi hegyekből vezette a források kristálytiszta, friss vizét egy 25–26 km hosszú vezetéken (aquaeductuson) Savariába.

Szombathely város modern kori vízellátása 1898-ban épült ki *Farkas Károly* királyi főmérnök tervei alapján. A 17.000 fős város első vízbeszerző létesítménye egy, a várostól északra, a Perint-patak kavicsteraszára telepített 690 m hosszú galéria volt. Az 500 mm átmérőjű lyuggatott kőgyag csövet 6–9 m mélységközbe fektették. A galéria napi kapacitása 1.700 m³ volt. Nem egészen fél év alatt megépítésre került:

- 3 m átmérőjű gyűjtőkút a szivattyúgépházban.
- Vízmű-gépház, alagsorában elhelyezett 2 db 20 l/s szállítóképességű triplex plunger szivattyúval és a földszinten 2 szolgálati lakással.
- Perint-patakon létesített duzzasztómű (Ördög-gát).
- Szent István park mögött felépített 500 m³-es víztorony (szolgálati medence hengerelt kovácsoltvas kázánlemezekből összeszegecselve)

- 5.420 m NA 225 mm öntöttvas fővezeték.
- 14.250 m NA 125 mm, NA100 mm, NA80 mm-es öntöttvas csővezeték.

A kivitelező kötelezettséget vállalt a kiépítés vonalába kerülő lakóházak vezetékre csatlakoztatására és belső rendszerük kiépítésére. Ez a kötelezettsége az új jelentkezők vonatkozásában 1901-ig fennállt. E határidőig 601 db ingatlant kapcsoltak a közműves vízellátásba.

A város közönsége részére közhasználat céljára elhelyezésre került:

- 9 db közkút.
- Tűzbiztonsági és üzemi célokra 113 db tűzcsap.
- Szintén üzemi célokra 41 db tololár.

Az üzem fenntartására 6 fő állandó alkalmazott állt rendelkezésre, akiket elsősorban a víztermelésben és a hálózat ellenőrzésében foglalkoztattak.

A kezdetben bőségesnek mutakozó víznyerési lehetőség elsősorban a vízmérő nélküli pazarló vízfelhasználás, majd a több éven át jelentkező csapadékhiány miatt egyre szűkült.

1902-ben elrendelték a vízmérőórák kötelező felszerelését. Az 1902-től 1909-ig terjedő időszakban a közműves vízellátásba bekapcsolt ingatlanok száma 820-ra nőtt, ebből vízmérővel 764 volt ellátva. Az 1900-as évek elejére a lakosság száma meghaladja a 25.000 főt. A vízhiány megelőzésére 1904-ben megkezdődött a Perint-patakon létesített duzzasztómű szakaszos üzemelése.

A lélekszám és ezzel együtt a vízfogyasztás növekedése egyre többször okozott fennakadást a vízszolgáltatásban, mely az 1907–1908-as években már krónikussá vált. Ezt csak súlyosbította 1908 április-júliusban a városban kitört tífuszjárvány. Bár a széleskörűen elvégzett vizsgálatok a városi vízvezetékben fertőző anyagot nem találtak, elrendelték az egész rendszer fertőtlenítését, megiltották a duzzasztást, valamint kizárattak mintegy 200 m hosszú galériarészt, mely tovább szűkítette a forrásokat.

A vízszervezési kapacitás bővítésére 1910-ben került sor. A vízszervező hely szintén a Perint-patak kavicsterasza volt. Egymástól 20 m távolságra 26 db csökút került lemélyítésre, a kutakba vörösfenyő béléscsővet építettek ónozott vörösréz szitaszövevel. A kutakból szivornyavezeték szállítja a vizet a gyűjtőaknába. A megépült új víznyerőhelyről 1600 m³/d ivóvíz volt kitermelhető. (A galéria és a 26 csökútból álló vízbázis ma is működik ipari vízbázisként.)

Az I. világháborút követően a város ismét vízhiánnyal küszködött. A helyzet 1925 nyarára már kritikussá vált. A forró júliusi napokon csupán 2-3 órán keresztül volt vízszolgáltatás. Az 1927–28-as években a vízszervező kapacitás ismét a Perint-patak kavicsteraszára telepített 2×9 db csökútból álló kútsorral bővült.

A vízmű kapacitása azonban erősen függött a csapadékviz viszonyoktól. Száraz, csapadékszegény időjárás esetén a kapacitása 30–40%-al is csökkent. 1938-ban fűrték a város délkeleti részén az első mélyfúrású vízmű kutat 36 m talpmélységgel, ahol a 20–31 m mélységközben a felső-pannóniai homokréteg került szűrőzésre. A megnövekedett vízmennyiség tárolására és továbbítására megépítettek a központi telepen egy 300 m³ vízgyűjtésére alkalmas két részes medencét, kibővítették az alsagsori géptermet, valamint új technológiai vezetékeket szereltek fel és kicserélték a gépészeti berendezések egy részét. Az elavult dugattyús szivattyúkat megszüntették és helyettük magasnyomású turbina szivattyúkat telepítettek. A víz város felé továbbítására és elosztására új öntöttvas csőhálózatot fektettek le melynek végpontjában új 800 m³ tárolókapacitású vasbeton víztornyot építettek. A központi nyomógépház korszerűsítésével egy olyan korszerű víztermelőtelepet hoztak létre, amely további 35 évig változatlan formában állt fenn és szolgálta a város lakosságát. A fejlesztések során megvalósult létesítmények:

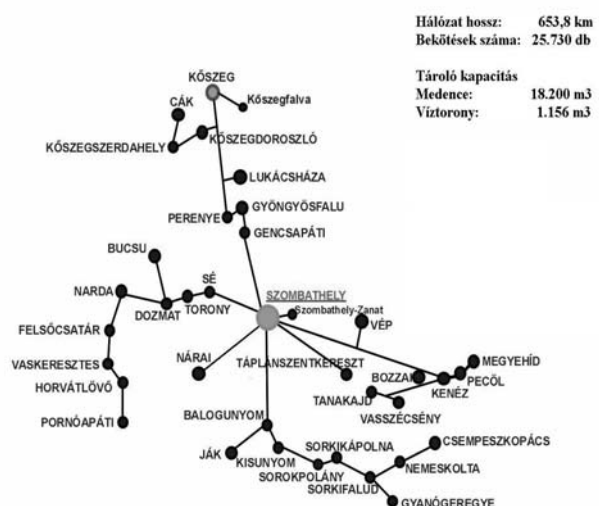
– 300 mm öv. vízvezeték	4212 m
– 225 mm öv. vízvezeték	50 m
– 200 mm öv. vízvezeték	2240 m
– 150 mm öv. vízvezeték	2800 m
– 125 mm öv. vízvezeték	700 m

– 100 mm öv. vízvezeték	4350 m
– 80 mm öv. vízvezeték	5400 m
– tolózárak 80-300 mm	105 db
– feltalaji tűzcsap	85 db

A II. világháború előtt a víztermelő kapacitás napi 3000 m³ körül volt. Még a háború alatt a város területén több mélyfúrású kutat építettek, majd a II. világháború után megkezdődött a háborús károk helyreállítása és a Szombathelyi vízellátását ma is biztosító vízbázisok kiépítése. Két bombatalálat érte a 800 m³-es vasbeton víztornyot, melynek során teljesen tönkrement a torony kupolája és a víztere. A vízvezetéki nyomócsőhálózat 90 telitalálatot kapott. Ez oly mértékben megrongálta az elosztóhálózatot, hogy 1595 m nyomócső teljes újjáépítése vált szükségessé. A csőhálózaton felszerelt tűzcsapok közül 107 rongálódott meg, melyből 47 db-ot teljes egészében újjal kellett pótolni.

A Szombathelyi térségi vízmű körvonalazódása az 1950-es években kezdődött. Az újonnan készült kutak fokozatos bekapcsolásával 1956 év végén már 6.000 m³ vizet termelt a vízmű naponta. A peremközségek ellátásához még több ivóvízre volt szükség. 1958-ban kezdődött az újabb 4.000 m³ vizet termelő sárdéri víztermelő telep építése 2×800 m³-es alacsony víztárolóval és 4 turbinaszivattyúval.

Az 1960-as évektől nagyvárosias fejlődés indul meg. 1965 év végén a vízmű termelési kapacitása 11.450 m³/d, 1970 év végén 15.400 m³/d. 1972-ben megkezdte a termelést a gyöngyösfalui vízmű. A MÉLYÉPTERV által készített hidraulikai felülvizsgálat (1971) javaslatai alapján 1973-ban indul az 500 mm-es városi főnyomóvezeték kiépítése, a parkerdei 4×2500 m³-es magaslati tárolómedencék beruházása és a kenézi vízbázis bekapcsolása. A rendszer kapacitása lehetővé tette Szombathely és további 31 település biztonságos vízellátását.



1. ábra. Szombathely-Kőszeg vízellátó rendszere

A topográfiai viszonyok illetve helyi adottságok miatt esetenként többszöri vízáttemelés szükséges. Nap-

inkább már 36 település (1. ábra) vízellátásának biztosításához a rendszer működését 13 db átemelő és 17 db nyomásfokozó gépház segíti. Az egyre költségerősebb üzemeltetés mindinkább a gazdaságosabb energiafelhasználást megcélzó beruházásokat tesz szükségessé. A rekonstrukciós feladatok során így előtérbe kerülnek a hajtásszabályozással ellátott gépészeti berendezések. Eddig 2 átemelő gépház és 7 nyomásfokozó berendezés átalakítására került sor. A rendkívül kiterjedt rendszer felügyeletét, összehangolt működését folyamattípusirányító berendezések segítségével egy diszpécserközpont végzi.

Az ellátás biztosításához kitermelt víz döntő részét a várostól délnyugatra, délre, délkeletre mintegy 5–10 km távolságon belül telepített túlnyomórészt viszonylag sekély 40–100 m talpmélységű felső-pannóniai homokrétegre telepített fúrt kutak szolgáltatják. A legtávolabbi vízbázis (Kenéz) 10–15 km távolságra található.

Ezek a vízbázisok név szerint: Városi-, Újperinti-, Déli-, Sárdéri-, Kenézi-, Balogunyomi vízbázis.

Két vízbázis a várostól északra található, talajvízrepartiszűrészű vízkészletre került telepítésre. Ezek egyike a már említett 1928-ban kiépített Északi vízbázis, a másik az 1967-ben kiépített Perenye-Gyöngyösfalui vízbázis.

A két partiszűrészű, valamint a 6 rétegvízbázis mintegy 80 fúrt kútjának együttes napi kapacitása 45.000 m³.

A térség átlagos vízigénye napi 25.000 m³, napi csúcs vízigénye 38.000 m³.

Említést érdemel még az 1968-ban üzembe helyezett kőszegi Róti-völgyi vízbázis. Kőszeg város részben saját vízbázisából fedezi vízigényét. A partiszűrészű vízbázis a város felett a Gyöngyös-patak völgyében található, kapacitása napi 1300 m³.

Kőszeg ivóvízigényét ez nem elégíti ki, ezért összekötésre került a szombathelyi rendszerrel.

A 90-es években visszaesett vízfogyasztás következtében a vízellátásban mennyiségi problémák nincsenek.

Ettől függetlenül az elmúlt évtizedben előtérbe került a vízminőség kérdése, minden egyes vízbázis sérülékeny földtani környezetben található, azaz belátható időn belül (50 év) a felszíni szennyeződés a kútba kerülhet.

A hosszú távú jó minőségű vízellátás érdekében –egy országos célprogram keretében– meghatározásra került az egyes vízbázisok utánpótlódási területe, majd ennek alapján a hidrogeológiai védőterületek (3 vízbázis esetében folyamatban van).

A védőterületeken kiépült a vízbázisokhoz tartozó monitoring rendszer. A megfigyelő rendszer szakszerű üzemeltetésével az ivóvízminőséget fenyegető káros folyamatok időben észlelhetők, lehetőséget adva a szükséges beavatkozásra, a szennyeződés felszámolására.

A város jövőbeni feltételezhetően emelkedő vízigényének kielégítése érdekében kijelölésre került két új távlati vízbázis.

Az egyik a várostól északkeleti irányban mintegy 12 km távolságra Vát térségében, a másik délkeleti irányban 17–18 km. távolságra Ikervár alatt található. A távlati stratégiai tartalékot jelentő vízbázisok az üzemelőkhöz hasonlóan kiemelt védelemben részesülnek. A távlati

rétegvízbázisok együttes kapacitása megközelíti a napi 15.000 m³-t.

A megtett intézkedések alapján bízunk abban, hogy a következő évtizedekre Szombathely város egészséges ivóvízzel való ellátása biztosítható.

A 201/2001.(X.25.), illetve az ezt módosító 47/2005.(III.11.) Kormányrendelet által előírtnál magasabb vas és mangán, valamint vas- és mangánbaktérium tartalom kivételével a vízbázisok vize kifogástalan ivóvíz minőségű vizet biztosít, beleértve a 2002 óta rendszeresen vizsgált mikroszennyezők megfelelőségét is.

A megfelelő vas- és mangántartalom elérése érdekében a termelt víz 40%-át kezeljük különböző vízkezelési technológiák alkalmazásával.

Kőszeg Róti-völgyi vízmű a Gyöngyös-patak kavicsteraszára telepített sekély mélységű kútjai magas, jelenleg 2-4 mg/l, a vízmű létesítésekor 10-30 mg/l vastartalmú vizet szolgáltatott. A magas vastartalom kezelésére egyedi tisztítóberendezés létesült, amely lényegében változatlan technológiával jelenleg is üzemel. A nyers víz kaszkádos levegőztetés és mésztejadagolás után derítésre kerül, majd a derített vizet nyitott homokszűrőkön szűrjük. A medencébe kerülő vizet biztonsági okokból nátrium-hipoklorittal klórozzuk. A mangántartalom hatékonyabb csökkentése érdekében kálium-permanganát oldó és adagoló berendezés is ki van építve.

Kőszeg vízellátását szolgálja még a József forrás vize, amely kezelés nélkül jut a Hunyadi úti magaslati tározóba.

A Kenéz vízmű nagy kiterjedésű víznyerő telepen helyezkedik el, a pannóniai vízadó rétegre telepített mélyfúrású kutakból kitermelt víz vastalanítása a kenézi vízmű területén valósul meg.

A nyers víz levegővel történő oxidációt követően a 6 db fekvő elrendezésű, visszaöblíthető, zárt, nyomás alatti homokszűrőn keresztül kerül a 2 db 500 m³-es alacsonyartoló medencébe. A vastalanító kapacitása 20.000 m³/d. A medencéből 2×NA 400 mm vezeték továbbítja a vizet a Szombathely Sárdéri fogadó medencébe, illetve kisebb leágazásokkal a környező településekre.

A Perenyei vízmű létesítésekor az első vízadó rétegre telepített két kútcsoport (5-5 db sekély mélységű kút és ezek vizét összegyűjtő vákuumos gyűjtőkút) szolgáltatva a vizet, és juttatta a gépházba, ahol vas és mangántalanítás céljára 3600 m³/d teljesítményű, kettős szűrős, zárt, nyomás alatti vas-mangántalanító berendezés létesült.

Mivel a két kútcsoport által kitermelhető víz mennyisége nem érte el a kívánt mennyiséget, mindkét kútcsoport mellett ülepítő és 2, illetve 3 db szivárogtató medencéből álló talajvízdúsító létesült, melyek üzemeléséhez a vizet a Gyöngyös-patak szolgáltatja. A vas-mangántalanító berendezést elhagyó víz biztonsági klórozást követően kerül a 2×500 m³-es medencébe.

A kezelt, hálózatba táplált vizek kémiai, bakteriológiai és mikroszkópos biológiai szempontból megfelelő minőségűek.

A kezelés nélkül hálózatba táplált vizek kémiai és bakteriológiai szempontból megfelelő minőségűek, vas- és mangánbaktérium tartalmuk esetenként határérték feletti.

A vízellátó hálózat, a fogyasztási pontok vízminősége Szombathely város területén megfelelő minőségű, a regionális rendszer egyes kis fogyasztású ágain, különösen a kezelés nélküli vízbázisok által ellátott területeken a víztermelő telepet elhagyó víz nyomokban kimutatható vas- és mangán tartalma a hálózat végpontjain vas és mangán feldúsulást eredményez.

1985-86-ban a Budapesti Műszaki Egyetem elvégezte Szombathely vízellátó rendszerének biológiai felülvizsgálatát. A biológiai vizsgálatokat -a kémiai és a bakteriológiai vizsgálatokkal párhuzamosan- közel húsz éve folyamatosan végezzük akkreditált laboratóriumunkban. A víztermelés, vízkezelés és vízelosztás minőség-ellenőrző vizsgálati eredményei idősorainak elemzése kémiai, bakteriológiai és biológiai állandóságot mutat,

feltárja a vízellátó rendszer helyi sajátosságait és így megelőzhető a vízminőséget veszélyeztető másodlagos szennyezési folyamatok kialakulása, valamint meghatározható a vízminőség megőrzés és javítás hosszútávú programja.

A megfelelő vízhozam és víznyomás biztosítása mellett a legfontosabb feladat a rendszer minden pontján a lehető legjobb vízminőség biztosítása. A megbízhatóan jó vízminőség egyik alapfeltétele a rendszert alkotó csővezetékek jó anyagminősége és a belső csőfalak megfelelő állapota. A rekonstrukciós feladatok között így kiemelten kezeljük a régi, nagy kockázatot hordozó ólom és acél bekötővezetékek, illetve acél gerincvezetékek cseréjét. Ezeket műanyag és gömbszövetes öntöttvas anyagú csövekkel váltjuk ki. Előfordul hogy a csőfalak belső felületére lerakódott makacs szennyeződések intenzív mosatással nem távolíthatók el. Az utóbbi években az ilyen vezetékeket mechanikai úton tisztítjuk.

Újabb hidrogeológiai vizsgálatok a budai termálkarszt területén *

MÁDLNÉ DR. SZÖNYI JUDIT – ERŐSS ANITA

ELTE TTK, Földrajz- és Földtudományi Intézet Alkalmazott és Környezetföldtani Tanszék

1. Bevezetés

A 2005. június 21-én a Magyar Hidrológiai Társaság Hidrogeológiai Szakosztályának előadóján bemutatott kutatásainkat a „Rózsadombi termálkarszt monitoring működtetése” téma keretében, a Környezetvédelmi Minisztérium Természetvédelmi Hivatala és az ELTE Alkalmazott és Környezetföldtani Tanszéke közötti szerződéses munkák keretében végeztük 1998 és 2001 között. Feladatunk volt a földtani természetvédelem Rózsadombra megfogalmazott céljainak elősegítése, azaz a barlang-, valamint a karsztforrások védelmének megalapozása. Kiindulási elvként kezeltük, hogy a karsztok védelmének alapja működési mechanizmusuk megértése. Ezt szem előtt tartva elsőként a Hivatal által rendelkezésünkre bocsátott adatok, információk alapján összefoglaltuk a budai termálkarszt-rendszer működésére vonatkozó ismereteket. Ezt követően foglaltuk meg hosszú távú, a karsztrendszer működésének megismerését elősegítő további kutatási javaslatunkat. E javaslatok között szerepelt a termálkarszt területén feltételezhető epikarszt vizsgálata, valamint a rendszer hidrodinamikájának megismerését szolgáló nyomjelzési kísérlet elvégzése.

2. Az epikarszt vizsgálata

Az epikarszt a karbonátos kőzetek legfelső, mállásnak legjobban kitett, sűrű repedéshálózattal átszőtt része. Morfológiai leírásával számos kutató foglalkozott és számos névvel illette. Így *Jakucs* (1971) B-zónaként írta le, *Williams* (1983) szubkután zónának nevezte. A

karsztok vízháztartását érintő funkcióira azonban először *Mangin* (1975) hívta fel a figyelmet. Meglátása szerint az epikarszt tározóképesége által folyamatos, lassú utánpótlódást jelent a karsztrendszer számára. Ugyanakkor tektonikus és oldási eredetű függőleges járatai révén koncentráltan is továbbíthatja a vizet a karszt mélyebb zónáiba. Ezeket a funkciókat a felszínközeli zóna és az alatta lévő szálkőzet repedezettségbeli, ebből következően permeabilitásbeli különbségei okozzák. Mindezeknek a hidraulikai jellemzőknek a következtében az epikarsztot ma már a karsztok egy különlegesen fontos alrendszerként kezelik.

Scheuer és *Schweitzer* (1971) a hazai szakirodalomban elsőként ismerték fel a fagyaprózódási jelenségek hatását a karsztos területek vízháztartási viszonyainak alakulására. Meglátásuk szerint „a fagyaprózódás hatására... a felszín közelben jelentős hézagterefogat-növekedés áll elő, ami fokozza a víznyelő képességet. Így lehetővé válik, hogy ha a karsztos kőzetekben nincsenek nagyobb vízvezető járatok, ezekben a fagy hatására kisebb-nagyobb mélységig feldarabolt felszíni, vagy felszín közeli rétegekben tárolódják a csapadék, addig, amíg a szűkebb járatokban, repedésekben a csapadék elvezetődik”(466 p.). *Tyc* (1996, 1997) arra hívta fel a figyelmet, hogy a fagyaprózódás elsődleges hatása mellett egyes periglaciális folyamatok speciális formákat hozhatnak létre osztályozó hatásuk révén. A képződmények elrendeződése, formája is betölthet hidraulikai (vízartó, vízfogó) szerepet.

* Előadásként elhangzott az MHT Hidrogeológiai Szakosztály 2004. november 16.-i előadóján.

Mindezeket figyelembe véve célul tűztük ki a rózsadombi szálkőzetek felső részének és törmelékfedőinek vizsgálatát abból a szempontból, hogy epikarsztnak tekinthetők-e vagy sem. Továbbá hidraulikai funkciójuk, barlang- és vízvédlemben betöltött szerepük előzetes becslésére is vállalkoztunk.

Mivel csaknem teljesen beépített területről van szó, ezért az értékeléshez segítségül hívtuk a nyolcvanas évek közepének nagyarányú építkezései során készült felmérő munkák fotódokumentációit és fúrásleírásait (Véghné, 1985; Horváth et al., 1985), valamint időszerű építkezési és egyéb feltárások helyszíni felvételét is elvégeztük.

A vizsgált területen a felszín legnagyobb részét agyag és márgatörmelék agyag borítja. Ezt egészíti ki a lösz, lejtőtörmelékös lösz, édesvízi mészkő, Kiscelli és Tardi Agyag, Budai Márga, Szépvölgyi Mészkő, a Mátyáshegyi Formáció tűzköves dolomitja, valamint a Fődolomit Formáció kisebb foltjai. A terület jelentős részén található antropogén feltöltést, amely több m-es vastagságot is elérhet.

A felszín közeli kőzetkifejlődéseket négy típusba soroltuk. Ahol a karbonátos kőzet közvetlenül a felszínen található – törmelékös fedő nélkül – fokozatos az átmenet a felső fellazult zóna és a szálkőzetet jelentő blokk-zóna között. Éles permeabilitás kontraszt hiányában nem feltételezhetünk szivárgási küszöböt. Ezt a képet a nyitott hasadékok, zsombolyok vertikális gyors vízközvetítő elemekként tagolják. Második kategória, ahol a blokk zóna fölött az alapkőzet törmeléke található mátrix nélkül. Ez időszakos víztartóként funkcionál, benne a gyors vertikális vízmozgás mellett laterális vízmozgás is feltételezhető. Ennek egy további módosulása, a harmadik kategória, ahol a blokk-zóna fölött az alapkőzet törmeléke agyagos-löszös mátrixban úszik. A mátrix anyaga és aránya függvényében szintén tárolódhat benne víz. Értelemszerűen nem tekinthető epikarsztnak az utolsó eset, ahol az alapkőzet törmelékét a felszín felől lösz, illetve agyagos képződmények zárják le. Törmelékös összletben is találtunk vertikális vízközvetítőként funkcionáló elemeket: fagyékeket, fagyzsákokat, illetve tálszerű képződményeket (1. ábra).



1. ábra. Vízkonzentráló fagyjelenség egy Pusztaszeri úti feltárásban

Összefoglalva, a Rózsadombon az epikarszton és a törmelékös fedőn át zajlik a beszivárgás. Mindkét fedőtípus víz-visszatartó szerepe dominál, ami barlang- és vízvédelmi szempontból kedvező. Koncentrált kifolyás belőle nagy esők idején ott lehetséges, ahol a vertikális elemek, kürtő-felharapozások ezt lehetővé teszik.

3. Egy „negatív” nyomjelzési kísérlet tapasztalatai

A második kérdés a József-hegyi beszivárgási terület és a Lukács-fürdő közötti hidraulikai kapcsolat tisztázása volt, melyre legkézenfekvőbb megoldásul a nyomjelzés módszere kínálkozott.

A terület fokozódó beépítettsége miatt közel egy évtizede foglalkoztatja a kutatókat, hogy a József-hegyen beszivárgó szennyzők eljuthatnak-e a forrásokig, kutakig, vagy azok kizárólag a források környezetéből erednek, mint ahogyan ezt Szenthe István geológus már korábban igazolta. A későbbre tervezett hidrodinamikai modellezés miatt is indokolt volt egy közvetlen terepi kísérlet elvégzése. A munka előzményeként szolgált a Sárváry és társai (1992) által elvégzett barlangi nyelőképesség-vizsgálat, melyet a József-hegyi barlang legmélyebb pontján, a Solárium-terem aknájában (2. ábra) végeztek el. Eredményeként 10 és 42 nap közötti elérési időt prognosztizáltak a jelzőanyag beérkezésére. Kísérletünkben e hipotézis ellenőrzésére vállalkoztunk.

A jelzőanyag injektálásnál a József-hegyi barlang feltárt járatait természetvédelmi okokból igyekeztünk elkerülni. A forrásokhoz az egyik legközelebbi, ugyanakkor tágas és képződménymentes barlang a B0-barlang. Itt is végeztek már nyeletési-próbát, pozitív eredménnyel. Ez a barlangüreg természetes felharapozás, másodlagos omladékterem, alatta barlang feltételezhető.

A kísérlethez Tinopal-CBS-X nevű optikai fehérítő anyagot használtuk, melyből 10 kg-ot 600 l vízben feloldva juttattunk be. A hagyományos fluoreszkáló festékekkel, így a leggyakrabban alkalmazott uraninnal szemben a Tinopal színreakciót nem, csak szabad szemmel alig észlelhető opalizálást okoz. Ezen kívül alacsony toxicitás jellemzi, mely tulajdonságok a balneológiai hasznosítás miatt lényeges kritériumok voltak. A festék egyik kedvezőtlen tulajdonsága adszorpciós képessége, mely a vastag ~80m telítetlen zóna miatt hátrányt jelentett. Ezt elő-, illetve utóöblítéssel igyekeztük kiküszöbölni. Az előöblítésre azért is szükség volt, hogy a nyomjelző anyag számára telített útvonalat és pontszerű bejutást biztosítsunk a karsztvízszinthez. Ehhez 500 m³ vizet, 300-150 l/min hozammal juttattunk be a kísérlet megkezdése előtt egy nappal a B0 aknába.

A mintavétel kilenc ponton történt 90 napon keresztül. A Szent Lukács Gyógyfürdőhöz tartozó forrásokat és kutakat mintáztuk meg, melyek egy része üzemen kívül volt, de a kísérlet idejére – kérésünkre – beüzemelték azokat. A kézi mintavételen kívül egy GGUN-FL02 spektrofluoriméter (Schnegg és Doerflieger, 1997) a Molnár János-barlangba beépített mintavételi csőhöz

csatlakoztatva, 4 percenként észlelte a nyomjelzőanyag koncentrációját.



2. ábra. A nyomjelzési kísérlet helyszínei

A kísérlet másik fontos eleme volt a vízhozam becslése. A forrásokon kilépő vízmennyiség ismerete lehetővé teszi a jelzőanyag várható hígulásának előzetes kalkulációját. A forrás-hozamok pontos ismeretében, kvantifikálhatók a festési eredmények. A Rózsadomb lábánál fakadó források jelenlegi hozama abszolút értékben nem meghatározható, hiszen a fürdő által használt forrásokat, illetve kutakat szivattyúzzák, a kitermelt víz mennyisége az igényektől függően változik. A különböző források és kutak egymásra is hatnak. Továbbá feltételezhetően nem csak az ismert forrásokon keresztül csapolódik meg a karsztrendszer vize, hanem diffúz módon is, a Dunába jutva. A hozam becslése – az emberi igénybevétel miatt tehát – a vízmérleg elv alkalmazásával vált csak lehetővé. A Boltív-forrás a Molnár János-barlang kijáratára a Malom-tó irányába, mely az egyetlen relatíve „szabad” kifolyású forrás, amely a Malom-tavat táplálja. A tó vízszintjét zsilip szabályozza, így vize egy csatornán keresztül a Dunába ömlik. Ezen kívül a Boltív-forrás a Lukács-fürdő egyik legfontosabb hidegvíz forrása, a fürdő a barlangba beépített csövön keresztül gravitációsan vesz vizet belőle. Abból a megfontolásból indultunk ki, hogy a Lukács-fürdő által kivett és a Malom-tóból kilépő vízmennyiség összegzése tájékoztat a Boltív-forráson megcsapolódó víz relatív hozamváltozásairól. Ehhez a fürdő által felhasznált, és a Malom-tó zsilipjén átfolyt vízmennyiség napi regisztrálását végeztük el. Követtük a Duna vízállásának változását is, de a vizsgált időszakban a folyó a mért hozamot nem befolyásolta.

Hozammérésünk meglepő eredménnyel szolgált. Papp F. (1955 in Alföldi et al., 1968) méréseihez képest kettő-ötszörös, ~13000–16000 m³/d hozamot mértünk.

A kísérlet során nem észleltük nyomjelző anyag beérkezését. A Tinopal sorsát illető lehetséges alternatívák a kísérlet befejeztével a következők voltak:

1. A jelzőanyag a karszt telítetlen zónájában egy eddig feltáratlan barlangüregben elakadt. A B0-barlang keletkezése egy nagyobb terem beszakadására vezethető vissza, tehát ez a lehetőség nem zárható ki.

2. A nyomjelzőanyag elérte ugyan a karsztvízszintet, de a domborzati esésből kiindulva a forrásoktól északra, közvetlenül a Dunába jutott.

3. A nyomjelzőanyag elérte ugyan a karsztvízszintet és a Lukács-fürdő felé vette az irányt, de olyan mennyiségű vízben hígult, hogy kimutathatatlaná vált. Az általunk mért vízhozam adatok meghaladták az archív adatok alapján várt értéket. Így a hígulás miatt a Tinopal detektálható mennyiségénél (10⁻⁹ g/ml) kisebb koncentrációjú beérkezés következett be.

A főnti megállapítások tükrében bármelyik alternatíva lehetséges. Leginkább az feltételezhető, hogy azok kombinációi idézték elő a „negatív” eredményt, amely mégis hozzájárult a termál-karsztrendszer működésének jobb megértéséhez.

Jó okunk van feltételezni, hogy a József-hegyi beszívárgási területről származó szennyezők el sem érik a Lukács-fürdő környéki megcsapolódási zónát a vastag telítetlen zónában bekövetkező adszorpciójuk miatt, illetve ha mégis eléri, akkor a rendszerben tárolt felbecsülhetetlen mennyiségű vízben felhígulnak. Az igazi veszélyt a megcsapolódási zóna közvetlen környezetének szennyező forrásai jelentik.

A 2001-ben elvégzett kísérlet után két évvel, Kalinovits Sándor és bűvárcsapata a Molnár János barlang korábban ismeretlen, hatalmas méretekkel jellemezhető szakaszait tárta fel, amely a jelzőanyag hígulásból adódó eltűnésének alternatíváját erősíti.

IRODALOM

- Alföldi L., Bélyeky L., Böcker T., Horváth J., Korim K., Liebe P., Rémi R. (szerk.) (1968): Budapest hévizei. VITUKI, Budapest, p. 365.
- Horváth J., Kriván P., Péró Cs. (1985): A Budapest II., III. kerület, Pál-völgyi, Rózsadombi-, Ferenchegy-i-barlangrendszerek és környezetük tektonikai, mérnökgeológiai, barlangprognosztikai vizsgálata. Szakvélemény. FTV 5. melléklet
- Jakucs L. (1971): A karsztok morfogenetikája – Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 310.
- Mangin, A. (1975): Contribution a l'étude hydrodynamique des aquifères karstiques. These de Doctorat d'Etat Dijon – Annales Speleo. 29/3 pp. 283-332., 29/4 pp. 495-601., 30/1 pp. 21-124.
- Sárvári I., Maucha L., Izápy G. (1992): Vízkémiai, mikrobiológiai és izotóp vizsgálatok – KTM, Phare 134/2. Projekt, 7. Feladat, Beszámoló jelentés
- Scheuer Gy., Schweitzer F. (1971): A negyedkori fagyaprózódási folyamatok hatása a karsztforrásokra – Földr. Ért. 20/4. pp. 465-468.
- Schnegg, P. A., Doerfliger, N. (1997): An inexpensive flow-through field fluorometer, in: 6th Conference on Limestone Hydrology and Fissured Media, Jeannin, P.-Y. (ed.) Proc. 12th intern. symp., la Chau-de-Fonds, 10-17 August, pp. 47-50.
- Tyc, A. (1996): The Nature of Epikarst and its Role in Dispersed Pollution of Carbonate Aquifers – in Rózkowski, A. (ed.): International Conference on Karst-fractured aquifers. Vulnerability and Sustainability, Katowice-Ustron, Poland, June 10-13., pp. 270-281.
- Tyc, A. (1997): Epikarstic Features in Zones affected by Periglacial Processes, Example of the Silesian-Cracow Upland (Poland) – Proceedings of the 12th International Congress of Speleology, Switzerland, Vol. I., pp. 289-292.
- Végh S.-né (1985): A József-hegyi barlangrendszer kutatásához kapcsolódó földtani térképezés eredményei – Kézirat, ELTE Alkalmazott és Műszaki Földtani Tanszék, Budapest
- Williams, P. W. (1983): The Role of the Subcutaneous Zone in Karst Hydrology – Journal of Hydrology, 61. pp. 45-67.

Budapest Gyógyfürdői és Hévízei Rt. üzemeltetésében lévő közfürdők akadálymentesítése*

KISS IMRE

Budapest Gyógyfürdői és Hévízei Rt.

1. Mit értünk az akadálymentesítés fogalmán

Mindazon munkákat érjük az akadálymentesítés alatt, amelyek ahhoz szükséges, hogy a mozgásukban valamilyen ok, vagy okok miatt korlátozott emberek számára is lehetővé tegyük a zavartalan közlekedést, mind az intézmény, mind az épületek belső terében annak érdekében, hogy ezek az emberek is azonos módon vehessék igénybe az intézmény szolgáltatásait.

A mozgásunkban korlátozottság oka lehet az egészségi állapot, az illető kora, leterheltsége, vagy egyéb körülmény. Így nem csak az egészségügyileg fogyatékosokat soroljuk ide, hanem az idős embereket, a gyermekkocsival, egyéb terhekkal közlekedőket is.

2. Problémák, dilemmák ezzel kapcsolatban

- Éppen ezért az akadálymentesítésnek, széleskörű és bonyolult feladatokat kell megoldania, hogy még összetettebb legyen általában utólagos munkálatokkal, és a gazdasági helyzetnek megfelelően a lehető legkevesebb pénzfelhasználásával.
- További gondot okoz, hogy nincsenek kézzel fogható adatok arról, hogy milyen forgalomnövekedéssel számolhatunk a munkákkal összefüggésben. Ez kihat a megtérülési számításokra, illetve kihat a tervezésre olyan tekintetben, hogy az akadálymentesítést az egész épületre, vagy csak egyes kijelölt területeire oldjuk meg oly módon, hogy ezen a területen a fogyatékos vendég részesüljön minden az intézmény által nyújtott szolgáltatásból. Ez meghatározza a beruházás nagyságrendjét is egyben.
- Nem kis gond a munkahelyek akadálymentesítése sem, hiszen a fogalom nemcsak a közönségre – ügyfelekre, hanem a dolgozókra is kiterjed.
- Nyilvánvaló, hogy a teljes akadálymentesítés a közintézmény teljes átalakításához vezet, hiszen az épület tervezése során az akadálymentesítés nem volt minden körülmények között betartandó tervezői feladat. Ekkora pénzeszközökkel bátran mondhatjuk jelenleg hazánkban egyetlen intézmény sem büszkélkedhet.
- A jelenlegi körülményeink között egyedül megvalósítható feladat az intézmény részleges területi akadálymentesítése. Szervezési feladat tehát a szolgáltatások koncentrációja az akadálymentesítésre alkalmas területre. További feladat kiválasztani azokat a munkahelyeket, amelyeket lehet akadálymentesíteni, amely munkahelyeket fogyatékos személyek is elláthatnak.

Akadálymentesítési munkák fajtái

Függenek a fogyatékosok minőségétől. Nyilván más igények merülnek fel a mozgáskorlátozottak, más a vakok, más az egyéb fogyatékkal élők számára.

Rövid átgondolás után nyilvánvaló, hogy az épületek, illetve a környezet célszerű átalakítása szempontjából a legigényesebb költségű, illetve a legnagyobb átalakítással járó akadálymentesítés a mozgás korlátozottakkal összefüggő feladatok végrehajtása.

A többi fogyatékkal élő mozgását irányjelzésekkel (célszerűen megoldott módon) viszonylag egyszerű módon megvalósíthatjuk.

Mozgáskorlátozottak számára végzendő akadálymentesítési munkák

Az OTÉK és a vonatkozó rendelet előírják, hogy az intézménybe érkezők részben a tömegközlekedési eszköz megállóhelyétől, részben az intézmény parkolójától akadálymentesített útvonalon közelítse meg az épületet, ezen belül előírja a járdaszegély, az irányjelzés, a bejárat megközelítését szolgáló rámpa kialakítását a legapróbb részletekig.

Külön megoldandó feladat a bejárat és a bejáratához csatlakozó helyiség csoportok kialakítása, a bejárat ajtó szélességi méretétől, a nyitáskönyítés megoldásától kezdve a pénztár kialakításán keresztül a tovább haladás irányjelzéséig bezárólag.

Előírások szabályozzák a közlekedési útvonalak megoldásait, mind függőleges, mind vízszintes értelemben véve.

Külön előírások vannak az öltözők, a mosdók – zuhanyzók és WC speciális megoldására.

További előírások szabályozzák a medencék igénybevételenek módozatait, és az egyéb szolgáltatások (kád-fürdő) használatával kapcsolatos előírások egész sorát. Ezekhez általában beemelő rendszerek szükségesek, melyek lehetnek fixen beépítettek és lehetnek mobil rendszerűek.

Megoldandó a szolgáltatások igénybevétele után távozók útvonalának akadálymentessé tétele a parkolótól, illetve a tömegközlekedési eszközök megállójáig.

Budapest Gyógyfürdői Rt által végzendő akadálymentesítési munkák

Az akadálymentesítési feladatok minden fürdőben más és más feladatkomplexum megoldásával válnak valóra, hiszen mások és mások a fürdők adottságai mind a városszerkezetben betöltött helye, mind építészeti

* Előadásként elhangzott a Balneotechnikai Szakosztály 2005. március 8.-i előadójánál.

kialakításai, mind szolgáltatásai szempontjából. Így valamennyi esetben egyedi tervezéssel kell meghatározni az elvégzendő munkákat.

Alapkiindulásaink a következők:

1. Minden fürdő esetében az akadálymentesített térségben valamennyi az illető fürdő szolgáltatásait biztosítani kell.
2. Az öltözők, vizes csoportok kialakításánál a fokozatosság elvét alkalmazzuk, mert pillanatnyilag nem határozható meg az igény szint és a várható kihasználtság. Ezért központi egységek kialakítását részesítettük előnyben, ahol a mozgáskorlátozottak, mások zavarásától függetlenül öltözhetnek, használhatják a speciális kialakítású mosdókat, zuhanyzókat, WC-eket. Ezek igénybevétele után kerülhetnek a szolgáltatási területre, ahol megfelelő beemelő használatával vehetik igénybe a medencéket, kádakat, és egyéb szolgáltatásainkat.
3. A bejáratoknál elkülönített helyen biztosítják a megfelelő parkolóhelyet lehetőleg a mentők számára biztosított parkolóhely mellett.
 - A bejáratok megközelítésénél a rámpákat részesítjük előnyben, de indokolt esetben lépcsőjáró is alkalmazható, ha megoldható a képzett kezelő személyzet biztosítása (előírás!).
 - Szintek közötti közlekedésben a lift kialakítása a legcélszerűbb megoldás, ha szükségessé válik.
 - A vakok irányításában jó szolgálatot tesz a bordűrös burkolatok alkalmazása, mely már korábban a fürdők építése során is kedvelt megoldás

volt. Az írásos anyagok kérdésénél két megoldás kínálkozik a hagyományos vakok számára alkalmazott kézzel érzékelhető írásmód, illetve újabban a dombor-betűs szöveg megjelenítés.

- A süketek, illetve rosszul látók számára hangjelzéseket, a szellemi fogyatékosok számára a bevált piktogram jelzésrendszereket tervezzük.
4. Fürdőink jelentős része műemlék épület. Ezeknek a Kulturális Örökségvédelmi Hivatal képviselőivel történő egyeztetés a tervezéstől a megvalósításig elengedhetetlen, mert ezek az épületek csak a lehető legminimálisabb mértékben építhetők át, illetve összképük módosítása csak kis mértékben lehetséges. Így rendszerint kompromisszumok keresésével oldhatóak meg a felmerült problémák. Ezek azonban nem veszélyeztethetik az akadálymentesítés követelményében kialakuló mozgáselehetőségeket.
 5. A munkahelyek közül elsősorban az irodai jellegű munkakörök részére fogjuk megoldani az akadálymentesítést. A fizikai állományú foglalkoztatottak – pl. műszakiak között a nagy fizikai megterhelés, a hágsókon megközelíthető munkahelyek (aknák) miatt – véleményünk szerint nem lehetnek fogyatékosok munkavédelmi okokból kifolyólag.

Az előadásomat néhány magyarázó ábra vetítésével egészítettem ki az egyértelműség érdekében.

Az előadás befejező részében az érdeklődők számára néhány megoldást jeleztem a megkezdett akadálymentesítési munkákról a Széchenyi, a Gellért, a Lukács és a Dagály fürdők vonatkozásában.

Történeti áttekintés a Dráva vízépítési munkáiról*

GYÖRGY BÉLA – BURIÁN ALAJOS

Dél-dunántúli Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság, Pécs

A Szent Mihály-hegy lábánál, ott, ahol a Mura is betorkollik, lép be hazánkba a Dráva a folyó 236,0 fkm-nél. E páratlan szépségű tájat első látásra megszeretjük. A Mura szelvénye felett vize kristálytiszt, s látható, ahogy a sodrás tovaögorgeti a kavicsokat a mederfenéken.

Forrása Dél-Tirolban, Olaszországban található 1192 m A.f. magasságban, majd 733 km-es útja során a Dunába torkollik Eszék alatt Apatintól délre az 1382 fkm-ben, 82 m A.f. magasságban. Változékony folyó, vízszinesése Őrtilosnál is még 45–50 cm/km, Dráva-szabolcsnál azonban 7–12 cm/km-re mérséklődik. E két település közötti szakasz érinti hazánkat, bár Bélavár és Botovo között, az a bizonyos 29 km, amelyre a novo virjei erőművet is tervezik, a horvátoké.

A Dráva vízgyűjtő területén öt ország osztozik, teljes nagysága 43238 km², melyből Magyarországon 8431,4 km² található (1. ábra).

A Dráva völgyet a vízgyűjtő terület jellege szempontjából két részre oszthatjuk:

1. Alpi területre
2. Kárpát-medencei területre, az Alpok előterére.

Az egész Dráva-Mura vízrendszerre jellemző, hogy a vízgyűjtő É-i területe nagyobb, mint a déli. Egyaránt megtalálhatók a hegyvidéki és síkvidéki jellegű, a folyó lefutását meghatározó területek.

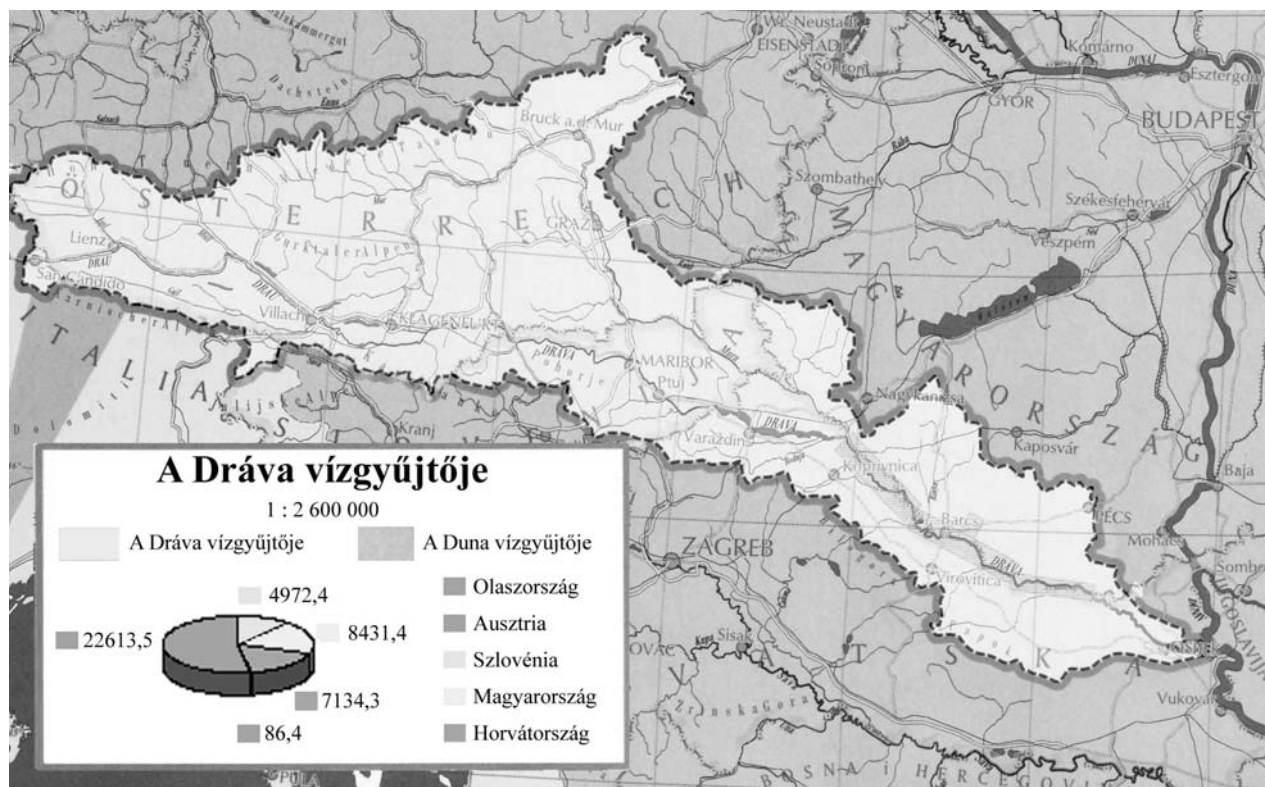
A Dráva vízhozama 125–3000 m³/s között változik. Az egyes országok többéves közepes vízhozama: így Szlovénia 330 m³/s, Magyarország 500 m³/s, Horvátország 550 m³/s. Vízjátéka Barcsnál 781 cm, vízállás maximum +618 cm (1972. július 19.), minimum –163 cm (2003. szeptember 28.). A Dráva nyugodt, kiegyenlített vízjárású folyó.

Az első szabályozási munkák megkezdése előtt, 1784-ig hossza 1160 km volt, rendkívüli kanyargósság

* Előadásként elhangzott az MHT Ifjúsági Szekciója 2004. november 16.-i előadójánál.

jellemezte. 1784 – 1848 között jellemzően a Mura torkolata alatt összesen 75 km hosszban 62 túlfejlett kanyart vágtak át, melynek során a folyó hossza ~ 40%-al rövidült. Az átmetszéssel történő szabályozás 1885-ig

tartott. Ezt követően kezdődtek meg a végleges jellegű kő- és rőzseművekkel történő szabályozások a torkolat és Eszék között, majd 1893-tól folytatódtak Jamináig, a 157 fkm-ig.



1. ábra. A Dráva vízgyűjtő területe és a vízgyűjtő terület megoszlása [km²]

Ezen időszak szabályozási terveihez a Dráva folyó legrégebbi felmérése 1842–1846 között készült *Wouthier Lipót* horvátországi királyi mérnök vezetése alatt. Pontos háromszög mérésen alapuló helyszínrajzi felvételek, a folyómederről kereszt-szelvények és hossz-szelvény készültek. 1886–87 között a Közmunka- és Közlekedési Minisztérium rendeletére a Dráva szabályozási Kormánybiztosság a Dráva folyót felmérte a torkolattól Zákányig. A barcsi vízmérce szerinti +72 cm-es vízállásnál rögzített drávai vízszintet is mértek. Ennek alapján készült el 1893-ban a Dráva folyó torkolat Zákány közötti első, összefüggő szabályozási terve.

1904-ben az Eszéki folyammérnöki Hivatal újabb szabályozási tervet készített, mely a szabályozás határát Varazsdig tolta ki. Ennek a szabályozási tervnek a figyelembe vételével folytak a munkák az I. világháború kitöréséig. Teljes egészében elkészült a

- Barcs környéki (~ 152 fkm);
- Budakovac (~ 132 fkm) – Tótújfalu (~ 137 fkm);
- Kisszentmárton (~ 95 fkm) – Zaláta (~ 105 fkm) közötti szakasz szabályozása.

Az országhatár (70,2 fkm) alatti szakasz szabályozása csak részben készült el.

A XX. század elején végzett szabályozásokról és azok költségfedezetéről a 1908. évi XLIX. törvény szolgált alapul. A szabályozási munkák elvét a német

minta adta, azaz a vizet a domború és homorú oldalán egyaránt párhuzam művek közé kell fogni, a mellékágakat el kell zárni a párhuzamos művekkel.

1931-ben új szabályozási terv készült, melyben felismerhető a francia Girardon-elv. A Dráva folyó országhatártól Barcsig terjedő szakaszának szabályozási tervét a Nagykanizsai Folyammérnöki Hivatal főnöke, *Kofranek Vendel* készítette el. A barcsi vízmérce +100 cm-es vízálláshoz kisvízi rögzítést is végeztek. A terv alapjául az országhatár kövekre támaszkodó mederfelvétel szolgált. A tervezésnél követendő alapelvek a következők voltak:

- A szabályozási vonalat lehetőleg a meglévő meder megtartásával kell tervezni.
- Alkalmazandó minimális tetőponti görbületi sugár 1000 m (Barcs felett 500 m).
- A szabályozási vonal a kanyarulatok domború oldalához simuljon.
- Az átmetszéseket a meder berágódása miatt kerülni kell.
- A szabályozási vonal a folyó kialakult közepes hosszához igazodjon.
- Az inflexiós pontok helyeit meg kell hagyni.
- A sodorvonal megfelelő kialakítása érdekében a kanyarlati tetőpontokból a szabályozási vonal lehetőleg egyenletes átmenettel menjen át az inflexiós pontban húzott érintőhöz.

- Két kanyar között a meder szélességének 1,5-szere-
sével megfelelő egyenes szakasz beiktatható.
- A szabályozási szélességet akként kell megállapítani,
hogy a hajózás érdekében szükséges 2,5 m-es gázló-
mélységek az év 220 napján rendelkezésre álljanak.

A fenti elvek alapján adódó szabályozási széles-
ségek:

- Országhatár – Drávaszabolcs 180 m
- Drávaszabolcs – Zaláta 170 m
- Zaláta – Barcs 160 m
- Barcs – Zákány 160 m
- Zákány – Órtilos 150 m



1. kép. Dráva menti részlet

A két világháború között szabályozási művek nem épültek. Ebben az időben a magyar és a jugoszláv részről egyaránt a megépült művek fenntartására, az erózió következtében szakadó partok megkötésére és az újonnan keletkezett mellékágak elzárására irányultak a munkák. A II. világháborút követően, 1958-ig szintén semmilyen szabályozási munka nem volt.

Az elkövetkező években történő drávai szabályozással kapcsolatosan a Magyar Népköztársaság és a Jugoszláv Szocialista Szövetségi Köztársaság, mint a Dráva folyó két oldalán elhelyezkedő állam, 1955-ben arra az elhatározásra jutott, hogy a Dráva folyót érintő bármilyen beavatkozás csak a két ország közös egyetértésével történhet. Megfogalmazták és aláírták az **Egyezményt**, és ennek alapján létrehozták az Állandó Magyar-Jugoszláv Vízgazdálkodási Bizottságot, mely 1957-ben, az I. ülészakán a Dráva folyót a torkolat-Órtilos közötti szakaszon közös érdekűnek nyilvánította. Ettől kezdve a szabályozás egyre nagyobb hangsúlyt kapott kiegészítve a tervezéshez elengedhetetlenül szükséges hidrológiai adatok gyűjtésével.

1960–62-ben elkészült a Dráva 65–70 fkm közötti szakaszának, majd 1963–65-ben a 70–75-fkm közötti szakaszának, és végül 1968–73-ban a 75–85-fkm közötti szakaszának szabályozása. Az 1960-as végén elvégzett

drávai méréseket követően 1972-ben adta ki az I. Dráva vízrajzi-atlaszt a magyar és horvát Fél közös munkával, melyet a Dráva torkolatától Órtilosig (236 fkm) készített el.

1974-ben a VITUKI és a Zágrábi Hidrometeorológiai Intézet közösen kidolgozta és kiadta a Dráva folyó általános szabályozási tervét a 0–238 fkm szakaszok között, melyet az ÁMJVB 1975-ben, a XIX. ülésén jóváhagyott. A terv a korábbi tervektől eltérően nem szakaszok szerint adja meg a szabályozási szélességet, hanem az inflexiós és tetőponti szelvényeknek megfelelően 175–239 m között. A művek kiépítési magasságára a terv 0,8–1,0 m-el nagyobb értéket irányoz elő.

A Dráva szabályozása során alkalmazott szabályozási művek:

- A kanyarulatok homorú oldalán a szabályozási vonalban *partbiztosítások*, kismértékben a mederbe épülő *vezetőművek* segítségével;
- A domború oldalon *keresztművek* mindazokon a helyeken, ahol a meder szűkítése indokolt;
- A vezetőművek a kevésbé támadott helyeken *T-műként* is építhető.
- A mellékág elzárásokat a mellékág alsó harmadában, merőlegesen kell építeni.
- A mellékág felső elzárása *vezetőművel* történjen.
- A szabályozási vonaltól távol eső partvonal biztosítás *kődeponiával* történjen.
- A szabályozási művek anyaga helyben kitermelhető rőzse és karó, valamint vízepítési kő és föld.
- A kövezés magassága +120 cm-es barcsi és +170 cm-es drávaszabolcsi vízállás.

Ezt követően a '80-as évek első felében az országhatár (70 fkm) és Barcs (150 fkm) között elkészült a folyó szabályozási terve.

A délszláv háború befejezését követően, 1994-ben a Magyar Köztársaság és a Horvát Köztársaság között létrejött a vízgazdálkodási együttműködésről szóló **Egyezmény**, melyben megfogalmazásra kerültek a vízgazdálkodást érintő, a vizek mennyiségét, minőségét, környezeti állapotát befolyásoló munkálatok, tevékenységek egyeztetett módon történő elvégzése. Ma Magyarországon a folyószabályozást a folyógazdálkodás keretén belül végezzük, amely egy tágabb és összetettebb gondolkodást igényel. Ennek megfelelően a szabályozáshoz kapcsolódó beavatkozásokat is komplex módon végezzük.

A Dráva Barcs alatti medre viszonylag szabályozott, azonban a Barcs feletti szakasz – egy-két lokális szabályozástól eltekintve – szabályozatlan, kanyargós, zátonyos, természetes állapotú. A meder folyamatosan változik, rendeződik. Ennek tükrében, valamint a folyó hordalék szállításának megismerésére indítottuk el 1993-ban a folyó ismételt felmérését, melynek eredménye a második Dráva vízrajzi-atlasz. Az atlasz magyar-horvát közös munkával készült el, és került kiadásra 2005-ben.

Vízlépcső vagy nemzeti park*

ZÁVOCZKY SZABOLCS

Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság, Pécs

A Dráva természetvédelmi jelentősége

A Dráva folyó a magyar-horvát közös érdekű szakasz kezdetéig (Mura torkolat) vízi erőművek sorozatával terhelt. Ennek ellenére a Mura torkolattól a Dunába való torkolásig terjedő szakasza – különösen Őrtilos és Barcs között - természetközeli képet mutat - annak ellenére, hogy a folyószabályozások ezt a szakaszt sem kerülték el. A Dráva európai és hazai természetvédelmi jelentőségét a folyó felső- és közép szakasz jellegzetességeihez kötődő és állandó dinamikus változásban lévő ritka és veszélyeztetett élőhely típusai adják. Ezek az élőhelyek a Dráva folyó ezen szakaszára jellemző morfológiai formák sokaságához köthetők. Ellentétben a folyóinkat jellemző „kiegyenesített” csatornaszerű vízfolyásokkal, itt számos olyan geomorfológiai jelenség figyelhető meg, amelyeket az erőteljesen átalakított és szabályozott folyóink nagy részénél ma már nem láthatunk. Ezen a szakaszon jellemző a Dráva folyó igen dinamikus partromboló (magaspartok), partépítő (alacsony partok) és zátonyképző (kavics és homokzátonyok) tevékenysége, aminek következtében különösen változatos élőhely típusok alakulhatnak ki. A Dráván előforduló természeti értékek ezekhez a dinamikusan változó élőhelyekhez kötődnek. A Dráva folyó ezen szakaszait többek között az alábbi védett, fokozottan védett és európai jelentőségű fajok védelme érdekében nyilvánították nemzeti parkká 1996-ban: tompa folyami kagyló (*Unio crassus*), díszes tarkalepke (*Euphydryas maturna*), magyar színjátszólepke (*Apatura metis*), vágócsík (*Cobitis taenia*), felpillantó küllő (*Gobio uranoscopus*), dunai galóca (*Huco huco*), leánykoncér (*Rutilus pigus*) vagy a világon csak itt előforduló drávai tegzes (*Platyphylax frauenfeldi*), és még sorolhatnánk annak a több száz növény- és állatfajnak a nevét, amelyek élőhelyét a Dráva folyó és közvetlen térsége jelenti.

Medermélyülés

Természetesen az nem vitatható tény, hogy az utolsó vízlépcsőig (Dubrava) erőművek sorozata épült meg (23), azonban az ezután következő szakasz számos védett, fokozottan védett, nemzetközi jelentőségű növény és állatfaj még fennmaradt előfordulási helyét jelenti. Az, hogy a folyó medermélyülése nem állt meg szintén nem vitatható, de ezért újabb erőmű, vagy erőművek sorozatának megépítése egészen a torkolatig a minden ökológiai alapot nélkülöző technokrata megoldások egyik újabb bizonyítéka. A szabályozásokon túl a medermélyülés felgyorsulásának egyik ma már bizonyított oka éppen a vízlépcsők alatti szakaszok megvál-

tozott áramlási viszonyaira vezethető vissza. Ezen felül a Dráván megépített vízlépcsők elzárták a görgetet hordalék vándorlásának útját, és azt sem kell különösebben magyarázni, hogy minden újabb m³ kitermelt kavics is tovább növeli a medererózió ütemét. Európa bizonyos részein (pl. az ausztriai Donau-Auen Nemzeti Park) nem hogy nem engednek kavicsot kitermelni a Duna medréből, de évente több százezer m³ meghatározott frakciójú kavicsot helyeznek vissza a folyóba a további mélyülés megakadályozása érdekében.

A tervezett vízlépcső és a Duna-Dráva Nemzeti Park

Horvátország a novo-virjei erőmű telepítését a Drávának arra, a Zákány és Vízvár közötti szakaszára tervezi, ahol a folyó eltávolodik a határtól és teljes egészében Horvát Köztársaság területén folyik. A tervezett erőmű feletti és alatti közös érdekű Dráva szakasz a Duna-Dráva Nemzeti Park területeit jelenti.

Ökológiai folyosó

A Dráva folyó mint ökológiai folyosó és egybefüggő élőhely rendszer alapvetően van veszélyeztetve a vízlépcső létesítésével. A közel 30 km hosszúságú duzzasztás teljesen felszámolja az ezen a szakaszon található változatos élőhelyeket és helyette egy egyveretű inkább tóra, mint folyóra hasonlító mesterséges víztározó tér alakul ki, ami fizikailag vágja ketté és szünteti meg az ökológiai folyosó jellegét. A két ország határait nem ismerő növény-és állatfajok közösségei (populációi) szakadnak ketté és tűnnek el megfelelő élőhely hiányában. Megszűnik a populációk egyedeinek kapcsolata és kétséges, hogy a duzzasztás alatti és feletti közösségek egyedeinek száma alkalmas-e életképes populációk fenntartására. Példaként álljon itt egy veszélyeztetett madárfaj a fokozottan védett kis csér (*Sterna albifrons*) esete, amelynek fészkelő állományai kizárólag ezen a Dráva szakaszon fordulnak elő magyar és horvát területeken egyaránt. A vegetáció nélküli kavicszátonyokon fészkelő faj élőhelyeinek közel 80%-a biztosan eltűnik a duzzasztás miatt és az erőmű alatti szakaszon fészkelők az erőmű üzemelési rendjéből adódó napi (1,5–2 m) vízszintingások miatt veszélyeztetettek. De ez csak egy példa a sok közül.

Magyarország 1999 óta természeti monitoring rendszert működtet a feltételezett hatásterületen. A monitoring a vizsgált élőlényeken, élőlénycsoportokon keresztül (16 vizsgált csoport) átfogó képet nyújt a Duna-Dráva Nemzeti Park természeti értékeiről és az itt előforduló élővilág változásáról. A terület természeti értékeit jól jellemzik az 1. táblázatban található adatok.

* Előadásként elhangzott az MHT Ifjúsági Szekciója 2004. november 16.-i előadóján.

Védett fajok állatfajok száma	Fokozottan védett állatfajok száma	Natura 2000 irányelvek függelékében szereplő fajok száma	Berni Egyezményrel érintett fajok száma	Bonni Egyezményrel érintett fajok száma	Washingtoni Egyezményrel érintett fajok száma
262	36	134	232	97	29

1. táblázat. A Magyar Köztársaság által ratifikált nemzetközi természetvédelmi egyezményekbe és az Európai Unió Natura 2000 (madárvédelmi és élőhelyvédelmi) direktíváiban szereplő védett és fokozottan védett állatfajok a tervezett novo-virjei vízi erőmű magyarországi hatásterületén.

A felvízi szakaszon várható hatások

A térség a Duna-Dráva Nemzeti Park legnyugatibb területe a Nyugat-Dráva Tájegység része Zákány és Órtilos község határával. Itt a Dráva folyóra jellemzőek a kavicszátonyok, részben növényzet nélkül, részben csigolya bokorfüzesekkel (*Salicetum purpurae*) borítva. Ezeket a zátonyokon fedették fel a hazánkban csak itt előforduló csermelyciprus (*Myricaria germanica*) igen jelentős állományait. A csermelyciprus élőhely igényét és populációméretét tekintve különösen érzékeny a duzzasztásra, mivel a kavicszátonyok pionir társulásának alkotója és az esetleges a vízszintet és a hordalék-szállítást érintő változások az élőhelyét jelentősen befolyásolhatják.

A viszonylag keskeny ártér iszapos partszakaszait mandulalevelű bokorfüzesek (*Salicaetum triandre*) borítják. A folyóvízi elöntések és a talajvíz által erősen befolyásol ligeterdei élőhelyek egy esetleges duzzasztásnál igen jelentős változásokon mehetnek át. A folyó rendkívül gyors sodrású, kavics-hordalékot szállít számos rheophil halfaj egyetlen előfordulási helye (pl. a magyar bucó (*Zingel zingel*) és a német bucó (*Zingel streber*).

Az alvízi szakaszon várható hatások

A terület a tervezett erőmű alatt helyezkedik el, a Duna-Dráva Nemzeti Park Közép-Dráva Tájegységének része. A Dráva itt szintén kavicszátonyokat épít. A mai főmeder néhol egész a belső-somogyi magaspárt tövében található, máshol eltávolodik tőle és hozzávetőlegesen 1000 m szélességet is elérő árteret képez jelentős kiterjedésű fattyúágakkal. A holtágak, morotvák a Vízvár alatti részen jellemzők. Vízvár és Bélavár községek között több felhagyott kisméretű kavicsbányató is található, amelyek már regenerálódtak és igen jelentős vizes élőhelyek. A természetes növényzetet a Vízvár környéki alacsony árterületen fűzligetek (*Leucoja aestivi*, *Salicetum albae*) jelentik. A folyómenti füzesekben védett fajok közül elterjedt a tavaszi tözike (*Leucojum aestivum*), magasszárú kocsord (*Peucedanum verticillare*), téli zsurló (*Equisetum hyemale*). A füzeseknél kisebb területet foglalnak el az égeresek (*Alnetum*), az uralkodó enyves éger (*Alnus glutinosa*) mellett szálszerűen a hamvas éger (*Alnus incana*) is.

Külön problémát jelent, hogy a tervezett alvízcsatorna nem közvetlen a duzzasztásnál ömlik a Drávába,

hanem mintegy 2 km hosszúságú kibetonozott mederből érkezik közvetlen a magyar határon lévő Dráva mederhez. Így viszont a jelenlegi Dráva főmederben a vízjárás megváltozik – vésszen lecsökken – a mederbe tervezett vízjuttatás 40 m³/s, ami gyakorlatilag a jelenlegi főmeder (közel 1000 m-en csak magyar szakasza van) és a hozzá kapcsolódó és a Duna-Dráva Nemzeti Park részét képező Bélavári és Vízvári holtágrendszer kiszáradásához vezet, mivel a terület a Dráva kavicssteraszán fekvő folyamatos kapcsolatban van a Dráva főmedrében található víz mennyiségével és szintjével. Az itt előforduló közösségek számos védett és fokozottan védett faj élőhelyét jelentik és a NATURA 2000 hálózat kijelölt területei.

Üzemelési rend

A következő probléma az erőmű üzemelési rendjéből adódóan jelentkezik. A duzzasztások során leengedésre kerülő vízmennyiség váltakozása lehetetlenné teszi a Vízvár térségében található kavicszátonyok fészkelő közösségeinek költését az alvízi szakaszon. A hirtelen vízszintváltozások (napi akár 2 m) jelentősen befolyásolják a költés sikerességét és a zátonyok élővilágának pusztulásához vezethet.

Ökoturizmus

Az elmúlt években fokozottan merült fel az igény a drávai kenus-kajakos vadvízi turizmus iránt. Ma már évente közel 2000 fő túrázza végig a folyót Órtilostól-Drávaszabolcsig nomád körülmények között. A tervezett vízlépcső alapvetően befolyásolhatja a fejlődő ökoturizmus lehetőségeit is természetesen negatív irányban.

Magyarország a Duna-Dráva Nemzeti Park létesítésével és a nemzetközi természetvédelmi egyezmények aláírásával, valamint az Európai Unió Natura 2000 direktíváinak elfogadásával kötelezettséget vállalt arra, hogy a Dráva folyó természetközeli élőhelyeit és élővilágát hosszú távon megőrzi és fenntartja. Hasonló a feladatunk az EU Víz Keretirányelv bevezetésének folyamata során is. Közös célunk az, hogy a felmerülő problémákra megoldásokat találjunk, de úgy, hogy figyelembe vesszük az ökológiai adottságokat, és nem pusztítjuk el a még meglévő természeti értékeinket sem, hiszen a Drávát mi is csak kölcsönkaptuk az unokáinktól...

A Miskolc-Tapolcai Tavi- és Barlangfürdő vázlatos hidrogeológiai és geotechnikai ismertetése

SZLABÓCZKY PÁL

1. Bevezetés

Régészeti leletek és leírások alapján a középkortól épített-fürdővel hasznosított Miskolc-Tapolcai, (egykoron Görömböly-Tapolcai) meleg források, és az 50-es évektől szakaszosan kiépített, bővített Barlangfürdő feltárási és építési munkáiban Szerző folyamatosan részt vett az 1954 telén végzett óvóhely elbontástól a jelenleg is folyó IV. ütemű építészeti tervezések hidro-geológiai és geotechnikai szakértéséig. *Dr Vitális György* szerkesztő úr felkérésére rövid összeállítással kívánom e munkálatok – ezideig nem publikált – érdemi részeit ismertetni. A már publikált kutatási, geológiai ismeretekre csupán utalok, azok megjelenési helyével. Az ismertetés csak vázlatos lehet, mivel az általában 1:200, 1:50 méretarányú szakmai rajzok több mint ötszörös kicsinyítései csak ritkított folyóíratú ábrázolást tesznek lehetővé. A Barlangfürdő hidrogeológiai környezetéhez igen fontos ismereteket adtak az ivóvízkút térségi, a strandi hévízkutatási munkák és a Várhegyi mészkőbánya geoparkká alakításához végzett kutatások, amelyek közül itt csak néhány részeredményt tudunk megemlíteni.

2. Kutatási-feltárási történet

A melegvíz forrásos tavas barlang feltárása előtt, a maitól lényegesen eltérő vízrajzú hegylábi előtérben több tucatnyi forrás fakadt, amelyek közül a legmelegebbek 30–32 °C közöttiek, az egykori tófenékről faka-dók 25–28 °C-osak, a tórendszer É-i szélén feltörők 11–17 °C-osak voltak, amint az *I. ábrán* látható. *Márkus Gy.-Zsuffa A.* [9] *Papp F.* [10], *Papp K.* [11], *Pazár I.* [12].

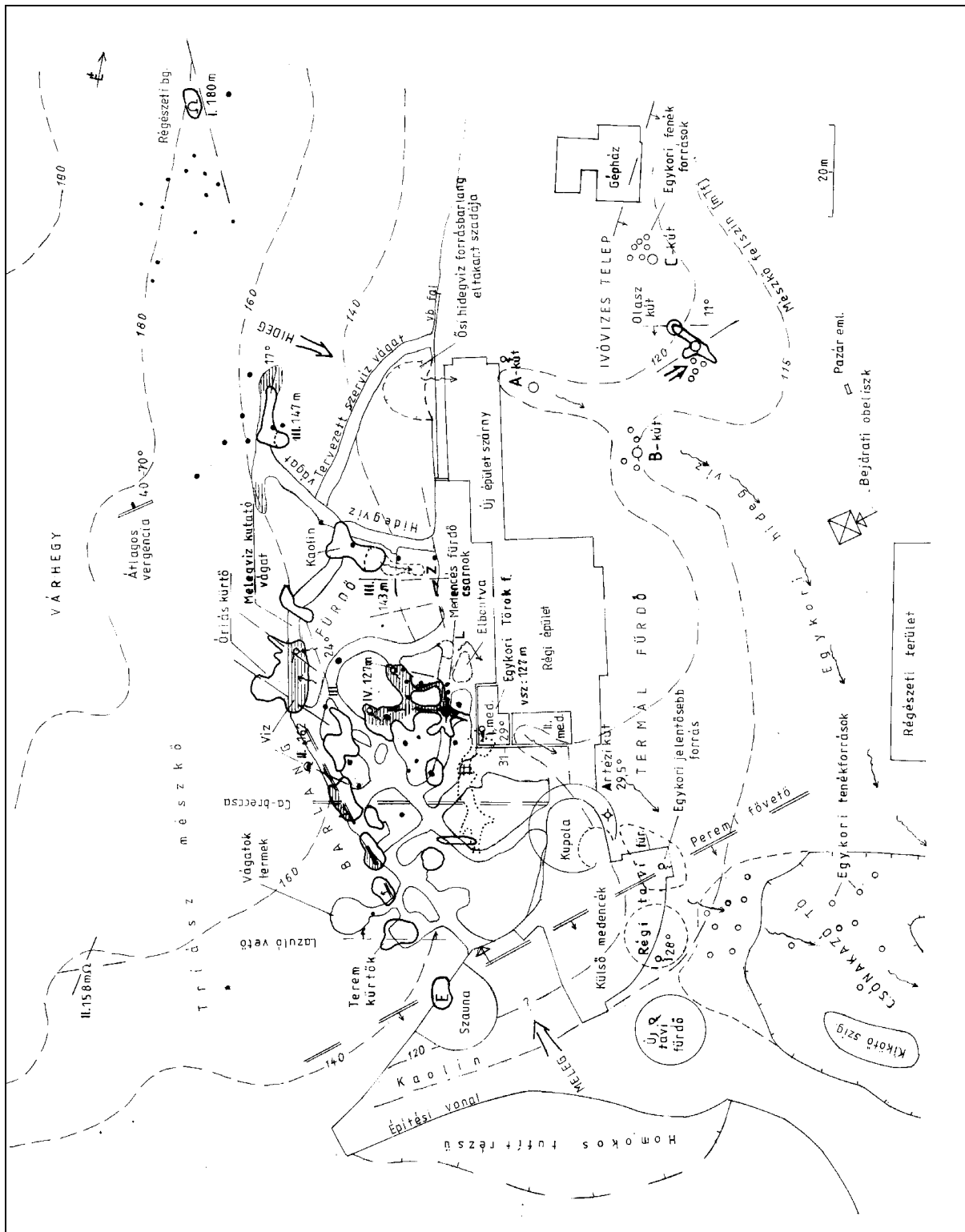
A barlangi vizek ekkor még csak egy járhatatlan, szűk hasadékon át bukkantak a felszínre kb 25–28 °C közötti ingadozással. Az első fürdő épületek a külszíni 31,5 °C-os sarokforrásra épültek a törökök idején. Írásos emlék szerint, élvezték a víz ma is bizonyított termékenyítő hatását. (Vegetatív betegségek kezelése) A tavas barlang 1929. évi – bejárat feletti egyik kúrtón keresztül – feltárásával ismertté váltak a barlangi forráshelyek is. *Borbély S.* [2], *Kerekes J.* [5], *Kordos L.* [6] A II. világháború alatt a tavas barlangot óvó-hellyé alakították: egy bejárat kirobantásával, amit az *I. ábrán* L-betűvel (Légó) jelöltünk meg. A mostani kiépítésnél ezt a bejárat-tömböt, a megbillenés miatt el kellett robbantani, így alakult ki az igen látványos sziklakapu. A víz fölé – a sziklába rögzített acél konzolok segítségével – pallókat helyeztek és a belső szakasz agyagos omlását falazással zárták el a bombázások kezdetekor. 1954–58 között történt az első fürdő célú átépítés. *Hegedűs F. – Szlabóczky P.* [4], *Kordos L.* [6], *Szlabóczky P.-Zsuffa A.* [17] Ekkor a barlangi források még a törmelékes talpazaton keresztül biztosították a kb. 1,2 m-s vízmélységet zsilipeléssel. Az 1959-től működő Barlangfürdőt egy mesterséges átjáróval kötötték össze az 1941-ben üzem-

be helyezett Termálfürdővel. Az 1964 végén nagyhozamú vízfeltörést produkáló Augusztus 20. fürdői új II.kút átmeneti „elapasztó” távolhatása, az ivóvíz kutak időszakos szennyeződése és a kazános melegítés lehetősége érdekében a Barlang-fürdőt aládrénezett medencével „bélelték” ki az 1969–70-es átépítés során *Kessler Hubert* irányításával és feltárták, kitisztították a sárkányfejes „dögönyözős” kúrtókat. *Hegedűs F. – Szlabóczky P.* [4] A gömbfülkés kúrtók felszínre nyíló szájait befedték a hőtartás és „denevér veszély”, valamint az illetéktelen behatolók miatt. Ezen időszakban a melegvíz termelése még sülyesztett centrifugált szivattyúval történt magas tartályon keresztül az eredeti, legmelegebb medencés sarokforrás mellett, de az épületen kívül mélyített kb 4m mély aknából. Az 1969–70-es átépítés során a Görög fürdőnek is nevezett Tavi fürdőt és a terméskő burkolatú külső kismedencét elbontották. A külső forrásterre szabadtéri medencét építettek – statikailag csodálatra méltó – vasbeton fél kupolával. *Márkus Gy.-Zsuffa A.* [9] Az itt található 202 m mély, de csak 30–60 m mélységtől vízadó artézi kútfőre forrás aknát telepítettek. Ezt táplálta az elbontásig a Tavifürdő két kis medencéjét.

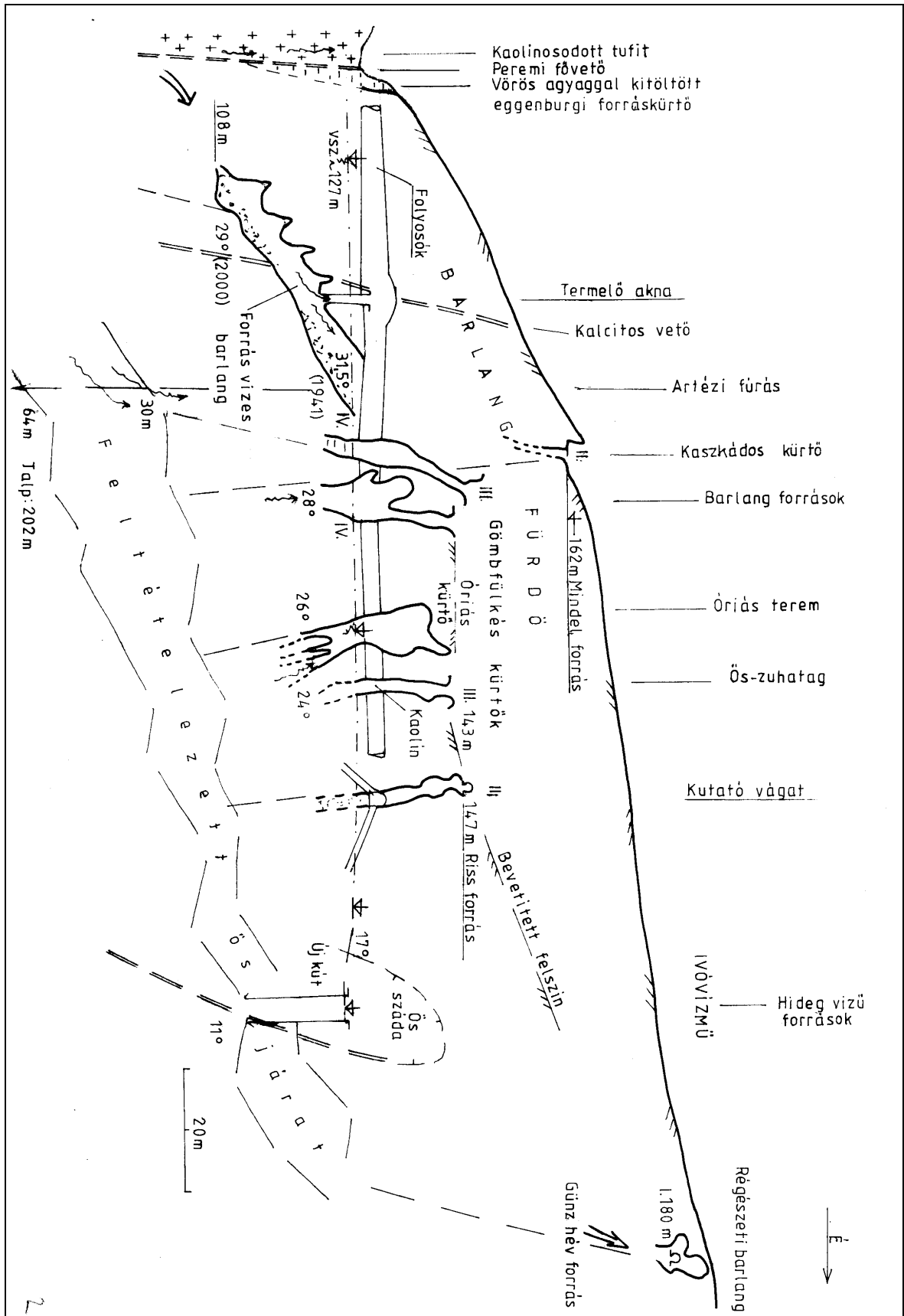
A nemzetközi hírnév és forgalom növekedése miatt a 70-es évek közepén a Termál-, és Barlangfürdők jelentős bővítését határozzák el. Ehhez sok intézmény geológus, geodéta, bányász szakembere és amatőr barlangkutatók igen részletes felmérései, tervei alapján, 1978-ban egy „megkerülő” vágatot indítottak a hegy belsejébe, ezzel a várakozást meghaladó óriási vizes termeket és kúrtókat tártak fel. Az Óriás Terem külszíni megnyitással alkalmas egy csigalépcsős feljárattal külszíni terasz kilátó, napozó kialakítására, egyfelől a Szauna Parkhoz külszínen visszavezető sziklás lépcsősorral, másfelől egy belső óriás csúszdával, ami a 4 m vízmélységig feltárt természetes üregben kialakított alulvilágított medencébe torkolna. A kutató vágatot összekötötték az ivóvíz „elválasztás” céljából 1966–69-ben kihajtott É-i vágattal. Közben egy kis lejtjárattal tovább kutatták a fő forrás üregrendszerét. A megnövekedett bűvárszivattyús termelésű vízszint ingadoztatások nyomán a medencés épületben komoly repedések jelentek meg. Kiderült, hogy a 40-es években cölöp alapozásra épült fürdő-szárny egy laza kitöltésű 10–15m átmérőjű forrás-kúrtón „lebeg” (*Hegedűs F. – Szlabóczky P.* [4], *Szlabóczky P. – Hegedűs F. – Czákó L.* [16]). Ezért a megkutató lejtős forráskúrtóra egy kútakna mélyítését kezdték meg a sziklaüregben kialakított üzemi folyosóból (*2. ábra*). A tömör kőzetszakasz harántolása után az akna elérte a forráskúrtót, amely nagy mennyiségű törmelékkal és agyaggal volt kitöltve. Ennek kitermelését és a kúrtó délies lejtirányú, 21 m mélységig történő feltárását a 2000-es években szakaszosan végzik szinte napjainkig (*1. ábrán* pontozott vonallal jelölve).

Ebben a kutatási szakaszban több olyan gömbfülkés kúrtó kitértési rétegsort találtunk, amelyben alul több m vastagságú kaolinosodott tufa, vagy kaolin települt, rajta cserepes, keményebb lilászvörös agyag, ezen már biztosan pleisztocén kori mészkő törmelék barnás, plasztikus vörös agyag, gyökeres holocén humusszal fedve. A kitértési rétegsort összevetve a közeli Nagykőmázsa területén végzett dolina kitértési vizsgálatokkal

Láng S. – Miháltz L.-né – Vitális Gy. [8] a kaolinosodott kitértést és a cserepes lilászvörös agyagot a miocén eleji szárazföldi karsztosodás emlékének kell tekinteniünk. Ezidőtájt a Várhegy tulsó oldalán található felhagyott mészkő bánya gömbfülkés üregeiben, valamint a Királykúti karszt aknában eocén korú, ürömi márga jellegű szubgressziós üledék roncsokat (lásd: Kriván P. [7]) találtunk. Szlabóczky P. [15].



1. ábra. Egyszerűsített hidrogeológiai térképvázlat a Miskolc-Tapolcai Termál-, Barlangfürdő környezetéről



2. ábra. Hévíz forrás vándorlások elvi metszete



1. kép. A túrista völgy lábánál levő feltárás (Fotó: Farkas Emese, 2005)

A Várhegyi mészkőbánya gömbfülkéinek mészkő falából vett mintákon végezte el *Gatter I.* [3] az első gyakorlati jelentőségű zárvány vizsgálatait, amely alapján a gömbfülkés üregrendszert 150–200 °C-os (a mészkő akkori fedettsége miatt 30–80 bar közötti nyomású) kloridos, szénsavas, kénhidrogénes vizek oldhatták ki. A kénhidrogénes jelleg reliktumuma a Várhegyi mészkő bánya markazitos kitöltéseiben és az egyetemi hévíz-fúrás közvetlen mészkő fedőjében voltak megtalálhatók.

A bányászati feltárások és a részletes külszíni felmérések egyedülálló tektonikai rendszer igen részletes megismerését tették lehetővé. Ezek csak az 1:200-as, 1:50-es méretarányú eredeti térképeken és szelvényeken voltak ábrázolhatók.

A közelmúltban végrehajtott nagyarányú munkálatokban már az építési tevékenység az uralkodó. *Bodonyi Cs.* [1], ami természettudományos részleteit a miskolci Ökológiai Intézet kíséri figyelemmel. A külső terület D-i részén a kagyló medencék bővítése, a csónakázó tó szélének beépítése igazolta az egykori forráscsoport jelentőségét, különösen az építési nagyvízi időszakban. Geológiailag rendkívül jelentős a turista völgy lábának szélesítésével feltárt kép, ami a feltételezett hegység-peremi, hévízszállító fővető nyomát szemlélteti a Szauna Park alatti kb 100 m³-nyi kaolinosodott tuffittal, és egy miocén vörös agyaggal kitöltött óriás kúrtóval, (*1. kép*) amit az *1. ábra E*-vel (eggenburgi) jelöl.

3. Földtani felépítés

A Bükk **hegység** központi vonulatát alkotó triász időszaki mészkő könyökszerű peremén fakadó tapolcai források közvetlen előterét alsó- és középső miocén kori teresztrikum és tufás, homokos képződmények alkotják, amelyek relatív tetőszintje a pliocénban kezdődött erőteljes kiemelkedés előtt a maitól sokszáz m-rel magasabban volt betakarva, lefojtva a karbonátos forró karsztvíz szállítórendszert. A lepusztulás maradványai megtalálhatók egyes dolinákban és üregekben, ahogyan azt az előző fejezetben említettük. A peremi főtörés mentén

egykor feltörő – maitól jóval magasabb hőmérsékletű és visszafolytott nyomás állapotú – hévíz nagy tömegben bontotta el a fedőképződményeket. Valószínűsíthető, hogy a területen vékony felső-eocén kori üledékréteg is lerakódott, a már említett távolabbi anológiák, valamint *dr. Máday Ferenc* által 2000-ben vizsgált egyik vékony csiszolat szerint.

A fürdő fejlesztési munkák „üreg keresési”, hidrogeológiai és geotechnikai részleinél elsődleges jelentőségű a mészkőtömeg **szerkezeti képe**. Ennek fő jellemzői:

- A hegység közepétől követhető plasztikus préselési **vergencia rendszer** (nem azonos a rétegcsapással, mi-vel a vágatokban algacsomók láthatók a mészkőben).
- A **peremi fővető** KÉK-NyDny csapással, amely miocén üledékekkel fedett szárnya felett fakadtak az egykori tavi források. Föltehetőleg ezen keresztül áramlik fel a 30 °C feletti hévíz a haránt irányú forráskürtő feltárt szakasza felé, ahol a bűvárok szerint már hűvösebb vizekkel keveredik.
- **Harántvető** rendszer É-D csapásiránnyal, amely mentén sorakoznak a megkerülő kutató vágat legnagyobb termei és ezt az irányt követi az *1.* és *2. ábrán* feltüntetett forrástörténeti vonulat is.
- Peremi **kísérő vetők**. A kupola alatti szikla bejáratától induló markáns törés mentén kalcittal cementált breccsa követhető vágatról-vágra. Az eredeti bejárat vízhez vezető lépcsős átjárójának vetőtükör falán szintes elmozdulás karcolatai láthatók feltűnő módon. Szintes karcolatú vető tükör volt a fürdőcsarnok mesterségesen megmunkált sziklafalán is, de az előbbire haránt iránnyal, ami a blokkos-tömbös szerkezeti felépítést igazolja.
- Harmadlagos törésrendszer és tömegmozgásos **csúszólapok**, főként a meredeken bevágott szikla részsükön, amelyek nagy részét a kiépítés során – állékony-sági okokból – el kellett bontani, vagy be kellett takarni.

A mély alapozást igénylő fürdőcsarnoki pillérrendszer és süllyesztett medencék alapozásánál nemvárt nehézséget jelentett a pleisztocén vörösgyagyas, sziklatömbös és a holocén mocsári feltöltésű „altalaj” változó megjelenése, mivel a sekélyfűrésos talaj-mechanikai feltárás alapján összefüggő mészkőaljazatra számítottak. Figyelemre méltó volt a 40-es években még sima felületű, de a maitól nagyobb szilárdságú betonacéllal készült vb.alaprács kiváló minősége és az azt tartó erdélyi vörösfenyő oszlopok jó állapota.

Geotechnikai (és erdészeti) felügyeletet kíván a Szauna Park menti erdő alatti rézsús és övárok állékony-sága is.

* * *

Ez a rövid áttekintés remélhetőleg felkelti az ide látogató szakmai közönség figyelmét, az építészeti látványosságon túl a geológiai értékek irányába is.

IRODALOM

- [1] Bodonyi Cs. 2002: Miskolc-Tapolca – a termál-barlang fürdő fejlesztése. *Építési Évkönyv ÉTE*
- [2] Borbély S. 1958: Tapolcafürdő Tavas-barlangja. *Borsodi Földrajzi Évkönyv*
- [3] Gatter I. 1984: A karbonátos kőzetek érkitöltéseinek és a barlangok hévizes kiválásainak folyadékzárvány- vizsgálata. *Karszt és Barlang 1. füzet*
- [4] Hegedűs F.- Szlabóczky P. 1979: A Miskolc-tapolcai Barlangfürdő geológiai felmérése. *Karszt és Barlang 1-2. füzet*.
- [5] Kerekes J. 1936: A görömböly-tapolcai tavas-barlang. *Barlangvilág. VI. 1-2. füzet*
- [6] Kordos L. 1984: Magyarország barlangjai. *Gondolat*
- [7] Kriván P. 1959: Mezozoos karsztosodási és karszt lefedési szakaszok, alsóbartoni sziklászparti jelenségek a Budai-hegységben. *Földtani közlöny 89.*
- [8] Láng S. – Miháltz L-né – Vitális Gy. 1970: A Miskolc-tapolcai Nagykőmázsa dolináinak morfológiai és földtani vizsgálata. *Földrajzi Értesítő XIX.*
- [9] Márkus Gy. – Zsuffa A. 1971: A Miskolctapolcai Termálfürdő rekonstrukciója. *Hidrológiai Tájékoztató*
- [10] Papp F. 1957: Az ásvány- és gyógyvizek hidrogeológiája és fürdőtani leírása. In Schulhof Ö.: *Magyarország ásvány- és gyógyvizei. Akadémiai Kiadó*
- [11] Papp K. 1907: Miskolc környékének geológiai viszonyai. *MÁFI Évkönyve XVI.*
- [12] Pazár I. 1941: Közhasználatú források fertőzésének lehetősége. *Magyar Mérnök- és Építész-Egylet értekezések, beszámolók. VII.*
- [13] Szlabóczky P. 1974: Karsztvíz tároló rendszer termo-hidraulikai vizsgálata Miskolc környéki adatok alapján. *Hidrológiai Közlöny LIV. 11.*
- [14] Szlabóczky P. 1978. Átfolódás és blokktektonika *Mérnökgeológiai Szemle.*
- [15] Szlabóczky P. 1983. Geológiai értékek veszendő-ben! *Búvár 10. sz.*
- [16] Szlabóczky P. – Hegedűs F. – Czákó L. 1993: Új vízföldtani-barlangtani feltárások és tervezett hasznosításuk Miskolctapolcán. *Hidrológiai Közlöny LXXIII. 2.*
- [17] Szlabóczky P. – Zsuffa A. 1993: The construction possibilities of utilisation and the speleological results cavebath enlarging at Miskolc-Tapolca. *A Bükk karsztja, vizei, barlangjai. I. Miskolc*
- [18] Szlabóczky P. 2001: Egy kis „Fels-mechanik”: példák szikla-mechanikai vizsgálatokból. *GEOTECHNIKA 2001, Ráckeve*

Vízháztartási változások és vízgazdálkodási feladatok a Duna – Tisza közén^{*}

DR. PÁLFAI IMRE

Az Ifjúsági Szekció előző rendezvényén az árvízről, a sok vízről hangzottak el előadások, ma ennek éppen az ellenkezőjéről, a kevés vízről, a vízhiányról lesz szó. Közlebről azokról a vízháztartási változások során kialakuló szélsőségesen száraz állapotokról, amelyek a Duna – Tisza közén kb. 20–25 éve gyakran előfordulnak és szokatlanul tartósak. Ezzel kapcsolatban meglehetősen sok vizsgálatot, elemzést végeztek, elsősorban a VITUKI-ban és a területileg illetékes vízügyi igazgatóságokon. Az első nagyobb lélegzetű munka – az MTESZ Csongrád megyei szervezetének koordinálásával – 1989/90-ben készült, a legutóbbi számvetésként a Magyar Tudományos Akadémián a múlt héten rendezett vitautulást említhetem.

A Duna – Tisza közén három geomorfológiai körzetet különböztethetünk meg: a Duna-völgyi síkságot, a Duna – Tisza közti hátságot és a Tisza menti síkságot. Számunkra most a középső a legérdekesebb, a vízhiány ugyanis jellemzően a hátságon fordul elő. Nem új jelenségről van szó, hiszen itt sok kárt okozó rövidebb-

hosszabb száraz időszakok régen is voltak, azonban az elmúlt évtizedekben minden korábbinál nagyobb vízhiány alakult ki. Ennek az az oka, hogy a természet mostohaságát emberi beavatkozások, különféle tevékenységek tetézték. A káros hatások összeadódtak, s így egyes években kétségtelenül igen súlyos helyzet állt elő.

Mielőtt a dolgok fejtegetésébe belemélyednénk, ismerjük meg a Duna – Tisza köze néhány sajátos jellemzőjét. Mindenekelőtt a tengerszint feletti magasság különbségeire hívnám fel a figyelmet. Annak ellenére, hogy az Alföldön vagyunk, ez nem egy sík terület, igen jelentős kiemelkedések, nagy szintkülönbségek vannak. A hátsági térszint zömében rossz vízgazdálkodású, vízáteresztő homoktalajok fedik, és a mélyebb rétegeknek is elég jelentős a vízvezető-képessége. Az éghajlati adottságokról előzetesen és röviden az aszályra való hajlamot emelem ki, a földhasználatot illetően pedig az erdővel borított terület viszonylag nagy arányát, ami a hátságon meghaladja a 20 százalékot.

Mivel a hátság teteje a Duna-völgyhöz és a Tisza

^{*} Előadásként elhangzott az MHT Ifjúsági Szekciójában 2004. október 26-án.

menti síksághoz képest 40–50–60 m-rel magasabban van, érthető, hogy a hátsági felszín alatti vizek igyekeznek lefelé, lassan a mélyebb területek felé szivárognak. Abban az esetben, ha a helyi csapadék szűkében van, akkor a hátsági területek felülről kellő utánpótlást nem kapnak, vízkészletük fokozatosan, egyre inkább kiürül. Oldalirányú vízutánpótlódásra számottevő lehetőség nincs, mert a hátság nálánál magasabban fekvésű területtel közvetlenül csak egészen csekély mértékben (északon, a Gödöllői dombságnál) érintkezik.

A Duna – Tisza közén – a délnyugati részt kivéve – a csapadék hosszabb idő átlagában is kevés, a lehetséges párolgás értéke viszont elég magas. Ezért az ún. éghajlati vízhiány az országon belül (pl. Magyarország Földrajzi Atlasza szerint) éppen itt és a Közép-Tisza vonalában a legnagyobb, tehát a Duna–Tisza közéről általában véve mint hazánk legszárazabb vidékéről beszélhetünk. Ez a kedvezőtlen kép egyes években vagy évsorozatokban különösen kedvezőtlené válik. Egy 160 éves (1841-gyel kezdődő) alföldi csapadék-adatsorral végzett feldolgozásunk azt mutatja, hogy a leghosszabb (12 éves) száraz időszak éppen a „mi időnkben”, 1983–1994 között alakult ki. A csapadék csökkenő és egyben a hőmérséklet növekvő trendje a 20. században egyébként országos jelenség, s főleg a téli félévi időszakra jellemző. Az évi csapadék csökkenő trendje a Duna – Tisza közén – az 1931–2000 közötti 70 éves időszakra vonatkozó vizsgálataink szerint – közel 1mm/év-re tehető. A vizsgált időszak második felében – az előzőhöz képest – évente átlagosan kb. egyhavi téli csapadékmennyiség hiányzik!

A vízháztartást befolyásoló emberi tevékenységek közül elsőnek a felszín alatti vizek kitermelésének, illetve használatának növekedését említeném. Az öntözési célú talajvízhasználat a hátságban éppen a vízhiány ellensúlyozása miatt nőtt meg, de ennél nagyobb jelentőségű a lakossági és ipari célú rétegvízhasználat, mely 1960 – 1990 között mintegy nyolcszorosára (!) nőtt, s 1990-ben a szűkebben vett hátsági területen kb. 80 millió köbmétert tett ki. Hozzá kell tennünk, hogy ezt követően – a lakossági vízdíjak emelkedése és az ipari termelés csökkenése miatt – a rétegvízfogyasztás erősen visszaesett.

Kétségtelen, hogy a belvízrendezéssel, mely a Duna – Tisza közén főként az 1950-es, 60-as és 70-es években zajlott, megnövekedett a területről elfolyó, illetve elvezetett belvíz mennyisége, de mivel a csatornasűrűség a hátságban a legkisebb, és itt általában a csatornák mélysége sem nagy, túlzott vízmentesítésről nemigen lehet szó.

Tetézi a vázolt problémát a sajátos területhasználati szerkezet, illetve annak változása az elmúlt fél évszázadban. Leginkább az erdők már említett jelentős területi aránya érdemel figyelmet. A Duna – Tisza közti erdők nagyrészt a hátság tetején, azokon a helyeken, homokdombokon helyezkednek el, amelyek a fő beszivárgási-vízutánpótlási területek. Az erdőterület 1950-től 1990-ig kb. két és félszeresére nőtt, természetesen nem önmagától, hanem mesterséges úton, erdőtelepítés révén. Ennek egyrészt örülni kell, mert az erdőnek nagyon sok gazdasági haszna és ökológiai előnye van, de vannak

vízháztartási hátrányai is. Egyes területrészekben, pl. Kéleshalom környékén és Kunfehértó szomszédságában különösen nagy, 50 százalék körüli az erdőszűkség. A sűrű erdőállomány, nemkülönben az avartakaró, a lehulló csapadéknak mintegy negyedrészt visszatarthatja (intercepciós veszteség), s ez komoly hiányt idéz elő a vízháztartásban, hiszen a lombkoronáról és az avartakaróról eleve elpárolgó, a talajt el sem érő csapadék nyilván nem fogja a talajvizet táplálni. A különféle fajok vízfogyasztási adataira és az erdők párolgást csökkentő hatására most nem kívánok kitérni, mert túl hosszúra nyúlna a fejtegetés.

Az időjárási, valamint a víz- és földhasználati változások következményeire rátérve nézzük először a tavak állapotváltozását. A Kiskunhalas közelében lévő Kunfehértónak 1977-ben még teljes medrét víz borította, 1988-ban csak mintegy felét, 1992-ben és manapság csupán alig egytizedét. Ezt a tavat, akárcsak a többi hasonlót, normális körülmények közt főleg a talajvíz táplálja. A talajvíz tartós lesüllyedése miatt ez a táplálás megszűnt, a nagyobb tavak vízfelülete összezsugorodott, a kisebb tavak teljesen kiszáradtak, eltűntek. A tó környéki üdülőövezetek sokat veszítettek vonzerejükből, a hátsági halastavaknál a tógazdálkodás jószereivel megszűnt, a természetvédelmi jelentőségű vizes élőhelyek egy része teljesen átalakult száraz élőhellyé.

A talajvízszint az 1956 – 1975 közötti, normálisnak tekinthető húszéves időszak átlagában a Duna – Tisza köze nagy részén a terep alatt 1–3 m mélységben helyezkedett el, ezzel szemben 1992-ben 3–5 m között, tehát mintegy 2 m-rel lejjebb. A VITUKI földolgozása alapján megállapíthatjuk, hogy ilyen mértékű regionális talajvízsüllyedés az ország más részén megközelítőleg sem következett be. Az 1956–60-as időszak törzssértékéhez viszonyítva a Duna – Tisza közti hátságban a talajvízszint süllyedése az 1990-es évek közepére elérte a 2–3 m-t, sőt helyenként az 5–6 m-t is. Ezek a nagyobb mértékű, megdöbbentő arányú süllyedések a hátság legmagasabb felszínű északi és déli részére jellemzők (pl. a ladánybenei és a szentkirályi, illetve a borotai és a kunfehértói észlelő kútnál), míg a hátság közepén, a „nyeregben”, mérsékelt süllyedés tapasztalható (pl. a soltvadkert és a kiskunfélegyházi észlelő kútnál). A süllyedő irányzatot az 1990-es évek vége felé beköszöntő nedves esztendő megállították, de jelentősen megfordítani nem tudták, a süllyedő tendencia a mai napig tart, több megfigyelő kútban a talajvíz szintje eddig még soha nem tapasztalt mélységben van. A nagyfokú talajvízsüllyedés elsősorban a mezőgazdaságban okoz gondot, a vízhiányt főleg a gyümölcsösök sínylik meg, de az erdőgazdasági károk is jelentősek. Nehézségek merülnek fel a tanyai lakosság vízellátásában is.

A csapadék csökkenése és a talajvíz süllyedése következtében a lefolyás is csökkent, mégpedig drasztikusan. Ezért a tározók belvízből való feltöltése akadozik, esetenként lehetetlenné vált. A Fehértó-majsai belvíz-öblözetben mért vízhozamok tanúsága szerint a hidrológiai év lefolyása 1976 előtt nemegyszer meghaladta a

40–50, sőt a 60 mm-t, ezt követően azonban a 20 mm/év-nél nagyobb lefolyás is csak kivételesen fordult elő. A korábbihoz hasonló nagy lefolyások valószínűleg csak akkor következnek be, ha legalább 2–3, vagy lehetőleg még több (4–5–6) igazán nedves év követné egymást, ami a talajvízszintet regionálisan megemelné. Persze ekkor meg föltehetően a belvíz okozna problémát.

Visszatérve a talajvízsüllyedés okaira, az egyik nagy kérdés, hogy a süllyedés milyen arányban, hány százalékban tulajdonítható az emberi hatásoknak? Hogy ezek az emberi hatások valóban léteznek, azt legutóbb egy egyszerű vizsgálattal is ki tudtuk mutatni, nevezetesen a közepén kétfelé választott 1935–2000 közötti csapadék- és talajvízállás-adatsor eloszlás-vizsgálatával. E szerint az időszak első felében a csapadék és a talajvízállás eloszlásgörbéjét egy meghatározott koordináta-rendszerben elég jó fedésbe lehetett hozni, míg az időszak második felében – ugyanebben a koordináta-rendszerben – a talajvízállás eloszlási görbéje jelentős eltolódást mutat lefelé. Az emberi tevékenység hatásának kimutatására irányuló különféle vizsgálatok eredményei igen tág határok között mozognak, ami bizonyos fokig érthető is, hiszen e vizsgálatok nem egészen azonos területre és nem azonos időszakra vonatkoznak. Korábbi saját vizsgálataink mellett a *Szilágyi – Vörösmarty* szerzőpáros régebbi és *Völgyesi István* legújabb modellvizsgálatait is figyelembe véve, az emberi hatást legalább 25%-os arányúnak tekinthetjük.

Végül arra kell választ adnunk, hogy mit lehet tenni a helyzet javítása érdekében. A teendőket a következő négy fő csoportba sorolhatjuk:

- a száraz gazdálkodás lehetőségeinek az eddigiek-nél jobb kihasználása,
- a helyi vízkészletek, a belvizek visszatartása és tározása,
- a különféle használt vizek ismételt felhasználása a mező- és erdőgazdaságban,
- vízpótlás külső vízforrásból, a Dunából és/vagy a Tiszából.

Az első három csoportot illetően eddig is voltak kezdeményezések és próbálkozások. Például a Bács-Kiskun megyei Agrárkamara eddig kevésbé ismert szárazságtűrő növényfajok termesztésbe vonását szorgalmazza. A vízügyi igazgatóságok, de a vízgazdálkodási társulatok és a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatósága is, elég sok vízvisszatartó műtárgyat, zsilipet épített a belvízcatornáknak. Kecskemét város szennyvizét egy időben jórészt mezőgazdasági területeken hasznosították. Mindezeknek a tevékenységeknek a hatása azonban az egész térségben nagyon csekély mértékben érződik. További kiterjesztésük, szélesebb körű alkalmazásuk mindenképpen indokolt, de komolyabb javulást – véleményem szerint – csak a térségi vízpótlástól remélhetünk. Ezzel kapcsolatban azonban két nagy problémával kell szembenézni: a vízpótló rendszerek nagy beruházási költségével és e rendszerek várhatóan igen magas üzemeltetési költségével. Az előzetesen becsült üzemeltetési költség sokkal több, mint amit az itt élők, az itt gazdálkodók el bírnak viselni, az állami támogatás pedig – többek véleménye szerint – ilyen vízpótlási célra nem jöhet szóba.

Bár a Duna – Tisza közti hátság vízpótlására és vízhiánytérviszonyainak javítására vonatkozóan eddig is elég sok műszaki elképzelést és tervet vetettek papírra (néhány változatról tájékozódhatunk a Vízügyi Közlemények 1995. évi 2. füzetében és a Hidrológiai Közlemények 2003. évi 4. számában megjelent tanulmányokból), mégsem haladt érdemben eléggé előre az ügy. A legfőbb akadály talán, hogy a szóban lévő térségnek nincs kiforrott jövőképe, kidolgozott területfejlesztési stratégiája. Ezekre alapozva további beható vizsgálatokra, részletesebb műszaki tervek, komoly gazdaságossági számításokra és környezeti hatástanulmányokra volna szükség ahhoz, hogy a Duna – Tisza köze régóta vajdó problémái megoldást nyerjenek. Sok teendő van tehát előttünk, az Ifjúsági Szekció tagjaira szép feladatok várnak, s ezek remélhetőleg meg is oldódnak mielőtt e fiatal társaság az „idősek szekciójává” válna.

A Tiszát a Dunával összekötő csatorna*

ORLÓCI ISTVÁN

Gondolatébresztés

A hazai gabonatermés piacra szállításának ismétlődő gondja és a közúti közlekedés kárai igazolják *Vedres István* két évszázada közreadott intését:

„Ami Jó és Hasznos, ha ma el nem végzed,
Hidd el: annak kárát, holnap mindjárt érzed.”

A hajózást és a Duna-Tisza Csatorna megvalósítását sürgető intést azzal az optimista feltételezéssel idézem, hogy a víziutak fejlesztésének a gazdaságot és a szállítási ágazatot erősítő hatása itthon éppúgy érvényesült volna, mint a világ más részein. Természetesen nem a kellő

hosszúságú víziut-hálózatunk hiányosságainak következménye az, hogy jelenleg nem a hajók, hanem a kamionok az áruszállítás főbb eszközei. De a víziszállítást elsorvasztó és a környezeti veszélyeket hibásan mérlegelő gazdaságpolitika káros következményei nap mint nap jelentkeznek. A hajózás a gondok egyik lehetséges, de csak „holnap” alkalmazható megoldása.

Figyelmet érdemlő, hogy az 1997-ben kiadott Országos Területfejlesztési Konceptió a növekvő teherfuvarozás miatt kiemelt fontosságúnak ítéli a Kelet-Nyugat irányú gyorsforgalmi úthálózat, valamint a dunai

* Előadásként elhangzott az MHT Ifjúsági Szekciója 2004. október 26.-i előadóján.

és a tiszai víziutak fejlesztését, de utalást sem tesz a Duna-Tisza Csatornára. (Íratlan megállapodásként a mai napig azt a nyíltfelszíni csatornát nevezik Duna-Tisza Csatornának, amelyik kielégíti a hajózás feltételeit). A két folyó összekötése a belvízi hajózás fejlesztésének bár nem elégséges, de szükséges feltétele. A víziút-hálózat ugyanis csak akkor hatékony eleme a közlekedési rendszernek, ha minél jobban illeszkedik az áruforgalmi hálózathoz. Ez a feltétel teljesíthető egy megfelelő helyen épített csatornával, ami a Tiszai-vízrendszer keleti irányultságát összeköti a Duna nyugati hatásterületével. Hangsúlyozom azonban, hogy bár a csatorna rendszeralkotó elem, de a víziút-hálózatunk hasznosításához még több teljesítményt korlátozó hiányosságot meg kell szüntetni.

A fejlesztés gazdasági hatékonyságát növelhetik a csatorna más, egyéb hasznosításai, de a hosszabb távú társadalmi hatékonyságának fontos tényezője a közvetett és regionális hatókörű környezetvédelmi, valamint a közvetlen tájfejlesztési szerepe.

A tervezés történeti-vázlata

A Tiszát a Dunával összekötő csatorna építésének szándéka az elmúlt három évszázad változatos történetének ismétlődően feléledő eleme. Az első elhatározás a Szatmári-békét (1711) követően, az ország újjáépítésének, és a vízgazdálkodás korszakváltásának kezdetén született. A Csatorna megvalósítását a hajózáshoz fűződő elsőrendű kincstári és hadászati érdekek mellett a nyugat-európai hajózó-csatornák gazdaságfejlesztő hatása is ösztönözte. A *Habsburg* kormány súlyos gondja volt a Tiszán Szolnokra érkező só Budára, nyugatra szállítása. A szekeres közlekedést nem csak a sár, de még inkább a rablók tették bizonytalaná. A hajó a kor legelőnyösebb közlekedési eszköze volt. Használatának fontosságát, és egyben az európai gazdálkodáshoz igazodás szándékát jelzi, hogy először országgyűlési határozatban, majd törvényben rendelkeztek a folyók hajózási, illetve árvízvédelmi célú szabályozásáról (1715, 1723). A csatorna építéséhez a kincstárnak nem volt elegendő pénze, és a még alig éledező magyar mezőgazdaság pedig nem termelt érdemleges mennyiségben exportálható gabonát.

A nagy, hajózásra is alkalmas csatornák gazdaságfejlesztő hatása Magyarországon először a Temesi Bán-ság területén a Béga-csatornával (1760), majd pedig a Bácskában a Ferenc-csatornával (1802) igazolódott.

A Tisza és a Duna átmenő hajóforgalmának gyorsításához a két folyót a Bácskától északabbra kell összekötni. Az évszázadok során a Vác-Szolnok és a Dunapataj-Szeged vonalakkal határolt területen történő összekötésre a korszakosan változó igényekhez és a műszaki feltételekhez igazodóan számos terv-változatot dolgoztak ki, ezek közül az *1. ábra* a múlt század jelentősebbjeit mutatja be. A célok között – a hajózás mellett – változó súllyal szerepelt a belvív-elvezetés, az öntözés, a vízerő-hasznosítás, a vízátervezés és a környezet- illetve a tájfejlesztés. Említést érdemel, hogy a csatornát akkor tervezték elsősorban hajózási célra, amikor a gabona

árak csökkentek, és akkor jelentek meg új célok, amikor a piac fellendült.

A terv-változatokat a hasznosítási és építési feltételekre, valamint a környezeti hatásokra is tekintettel két nagy részre tagolhatjuk, jelesül a mély bevágású (*gravitációs*) illetve a magasvezetésű (*szivattyús*) megoldások csoportjára; jellemző példákat a *2. ábra* szemlélteti. Az előbbi változat tervezését a Duna és a Tisza 15–20 m-es szintkülönbsége ösztönözte, a magasvezetésű megoldásoknál pedig a folyó szintje fölé 40–50 m-rel kiemelkedő Hátság domborzatához igazodtak a tervezők.

A Csatorna ügye háromszor jutott el a megvalósítás küszöbéig. Első alkalommal 1840-ben, amikor az országgyűlés törvényben biztosította a *Beszédes József* terve alapján és személyes kezdeményezésére alakult „Duna-Tiszai Társaság” számára a Csatorna építésére vonatkozó jogokat és kedvezményeket. Az építés elmaradt, mert a terv egyes részleteiről kialakult éles vita, valamint a Csatorna ellenzői (az ármentesítésben, a vasútépítésben érdekeltek) oly mértékben elbizonytalanították a „beruházókat” és a törvényhozást, hogy az utóbbi visszavonta az állami kedvezményeket. *Beszédes* előre látta, hogy nem kizárólag az alföldi, hanem a gyorsan fejlődő peremvidékek kelet-nyugati áruforgalma fogja a szállítási útvonalakat kijelölni. Ez mára valóssággá vált, és meghatározó indítéka a közlekedési hálózat fejlesztésére vonatkozó jelenlegi elgondolásoknak.

Második alkalommal – 1919-ben – a *Bogdánfy Ödön* által tervezett, többcélú csatorna megvalósítását határozták el, de a politikai vihar elsöpörte mind az építési szervezetet, mind pedig a vezetőket (*Gerster Béla* – a Korinthoszi-csatorna építője – *Bogdánfyval* együtt politikai üldözött lett).

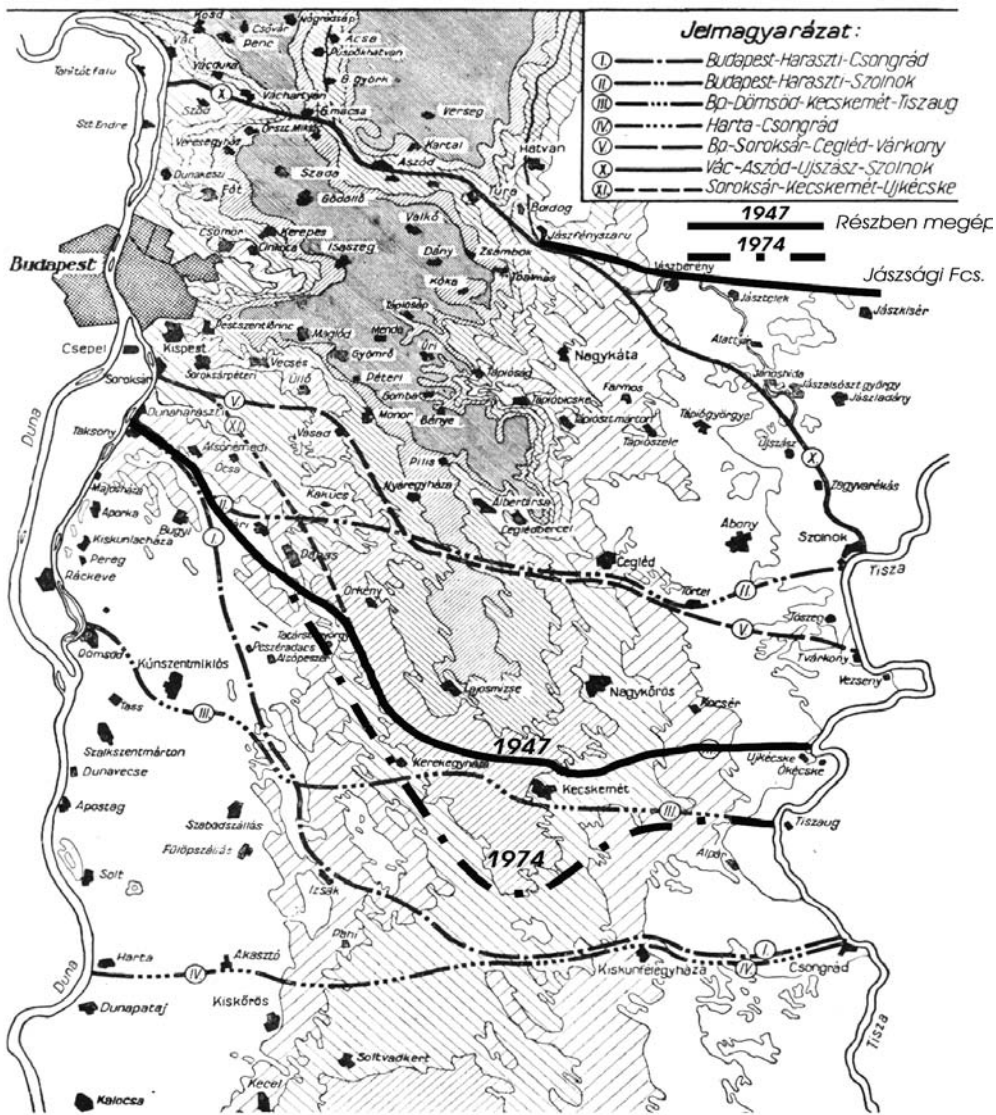
A harmadik versenyfutás 1933-ben kezdődött, és 1947-ben részleges sikerrel fejeződött be. *Kállay Miklós* földművelésügyi miniszterként tett kísérletet a beruházás elfogadtatására, amit *Gömbös Gyula* miniszterelnök (lényegében fegyverkezési és vasúti érdek miatt) elutasított. *Kállay* azonban makacs volt, és miniszterelnökként törvényjavaslatig vitte az ügyet.

Törvényjavaslat - 1943

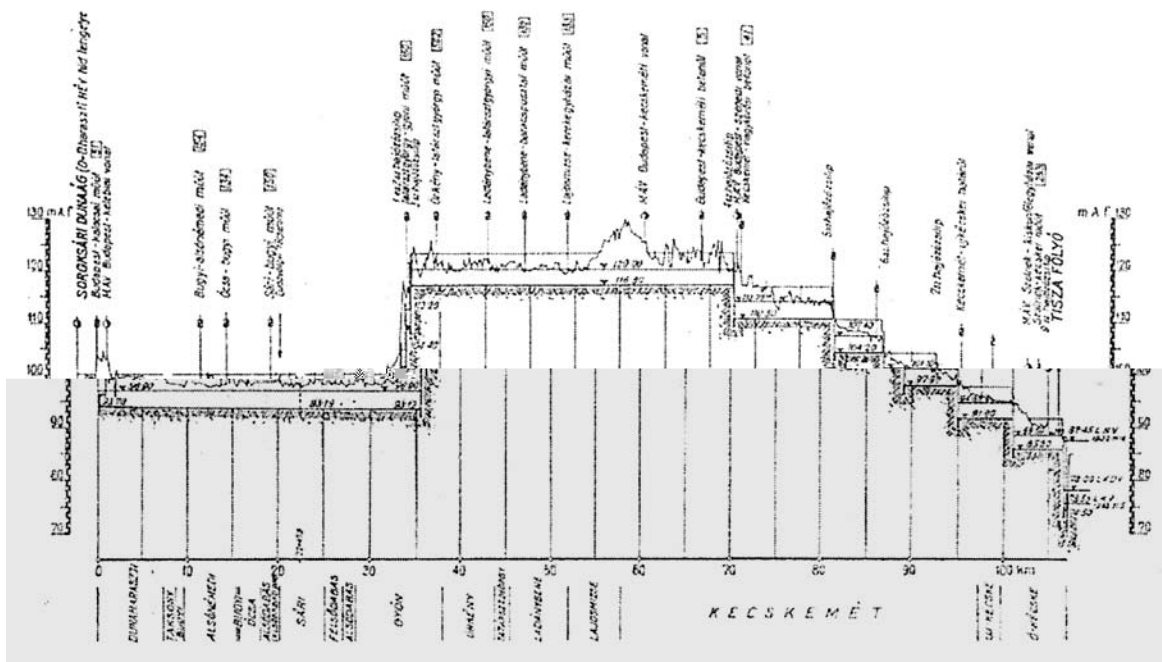
1.§. A jelen törvény célja az előfeltételek megteremtése ahhoz, hogy a felsőtiszavidéki és alföldi országrészeknek egymást kiegészítő adottságai az öntözés, a hajózás, a tutajozás, a vízerőgazdálkodás, az árvízvédelem érdekében fokozottabban feltárassanak és kihasználtságassanak...

2.§. Az előbbi §-ban megállapított célból a Duna és a Tisza között Dunaharaszti-Örkény-Kecskemét-Ujkécske irányába ... hajózható csatornát kell építeni.

A háborút követő újjáépítés lendületével – elsősorban közmunka teremtés érdekében – 1948-ban megkezdődött egy (a vízerőhasznosításon kívül valamennyi célt szolgáló) hajózó csatorna építése, amit azonban a körülmények változása miatt még abban az évben le is állítottak. A Dunaharasztnál a Soroksári-Dunaágból kiágazó, belvív elvezetést és öntözést szolgáló 24 km-es felszívelényű Duna-Tisza Csatorna, amelyben évszázados szellemi tőke tárgyiasult, ma a táj szerves, hiánypótló eleme.



1. ábra. A XX. századi csatornatervek nyomvonalainak átvezése helyszínrajza



2. ábra. Magasvezetésű csatorna hosszszelvénye

szerekbe, és a „beillesztésre” vonatkozó intézkedéseket, a csatorna megvalósítására vonatkozó döntés részének kell tekinteni (amint ez az 1937. évi Öntözési törvényben történt). A DTCs eddigi történetében alig ismerhető fel ilyen irányú törekvés, a csatornát általában egyedi beruházási érveléssel, és nem a teljes rendszer hasznosításában várható szerepének értékelésével kívánták „eladni”.

A Duna-Tisza Csatorna területi és gazdasági kapcsolatait tekintve három hatás-, illetve érdekkört indokolt elkülöníteni; elsőként az érintett hátsági területet a közvetlen hasznosítási lehetőségekkel valamint környezeti hatásokkal, második területként célszerű vizsgálni a Tiszába átvezetett víz használati-hasznosítási körzeteit, és harmadikként a kapcsolódó vízut-hálózat áruforgalmi övezetét.

A csatornának legközvetlenebb fizikai kapcsolata természetesen a nyomvonalával érintett vizekkel és élőhelyekkel van. Ez utóbbiak közé (amelyekkel csak meghatározott nyomvonalat illetően lehet érdemben foglalkozni) tartoznak a mezőgazdaságilag művelt területek, a lakóhelyek (tanyák) és a természetvédelmi területek. Minden lehetséges nyomvonal-változat érinthet védett területet, ami a várható vitákon kívül bizonyult, új feladatot jelent a tervezők számára.

A Duna-Tisza-közi Hátság az ország napsütéses, de kevés csapadékú területei közé tartozik. A Csatorna az ország legritkább vízhálózatú területén vezet keresztül, és a sivatagosodásra hajlamos táj életrekeltségének vízforrása lehet; érdemlegesen növelné a biodiverzitást, fokozná az életképességet, és jelentős lehetőséget kínálna az ott élők életminőségének javítására. A víztelen vidéken a vízparti üdülési, sportolási és idegenforgalmi lehetőségnek nem csak szociális jelentősége nagy, de gazdasági haszna is számottevő lehet. Hangsúlyozni kell azonban, hogy a terület vízellátottságának növelése nem csak Duna-Tisza Csatornával, hanem a Dunából és a Tiszából történő helyi – egyedi – vízpótlásokkal, és kisebb-nagyobb csatornákkal is megoldható.

A Duna-Tisza Csatorna nagyjából részben homokos, löszös területen halad, és közvetlenül érintkezik a talajvízzel. Ez a kapcsolat a csatorna műszaki kialakításának és környezeti hatásainak az egyik súlyos (és nem kellően feltárt) problémája. Ha a vízszint a talajvíz szintjét meghaladja, akkor a csatorna táplálni és emelni fogja azt; alacsonyabb vízszintű csatorna pedig drénezni fogja a környezetet, ami tovább fokozza a terület kiszáradását. Hangsúlyozni kell azonban, hogy a csatornával nem lehet megoldani a Hátság talajvíz szabályozását, a szivárgás hatásának csak igen korlátozott lenne a területi kiterjedése (a talajvízszint süllyedésének korlátozására elfogadott program inkább a helyi-egyedi vízpótlások, és nem a Duna-Tisza Csatorna megvalósítása felé mutat). Állítható, hogy a talajvízháztartást csak nagy kiterjedésű beszivárogtatással, jelesül, öntözéssel lehet szabályozni

Az időszzerű talajvíz-probléma és a Duna-Tisza Csatorna kapcsolata jól példázza a többcélú vízgazdálkodási létesítmények hasznosulásában, illetve indokolásában

rejlő bizonytalanságokat. Ha ma lenne Duna-Tisza Csatorna, akkor determinált lenne a talajvíz dúsításának (a szintemelésnek) a vízforrása, sőt feltételezhetően korlátozottabb mértékben süllyedt volna a talajvíz. Bizonyos azonban, hogy a megvalósításra vonatkozó döntésben (amit 20–30 évvel ezelőtt kellett volna meghozni) nem lett volna érdemleges érv az esetleg bekövetkező talajvízsüllyedés. A dolog bonyolultságát jelzi az is, hogy egy mai döntéssel a folyamatot a leggyorsabb végrehajtás esetén is csak 8-10 év múlva lehet befolyásolni.

A Duna és a Tisza összekötésének egyik indítéka – és egyben a hatásterületén közvetlenül is betölthető szerepe – az öntözési célú vízszolgáltatás. A 70-es években egyfelől megtervezték a csatorna közvetlen hatásterületének öntözőrendszereit, másfelől a csatornát a Tiszába történő számottevő vízmennyiség átvezetésére méretezték (többnyire szivattyús átemeléssel). A közvetlen hatásterületen változatoként 50 ezer–100 ezer hektár öntözéssel, a Tiszába pedig 50–100 m³/sec vízátvetéssel számoltak (ez utóbbi nagyságrendileg megegyezik a Tisza kisvízi hozamával). Ahhoz, hogy a dunai víz hasznosítható legyen, a csatornának vagy a Kiskörei Vízlépcső bögéjébe kell torkolnia, vagy pedig meg kell építeni a Csongrádi Vízlépcsőt.

Annak ellenére, hogy az öntözés alkalmazásának évtizedes tapasztalatai óvatosságra intenek, állítható, hogy az Alföldön az intenzív növénytermesztés vállalható kockázatának helyettesíthetetlen feltétele az öntözés. Egyértelműen igaz ez az értékes kultúrák (zöldség, gyümölcs) termesztésére, amit a Duna-Tisza közti tapasztalatok is igazolnak. Az Alföldön jelenleg nem a vízkészletek hiánya, hanem a kapacitások kihasználatlansága okoz gondot. A mezőgazdaság körülményeit és a gazdálkodás tendenciáit figyelembevéve az öntözés újabb, a mai lehetőségeket kihasználó fejlődése egy évtizednél korábban nem várható. Ez körülbelül a Tiszába történő vízátvetés indokoltságának is a legkorábbi időpontja, mert a külföldi vízgyűjtőkön sem várható gyorsabb ütemű, a Tisza vízkészletét csökkentő fejlődés. Ettől eltérő a Duna-Tisza közének helyzete. Ott ugyanis, ahogy előbb már utaltam rá, a talajvízszint csökkenésének ellensúlyozására felgyorsulhat az öntözés terjedése. Alapvető kérdés azonban, hogy megvalósítható-e olyan gazdálkodás, amely megtéríti a vízpótlás, az öntözés igen magas beruházási és üzemköltségeit? Állítható, hogy ez szántóföldi kultúrákkal nem teljesíthető, de állítható az is, hogy ha a vízpótlás vállalkozási módon valósul meg, akkor a gazdák öntözővíz igénye igen alacsony lesz.

A jelenlegi gazdasági feltételekből kiindulva lényegében hasonló következtetésre lehet jutni a csatorna legtágabb hatáskörű szerepét, a víziútként történő hasznosítását illetően is. Egyéni és esetleges vállalkozásoktól nem lehet várni, hogy az adott szállítási alternatívákkal versengve megteremtsék a víziút-fejlesztés fedezetét. A Tisza és mellékfolyói (Bodrog, Szamos, Körösök, Maros) egy országhatárokon túlnyúló, jelentős áruforgalmi csomópontokat érintő vízi-közlekedési hálózat

vázát alkotják. Sajnálatos azonban, hogy a hálózat hajózási feltételei igen hiányosak.

A tiszai hajózás fejlesztésére belföldi és külföldi kezdeményezések egyaránt jelentkeztek. Mindenek előtt azonban célszerű lenne a vízi szállításról gazdaságpolitikai döntést hozni. Abba kellene hagyni a „tyúk és tojás” típusú vitatkozást, jelesül azt, hogy egyik oldalról a vízi utak hiányosságaival magyarázzák a hajózás tehetetlenségét, míg a másik oldal azért nem javasolja a vízi utakat, mert nincs hajózás. A vízi szállítás minden tényezője elhanyagolt. A hazai áruszállítást illetően volt már közúti jármű program, útjaink meg is teltek. A vasutat rendszeresen támogatja az állam. Ideje lenne végre egy „komplex áruszállítási programot” is meghirdetni, amelyben minden ágazat társadalmi értékének megfelelő helyet kap.

A Duna-Tisza Csatorna hajózási hasznosítását nem az alapján kell javasolnunk, hogy milyen forgalom terelődhet rá egyéni kezdeményezésekre és vállalkozói kísérletekkel, hanem azt kell megtervezni, hogy milyen áruszállítás terelendő rá, közgazdasági és adminisztratív intézkedésekkel.

A Duna-Tisza Csatorna időszerűsége

A Csatorna megvalósításának, mint az előzőekben áttekintettük, többféle indoka időszerű. A dunai és a tiszai vízi utak hajózási rendeltetésű összekötése mellett szolgálhatja a vízhasznosítás több ágát, és kielégíthet ökológiai, illetve jóléti igényeket. Az elmúlt hatvan évben több mint egy tucat terv-változatot dolgoztak ki, összehasonlításra és mérlegelésre alkalmas mélységig. A különböző időszakokban (1947, 1974, 1984, 1997) végzett részleges értékeléseket összegezve megállapítható, hogy nincs olyan változat, amelyik a célokat egyaránt optimálisan kielégítené.

A Csatorna tervezése során és a változatok értékelésével főlhalmozott ismeretek ma is segítséget adhatnak az újabb vizsgálatokhoz. A javasolandó változat kiválasztásánál azonban nemcsak a preferenciák változását (pl. a környezetvédelmi és a tájfejlesztési szempontok erősödését), hanem a körülmények (határfeltételek, technológiák és a költségösszetevők) lényeges módosulását is figyelembe kell venni.

A jelenlegi körülményeket tekintve a két folyó összekötésének földrajzi feltételei közül a Duna és a Tisza magassági helyzete, a Duna-Tisza közének domborzata, és a csatorna környezeti kapcsolataiban is fontos szerepet játszó talajtani (a talajvizet is magába foglaló) adottságok változatlanok. Lényegesen bővültek azonban a közlekedési és az energetikai hálózatok, valamint változott a földhasználati struktúra.

Korábban éles vitát keltett a folyókhoz történő csatlakozási hely megválasztása. A nagy többség meggyezett abban, hogy a dunai csatlakozás Budapest közelében legyen (forgalmi csomópont, meglévő kikötő, állandó vízszintű Soroksári-Duna-ág), de éles ellentétek alakultak ki a tiszai csatlakozás helyét illetően. Az eltérő álláspontok érvei között szerepeltek áruforgalmi, közle-

kedési megfontolások, de elég erősek voltak a helyi (Szolnok, Csongrád városfejlesztési) érdekek is. A korabeli vitaanyagokat tanulmányozva feltűnik, hogy a helyi érdekvédők között alig van nyoma a Duna-Tiszaközieknek; szemben a jelenlegi helyzettel, amikor is a Tisza-mentiek hangja gyenge.

A csatorna tervezése során már korábban felvetődött a dunai csatlakozás felülvizsgálatának igénye. Ez azonban elmaradt, és minden (1947 óta) javasolt nyomvonalat az 1948-ban épített és a Dunaharasztnál kiágazó szakaszhoz csatlakoztattak. A Soroksári-Duna-ág mindkét végén vízlépcsőkkel lezárt, duzzasztott mellékága a Dunának. Üdülési hasznosítása és környezetvédelmi jelentősége máris nagy és növekvő. A két műtárgy, nevezetesen a Kvassay és a Tassi Zsilipek műszakilag elavultak, és víz- valamint hajó-átbocsátási képességük igen korlátozott (a jelenleg kezdeményezett felújítási, fejlesztési munkák tervezése során indokolt lenne a DTCs kapcsolatot is vizsgálni). A kitorkolás természetesen áthelyezhető közvetlenül a Dunára. Ez azonban tetemes beruházási és üzemelési költségnövekedéssel jár. Egy ilyen megoldásnál ugyanis a Soroksári-Duna-ág állandó vízszintje helyett a Duna folytonosan – 8 m-es intervallumban – változó vízállásával kell számolni. Figyelembe kell venni azt is, hogy az érintett szakaszon a Duna medre mélyül, és vízszintje süllyed.

A Duna-Tisza Csatorna kérdése sokrétű, és számos változó tényezőtől függő probléma. Helyi, regionális és nemzetközi feltételek, illetve ágazati és ágazatközi összefüggések határozzák meg érdemleges szerepét, megvalósításának indokoltságát.

Ma nincs olyan elemzés, amelyik tárgyyszerűen mérlegelné a Duna-Tisza Csatorna bármely változatának helyét, szerepét az áruszállítás rendszerében vagy a vízkészletgazdálkodás hosszú távú fejlesztésében, és nem találunk ilyent az érintett térség rendezési, fejlesztési elgondolásaiban sem. A Hátság példája is mutatja, hogy nemcsak az elmaradt fejlesztés, hanem az időszerű tervek hiánya is kárt okoz, kapkodásra vezet. A szélsőséges vízhiány bekövetkezésekor – intézkedési terv híján – a bizottságok és döntéshozók csak az élettér pusztulását tudják regisztrálni.

Sarkosan fogalmazva nem a Csatorna építése, hanem a lehetőség olyan mérlegelése az időszerű, amely tárgyyszerű választ ad az ismételten jelentkező társadalmi érdeklődésre is.

IRODALOM

- Országos Vízgazdálkodási Keretterv Budapest, OVH 1984.
Lampl H. – Hallóssy F.: A Duna-Tisza Csatorna. Budapest, 1947.
Pálfi I. szerk.: A Duna-Tisza Csatorna tervezett változatainak vízügyi szempontú értékelése. Szeged, 1997.
Orlóci I.: A Tiszát a Dunával összekötő csatorna: A Duna-Tisza Csatorna Hidrológiai Közlöny, 2003.4.
Orlóci I.: A Csongrádi vízlépcső tervezése. Vízközlekedés, 1977/3. Budapest
Vítálné Zilahy L.: Duna-Tisza csatormatervek a XV. század második felétől a XIX. század közepéig. Hidrológiai Tájékoztató, 2000. 42–44.

A Felső-Tisza-vidék területének vízföldtani modellezése*

JUHÁSZNÉ VIRÁG MARGIT

VIZITERV Consult Kft.

Az MHT Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Területi Szervezete 2004. december 2-án, Nyíregyházán előadóülést rendezett „Vízföldtani modellezés a Felső-Tisza-vidék területén” címmel.

A több részből álló előadóülés keretében az előadók egymást követően mutatták be a Felső-Tisza-vidék földtani, vízföldtani jellegzetességeit, ismertették a különböző munkák keretében készült vízföldtani modelleket.

Virág Margit vezető tervező (VIZITERV Consult Kft.) földtani, hidraulikai szelvényeken, a terület természetes nyomásállapotát bemutató térképeken keresztül jellemezte a Felső-Tisza-vidéket és annak környezetét. Szó esett a közműves vízellátás bázisául szolgáló többszintes pleisztocén rétegzett rendszer rétegműködési mechanizmusáról. Elemezte a terület két jelentős vízföldtani egységének a Nyírségnek és a Szatmár-Beregi-síkságnak (mely az ország rétegvizekben egyik leggazdagabb területe) a közös és sajátos földtani és vízföldtani jegyeit. A földtani és vízföldtani jellemzők mellett szó esett a vízminőség kérdéseiről, a felszíni- és rétegeredetű vízminőségi komponensek problémaköréről, a terület szennyeződés érzékenységről. A térség felszín alatti vízkészlete jelentős, egyes szakmai becslések alapján közel 1 000 000 m³/d-re tehető. Hangsúlyozásra került, hogy az okszerű vízkészlet- és vízminőség gazdálkodás leghatékonyabb eszköze a hidrodinamikai modellezés, mivel a vízkészlet mind fogalmilag, mind számszakilag nehezebben definiálható, könnyebb konkrét megadott kitermelések mellett azok negatív hatásait becsülni. A modellezés eszközrendszerével lehetővé válik az emberi tevékenység felszín alatti vizekre gyakorolt hatásának – a tényleges és potenciális szennyezések terjedésének szimulálása is.

Az előadó vázolta a térség mindmáig vitatott földtani, vízföldtani kérdéseit, a rétegfelosztás problémakörét, ugyanis a földtani jellemzőket komplexen kezelve, a hidraulikai és vízminőségi adatokkal összevetve lehet csak eredményes modellezési munkát végezni. Az országhatárral osztott területrészekben a megoldandó kérdések közé tartozik a fennálló adathiány kiküszöbölése, mely problémakör extrapolációval való megoldására került sor a későbbiekben ismertetésre került Nyírség modell esetében is. Közös térképen szemléltette a vizsgált térségen belül ismertetésre kerülő vízföldtani modellek területi kiterjedését.

Dr. Völgyesi István ügyvezető (Völgyesi Mérnökiroda Kft.) az általa készített regionális modellt mutatta be, amelyben a nyírségi magaslatot és az azt övező peremi területeket vizsgálta.

A rendelkezésre álló adatok elemzése, elsősorban a

talajvízszintek és a rétegvíz-nyomásszintek alakulását értékelve megállapítható volt, hogy a térség helyzete meglehetősen bonyolult és ellentmondásos, de a felszínalatti vízforgalom fő elemeit a csapadékeszivárgás és az evapotranszspiráció jelentik, tehát az utánpótlódás zöme is a csapadékeszivárgásból származik.

A modell kalibrációja két állapotra történt:

- 1990–94-re, amikor viszonylag száraz időjárás mellett (508 mm/év csapadék) még (a jelenleginél) nagyobb (206 000 m³/d) volt a termelés,
- 1956–60-ra, átlagos időjárási viszonyok (590 mm/év csapadék), és kisebb termelés (62 000 m³/d) figyelembevételével.

Csak az 1990–94-es kalibráció mondható sikeresnek, mert 1956–60-ra kevesebb adat van, továbbá azért is, mert az akkor mért talajvízszintek nem igazolják vissza sem a csapadékosabb időjárás, sem pedig a kisebb termelés hatásait. Mindenütt magasabb vízszinteket lehetett várni, de a kutak egy részében – teljesen rendszeretlenül – alacsonyabb vízállások voltak 1956–60-ban. Ezt a jelenséget a modell nem tudta értelmezni, az okokat pedig nem sikerült felderíteni.

A kalibrált modell alapján – minden bizonytalanság ellenére – megállapítható volt, hogy a térségben 1990–94-ben (és jelenleg is) némi túltermelés vélelmezhető, ha a termelés korlátjaként 50 cm-es talajvízszint-süllyedést engedünk meg (ez a termelés nélküli állapothoz képest állhat elő). Három helyen (Debrecennél, az Ibrány-Jásztelep-i vízbázisnál és Gávavencsellő-Nyírtelek térségében) számított a modell ennél nagyobb talajvízszint-süllyedést, Debrecennél sokkal nagyobbat, itt a süllyedés a II. vízműnél a 6 m-t is meghaladja.

Végül – három scenárióban – vizsgálatra került, hogy más helyszíneken – különböző körülmények között – milyen mértékig emelhető a termelés. A modell szerint kb. 300 000 m³/d érhető el maximálisan, úgy, hogy a többlet nagyobb részét a talajvízből és a sekély rétegvízből kell előirányozni, mert a csapadékeszivárgásból származó utánpótlódás a felszín közelében jobban megcsapolható. 300 000 m³/d mellett már további öt területen (Mátészalka, Paszab, Kótaj-Nagyhalász, Vámpércs, Nyíracsád) is 50 cm-es, vagy azt kissé meghaladó süllyedések prognosztizálhatók.

Dr. Kovács Balázs egyetemi docens (Miskolci Egyetem – Szegedi Tudományegyetem) a szatmári kavicsösszlet hidrodinamikai modelljét ismertette. A vizsgált terület a Tisza Tiszabecs-Tivadar szakasza és a Túr-Szamos köze közötti területrészt fedte le. A Szatmár-ecseke-Tiszakóród távlati ivóvízbázis diagnosztikai munkái kapcsán egy nagyobb térség modellezésére került

* Előadások az MHT Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Területi Szervezete 2004. december 2.-i előadóülésén.

sor, mivel a tárolt ivóvízkészlet nagysága lehetővé tette, a már kijelölt Szatmárcseke-Tiszakóród vízbázison túlmenően további térségek prognosztizált ivóvízbázisként történő figyelembevételét is. A szatmári kavics hordalékkúp jellemzője, hogy a kavicsos homok, homokos kavics összlet DNy-felé elvékonyodik, miközben az agyagos-iszapos fekü DNy-felé megemelkedik. A határon túli területek felől történő utánpótlódás vizsgálatára is sor került. A modellben alkalmazott GHB cellákkal, a térségre jellemző szivárgási tényezővel jellemezhető korlátozott mértékű utánpótlódást biztosítottak a vizsgált területrészeknek mind Ukrajna, mind Románia felől.

Megállapítást nyert, hogy a kavicsösszlet ÉK-i irányban a határtól még kellően nagy távolságig folytatódik, továbbá feltételezhető, hogy a vízáadó szivárgási tényezője is javul (tendenciaszerűen) egészen a Kárpátok lábáig az üledékek szemcsenagyságának növekedése miatt. Mindez egyben azt jelenti, hogy a kárpátaljai területen olyan hidraulikai gát nincsen, ami a magyarországi területre vonatkozó távlati vízbázisok vízforgalmára meghatározó jelentőséggel bírna. A Miskolci Egyetemnek a NATO SQUASH Program keretében végzett vizsgálatai is hasonló eredményeket hoztak, azaz az Erdély felől érkező víz-utánpótlódásnak sincsenek természetes hidrodinamikai akadályai. A modellezés végeredményeképpen megállapították, hogy a szatmári kavics összlet nagy mennyiségű dinamikus vízkészlettel rendelkezik, melynek kitermelésére az ismertetett munka kapcsán három további területrészt jelöltek ki, mint stratégiai vízkivételi helyeket.

Dr. Szűcs Péter egyetemi docens (Miskolci Egyetem) a Bereg-Szatmár-i süllyedék területéhez tartozó országhatárral osztott Szamos alluvium vízföldtani modelljét mutatta be. Ez vízföldtani modell a 2001–2004. között zajlott nagyszabású munka – „Mennyiségi és minőségi hidrogeológiai vizsgálatok a Szamos alluviumon (Magyarország-Románia) – a NATO SQUASH Program keretében végzett nemzetközi szintű – magyar, román, belga – regionális vízföldtani kutatás eredménye. Részletes ismertetésre került a Szamos völgy országhatárral osztott törmelékeny összletének regionális permanens és tranzien hidrodinamikai modellje. A közös hidrogeológiai modell megalkotását megelőző előkészítő munkák: összehangolt országhatáron átnyúló terepi mérések, határon átnyúló földtani szelvények megalkotása,

nyomkövetéses vizsgálatok, GIS alapú közös adatbázis létrehozása stb. is ismertetésre kerültek. A modellezett terület magyar oldalon magába foglalja a teljes Kraszna-Tisza közének teljes területét, román oldalon pedig a Szamos folyó felszín alatti vízgyűjtő területét a hegység előtéri részéig terjedően. A munka keretében transzport modellezésre is sor került. A szennyezés terjedés lokális problémáit vizsgálták az országhatárral osztott vízbázis két kijelölt helyén, mindkét oldalon (Fehérgyarmat, Szatmárnémeti). A modellezés eredményeképpen megfogalmazódtak a regionális léptékű fenntartható vízkészletgazdálkodás megvalósításának feltételei. Megállapításra nyert, hogy növekvő mennyiségű vízkivétel lehetséges a térségben, ha a változásokat a javasolt monitoring rendszer működtetésével nyomon követik.

Az előadásokat nagy érdeklődés kísérte. Számos hozzászólás és észrevétel hangzott el a vizsgált területekről, magáról a modellezésről és a védőterületek kijelölésének problémáiról is. Az ismertetett Nyírség modellel kapcsolatban elhangzott, hogy a modell a hozzáférhető adatokból nyert földtani adatszolgáltatás segítségével készült ugyan, de ez a fázis csak megalapozta mennyire ismeretlenek a paraméterek, kihozta az érzékeny, neuralgikus pontokat. *Béres Lászlóné* osztályvezető helyettes (KÖTIKÖVIZIG) hozzászólásában elmondta, hogy a Nyírség modell ebben a fázisában a rendelkezésre álló és hozzáférhető adatokból nyert földtani előkészítés ellenére még csak a kezdet. Különösen a Nyírség D-i részén vannak kérdőjelek, nemcsak a romániai felszín alatti határvízi oszottság miatt, hanem a D-Nyírségi földtani anomáliák miatt is. Alapvetően fontos lenne a földtani szerkezet még részletesebb megismerése a miocén rétegektől kezdve. Mindez földtani-geofizikai kutatást igényel. Ugyancsak részletesebb elemzést kívánnak a felszíni és felszín alatti vízforgalom összefüggései, melyek természetesen meghaladják az ismertetett modell kereteit. A Duna-Tisza-közi, a Kisalföldi regionális modellezésekhez hasonló részletességgel újra kellene vizsgálni a területet, hiszen még nincs teljesen feltárva. A regionális modellezés a lokális modellek megalkotásának nélkülözhetetlen keret- peremfeltételét jelenti.

Végezetül elhangzott, hogy hasonló témájú szakmai előadások megtartására, ami jelen előadói keretében egyben tapasztalatcserének is bizonyult, a jövőben is nagy szükség lenne.

A szentesi Termál Gyógyfürdő gyógyvizének balneotechnikai vizsgálata 1958–1970 között

DR. CZIRÁKY JÓZSEF

A Népjóléti Közlöny 1991. évi 1. számában, az Országos Gyógyhelyi és Gyógyfürdőügyi Főigazgatóságnak közleményében kilenc vidéki körzeti jelentőségű elismert gyógyfürdő közül Csongrád, Dombóvár, Győr, Kiskunmajsa, Kisvárd, Mosonmagyaróvár, Nagyatád és Sárvár gyógyfürdőjének ismertetése után Szentes város Termál

Gyógyfürdőjének balneotechnikai vizsgálati eredményeit tárgyalja a szerző.

A szentesi Megyei Kórház I. sz. hévízkútja
Csongrád megyében Szentesen a Megyei Kórház hévízkútja 1958-ban létesült vízkutató fúrásként 1736 m

talpmélységgel a hévízkútkataszer [1] adatai szerint. A mélyfúráshoz a Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI) Vízföldtani Osztálya részéről 1957-ben *dr. Schmidt Eligius Róbert* adott szakvéleményt, mely a fúrást 1500 m-re irányozta elő, majd a MÁFI hozzájárult a fúrás továbbmélyítéséhez. A hévízkutat a Vízkutató és Mélyfúró Vállalat ceglédi részlegének dolgozói fúrták *Fehér Sándor* fúrómester irányításával.

A hévízkút csövezése:

0 – 387 m	318 mm-es
0 – 987 m	244 mm-es
833 – 1736 m	168 mm-es acélsőrákat

A hévizet az 1633–1638 m, az 1639–1643 m, az 1647–1658 m, az 1671–1674 m és az 1713–1720 m közötti felsőpannóniai homokrtegekből nyerik. Létesítéskor +0,4 méteren 1700 l/min gázos hévízhozam volt 79 °C hőmérséklettel.

A Csongrád Megyei Kórház kertjében végzett mélyfúrási munkálatokat a szerző 1958. március 5-én tekintette meg *Nádasi Lajos* gazdasági igazgató és *Fehér Sándor* fúrómester jelenlétében. A szemlekor az 1736 m-es talpmélységben levő cementdugót fúrták át Rotary mélyfúró-berendezéssel. A bélésűrákatot még nem perforálták, vagyis a hévízadó rétegeket még nem nyitották meg, ezért vízhozam- és hőmérsékletmérést még nem lehetett végezni. A hévízkút 1958 áprilisától üzemel és a hévízfelhasználáshoz a Szegedi Vízügyi Igazgatóság 1377/4/1958. számmal adott vízjogi engedélyt. Az 5199-51 MNOSZ „kútszabvány”-nak megfelelő zománctáblán feltüntetett kútdatok szerint a kút üzemi maximális vízhozama 1600 l/min +1,6 m-es vízszintnél, a kút tisztítási maximális vízhozama 1696 l/min +0,4 m-es vízszintnél és a kút nyugalmi vízszintje +35,0 m a terepszint felett.

Mérés ideje	Vízhozam l/min	Víz hőmérséklet °C	Levegő hőmérséklete °C
1958. ápr. 15.	1604	77,3	16
1958. nov. 28.	–	78,4	10
1959. ápr. 5.	1468	78,0	–
1959. okt. 18.	1360	76,1	8
1959. nov. 28.	1666	–	–
1960. szept. 25.	1600	74,6	19
1960. dec. 3.	1760	78,3	1
1961. jún. 16.	1410	78,8	27
1963. nov. 5.	1810	78,2	25
1964. febr. 23.	–	78,2	1
1965. szept. 17.	1764	78,2	25
1966. nov. 1.	1770	77,8	6
1967. okt. 27.	1730	77,5	22
1968. szept. 11.	–	77,4	23
1969. szept. 26.	1480	77,8	24
1970. szept. 29.	1428	77,8	12
1970. dec. 30.	1363	79,0	8

A Szentesi Megyei Kórház hévízkútjának vízhozam- és hőmérsékletméréseit [2] 1958–1970 között az Egészségügyi Minisztérium anyagi támogatásával az Országos

Reuma és Fürdőügyi Intézet (ORFI) szervezetében működött Országos Balneológiai Kutató Intézet (OBKI) Hidrogeológiai Osztályának, majd az EÜM Országos Gyógyfürdőügyi Igazgatóságának belső munkatársaként a szerző, továbbá a Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani tanszékén alakult Forráskutató csoport külső munkatársai végezték *dr. Papp Ferenc* geológus professzor irányításával, néha az Országos Közegészségügyi Intézet (OKI) munkatársaival együtt. A vizsgálatok eredményét az *I. táblázat* szemlélteti.

A vízhozamot a +1,6 m magasan lévő csöleágazás után köbözéssel mértük (*I. kép*). A hévízkút kútfejkiépítésének tervét a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat (FTV) dolgozói [3] készítették. A hévizet kezdetben a kórházi épületek fűtésére és melegvízellátására, valamint egy 60 m³-es nyitott medence töltésére használták fel. A hévíz felhasználásának módjáról és gazdaságosságáról *Kozák János* [4] 1966-ban számolt be.

Az 1958. november 28-án *Nádasi Lajos* gazdasági igazgató és *Novák Péter* főgépezés segítségével végzett mérések után a szerző a hévízkút vizének elismert gyógyvízzé minősítési eljárását *dr. Michailovits Lehel* igazgató főorvossal beszélte meg. E sorok írója közölte, hogy az ipari és balneológiai hévízhasznosítás nem zárja ki egymást, csak megfelelő műszaki berendezés szükséges hozzá.

1960 decemberétől a Mélyépítési Tervező Vállalat (MÉLYÉPTEK) megbízásából a szerző [5] helyszíni vizsgálatokat végzett a Megyei Kórház hévízkútjánál. A vizsgálat célja annak megállapítása volt, hogy különböző vízhozamoknál mennyi a hévíz lebegtetett homoktartalma. A vizsgálatoknál a Megyei Kórház részéről *Nádasi Lajos*, *Fekete Nagy Ignác*, *dr. Péchi Kálmán* és *Novák Péter* vett részt munkatársaival. A vízminták homoktartalmát *Bányai Barna* (OBKI) határozta meg. A megengedett 5 mg/l homoktartalom 1050 l/min vízhozamig volt, 1320 l/min-nél felszökött a homok mennyisége 80 mg/l-re. A vizsgálatok eredménye alapján történt a hévízkút vízkivételének szabályozása.



1. kép. A hévízhozam mérése 1963-ban (Szerző felv.)

A vizsgálat éve Alkotórész mennyisége	1958 mg/l	1959 mg/l	1960 mg/l
Kálium és nátrium	507,3	491,4	495,4
Ammónium	5,6	8,6	5,1
Kalcium	2,8	1,4	8,7
Magnézium	2,6	2,6	nem mut. ki
Vas	0,52	nem mut. ki	0,08
Mangán	nem mut. ki	nem mut. ki	0,01
A kationok összege:	518,9	504,1	509,3
Nitrát	nem mut. ki	nem mut. ki	nem mut. ki
Nitrit	nem mut. ki	nem mut. ki	nem mut. ki
Klorid	20,0	18,0	20,0
Bromid	–	nem mut. ki	nem mut. ki
Jodid	–	0,04	0,03
Fluorid	–	1,80	1,75
Szulfát	18,1	8,23	3,2
Hidrogénkarbonát	1330,0	1250,5	1329,5
Szulfid	–	0,16	0,06
Az anionok összege:	1368,1	1278,7	1414,9
Metabórsav	–	4,0	nem mut. ki
Metakovasav	–	28,0	46,8
Szabad szénsav	26,0	33,9	34,0
Oldott oxigén	–	nem mut. ki	0,20
Összesen:	1913,1	1848,9	2005,1
Oxigénfogyasztás	5,8	5,0	5,0
Hidrogén-ion konc.	7,96	7,85	7,82

Az 1963. november 5-én *Nádasi Lajos* és *Novák Péter* segítségével végzett mérésekről készített jelentésében a szerző leírta, hogy a Megyei Kórház hévízkútjának sem a vízhozamában, sem a vízhőmérsékletében 1961 óta lényeges változás nem történt. Megépült a hőközpont és a kórház közelében felépült Városi fürdő részére csővezetékben a hévízkút vízhozamából 800 l/min vízmennyiséget adnak át.

1966 májusában véleményezte a szerző [6] a szentesi Megyei Kórház hévízkútja vizének gyógyvízzé minősítése ügyében felterjesztett iratokat. A hévízkút dokumentációja alapján hidrogeológiai és balneotechnikai szempontokból a hévíz gyógyvízként való elismerését javasolta. Az alkáli-hidrogénkarbonátos hévíz részletes kémiai összetételét a hévízkútkataszter [1] alapján a II. táblázat szemlélteti.

Az 1960. május 24-én végzett OKI vizsgálatot *dr. Papp Szilárd* szakvéleményezte, mely szerint a szentesi Megyei Kórház hévízkútjának alkáli-hidrogénkarbonátos hévíze a vizsgálatkor sem kémiai, sem bakteriológiai szempontból nem volt kifogásolható.

1965. szeptember 17-én *Hegyessy László* és *Vlasits Györgyné* (OKI) a szerzővel együtt kémiai és fizikai vizsgálatokat végzett a kórházi hévízkútnál. A Megyei Kórház részéről jelen volt a vizsgálatnál *Nádasi Lajos*, *dr. Péchy Kálmánné*, *Tóth Mihály* és *Novák Péter* (2. kép). Az OKI 10321/1965. sz. vegyelemzés eredménye szerint az alkáli-hidrogénkarbonátos hévíz sótartalma 2056 mg/l, a fluorid-ion tartalom 2,5 mg/l. Az 1967. október 27-én megismételt helyszíni vizsgálat eredménye hasonló volt az 1965 évihez.



2. kép. A hévízvizsgálat résztvevői 1965-ben (Szerző felv.)

1968. szeptember 11-én az EüM Országos Gyógyfürdőügyi Igazgatóság részéről *dr. Mihály Dezső* és *dr. Cziráky József* főelőadók a helyszínen tárgyalták meg a kórházi vezetőséggel a kórházi hévízkút vizének gyógyvízzé minősítését.

A Népjóléti Közlönyben 1991-ben jelent meg a Népjóléti Minisztérium Országos Gyógyhelyi és Gyógyfürdőügyi Főigazgatóságának 1/1991. (NK 1.) Gyf számú közleménye szerint *Szentes (Csongrád m.) B-17 kútkataszteri számú és 5-21 hévízkút kataszteri számú Megyei Kórház kútjának vizét 1505/Gyf/1968. (Eü.K. 22.) számmal gyógyvízzé minősítették.*

A szentesi Termál Gyógyfürdő fejlesztése

A szentesiek 1868-ig csak a Tisza-folyóban és a Kurca-patakban fürödhetek a szabadban, amikor megépült a városi gőz- és kádfürdő, később pedig mellette a langyos kútvízzel üzemelő uszoda és strandfürdő.

1958. november 28-án a Megyei Kórház hévízkútjánál végzett mérések alkalmával *dr. Michalovits Lehel* igazgató főorvos közölte e sorok írójával, hogy a hévízkút alkalikus vizét gyógyvízzé kívánják minősíteni. A kórház vezetősége „speciális továbbképző osztály” felállítását tervezte, a Városi Tanács pedig Városi fürdő tervezésére adott megbízást.

1960-ban a Középpülettervező Vállalat (KÖZTI) részéről *Dávid Károly* építésmérnök tervei alapján elkezdtek a Városi fürdő építését. 1962-ben jelent meg a „Magyarország gyógyfürdői, gyógyhelyei és üdülőhelyei” c. könyv [7]. Szentes ismertetésénél azt találjuk, hogy a szentesi Megyei Kórház kertjében 1958-ban hévízkutat fúrtak, melyből 78 °C hőmérsékletű, 2 g/l oldott anyagot tartalmazó alkalikus hévíz tört a felszínre. A kórházi vízfelesleg távvezetékben jut a készülő fürdőépület hőközpontjába. A fürdő helyéül az ún. „Sóház” telket jelölték ki. „Az egész épülettömeg szorosan beleilleszkedik a városképbe.”

1963. november 5-én a szerző *Remzső* gépész kíséretében megtekintette a kórház közelében felépült Városi fürdőt, mely az üzemeltetéshez szükséges 800 l/min hévíz mennyiséget a kórházi hévízkútból kapta. A fürdőben akkor öt fedett és egy nyitott medence, 16 kádfürdő és 16 zuhanyfürdő üzemelt. A kupolával lefedett nagy medence vizének hőmérséklete 38 °C volt. Az iszap-pakoló, az orvosi szoba, a gőzfürdő és a pihenő helyiség még nem üzemelt. 1966. november 1-én *dr. Bugyi István* kórházi igazgató főorvos közölte a szerzővel, hogy a hévízkút forróvize a Megyei Kórház és a mellette létesített primörkertészet fűtését és melegvízellátását, továbbá a Városi fürdő fürdővízellátását biztosítja. Az alkalikus hévíznek sebészeti utókezelésre történő felhasználását is tervezték a Megyei Kórházban. 1968. szeptember 11-én az EüM Országos Gyógyfürdőügyi Igazgatóság részéről *dr. Mihály Dezső* és *dr. Cziráky József* főelőadók helyszíni tárgyalást és vizsgálatot tartottak a kórházi hévízkút vizének gyógyvízzé minősítése ügyében. A hévízkút vizsgálatánál a Megyei Kórház részéről jelen volt *Nádasi Lajos*, *dr. Péchy Kálmán* és *Novák Péter*.

1969. április 2-án Szentes Város Tanácsa V.B. *dr. Bajomi Sándor* elnök vezetésével megtárgyalta a város hévízhasznosítási helyzetét. Először az Ideiglenes Bizottság tagjai: *Lengyel Károly*, *Magyar János* és *Sajtos Imre* összeállítását vitatták meg a résztvevők. A Városi fürdőnek gyógyfürdővé minősítési feltételeit az OGYFI részéről a szerző ismertette. A hévizek balneológiai hasznosításához hozzászólt *dr. Bacskai István*, *dr. Michailovits Lehel* és *dr. Gyenes József*. A tanácsülés határozati javaslatot készített egyes hévíznek gyógyászati célra történő hasznosításáról.

1976-ban elkészült a „Szentes, Kórház II.” B-629/5-108 jelű hévízkút 1593 m talpmélységgel [8]. A hévízkút vízhozama a létesítéskor +7,0 m-en 1870 l/min volt, a vízhőmérséklet 64 °C. Az alkáli-hidrogénkarbonátos hévíz sótartalma 1976-ban 1786 mg/l volt.

Az 1977-ben megjelent *David Grove* [9] hévízhasznosítási könyvében Szentes város a regionális vonzású termál-idegenforgalmi települések között szerepel.

1981 júliusában Szentes Város Tanácsa V.B. Egészségügyi Osztálya részéről *dr. Gyovai Lajosné* megküldte az OGYFI-nak az „Ilona parti termálvizek többcélú hasznosítása” című tanulmánytervet. Szakvéleményében a szerző [10] feltette a kérdést, hogy a Városi fürdőt miért nem alakítják gyógyfürdővé? A felmerült kérdéseket 1981. október 27-én *Dobó Andrásné* főelőadó (OGYFI) és a szerző mint szaktanácsadó Szentesen a Városi Tanács elnökénél tartott megbeszélésen tisztázta.

1981-ben jelent meg *Gál Mózes* [11] könyve az Alföld gyógyfürdőiről és fürdőiről. Szentesen a strandfürdőt és a termálfürdőt ismerteti. Megemlíti, hogy a termálfürdő területe az alföldi fürdők között a legkisebb,

tervét *Dávid Károly* építésmérnök készítette és 1963-ban nyitották meg. A fürdőépület alaprajzilag „V” alakú, csúcsában a török fürdőkre emlékeztető kupolafedésű, nyolcszögletes nagy-medencével és körülötte négy kis-medencével. A Termálfürdőben gyógyászati részt, orvosi rendelőt és kezelőhelyiséget találunk. A fürdőkertben ötszög-alakú nyitott medence létesült. Az alkáli-hidrogénkarbonátos hévizet fürdőkezelés formájában ízületi bántalmak, mozgásszervi és krónikus nőgyógyászati betegségek kezelésére használják. A gyógyászatilag jelentékeny fluorid-tartalom miatt a hévíz ivókúrára is alkalmas.

1984-ben közölték a szerző [12] összeállítását az Alföld ásvány- és gyógyvizes közfürdőiről. Szentes Termálfürdője akkor még csak az elismert ásvány- és gyógyvízzel üzemelő közfürdők között szerepel.

1991-ben a Népjóléti Közlönyben megjelent, a Népjóléti Minisztérium Országos Gyógyhelyi és Gyógyfürdőügyi Főigazgatóságnak 1/1991. (NK 1.) Gyf számú közleménye szerint *Szentes Termál Gyógyfürdője körzeti betegellátási feladatokat ellátó gyógyfürdő*. Engedélyszáma: 564/Gyf/1986. 8002/1987. (Eü.K. 9.).

IRODALOM

- [1] VITUKI: Magyarország hévízkútjai. *Budapest*, 1965
- [2] *Czirák József*: Jelentés az Országos Balneológiai Kutató Intézet (1966-tól Országos Gyógyfürdőügyi Igazgatóság) Hidrogeológiai Osztályának vízhozam és hőmérséklet méréseiről. *Szentes*. 1958. *Hidrologiai Közl.* 1961/2. 175. o.
1959–1960. *Hidrologiai Közl.* 1963/6. 543. o.
1961–1962. *Hidrologiai Közl.* 1964/11. 526. o.
1963–1965. *Hidrologiai Közl.* 1970/2. 94. o.
1966–1968. *Hidrologiai Közl.* 1971/3. 138. o.
1969. Kézirat
1970. Kézirat
- [3] *Bozó Jánosné*, *Juhász József*, *Bellosevich Sándor*: Műszaki leírás a Szentesi Kórház termálkútjának kútfejkipépzéséhez. FTV *Budapest*, 1960. Kézirat
- [4] *Kozák János*: A Szentesi Megyei Kórház hévizének hasznosítása. *Hidrologiai Tájékoztató*, 1966 június. 120–121. o.
- [5] *Czirák József*: Összefoglaló jelentés a szentesi Megyei Kórház termális vizű artézi kútjának homokolási vizsgálatairól. I. *Budapest*, 1960. Kézirat. II. *Budapest*, 1961. Kézirat
- [6] *Czirák József*: Feljegyzés a szentesi hévízkút vizének gyógyvízként való elismeréséről. *Budapest*, 1966. Kézirat
- [7] *Farkas Károly*, *Frank Miklós*, *Schulhof Ödön*, *Székely Miklós*: Magyarország gyógyfürdői, gyógyhelyei és üdülőhelyei. *Budapest*, 1962. Szentes 340. o.
- [8] VITUKI: Magyarország hévízkútjai. *Budapest*, 1977.
- [9] *Grove, David*: Magyarország páratlan természeti kincse. *Budapest*, 1977.
- [10] *Czirák József*: Szakvélemény a Szentes, Ilonaparti termálvizek gyógyvíz megnevezésének engedélyezéséhez. *Budapest*, 1981. Kézirat
- [11] *Gál Mózes*: Az Alföld gyógyfürdői és fürdői. *Budapest*, 1991.
- [12] *Czirák József*: Az Alföld ásvány- és gyógyvizes közfürdői. *Balneológia, Rehabilitáció, Gyógyfürdőügy*, 1984/1. 75. o.

Kincstári fúrások 75 évvel ezelőtt az Alföldön *

DR. DOBOS IRMA

Megcsonkított országunk elvesztette azt a néhány jelentős szénhidrogénfeltáró kutatófúrásának eredményét Erdélyben (Kissármás, Nagysármás), a Felvidéken (Egbell), és a Délvidéken (Bujavica vidéke és a Muraköz), így azután az addig ismeretlen Pannóniai-medence várt megkutatásra. A nehéz gazdasági viszonyok ellenére államunk mindent megtett annak érdekében, hogy a megkezdett kutatást tovább lehessen folytatni és az a nemzetgazdaság szempontjából eredményes is legyen. Így indult azután az első kincstári fúrás a Pénzügy-, majd 1935 után az Iparügyi Minisztériumon belül a Bányászati Osztály irányításával, amely 1930-tól kezdve a geológiai előkészítő és kutató munkával, továbbá a fúrások mintaanyagának és adatainak tudományos feldolgozásával a Magyar Királyi Földtani Intézetet bízta meg. **Böckh Hugó**, az Intézet igazgatója **Böhm Ferenc** miniszteri tanácsos, a kutatási osztály akkori igazgatója anyagi támogatásával létre jött egy fúrási laboratórium, s ennek vezetésével **Ferenczi Istvánt** bízta meg, majd **Lóczy Lajos** igazgató 1933-ban **Schmidt Eligius Róbertre** ruházta a laboratórium vezetését. Munkakörének leírása tartalmazta az üzemi viszonyokról és a beérkezett rétegminták vizsgálatáról a kutatás részletes ismertetését.

A kincstár 1939-ig 21 mélyfúrást létesített, s annak közzétani és öslénytani feldolgozásában több intézeti és egyéb intézmény kutatója is részt vett. A kőzetminták homok- és agyag-, helyenként a karbonáttartalmát, a minták iszapolását **Kulcsár Kálmán** végezte, **Majzon László** a kiiszapolott Foraminiferákat határozta meg. A pleisztocén és a pannóniai makrofaunát **Sümeghy József**, a pannóniaiánál idősebb harmadidőszaki makrofaunát pedig **Schréter Zoltán** határozta meg. A munkában résztvevő **Ferenczi István** a magmás kőzetek mikroszkopos és közzétani vizsgálatát végezte.

A víz-, gáz- és olajelemzések is főként az intézet laboratóriumából kerültek ki **Finály István**, **Szelényi Tibor** és **Csajághy Gábor** munkájaként. A kincstári fúrások olyan szerepet tölthettek be 80 évvel ezelőtt, mint az 1950-es években az Országos Földtani Főigazgatóság, a későbbi Központi Földtani Hivatal által kezdeményezett az egész ország területén a távlati (perspektivikus) fúrások. Úgyis lehet ezeket nevezni, mint az alap kutatások részét, mert leginkább olyan területen mélyültek le, ahol a földtani felépítés bizonytalan vagy ismeretlen volt.

Térképezés és mélyfúrások kutatás

Az Alföld kutatására először **Zsigmondy Vilmos** (1921–1888) bányamérnök tett javaslatot, és pedig egy 150–300 öl (278–570 m) mélységű fúrásra. Ezt követte azután **Eötvös Loránd** fizikus 2000 m-es fúrás javaso-

lata, amelyet **id. Lóczy Lajos** is támogatott, majd **Halaváts Gyula** 2500 m-es fúrást irányzott elő.

Az osztrák geológusok közül **Ferdinand Richthofen** a nyírségi területen (1860), **A. Wolf** pedig a Körösvidéken ugyanebben az időben végzett földtani térképezést. Ezt követte 1861-ben **Szabó József** Békés és Csanád megye geológiai és talajneveinek ismertetése.

A XVIII. század végén és a XIX. század elején nagyarányú lecsapolási munkálatok kezdődtek az Alföldön, amely összefüggött az intenzív gazdálkodásra való áttéréssel (ipari és kerti növények, gyümölcs). Ennek előfeltétele volt a termőtalaj tulajdonságainak ismerete, ezért is szükséges volt a földtani térképezés. Az 1900-as évek elején **Treitz Péter** jutott a magyar agrogeológiában vezető szerephez, aki 1918-ban átnézetes összesítő térképet szerkesztett, amely 1927-ben jelent meg I M-ös ma-ban. Ez a térkép talajtani jellegű volt, amely már a közzétani viszonyokat is tükrözte. Olyan kitűnő anyagot adott kézbe **Treitz Péter**, hogy jóval később a földtani és a talajtani felvételek alapanyagát képezte.

Az első világháború után az alföldi medencében a mélykutatás hoz újabb eredményt. A vízfeltárás és a szénhidrogén-kutatás az Alföld megismerésének kapuját kitérte. Az előbbinél a rossz minőségű talajvíz helyett egészséges víz feltárása messzemenően indokolta az artézi kutak létesítését, míg az energiaforrásokat a nagyobb mélységek kutatásával lehetett biztosítani.

Az Alföld peremén az első nagy mélységű kutat **Zsigmondy Vilmos** mélyítette Budapesten a Városligetben 1868–1878 között. A kisebb mélységű kutakat már az unokaöccse, **Zsigmondy Béla** képezte ki, amelynek feldolgozását és értékelését **Halaváts Gyula** a Földtani Intézetben végezte el, s már meg tudta rajzolni a levantei és a pannóniai képződmények ösföldrajzi helyzetét elsősorban az Alföld területén. A pliocén üledékek legfiatalabb tagját, a levanteit először **telegdi Roth Lajos** írta le a püspökladányi I. sz. artézi kút kőzetminta anyagán 1879-ben. Még az 1960-as években is alkalmazták a kutatók a pliocén hármas tagolását, de ma már leginkább a levantei elnevezést törölték a rétegtan felvázolásánál.

A hajdúszoboszlói kutatás

A következő nagy jelentőségű feltárás a **Hajdúszoboszló-I.** sz. kincstári szénhidrogénkutató fúrás, amely 1090 m-en belül a negyedidőszaki és a fiatal harmadidőszaki üledékek kifejlődéséről és vastagságáról tájékoztatott (*I. kép*). Bár a kutatófúrást geofizikai mérés előzte meg, a kijelölt helyen a kutatás nem érte el célját. Helyette a fúrás, illetve a kiképzett hévízkút alkalmas volt további vizkutató és -feltáró fúrás telepítésére.

Dalmady Zoltán neves orvos úgy látja, hogy az

* Előadasként elhangzott az MHT Hidrológiai és az OMBKE KFVSZ Vízfürési HSZ 2005. május 17.-i előadóülésén.

ásványvizek egy igen ritka előfordulásával van dolgunk. Szerinte „A hajdúszoboszlói mélyfúrás vize jódos-konyhasós-karbonátos hévíz” és hozzá hasonló Európában sok van ugyan, de ezek mind hidegek. A Kárpát-medencében a lipiki jódos hévíz csak abban különbözik tőle, hogy kevesebb benne a konyhasó. Úgy látja, hogy palackozásra viszont nem alkalmas a nagy bitumentartalom miatt. A nagy hőmérséklet és a nagy vízmennyiség lehetővé tenné a város fűtését és a háztartási igények kielégítését. Minden bizonnyal számos betegség, különösen a golyva, a nyálkahártya hurútjának gyógyítására alkalmas lesz. Emellett még gyulladásgátló szerepe is lehet (*Dalmady* 1924–26).



1. kép. A hajdúszoboszlói „sárfürdő” 1925-ben

A hévizet sok neves kémikus (*Emszt Kálmán*, *Winkler Lajos*, *Szelényi Tibor*, *Bodnár János*) vizsgálta és különösen a jodid (7,2–8,40 mg/l) és a bromid (18,0–23,50 mg/l) tartalom jelentett részükre központi kérdést (*Emszt* 1924–26).

A fúrás, illetve a hévízkút első földtani-vízföldtani és gyógyászati értékelője között élen járt **Schafarzik Ferenc**, a budapesti műszaki egyetem professzora a teljes rétegsor földtani korát pannóniai-pontusinak határozta meg és azt *Limnocardiummal*, *Viviparával* és *Congerival* bizonyította. A kimutatott 6 jelentősebb vízzel telített homokrétéről az a véleménye alakult ki, hogy azok a mélyből kapnak utánpótlódást (*Schafarzik* 1924–26). A konyhasót, a jodot és a brómot kizárólag a 842,40 m-ig lehetett kimutatni, s ezek a nyomelemek ugyancsak a felfelé való áramlást bizonyítják (*Schafarzik* 1924–26).

Az I. sz. fúrás, illetve hévízkút részletes bemutatását 1939-ben adta közre **Schmidt E. R.** kiváló összefoglaló munkájában. Ebben részt vett **Kulesár Kálmán** az üledékközzettani, **Sümeghy József** a pleisztocén és a pannóniai képződmények makrofauna feldolgozásában. E vizsgálatok alapján a következő rétegsort határozták meg:

0,00	–	0,75 m	holocén
0,75	–	134,20 m	pleisztocén
134,20	–	1086,34 m	felső-pannóniai

A Hajdúszoboszló II. sz. kincstári mélyfúrását az I. sz.-tól DK-i irányban mintegy 220 m-re telepítették azzal a céllal, hogy az 1090 m alatti földtani felépítést is megismerjék. Ismételten **Pávai Vajna Ferenc** tűzte ki a

fúrás helyét az északi közlegelőn, a ref. temető őrháza közelében. A tervezett mélység 1600–1700 m volt. A fúrás 1926. május 17-én kezdődött. A sok műszaki nehézség ellenére sikerült a tervezettnél jóval nagyobb mélységre lefúrni és 1930. július 22-én 2032,00 m-ben fejeződött be.

Hőmérséklet-változását ott lehetett észlelni, ahol tömöttebb kőzet ékelődött be, míg a laza kőzetek esetében a hőmérséklet ismételt emelkedését lehetett megfigyelni. A szűrőzött réteg alsó- és felső-pannóniai, miocén és eocén homok. A kinyert víz nyugalmi szintje +15 m, percenként 1250 l 78 °C hőmérsékletű. Jelenleg tartalék-kút, lezárva.

A holocént humuszos, homokos agyag képviseli (0,00–0,68 m).

A pleisztocént 126,60 m-ig homok, agyagos homok, homokos agyag és agyagpadok építik fel, közöttük helyenként lignitcsinórok is települnek. *Trichia*, *Helix*, *Unio* sp.-k töredékei, *Valvata piscinalis* került ki a kőzetekből.

A felső-pannóniai 1111,56 m-ig hasonló kifejlődésű, de márgásabb kőzetek képviselik. Lignites és andezit-tufás nyomok, azonkívül meszes homokkövek is szerepelnek a rétegsorban. *Limnocardium*, *Vivipara* és *Conger* képviseli az ősmaradványokat.

Ez a fúrás már az alsó-pannóniai is feltárta, hasonló közzettanilag, mint a felső-pannóniai. Itt már nincs lignitnyom és homok, az agyagok márgás jellege kifejezettebb és sok helyen pirites-markazitos gumókat tartalmaznak. *Molluszkák* és *Ostracodák* bőségesen előfordulnak ebben a kőzetösszetételben 1423,72 m-ig.

A szarmata 1447,10 m-ig (?) oolitos mészkőből, aprószemcséjű agyagos homokkőből és szürke tömött mészkőből áll, főként *Cardium*-maradványokkal.

A szarmata mészkő alatti rétegek korára nézve semmi bizonyosat nem lehetett mondani, a vékonycsiszolatok és az egyéb jelenségek sem tudnak tájékoztatni (grafitszerű anyag). Az bizonyos, hogy nem metamorf képződményt harántolt a fúrás 2032,0 m-ig. **Schmidt E. R.** úgy látja, hogy a mészkövek hasonlóak a balatonfelvidéki alsó-triász kampili mészkövekhez. A tufás sorozat is mégis arra utalhat, hogy a triász valamely tagja lehet az átfúrt rétegsor (*Schmidt* 1939).

A hévízkútból 1250 l 78 °C hőmérsékletű sós vizet és napi 3300 m³ földgázt vettek ki. A gáz összetétele **Finály István** szerint 91,4 tf.% metánt, 7,6 tf.% széndioxidot tartalmazott. A hévíz összes oldott alkatrésze 5,7457 g, a nátrium 97,05 e.ért. %, a klorid 82,70 e.ért. % és a hidrogén-karbonát 12,5 , a bromid 0,37, a jodid 0,07 e.ért. %. Eszerint tehát a hévíz vegyi összetétele hasonló az I. sz. kútéhoz.

A karcagi terület kutatása

A Karcag I. sz. fúrás a várostól kb. ÉNy-i irányban 10 km-re, a tatárülési vasúti megállótól pedig kb. 2,3 km-rel ÉK-re, a bereki dűlőben fekszik. Ezt is **Pávai Vajna Ferenc** telepítette a pleisztocén rétegekben mért dőlésviszonyok alapján olaj, illetve földgáz feltárása céljából. A fúrás 1927-ben kezdődött és 1929. december

4-ig tartott., s az 0,80 m-ig holocén, 190,40 m-ig pleisztocén, 1224,05 m-ig pliocén képződményeket tárt fel. A pleisztocén alsó határát kizárólag kőzettani alapon lehetett megállapítani.

Az első gáznyom a fúrás során 113,1–120,0 m között jelentkezett és alatta még több is előfordult 1187,70 m mélységből. Az utolsó rétegben 75,5 °C volt a víz hőmérséklete. A vízelemzést a debreceni Egyetem végezte. A gázos kút a megnyitás után 533,0–1186,50 m között van megnyitva. A kiképzés után 2480 l/min, 56 fokos meleg vizet és napi 3576 m³ földgázt adott. A hévizet a város strandfürdő céljára használja úgy, hogy az egyik homokgödört alakították át fürdővé (2. kép). A gáz felhasználatlanul a szabadba ömlik.



2. kép. A Berek-fürdő ma

A fúrás kb. 120–150 m vastag pleisztocén rétegek alatt felső-pannóniai képződményt tárt fel 1224,65 m-ig. Ősmeradványokat csak főleg a pleisztocén összleten belül lehetett meghatározni (Schmidt 1939).

A **Karcag II. sz. kincstári fúrás**t az I. sz. fúrástól ÉNy-i irányban 200 m-re telepítették. A fúrás célja az volt, hogy az I. sz. fúrásban 626 m-ben észlelt apró-

kavicsos homokból a gázhorizontot óvatosan megnyissák, mivel attól lehetett tartani, hogy az I. sz. kútnál fúrás közben lezajlott heves gázruptió esetleg erős omlásokkal járhat. A fúrás az 1930. évben kezdődött és 801,70 m-ben fejeződött be.

A földtani vizsgálat során megállapították, hogy: 0,00–0,55 m-ig holocén, humuszos, kissé homokos agyag, 0,55–180,00 m-ig pleisztocén, homok, agyag és átmeneti meszes tagok, 180,00 m-től a talpig (801,30 m-ig) felső-pannóniai képződmények mutathatók ki.

Az első bitumenszagú gázos vizet 532 m-ben észlelték. A gázos kút 756,80–801,70 m közötti mélységből 570 l/min, 54,5 °C hőmérsékletű vizet tártak fel napi 1104 m³. gáz mellett. A metán 95.1 tf. % volt, A széndioxid 3,2 tf. %, 598 m-től lefelé több rétegben gázos, sós víz jelentkezett az 598,7–650,3 és a 755,0-801,0 m között megnyitott rétegben. A nyugalmi szint kezdetben +4,0 m, 1982-ben +,5 m,

Míg 1930-ban 570 l/min vízhozamot mértek, addig 1982-ben ez 350 l/min-re csökkent. A kifolyóvíz hőmérséklete 54,4 °C. A talaphőmérséklet 1967-ben 65,5 °C-nak adódott 739 m-ben, a geotermikus gradienst 74,4-nek mérték. 1993-ban a hévíztermelés 0,196 Mm³-t tett ki. A két kút az 1975-ben létesített fürdőt látja el megfelelő mennyiségű és hőmérsékletű hévízzel.

IRODALOM

- Dalmady Z. (1924–26): Miként volna a hajdúszoboszlói hévíz orvosilag felhasználható. – *Hidrológiai Közöny*, 67–71.
- Emszt K. (1924–26): A hajdúszoboszlói hévízforrás előzetes kémiai vizsgálatának eredménye. *Ibidem* 65–66.
- Hajdúszoboszló monográfiája (1975). *Hajdúszoboszló*
- Schafarzik F. (1924–26): A Hajdúszoboszlói III. sz. állami mélyfúrásról. – *Hidrológiai Közöny*, 61–64.
- Schmidt E. R (1939): A Kincstár csonkamagyarországi szénhidrogénkutató mélyfúrásai. – *MÁFI Évkönyv*, 34. 1. 205–267.

Árvíz katasztrófa a Temes-Béga közben 2005. tavaszán – és további tanulságok

DR. VÁGÁS ISTVÁN

2005. áprilisában a Polyána-Ruszka és a Retyezát hegységekben történt rendkívüli csapadékhullás következményeként a Temes és Berzova folyókon árhullám vonult le, amely töltésszakadások után falvakat elöntve súlyos katasztrófát okozott. 30 ezer hektár területet 250–300 millió m³ víz öntött el. 1–3 m-es, sőt még ennél is magasabb víz alá került a Temes mellett román területen Ótelek (atelec), Magyarszentmárton (Sinnmartinu Maghiar), Szerbszentmárton (Sinnmartinu Sirbesc), Jánosföldre (Johanisfeld), Ivánd (Ivanda), Fény (Foeni), Gyülvész (Giulvaz), Keresztes (Cruceni), Fodorháza (Crai Nou) és Rudna (Rudna), a Berzova mellett Partos (Partos) község. A Szerbiához tartozó Vajdaság területén csak Párdány (Meda) és Módos (Jasa Tomic) községek országhatárral párhuzamos lokalizációs töltésén kívül eső részeit érintette az elöntés.

A Temes folyó árvízére mértékadó csapadék zöme már április 15-én lehullott. A Keresztes fölötti, elöntéshez vezető kettős töltésszakadás április 20-án következett be. A Temes ekkorbecslések szerint – 1000 m³/s körüli vízhozamot szállított, amelynek fogadására a medrét addig elégtelennek tartották. Ennek ellenére, a légi felvételek a töltéskoronán még néhány dm-es magassági biztonságot érzékeltettek. A szakadásokat tehát aligha meghágás, hanem feltehetőleg a töltés, vagy a töltéstalaj anyagának meghiúsodása okozta.

A Béga önálló folyóként indul a hegyvidéken, de alig, hogy megközelítette a síkságon a Temes folyót, vele erek és ágak útján lépett a régi időkben érintkezésbe. Ezek az egykori ágak jókora területet behálózva kiöntéseikkel nagy medencéket változtattak mocsarakká. A töröknek a karlócai békével 1699-ben zárult kiverése

után a Tisza-Maros szöge Temesvárral együtt később, csak 1718-ban került vissza Magyarországhoz. A Temesi Bánság pusztasággá és mocsárrá vált területen alakulhatott meg. *Mercy* tábornok, a Bánság első katonai és polgári kormányzója legelőször a vizeket rendezte, s hozzáfogott a *Béga* szabályozásához. Temesvár fölött új és bő medret ásított a folyónak, Temesvárnál duzzasztó műveket létesített, majd ez alatt új medret építve, 70 km hosszú csatornába fogta a folyó vizét, amely így hajózásra is alkalmassá vált. A *Béga* kisvízhozamai azonban nem mindig voltak elegendők, így *Mária Terézia* uralkodása alatt *Fremaut* holland mérnök tervei alapján két összekötő csatornát is építettek: a *tápláló csatorna* szárazság idején a Temes vizét vezette Temesvár fölött a *Bégába*, az *árapasztó csatorna* a Béga nagyvizeit juttatta a Temesbe. Az összekötő csatornákat ellátták a szükséges beeresztő műtárgyakkal, amelyeket az idők folyamán többször megújítottak. Megkezdték a Béga, majd a Temes töltéseinek építését is. 1871-ben megalakult a *Temes-Béga völgyi vízszabályozási társulat*, amely 1902-ben nemcsak az összekötő csatornák üzemrendjét határozta meg, hanem duzzasztóművekkel tette lehetővé a Béga hajózását, s a Temes árvízszállításának megnövelésére annak töltéseit lényegesen megnövelte és megerősítette. Mindez megerősítette a terület akkor korszerű hajózási viszonyait, árvízvédelmét, illetve a mocsarak már megtörtént lecsapolása után annak belvízrendezését.

Az első világháború utáni rendezés az egykori Temesi Bánság területét Románia és Jugoszlávia között osztotta meg. A Béga hajózására kevesebb szükség lett, sőt szükségtelenné is vált. A még a magyar időkben működő ár- és belvízmentesítő társulatok rendszere az utódállamokban is sokáig fennmaradt, így hosszú ideig gondot fordíthattak a meglévő létesítmények működtetésére. A második világháború utáni új helyzet tovább rontotta a vízügyi viszonyokat. Jugoszláv oldalon – nyilván a vajdasági vízügyek növekvő fontossága, az ottani vízhasznosítások jelentősége, valamint országuknak sokáig hátrányos külpolitikai helyzete miatt – arra törekedtek, hogy az esetleges romániai ár- és belvíz átfolyásoktól mentesülhessenek. Többek közt ezért létesítettek a Béga és Temes között az országhatárral párhuzamosan lokalizációs töltést, amelyen – annak homokzsákokkal még idejében, 2005. április 21-én történt megemelésével – sikeresen megakadályozták a romániai elöntések átfolyását. Ezáltal legalább 12 községüket mentesíthették az elárasztástól.

2005. május 5-én román részről magyar segítséget kértek az elöntési károk lehető mérséklésére. A Fővárosi Vízművek mobil víztisztító berendezést üzemeltetett, s a magyar Polgári Védelem és a Katasztrófavédelem különböző szervezetei is felvonultak a helyszínekre. Műszaki segítséget az *Árvízvédelmi és Belvízvédelmi Központi Szervezet Kht.* (ÁBKSZ) és az *Alsó-Tisza vidéki Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság* védelmi osztaga 95 fős különítményével nyújtott. 16, egyenként 0,5 m³/s kapacitású, összesen 8 m³/s teljesítőképességű szivattyú, s ezek telepítéséhez és üzemeltetéséhez szük-

séges felszerelés települt Ótelek közelében a Béga-csatorna töltéséhez. A felvonulás 19 közúti járművel történt. A létszám a szivattyúk felszerelése után 12-re csökkent, amely két műszakban, 10 napos váltásban biztosította a szivattyúk folyamatos üzemét. A magyar kormány 130 millió forintot fordított e műszaki munkákra. A szivattyúk május 9-étől június 19-éig 14 ezer üzemórán át 24 millió m³ vizet emeltek át, a legmélyebben elöntött területek vízszintjét másfél méterrel is csökkentve. A budapesti és szegedi szakemberek a helyi szivattyútelep újbóli üzembe helyezésében is eredményesen részt vettek.

A természeti okok elismerésén túl román részről súlyos kritikák is megfogalmazódtak az árvízkatasztrófaft illetően. Egy magát meg nem nevező temesvári román professzor interneten közreadott hozzászólásából idézve: "A szabályozó rendszerek jól működtek két évszázadon át. Ellenőrzésük és karbantartásuk folyamatosan biztosított volt az első világháború után is, (amikor a Bánság legnagyobb része román fennhatóság alá került), sőt, egy darabig a második világháború után is. Következett azonban a Ceausescu-éra megalomániája. Megépült ugyan néhány új öntöző- és lecsapoló csatorna – kár, hogy ezeket 1989. után tönkretették – de a régi vízügyi rendszer karbantartása és felügyelete megszűnt. Agátörséget felszámolták. A csatornák tisztítása, ami azelőtt a falvak lakosságának feladata volt, szintén abbamaradt. Szarvasmarha-csordák járnak a töltéseken, a traktorok és a kirándulók autói szabadon közlekednek a gátakon. Mégis, a Monarchiában épült rendszer ellenállt még az 1970. évi árvíznek is. 2000-ben átszakadt a töltés *Keresztes* közelében, de ez az árhullám szerencsére rövid ideig tartott. A kiskastélyi zsilip – a Temes-Béga összekötésen – szárnalmas állapotba került. Ezt is, azt is kijavították, de a munka (rossz) minősége most mutatkozott meg, amikor a *Temes* nagyjából ugyanazon a helyen törte át a töltést. Ezúttal az árhullám sokkal erősebb és tartósabb volt. *Keresztet, Fényt, Óteleket és Jánosföldét* – amelyek egy mélyedésben fekszenek – gyakorlatilag teljesen elmosta a víz. Amennyiben a dolgok így folytatódnak az elkövetkező években is, a *Bánság azzá válik, ami volt: lápvíddékké*".

„Temes és Krassó-Szörény megyében egyaránt hiányzik egy kompetens szervezet, amely szembenézhet és felveheti a harcot az árvízzei, felvállalná a gát- és lecsapolási rendszer karbantartását. A jelek szerint a lakosság figyelmeztetése későn, és nem elég meggyőzően történt. A fenyegetett helységek közelében nem mozgósították a katonaságot, vagy, ha igen, későn. Ráadásul a hadsereg felszerelése silány, szegényes volt. Még jó, hogy végül sikerült a károsultak kilakoltatása, ideiglenes elszállásolása, és a minimális élelem, ivóvíz biztosítása. Súlyos mulasztás, hogy több évtizede semmit sem tettek a gát- és lecsapolási rendszer megerősítéséért. A Bánság része a Duna-Körös-Maros-Tisza eurorégió-nak. Vállalva a látszólagos hazafiatlanság kockázatát, szívesebben venném, ha a gát- és lecsapolási rendszerek megerősítését a tapasztalattal rendelkező szerbiai vagy magyarországi szakértők hangolnák össze”.

Kell-e még kiegészítenünk a leírtakat? A vízügyi szolgálat nálunk is a folyamatos visszafejlesztés útján halad, s komolyabb árvízi, vagy belvízi veszélyeztetés esetén ma is erősen kérdéses a hatékonysága. A szerbek által *bánsági cunaminak* nevezett mostani katasztrófát, majd a Szeret, és részben az Olt folyó vízgyűjtőjén júliusban bekövetkezett még súlyosabb elöntéseket nem kellene-e utolsó figyelmeztetésnek tekintenünk, mielőtt szemeink előtt esne széjjel a *Széchenyi István, Vásárhelyi Pál, Kvassay Jenő, Mosonyi Emil* és *Dégen Imre* fáradozása nyomán felépült, másfél évszázadon át eredményes vízügyi szervezetünk és közösségünk?

Most, 2005. őszén hasznos lehet, ha visszaidézzünk néhány fontosabb hazai árvízvédekezést, azoknak ma már nyíltan vállalható tanulságait. Az 1965. év nyarán végbement dunai árvíz 40. évfordulójáról ugyanis az idén, az 1954. évi, szintén nyári dunai árvíz katasztrófának 50. évfordulójáról tavaly emlékeztek meg annak egykori részesei, s várható, hogy jövőre az 1956. évi dunai jeges árvíz katasztrófa 50. évfordulójáról is sok szó esik majd. Az 1970. évi tiszavölgyi árvízvédekezés is 35., a Maros menti 1975. évi pedig 30. évfordulójánál tartott 2005-ben.

1954. júliusában a Duna svájci, német és osztrák vízgyűjtőjén napokon át hullott az eső ez még az éppen akkor Svájcban világbajnoki döntőt vívó magyar labdarúgó „aranycsapat” váratlan vereségét is elősegítette – amelyből a Dunán addig nem látott árhullám keletkezett. Ausztriából ugyan riasztó rádió-hírek érkeztek, de ezek magyarországi terjesztését még egyes szakembereink is rémhír-terjesztésnek tekintették, mert félték a központi hatalomtól, ha a rendkívüli vízállások mégsem következnek be. Hivatalos nemzetközi tájékoztatás hiányában a védekezés késedelemmel indult. A Szigetközben nem maradt irányító ahhoz, hogy az egyébként is magasság-hiányos töltések mögött keletkező buzárokat szakszerűen próbálják hatástalanítani, ne pedig azoknak gátszakadáshoz vezető eltömésével. A bekövetkezett veszedelem hírére azután országos felvonulás kezdődött, meglehetősen összehangolatlanul és szervezetlenül. A vízügyi szolgálat kis létszámánál, gyakorlatlanságánál, és a helyszínek ismeretének hiányában nem tudott úrrá lenni sem a műszaki nehézségeken, sem a különböző helyekről felvonultatott, eltérő utasításokkal érkező védekezők irányításán.

1956. februárjában és márciusában jeges árvíz volt a Duna magyar szakaszán. Az olvadás a megszokottaktól eltérve – északról délre haladt, ami a meglazult és lefelé vonuló jégtáblák ismételt összefagyására, újabb és újabb torlaszok képződésére vezetett. A védekezők felvonultatását ismét összehangolatlanul és szervezetlenség jellemezte, s a kis létszámú, a területet alig ismerő vízügyi szolgálat nem lehetett képes a töltéseken szakszerűtlenül, önféjűen intézkedő, katonai, közlekedési, vagy közérő szervezetek tényleges irányítására. Gátszakadások tömege, alkalomszerű mentés, hősies munka a gyakran rögtönzött lokalizálásokon – ez jellemezte ezt az árvizet. Jégtörő flotta hiányában a légi bombázás, még inkább a jégtakaró tüzéségi úton szándékolt feltörése a

létesítményekben több kárt okozott, mint bármely eredményt.

1956. után a (különböző időkben más-más nevű) vízügyi főhatóság vezetője, *Dégen Imre* intézkedése nyomán megemelték a dunai töltések koronaszintjét, megnövelték azok keresztmetszeti méreteit is. Ezt a már sikeres 1965. évi árvízvédekezés után megismételték. A szigetközi áteresztő kavicsalajon pedig ellennyomó medence-sort létesítettek a töltések lábainál, hogy az esetleges buzárosodást állandósított ellennyomás korlátozza.

1965. nyarán az árhullám típusa eltért az 1954. évitől. Most tavasztól nyárig egymást fokozó árhullámok tartós sorozata okozta a vízállások általános emelkedését, amit a Dráva és Száva egyidejű júniusi árhullámainak visszaduzzasztó hatása tett teljessé. A megemelt és megerősített töltéseink jól bírták a huzamos terhelést. A vízügyi szolgálat – az előzetes gyakorlatok eredményeképp – jól ismerte a helyszíneket és feladatait, s vezetőjének és központi irányítóinak sikerült elérniük, hogy minden védekező egység csak a vízügyi igazgatás utasításait követve járjasson el. A töltéseken tehát csak egy, a vízügyi szervezet rendelkezhetett. A töltéseket megfigyelő szolgálatot most folyamatossá lehetett tenni: a védelemvezetés ennek eredményességét tekintette a védekezés sikere fő feltételének. Sajnos, Szlovákiában, a Csallóköz töltésein – bízva az ottani, a magyar oldalnál magasabbra emelt töltések védőképességében – nem tartották szükségesnek az esetleges meghibásodások folyamatos figyelésének megszervezését. Egyes helyi önkéntes intézkedők óvatlanul veszélyes buzárt tömtek el. Ennek azonnali következménye súlyos, a Csallóköz egyharmadát elöntő gátszakadás lett. A magyar oldalon viszont karhatalmi erővel sikerült hasonló eltömési szándékot az intézkedő helyi védelemvezető szakaszmérnöknek megghiúsíttatnia. Az 1965. évi árvíz alkalmával kiterjedté vált a töltésvizsgáló csoportok munkája, amely a védekezés tudományos alapjainak kiterjesztéséhez jelentősen hozzájárulhatott.

1970-ben is biztosítva volt a vízügyi szolgálat irányító szerepe a Tisza és mellékfolyói május-júniusi árvízvédekezésében. A szervezethez a Szamosköz gátszakadásai utáni mentésekben, valamint Makó város lakosságának biztonságba helyezésében, az elszállítások és elszállásolások végrehajtásában egyaránt megmutatkozott. A védelmi osztagok nemcsak hazánk területén, a Szamos májusi gátszakadásainak gyors elzárásában jeleskedtek, hanem a folyó romániai szakaszain is, elejét véve a második, júniusi árhullám újabb elöntéseinek. A vízügyi szervek a védekezés legsúlyosabb napjaiban országosan összesen mintegy 30 ezer ember szervezett irányítására, azok ellátására és elszállásolására is képesek voltak. Sokan jelentkeztek a védelmi munkákra egyetemi hallgatók és oktatók közül. Én akkor őket arra kértem, ne feltétlenül a homokzsákok töltésében vagy szállításában vegyenek részt, hanem szakterületük szerint adjanak segítséget a töltés-vizsgáló csoportoknak a fúrások gyors talajminőségi értékelésénél, az állati-(rágcsáló-) töltéskárosítások feltérképezésénél, vagy a

lakott területek magassági viszonyait tükröző régebbi és újabb térképek fellelésénél és értékelésénél. 1970-ben (és még 1975-ben is) – az 1965. évi dunai árvízvédekezésre is emlékezve – joggal gondolhattuk, hogy az árvízvédekezés nemcsak műszaki tevékenység marad, hanem a tudományosan értékelhető adatok gyűjtését is sikerül a védekezéseknél megszervezni, hogy azokat később hasznosítani lehessen. Hol voltak ettől akár a 2000. évi Tisza-völgyi, akár a 2002. évi dunai árvízvédekezéseink lehetőségei?

A Temes-Béga közti ideai árvízkatasztrófát a magunk számára is figyelmeztetésnek vehetjük. Hasonló figyelmeztetések az 1870-es években is adódtak, akkor sem figyelt fel rá senki érdemben, míg az 1879. évi szegedi árvízkatasztrófa rá nem ébresztette a döntéshozókat, hogy az árvizek elleni szervezett védekezés országos

ügy, s hazánk földrajzi helyzete az európai államokétól eltérő gondoskodást kíván ebben. Egyik árvízvédekezésben nagy gyakorlatot szerzett, s kitüntetésben részesült mérnökünk írta 2002-ben: „A gáton pedig egyre többen lettünk, s úgy tűnt, nekünk vízügyeseknek egyre kevesebb ott a hely. Pedig tettük a dolgunkat, mint műszakiak, minimális vízügyi fizikai létszámmal, végeztük az irányítást a gáton, vagy, ha kellett, a hátszágban, az önkormányzatoknál. Az már évek óta ismert, hogy II. fokú árvíznél kimerül az igazgatóságok létszám-ereje. Ez a dolgok egyik oldala. Van ennél súlyosabb, ami a közelmúlt rendkívüli árvizeinél erőteljesen megmutatkozott: a szervezet irányítóképessége. ... A védekezések számadatai is azt mutatják: a vízkár-elhárítási szervezet létszáma a kritikus érték alá csökkent”.

Videant consules, ne quid res publica detrimenti capiat.

Erdély ásvány- és gyógyvizei*

MAKFALVI ZOLTÁN

1. Bevezető

A tárgyalt terület bemutatása

A területet felépítő földtani képződmények

2. Az erdélyi ásványvizek és gyógyvizek kialakulásának feltételei

- Kárpáti orogenezis; Erdélyi-medence besüllyedése és feltöltődése – sóformáció
- Fialat vulkáni vonulat kialakulása; jelentős utóvulkáni tevékenység; szubvulkáni képződmények jelenléte – geotermális anomáliák
- Tektonika – kéregszerkezeti, regionális, helyi (aktív) törérendszer kialakulása (mofetta övezet)

3. A területet felépítő földtani képződmények (ásvány)-víztároló tulajdonságai és a genetikailag hozzájuk tartozó ásvány- és gyógyvizek

3.1. A Keleti Kárpátok belső vonulata

3.1.1. Kristályos mezozoos öv

3.1.1.1. Karbonátos – repedezett, karsztosodott mészkő és dolomit, jó víztároló tulajdonságokkal. (szennyezésre érzékeny területek)

Ásványvíz típus: Ca, Mg, HCO₃, CO₂ –alacsony vastartalom

Előfordulások: Bélbori-medence, Borszéki-medence, Maroshévíz (T 25 °C), Csíkmadaras (Q – 10 l/s felett, T 34 °C)

3.1.1.2 Kristályos palák – rossz víztárolók

Ásványvíz típus: Ca, Mg, HCO₃, CO₂ + Fe

Előfordulások: északon – Máramarosi-havasok előterében, Borszék (P. Currie – Rn), Gyergyótölgyes, Kisbeszterce völgye.

3.1.2. Flis formáció (kréta és paleogén)

3.1.2.1. Transzkárpáti flis

Ásványvíz típus: Ca, Mg, HCO₃, CO₂ enyhén sós, J, Br
Előfordulás: Radnai-havasok déli előtere, Román-szentgyörgy – Hebe

3.1.2.2. Belső – kréta – flis – rossz víztároló

Ásványvíz típus: Ca, enyhén sós CO₂, Fe, H₂S
Előfordulás: Sötétpatak. Csíki-havasok nyugati oldala (Lázárfalva), Alcsíki-medence aljzata (Csíkszentkirály), Olt szoros (Tusnádfürdő – Ilona forrás: T 21 °C, termálkút: T 61 °C – 800–900 m), Tiszás völgye, Csomád-Bálványos (Sósmező, Zsombor patak, Bálványosfürdő, Csiszárfürdő, Torjai Bűdösbarlang), Uzonkafürdő, Olt völgye (Málnásfürdő – két víztároló formáció + mofetta), Bodoki-hegység (Borvízpatak – Bodok -+ Br és J, mélyebb szint NaCl, HCO₃, CO₂), Baróti-hegység pereme (Előpatak, Sugásfürdő, Órkő, Sepsiszentgyörgy), Kászoni-medence (Na, Ca, HCO₃, SO₄, CO₂ – fekete bitumenes palák, kénes vizek – Jakabfalva, Fehérkő, Répát), Felsőháromszéki-medence peremén (Kézdipolyán, Ojtóz – CO₂ szonda, Kovászna-Vajnafalva – 3 vízadó formáció, Pokolsár, Tündérvölgy), Brassó-Háromszéki medence pereme (Zajzonfürdő – mofetta-övezet legdélibb pontja)

3.2. Kárpátközi medencék

3.2.1. Északi csoport – miocén, pliocén, sóformáció

Előfordulások: Avas medence (Bixad – Máriavölgy, Bűdössárfürdő – CO₂, NaCl, helyenként szulfátos, Ca, Mg, Li, kénes vizek), Máramarosi-medence (Szaplunca, Rónaszék – aknavak M=289 g/l, Aknasugatag, Szlatinka – CO₂, NaCl, Br, HCO₃, SO₄, H₂S, Li, J)

3.2.2. Déli csoport – pliocén, piroklasztitok, finomszem-

* Előadasként elhangzott az MHT Hidrológiai Szakosztálya 2004. október 19.-i szakülésén.

csés negyedidőszaki üledékek – jó víztároló formációk

3.2.2.1 Gyergyói-medence

Ásványvíztípus: Ca, Mg, HCO₃, Fe, CO₂

Előfordulások: a Maros (törés) vonalán (Gyergyóremete, Gyergyóalfalu, Gyergyócsomafalva, Kilyénfalva)

3.2.2.2. Csiki-medence

Ásványvíztípus: Ca, Mg, HCO₃, Fe, CO₂

Előfordulások: az Olt (törés) vonalán (Madicásfürdő, Csikdánfalva T=19 °C, Csikmadaras, Csikrákos, Madéfalva Q=25 l/s T=17 °C, Csikszereda, Csíksomlyó +J, Csíkszögöd Q=25 l/s, Csíkszentkirály – freatikus szint – Borsáros, Tusnádfalu)

3.2.2.3 Baróti vagy Erdővidéki-medence

Ásványvíztípus: Ca, Mg, Na, HCO₃, Fe, CO₂

Előfordulások: Magyarhermány, Bibarcfalva, Olasztelek, Vargyas, Barót, Székelyszáldobos, Felsőrákos

3.3. Vulkanai vonulat és platóvidék

3.3.1. Hargita hegység – rossz víztároló

Ásványvíztípus: kevés oldott ásványianyag, CO₂, Fe, H₂S + mofetták

Előfordulások: Lok patak, Madaras patak, Hargita-fürdő (1350 m), Szentimrei büdösfürdő, Bányapatak, Aszó patak, Vened patak, Bányász patak

3.3.2. Hargita plató – piroklasztitok

Ásványvíztípus: Ca, Mg, HCO₃, Fe, CO₂

Előfordulások: Vargyas patak T=23 °C, Kirulyfürdő

3.3.3. Az erdélyi medence piroklasztitokkal fedett peremi üledékei

Ásványvíztípus: kevert jellegű Ca, Mg, enyhén konyhasós, Fe, CO₂ – „Szeltersz típusú ásványvizek”
Előfordulások: Vargyas völgye – sós, széndioxidos iszap, Szentegyháza, Homoródfürdő (Lobogó f., Mária f.), Korond (Árcsó – Aragonit), Szejkefürdő – H₂S, Br, J, CO₂, szénhidrogén nyomok, gyógyiszap

3.4. Erdélyi medence ásványvizei (gyógyvizei)

3.4.1. Földgáztelepeket övező fosszilis ún. telepvizek

Ásványvíztípus: J, Br, koncentrált sós vizek

Előfordulások: – természetes források és fúrások: Marosszentgyörgy, Bázna (égő víz), Székelykeresztúr

3.4.2. Diapír szerkezeteken

Ásványvíztípus: tömény konyhasós, néha brómos gyógyvizek

Előfordulások: – sőtömszök felszínén (antropogén, sókarszt): Dézsakna, Kolozs, Torda (Román tó), Marosújvár, Vízakna, Szováta (gyógyiszap, helio-termia); – sóbreccsából: Parajd T=41 °C

3.4.3. Sőtömszök feletti (tortonai, szarmata és negyedidőszaki) üledékeken át jut a felszínre

Ásványvíztípus: komplex vegyi összetétel: Ca, Mg, SO₄, HCO₃, H₂S, Br, J, B, NH₄, alacsonyabb sókoncentráció: 20 g/l

Előfordulások: Szamosfalva (radioaktivitás), Szerdahelyfürdő, Nádpatákfürdő, Persány, Homoród (iszap-vulkán), Vargyas patak völgye, Kis Homoród patak (Karácsonyfalva, Lövete – Sóskút), Nagy Homoród

patak völgye, Homoródszentpál (Sóstó, Madárpihenő), Székelyudvarhely (Sóspatak), Idicsfürdő, Görgénysóakna, Marosvécs, Nagyszamos és mellék-patakjai mentén.

4. Fürdőgyógyászati hasznosítás

Dr. Belák Sándor „A gyógyvizek jelentősége orvostudományi szempontból” (Hidrológiai Közöny, Budapest 1942) c. dolgozatából: „A balneológia, illetőleg a természetes hatótényezők hatásmódjának kutatása és az az új szemlélet, amely ebből fakad, visszavezeti az embert és a tudományt ősi természetes külvilágunk megbecsüléséhez és értékeléséhez a betegségek megelőzése és gyógyítása terén, ami annál szükségesebb, mivel jobban eltávolított bennünket ettől az egyre nagyobb térhódító civilizáció. A balneológia tehát nemcsak évezredek múlt, hanem egyben a jövő ígérete is.” (tárgya, eszköze a gyógyvíz, a gyógyfürdő).

Dr. Hankó Vilmos „Erdélyrészi fürdők és ásványvizek leírása” 1891 (Erdélyrészi Kárpát Egyesület kiadása) c. munkájában 35 fürdőt említ. Kovásznáról azt írja, hogy itt vannak Európa leggazdagabb szénsavas forrásai; Marosujvárról írja, hogy a sóbányák vizéből gőzfürdőt és uszodát működtetnek. Románszentgyörgyöt Radnaszentgyörgy néven említi, Szejkefürdőt „Székely Gastein”-nek nevezi; Tusnádfürdőn 4 ivóforrást és 4 fürdőforrást említi; a Torjai Büdösbarlanggal kapcsolatban közli *Ilosvay Lajos* gázelemzését; Tordán és Vízaknán említi a római bányák felett keletkezett tavakat; Zajzonban pedig a Zajzon patak által táplált hullámfürdőt is említi.

Az „Erdély nevesebb fürdői 1902-ben” (Országos Közegészségügyi Egyesület Kolozsvárvidéki Osztálya) c. munkában külön szerepelnek a legfontosabb konyhasós fürdők (A szováta Medve tóval kapcsolatban említi *Kalecsinszki* helio-termiáról szóló felfogását, valamint a Medve tó keletkezésével kapcsolatos számításait (1879–80), valamint a szabad szénsavban és szénsavas sókban gazdag fürdők és ásványvizek (Korondról úgy ír mint az 1850–60 évek Erdély kedvelt fürdőjéről, Előpatokról megemlíti, hogy itt tartották 1875-ben a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók vándorgyűlését, amikor a fürdőtelep 500 lakószobával rendelkezett. Kovásznáról a Pokolsár kiteréseiről is ír (1837, 1857, 1885); Málnásfürdőről megemlíti, hogy a fürdőforrások helyén feltörő ásványvize „Semseyné bugyogója” néven emlegették. Tusnádfürdőről megemlíti, hogy 1845-ben indult a fürdőtelep építése a Beszédmező nevű helyen, 1867-ben már melegfürdővel is rendelkezett.)

Dr. Papp Samu, dr. Hankó Vilmos „A magyar birodalom ásványvizei és fürdőhelyei” (Magyar Balneológiai Egyesület – 1907) c. munkájukban említik Csíkszereda 21 °C-os vasas savanyú vizét, valamint a Csicsói Hargita-fürdőt.

Fürdővendégekről szóló adatok 1893 és 1900 között (átlagban):

- 1000 fölött: Borszék, Tusnádfürdő, Marosújvár
- 500–1000: Előpaták, Kovászna-Vajnafalva, Szováta, Vízakna
- 500 alatt: Bázna, Homoród, Korond, Málnásfürdő

1941–43 között *Straub János* 21 erdélyi fürdő 66 forrásának a fő alkotó- és a következő nyomelemek – F, J, Br, borsav, Mn, As, kóvasav – analizését végzi el. Az ásványvízben 30–50 mikroelem létezéséről beszél. A mikroelemeket „ásványi vitaminok”-nak nevezi.

A 2004-ben megjelent „Romania Balneara” – A balneológia Romániában c. munkában Erdélyben 27 gyógytényezővel rendelkező gyógyhelyet sorol fel, amelyek közül a következő helyek rendelkeznek kezelőbázissal: Bálványos, Bázna, Tusnádfürdő, Kovászna, Málnásfürdő, Aknasugatag, Parajd, Románszentgyörgy, Szováta, Torda. (Megjegyezzük, hogy Borszék már nem szerepel ezek között.)

A fürdőgyógyászati hasznosítás visszaesésének okai a következőkben keresendők:

- erőforrások hiánya (nagy volumenű befektetés, lassú megtérülés)
- befektetők hiánya (elhúzó privatizáció)
- ivókúra csökkenése (gyógyszergyárak konkurenciája)
- orvosi előírás hiánya
- természetes gázok gyógyhatásának kihasználatlansága (CO₂, H₂S, Rn)
- termálvizek kihasználatlansága

Romániában az ásvány- és gyógyvizek elismerését az Institutul National de Recuperare, Medicina fizica si Balneoclimatologie-Bucuresti végzi.

5. Ásványvíz- gyógyvíz palackozás

Az erdélyi ásványvíz palackozás úttörője Borszék. 1906–1908 (*Zirnmethausen*). 1971-ig 36 töltődéről vannak feljegyzések (*A. Pricajan*). 1971 után létesült palackozó üzemek: Újtusnád (1972), Göde (1978?), Csíkszentkirály (1978), Csíkszögöd (1998), Kovászna (2004), kutatás és megvalósítás alatt: Bélbor, Csíkszereda.

1952–70 között a kitermelhető hozam növelésére hidrogeológiai fúrásokat végeztek Borszéken, Bodokon, Bibarcfalván, Zajzonban. Ugyanebben az időszakban történt meg új termelőkapacitások beindítása és a régiók felújítása Bodokon, Bibarcfalván, Zajzonban, Csíkszentkirályon, Vargyason, valamint új technológia bevezetése Borszéken, Bibarcfalván, Csíkszentkirályon. (A termelésre és fogyasztásra vonatkozóan elsősorban országos adatokra tudok hivatkozni.)

A termelés alakulása:

- 1948: 165.000 l
 - 1949: 3.144.000 l
 - 1952: 10.700.000 l
 - 1968: 119.000.000 l
 - 1990: 210.000.000 l
 - 2003: 890.000.000 l
- (1970 Borszék: 164.000.000 l)

Gyógyvíz:

- 1953: 1.517.000 l
- 1968: 4.003.000 l

A fogyasztás alakulása

- 1960: 2 l/személy/év
- 1968: 4 l/személy/év
- 1970: 8 l/személy/év
- 2003: 60 l/személy/év

CO₂ palackozás:

- Torjai Búdós barlang, Újtusnád,
- Málnás, Kovászna

A 2001-ben palackozott ásványvizek 51,6%-át Erdélyben palackozták. A legnagyobb palackozó üzem Borszék, ahol az országos termelés 15,7%-a valósul meg.

A palackozás helyzete ásványanyag tartalom szerint:

	Ország	Erdély
50–500 mg/l		
– alacsony ásványanyag tartalom:	29%,	2,2%
500–1500 mg/l		
– közepes ásványanyag tartalom:	61%	76,9%
1500 fölött		
– ásványanyagban gazdag	10%	20,9%

2002-ben működő palackozók:

- természetes szénsavas ásványvíz: Avasújfalva, Borsa, Göde, Zsögöd, Csíkszentkirály (3), Újtusnád, Bibarcfalva, Málnásfürdő, Bodok, Előpatak, Zajzon
- szénsavmentes: Borszék
- gyógyvíz: Málnásfürdő

Fejlesztési lehetőségek: gazdasági fejlődés, gyógyvízpalackozás, divat, tradíció és ásványanyag kinyerés.

Potenciális tartalékok: Csiki-medence, Kézdivásárhely, Kászoni-medence, Baróti medence (Vargyas).

6. Ásványvíz- gyógyvíz védelem

„Erdély nevezetesebb fürdői 1902-ben”, már idézett dolgozatból a következő megállapításokat láttam érdemesnek megemlíteni:

- források közvetlen és távolabbi környezetéről (védőterület?)
- a források foglalásáról – véd az édesvíz hozzákeveredéstől, oldva tartja a széndioxidot – kőközpübe foglalt források: Málnásfürdő, Borszék. A forrásfoglalás anyagaként említi a gránitot, andezitet vagy azt a kőzetet, amiből a forrás fakad. A foglalás fontosságáról megállapítja: „A foglalás az ásványvíz jövőjére elsőrangú fontosságú, ugyanakkor nagy szakértelmet igénylő, igen költséges művelet”. Megemlíti a speciálisan képzett „forrástechnikusok” hiányát
- az ásványvíz kiszolgáltatásáról: mindenki hozzáférhet edényével, alkalmazott szolgáltatja, csorgóvá alakított (egyedül helyes mód)

Az ásványvizekre, mivel a gyógytavak kivételével felszínalatti vizek, alkalmazhatók az EU vízkeret irányelv elvárásai a felszínalatti vizek védelméről:

a) mennyiségi védelem: – a vízkivétel ne haladja meg tartósan az utánpótlódást (monitoring – a kitermelés követése). A vizsgált területen inkább a pazarlás, az ásványvizek kihasználatlansága jellemző: elzáratlan kutatófúrások: Borszék, Csíkmadaras, Csíkrákos, Zsögödfürdő, Madéfalva, Kirulyfürdő, Bálványos, Vargyas, Bélbor. Az évi elfolyó, felhasználatlan ásványvíz-mennyiség és széndioxid több millió köbméter.

- ne okozza a felszínalatti vizekkel kapcsolatban lévő ökoszisztémák károsodását (borvízes lápok lecsapolása, tőzegpusztulás)

b) minőségi védelem: – az emberi tevékenység okozta szennyeződés ellen (csatornázatlanság, megfelelő forrásfoglalások hiánya).

- ne induljon meg vízminőség károsodást okozó beáramlás (meghibásodott kutak, eltérő genetikájú vizek keveredése) – Málnás, Bodok, Kovászna, Csíki-medence
- egyéb káros hatások (terület hasznosítás, erdőirtás)
- véges tárolt vízkészlet igénybevétele (telepvizek – Maroszentgyörgy, Bázna)

A vízbázisok lokális védelme védőterületek kijelölésével valósul meg (vízminőség védelem a felszíni szennyezés ellen az elérési idő figyelembevételével).

Regionális védelem: érzékeny területek kijelölése és biztonságba helyezése az ásványvíz felszínalatti tartózkodási idejének figyelembevételével, racionális vízkészlet gazdálkodás. Romániában az ásvány- és gyógyvizek racionális kitermelésének és védelmének metodológiáját az 1967–69-es években dolgozták ki. Jelenleg a védőterületek kijelölését és az azon belül engedélyezett tevékenységeket Kormányrendelet szabályozza.

A tárgyalt területen 2 speciális ásványvízvédelmi kérdés merül fel:

1) a gyógytavak - gyógyiszapok védelme

A védőterület meghatározása: a vizek keletkezéséhez szükséges terület a vizek összetétele és a biológiai egyensúly megőrzése céljából. (Szováta – Medve tó), az Erdélyi-medence sós tavai – a bemosott üledék lerakódása megszünteti a víz és a sósvíz képződését biztosító sótömzs kapcsolatát. Feladatok: a feltöltődés megakadályozása, iszapképződés biztosítása, a környező növénytakaró védelme.

2) a források védelme

A forrásokban egy permanens állapot alakult ki a vízutánpótlódás, áramlás és oldás szempontjából. A felszínalatti viszonyokba történő beavatkozásra a kialakult rendszer igen érzékenyen reagálhat és ezért első sorban a védettséget biztosító beavatkozások indokoltak.

A Kelet-Erdélyi (székelyföldi) források igen nagy számára való tekintettel *Bányai János* külön tanulmányban foglalkozik a forrásfoglalások kérdésével és fontosságával.

Néhány sikeres forrásfoglalás megemlékezésével szeretném zárni ezt a fejezetet: Borszék: Fő kút és Erzsébet kút foglalása 1926–27 *Josef Knnett*, 1961 *M. Vernescu*; Málnásfürdő: Siculia szonda foglalása a század elején 144 m-ig, az 1940-es földrengés után csak CO₂-t szolgáltat; Előpatak: az 1 számú szonda foglalása 1907-ből. Megjegyzés: a források legnagyobb része a helyi tanácsok tulajdonában van, érezhető a szakemberhiány, a pénzhiány és a megfelelő forrásfoglalás fontosságának fel nem ismerése.

7. Következtetések (megoldásra váró problémák)

7.1. Az ásvány- és gyógyvizek minősítési feltételeinek változásai, a balneológia és főképpen a palackozással történő hasznosítás terén bekövetkezett fejlődés

szükségessé teszi az ásvány- és gyógyvizeknek az új szempontok szerinti egységes szemléletű áttekintését és nyilvántartását a több jellemzőkkel (az ásványvíz kataszter létrehozása).

7.2. A mikrobiológiai vizsgálatok kiterjesztése és fontosságuknak megfelelő figyelembe vétele, főleg az elismert tartalékokkal nem rendelkező de értékes és a lakosság által használt ásvány- és gyógyvíz előfordulások esetében.

7.3. A vízbázis védelem terén:

– a sérülékeny vízadók kijelölése és biztonságba helyezése

– a hidrogeológiai védőterületek újraértékelése a felszínalatti szivárgási tér mennyiségi és minőségi viszonyainak alakulására vonatkozó komplex vizsgálatok alapján (izotópos vizsgálatok, egymásrahatás vizsgálatok – Csíki-medence, Kovászna) valamint szivárgás hidraulikai modellek alapján, különösen a tektonikai okokból inhomogén vízvezető képességű területeken (Tusnádfürdő)

– a gyógytavak és források védelme

7.4. A kitermelés terén:

– a kitermelt vízmennyiség és vízminőség állandó követése

– vízminőség állapotértékelés és előrejelzés a fűrélyekben észlelt transzport folyamatok ismeretében – hígulás, keveredés (multiparaméter szonda – mérési adatokat szolgáltat a víz kémiai egyensúlyának megállapításához a vízadó szintjén, szénsavas ásványvíz kutak esetében a mélység megállapításához, ahol megkezdődik a széndioxid kiválása az oldatból, valamint a különböző vízadó szintek részarányának megismeréséhez a kitermelt ásványvízben)

7.5. A kutatás terén: az izotópos, geofizikai és korszerű hidrogeokémiai vizsgálatok folytatása a hővíz feltárás szempontjából ígéretes területeken: Tusnádfürdő, Bálványos, Csíki-medence, Hargita fennsík, Maroshévíz, Parajd.

7.6. Az elismert ásvány- és gyógyvíz alapadatainak nyilvánosságra hozatala.

7.7. *Bányai János* Kelet Erdély ásványvíz és gyógyvíz térképének felújítása az újabb kutatási eredmények az ásvány- valamint a gyógyvizekre vonatkozó egységes szempontok alapján.

7.8. A gyógyvízpalackozás fellendítése.

7.9. A gyógyvizek alkalmazása a balneológiában prevenciós céllal.

7.10. Az erdélyi ásványvizek megismertetése.

7.11. A helyi fürdők újraélesztése.

7.12. Balneoparkok létesítése.

7.13. Kutatók, felhasználók, szakintézmények, közgazdasági szervek együttműködésének elősegítése – konferenciák (Csíkszereda).

„A minősítés változásai, az újabb lelőhelyek feltárásának igénye, mindig időszerűvé teszi az ásványvizek és gyógyvizek hasznosítása terén a kutatást lokálisan és átfogó szintézisek formájában.”

Erdély két jelentős vízfolyása a Kis- és Nagy-Küküllő

GÓG IMRE

Erdélyi tanulmányútjaink során többször találkoztunk a Kis- és Nagy-Küküllő vízfolyásokkal. Volt amikor kereszteltük, volt hogy párhuzamosan utaztunk ezen vízfolyások mellett. A sok – gyorsan sorakozó – látványosság útjaink során csak érintve lehetett megemlíteni e két folyót. Most részletesebben foglalkozom ezen vízfolyásokkal, illetve a hozzájuk kapcsolódó témákkal.

A Küküllő név eredete *Hunfalvi János* szerint kukul (tövis) és jó folyó. *Rösler* írja, hogy a Kokel (Kaukaland gótul fennföldet jelent) folyónévből származik. *Szigethi Mihály* (1831) úgy tudja, hogy a folyó gyakori kiáradásairól, kikeléseiről kaphatta nevét. *Murádin László* szerint a Küküllő jelentése kökényes. A Codex Cumanicusban is előfordul a kökényjelentésű „kükel” és ehhez a tőhöz járult a szintén török melléknévképző. Az átvett névalak a Kükülü lehetett.

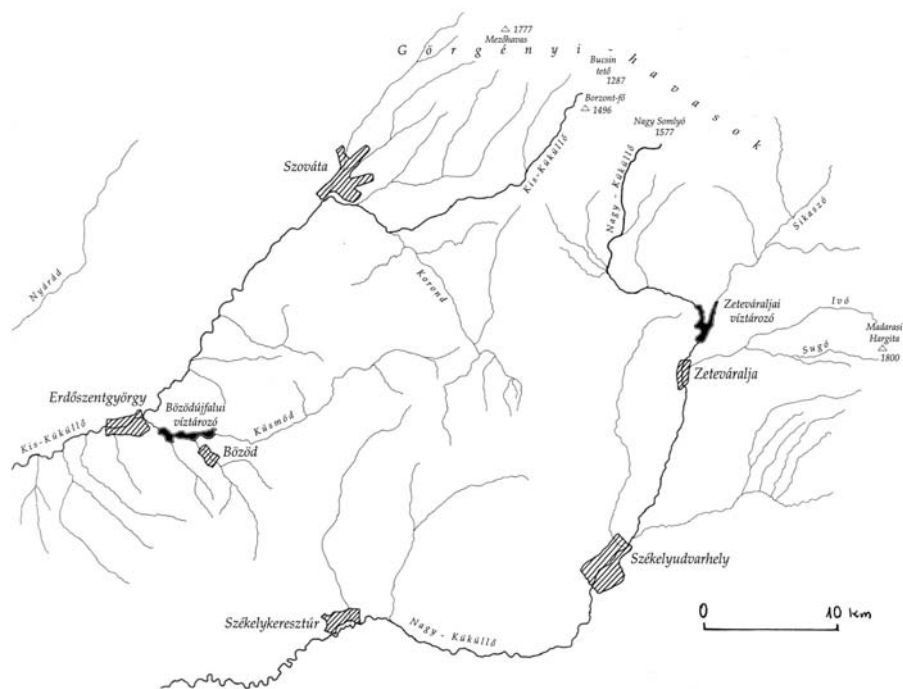
A Görgényi-havasok (Mezőhavas 1777 m) a Keleti-Kárpátok vulkáni vonulatának tagja, az Erdélyi-medence K-i peremén helyezkedik el. É-on a Kelemen-havasok, K-en a Gyergyói és Maroshévi-medencék határolják. Ny-felé széles vulkáni fennsík közbeiktatásával kapcsolódik a Küküllők dombvidékéhez. D-i irányban a Hargita hegységhez kapcsolódik.

A Ny-ról érkező páradús légáramlatokat a Görgényi-havasok feltartóztatja, s lecsapódásra kényszeríti. Ezért a folyók eredési helyén 1300 mm csapadék is hull. De a Küküllők vízgyűjtőjében már csak 600–700 mm.

A Kis- és Nagy-Küküllő folyók és mellékvízfolyásai mind a Görgényi-havasokban a Somlyó-Délhegy csoportban (Dél-Görgény) erednek.

A Kis-Küküllő

Ez a vízfolyás a 14 km hosszú Kiság és a 12 km hosszú Nagyág egyesülésétől veszi fel a Kis-Küküllő nevet. A Kiság a Nagy-Somlyó hegy (1577 m) DNy-i lejtőjén a Putna-hágó (1136 m) közelében ered. Ezen a területen erednek a Lázár-patak, Fekete- és Mélypatak, Jákoras és Tartód patakok, valamint a Hammasok, az Abé-patak és a Bogdán-pataka. A Nagyág a Kis-Küküllő fő forrása a Mezőhavas egykori kráterének DK-i széléről a Ferencziláza (1628 m) közelében ered. Jobb oldali beömlő jelentősebb patakjai: Égettvész-, Solymosi-, Görbehát-, Bányász-, Simó és Urász-pataka. Ugyancsak a Nagyágba folyik a Ferencziláza patakával egyesült Bucsin-pataka.



1. kép. A Küküllők felső szakasza

A létrejött Kis-Küküllő ezután DNy-i irányba folyik. Jelentősebb baloldali mellékvize a Korond és a Kúsmód (1. ábra), Balászfalvánál egyesül a Nagy-Küküllővel. Vízyűjtő területe: 2049 km². Hossza: 191 km.

A Kis-Küküllő vize megfelelő minőségű, de Dicsőszentmártontól a Bicapa kombináttól romlik.

Völgyzáró gát és víztározó a Kis-Küküllő mellékvízfolyásán

A Kúsmód völgyében az árvizek miatt többször katasztrófális helyzetbe került Bözödújfalú és az alatta fekvő Kis-Küküllő menti települések. A lerohanó árvizek megfékezése, ipari vízzel való ellátása (pamutipar,

hőerőmű, üveg- és porcelángyár, vegyészeti ipar), halgazdasági és szabadidő ellátás érdekében készült a víztározó, melyben 25 millió m³ víz tározható. Ebből 14 millió m³ hasznos térfogat, a többi árvízi biztonságot szolgál. A tározó területe 243 ha, a fölötte lévő Küsmöd patak vízgyűjtő területe 146 km². A völgyzáró földgát hossza 625 m, magassága 28,5 m. A gátépítési munkákat 1975-ben kezdték, és 1985-ben fejezték be. A Kis-Küküllő menti árvízvédelmi művek továbbfejlesztése során egy 24,5 millió m³ víz visszatartására alkalmas, 325 ha kiterjedésű vésztározót létesítettek Balavásárnál, és mederszabályozási és töltésépítéseket is végeztek Dicsőszentmártonnál.

A víztározóba ömlenek a Hagymás-patak, Babás-patak, a Loc és Bözöd-patak. A Töltés, Kosok, Senye és Örményes pataka. A tározó feltöltésével a Küsmöd és Bözöd-patakok völgye hosszan V-alakban előntésre került. Teljesen víz alá került Bözödújfalú területe, 12 km hosszú kiépített útszakasz, valamint a római katolikus templom, paplak és az unitárius templom. A befejezetlen ortodox templomot lebontották.

A vízborítás alá került falu közel 900 lakója, 27 településen szóródott szét. Legtöbben a közeli Erdőszentgyörgyön telepedtek le. (Közigazgatásilag korábban is ide tartozott a falu.) Itt 11 db kétemeletes tömbházat építettek az áttelepített földműves lakosok számára.

1995-ben a település egykori lakói, kiemelték a víztározóból, az 1848-as szabadságharc hősi halottjainak emlékművét és a magasabb fekvésű dombon helyezték el. Az egykori falu egyik részben megmaradt házának falából emlékhelyet „siratófalat” alakítottak ki. Ide felvésték az egykori lakosok nevét és a faluban valaha békében egymás mellett élő vallások szimbólumait: katolikus, unitárius, görög-katolikus és szombatosokét. Utóbbiak 1868-ban áttértek a zsidó vallásra.

A megsemmisült falu egykori lakói 1992-óta, minden év augusztusának első szombatján tartják az úgynevezett falutalálkozójukat. A „siratófalnál” ökumenikus istentiszteletet tartanak, majd beszélgetnek régi falujukról.

Sokévi kérelmezés után a megsemmisült katolikus és unitárius templomok helyett Erdőszentgyörgyön – a legtöbben idetelepültek lakhelyén – 2004-ben a román állam és a magyar kormány új templomot építtetett.

A Nagy-Küküllő

A Görgényi-havasok DK-i részén, a Nagy-Somlyó hegy (1577 m) D-i részén a Bolygómező fennsíkján Székelyvarság községtől É-ra 1441 tszf. magasságban ered a Nagy-Küküllő. Jelentősebb baloldali mellékágai a Szikaszó, az Ivó és a Sugó.

A Nagy-Küküllő Balázsfalvánál felveszi a Kis-Küküllő vizét, majd Küküllő néven folyik tovább. Mihályfalva falu mellett folyik a Marosba, mint legjelentősebb baloldali mellékvíze.

Vízgyűjtő területe: 3606 km². Hossza: 221 km.

A Nagy-Küküllő vize a felső szakaszon I. vízminőségi kategóriájú. Székelykeresztúr után kisvizek idején megnő a nitrát, a foszfor és a fenol szennyeződés és innen II. v.k.

A zeteváraljai völgyzáró gát és víztározó

A Nagy-Küküllő és a Sikaszó összefolyásánál, Zeteváralja községtől É-ra létesítették a víztározót. A víztározóba folynak a Nagy-Küküllő, Sikaszó, Nagy-patak, Péterfia-pataka, Kalanda-pataka, Rohát-pataka, Szencsed. A Hargita-hegység Ny-i oldalán lévő források, csermelyek és patakok vizeiből jutnak vizek a tározóba, illetve alatta a Nagy-Küküllőbe. Megépítése az 1970-évi, de főleg az 1975. júliusi árvíz pusztítását követően merült fel. Ekkor Segesváron valamint Medgyesen a folyópart menti házak első emeleti ablakáig ért az árvíz. A víztározót nemcsak az árvízcsúcsok csökkentése érdekében építették, hanem sokoldalú hasznosításra törekedtek, Székelyudvarhely – Székelykeresztúr – Segesvár – Medgyes – Kiskapus vonalon. Villamos energiatermelést, ivó- és ipari vízszolgáltatást (élelmiszeripar, üveg és porcelángyár, vegyészeti ipar, színesfémkohászat) is megoldották.

A zeteváraljai víztározó vízminősége megfelel az állami szabványoknak. Nyáron sokan keresik fel Székelyudvarhelyről, pihenés, fürdés, sütkezés céljából a víztározó környékét. A Hargita-hegység csúcsára a Madarasi – Hargitára (1800 m) is fel lehet innen jutni az Ivó, vagy a Sugó völgyén át.

A völgyzáró gát építése 1976–1998 évek között – 16 év alatt – történt. A gát magassága 50 m, talpszélessége 100 m, hossza 520 m. A gáttestbe 2 db 12–12 m magas betonfüggőnyt építettek. Ebbe agyag és kavics elegyet helyeztek 29 m szélességben, majd homok és teraszüledék és védőrézsű készült.

A víztározó hossza 3,6 km. A vízfelület szélessége 500–900 m. A két elágazásban a Nagy-Küküllő és a Sikaszó mentén 200–500 m között váltakozik. A tározó befogadó képessége 50 millió m³ (ebből 14 millió m³ állandó hasznos víztömeg, a többi árvízi visszatartási célt szolgál. A tározó területe 170 ha. A vízgyűjtőterület a tározó felett 352 km².

Az árvízcsúcsok csökkentése érdekében lejjebb a Nagy-Küküllőn Héjasfalvánál is létesítettek egy szűk-ségtározót. Segesváron, Medgyesen és Kiskapuson a belsőségek és ipartelepek védelme érdekében töltéseket építettek, mederrendezéseket végeztek.

Csöben vezetnék a Nagy-Küküllőt Zeteváralja és Kiskapus között

Az 1980-as évek végén elképzelés született a bukaresti Aquaproiect Tervező Vállalat és az Országos Vízügyi Igazgatóság részéről, hogy a zeteváraljai víztározótól a Nagy-Küküllő mentén Kiskapusig 135 km hosszú, 120 cm átmérőjű vezetéken juttatják el az ivóvizet. Ezen vezetékről javasolták ellátni az összes Nagy-Küküllő menti településeket is. Az elképzelésbe bekapcsolódott a világszerte vízhálózatot építő AMIANTIT nemzetközi cégcsoport és egy Szaúd-arábiai cég is. A beruházás összegét 110 millió dollárra becsülték.

Ezt az elképzelést a Nagy-Küküllő alsó szakaszán lévő Medgyesen és Kiskapuson támogatták, az ezek feletti községek és városok határozottan elleneztek. Attól tartottak az ellenzők, hogy a hatalmas összegű beruházáshoz, jelentős összeggel kell majd hozzájárulniuk.

Olyan értesülései is voltak az ellenző településeknek, hogy az ivóvíz árak ötszöröse lesz a korábbinak. Sérrelmették a települések vezetői, hogy a keletkező szennyvíztisztításról nem esett szó, valószínűsítették, hogy a megcsapott Nagy-Küküllő vezet majd le az alig tisztított szennyvizet.

Ezek után leállt az előkészítés a nagyszabású vízvezeték ügyében, majd 2004-ben az Országos Vízügyi Igazgatóság újra napirendre tűzte az ügyet. Jelenleg készül a nagyvolumenű vízügyi beruházás megvalósíthatósági terve.

* * *

2005. augusztusában a tornádószerű felhőszakadásban a Nagy-Küküllő menti Székelyudvarhely, Felső-

boldogfalva, Bögöz és Nagyalambfalva, valamint a Fehér-Nyikó menti Farkaslaka és Siménfalva településeken összesen 1500 lakóházat öntött el az árvíz. Súlyos károk keletkeztek, tizenheten lettek az árvíz áldozatai.

IRODALOM

- Horváth Gy.: Székelyföld, Budapest – Pécs, 2003
Krónika napilap: Kolozsvár, 2003–2004
Lászlóffy W.: A Tisza, Budapest, 1982
Magyar Nagylexikon, Budapest, 2001
Sós J. – Farkas Z.: Erdélyi útikönyv, Budapest, 2002
Torjai Rác Z.: Görgényi havasok, Csíkszereda, 1998
Torjai Rác Z.: Hargita hegység, Csíkszereda, 1998
Valkori L.: Székelyföld, Budapest, 1998

Beszámoló a dél-franciaországi tanulmányútról

2004.09.17–2004.09.26

DR. MOLNÁR BÉLA

Szegedi Tudományegyetem Földtani és Őslénytani Tanszék

A Magyarhoni Földtani Társulat által szervezett tanulmányút a Budapesti Center Travel kivitelezésében valósult meg. Vezető geológus *Balázs Endre* és *Tanács János* volt. Az utóbbi fia *Tanács Gábor* a terület történetét, helyi szokásait, műemlékeit és egyéb érdekességeit mutatta be.

Az utazás Ausztrián és Olaszországon át busszal történt. A francia határt az utazás *második napján* a kellemes időjárást kihasználva a Torino-Frejus alagút helyett a 2100 m tszf.-i magasságú hágón át közelítettük meg. A hágó környéki havas csúcsok 3100–3600 m tszf.-i magasságúak. A terület hosszú ideig Szavojához tartozott, amely csak 1860-ban került Franciaországhoz, illetve a II. világháború idején rövid ideig Olaszország részét képezte. Ezért a vegyes francia-olasz lakosságnak megfelelően a feliratok is sok helyen kétnyelvűek. A hágón az alpi kristályos kőzeteket ismerhettük meg, majd utunkat Lyon érintésével Clermont-Ferrand felé folytattuk.

A tulajdonképpeni szakmai program a *harmadik napon* kezdődött, a Massif Central É-i részének a megismerésével.

A Francia Középhegység franciául a Massif Central az európai Varisztid hegységrendszer kiindulási pontja. A hegységben proterozoos képződmények előfordulása csak hipotetikus és nem bizonyított. Ópaleozoos képződmények a Montagne noirba találhatók. A devon időszaki Régi Vöröshomokkő kontinentstől D-re a Reich-óceánban, illetve a Varisztid geoszinklinálisban tengeri üledékképződés volt. Ez az üledékgyűjtő az Európai és az Afrikai lemez között a szilur-devon határon alakult ki. Nyugtalan fenékvizonyokat mutató, változatos tengeri üledékképződési terület ez. A tengeri devon rétegek a herciniai kéregmozgás hatásaként erősen gyűrtek, gyakran gránitosodtak és átalakultak. Az alsó-karbont eugeoszinklinális üledék jellemzi. A karbon közepén az üledékgyűjtőben a szudétai kéregmozgás hatására alapvető változás következett be. Az üledékösszletek meggyűrődtek, majd kiemelkedtek. Az Afrikai és az

Európai lemez bezárult, ezzel a geoszinklinális is megszűnt és kialakult a Varitid hegységrendszer, amelynek két ága van. A Ny-i ága az Armorikai ág, amely a Középhegységből kiindulva Bretagne, Dél-Anglia és Dél-Írország felé folytatódik. A K-i Vartisztid ága a Vogézeket, a Fekete-erdőt, az Odenwaldot, a Rajnai-Palahegységet, a Harz-hegységet, a Thüringiai-, és a Frank-erdőt, valamint az Érchegységet foglalja magába, majd innen két ágra szakadva folytatódik kelet felé A felső-karbonban a hegységek előterében paralikus, belső medencéiben pedig limnikus kőszénképződés volt. A Középhegységben a Sant-Etienne szénmedence felső-karbon stephani-emeletbeli kifejlődés. A kéregmozgás gránitképződéssel és metamorfózissal járt együtt. Ennek eredménye többek között az ércképződés is. A perm végére kialakult az egységes Pangea, amelyet a Panthallassa ósocéán vett közre. Az Eurázsiai és az Afrikai lemezt magába foglaló Gondwana föld között az ék alakban benyúló Tethys óceánt találjuk.

A mezozoikumban a Tethys Ny-i elvégződése a permben és a triászban kezdődő riftesedéssel nyílt ki, de óceánna tulajdonképpen csak a jura időszakban szélesedett ki.

A Francia Középhegységben ennek az óceánnak az üledékeit a hegységben és a hegység peremén találjuk meg.

Hosszú földtörténeti időszakon keresztül a Középhegységet tektonikai és eróziós hatások érték. Ennek eredményeként a hegység tönkösödött, majd az Alpok felgyűrődésével egy időben kiemelkedett. A miocén végétől a negyedidőszakon át a felújuló hegység szerkezeti törések mentén erős vulkánosság van. Ennek bizonyítéka többek között, hogy a rétegvulkáni anyagok között negyedidőszaki növénymaradványok találhatók. Ez a rész az Auvergne hegység.

A kőszénbányászat ma már jelentéktelen, fontos azonban a terület uránbányászata.

A Középhegységben 416 termál, vagy hypertermál forrás tör a felszínre. Ezek jó része posztvulkáni tevé-

kenység eredménye, a többi karsztforrás. Híres fürdőhely Vichy, amely a II. világháború idején a németekkel kollaboráns *Pétain* marsall "államának" a fővárosa. A források nagy része széndioxid és bikarbonát tartalmú. Gyakoriak azonban a klorid ionos vizek is. A forrásvizek földrajzilag É-ről D felé haladva három csoportba sorolhatók: Auvergne, Bourbonias és Nivernais.

A Középhegység folyóvízhálózatára a sugaras jelleg a jellemző. A nagyobbak közül a Loire és mellékfolyói É-ra, a Dordogne és mellékfolyói Ny-i irányba, a kisebb Gard folyó a Rhoneba K-i irányba folyik. Tájékalakító szerepe van a Tarn folyónak, amely mély szurdokot alakított ki.

A terület csapadéka évi 600–1000 mm közötti. Éghajlatára jellemző, hogy a hegységben a tél nem túl hideg. Ezt a növényzet is jelzi, mert jelentős szelíd-gesztenyések és a délebbi részeken már füge található. Ugyancsak a peremvidéken jelentős a szőlő kultúra.

A mai Dél-Franciaország területe a Római Birodalom része. Clermont-Ferrand környéke a római hatalom elleni felkelések központja. Több esetben is a római légiók ellen harcolnak. Auvergne fontos ebből a szempontból, itt élt a híres gall vezér *Vercingetorix*. A franciák gall tudata is ebből az időszakból származik. A római kor után, a népvándorlások idején a területre gótok települtek be. Ezt az időszakot követte a frank birodalom kialakulása.

A frank birodalom *Nagy Károly* után felbomlott és három részre szakadt. Ekkor kezd kialakulni Franciaország, a Német császárság és a kettő között a Burgundiai tartomány, amelynek K-i peremét Lyon és a Rhone folyók jelentik, illetve kicsit a Rhone folyón is túlterjedt. Ez a tartomány francia nyelvű és kultúrájú, de politikailag teljesen önálló. Fénykorát a XV. században éli amikor *Merész Károly* uralkodik. A burgundiai dinasztia házasság révén megszerzi a németalföldi területeket is. A mai Hollandia, Belgium és Luxemburg területét, délebbre pedig Dijon is hozzá tartozik. A 100 éves háborúban mind a francia, mind pedig a német császársággal szemben tartotta önállóságát. A kettő között hol az egyik, hol a másik oldalán háborúzott.

Lyon környékét azonban egyik királyság, vagy hercegség sem birtokolja. A lyoni érsekség vezetése mellett, hercegérsekségi terület jött létre. Az ettől délre lévő részen pedig megjelenik az eretnokség, ahol a lakosok kis falusi közösségekben éltek, előjáróikat maguk választották meg, a Bibliából táplálkozó egyházmentes vallást próbálták megvalósítani. Így az angol dinasztiahoz csatlakoztak, amely azt jelentette, hogy lakói majdnem önálló köztársaságban éltek. A XV. század végére a francia hatás azonban már olyan erős, hogy ezek a területek is a francia király hatalma alá kerültek. Ezt követően a vidék lecsendesedett és többé már nem volt hatalomváltás. Franciaország és a Földközi-tenger partvidéke között először Auvergne-n, illetve az Alliere folyó völgyén került létesült kapcsolat.

A terület mai lakosságára a kisparaszti vidéki életmód jellemző. A nagy városokkal szemben a lakosság szinte tisztán francia származású, kevés a betelepülő,

csak az utóbbi évtizedben, az EU északabbi államaiból a nyugodtabb életmódot keresők települnek be. Az itt élő emberek a kellemes környezetet, a jó ételeket és italokat értékelik. Munkájukban a határidők pontos betartása nem elsődleges szempont.

Utunkat hazafelé a Földközi-tenger partvidékén folytattuk, amely Franciaország sajátos része. Földrajzilag és történelmében is külön egység. A Kr. előtti 600-években a kalandozások közben a területen a görögök, majd a latinok, az arabok és a ligúriaiak jelentek meg. Ez a keveredés a lakosságra etnikailag is hatással van. Hajuk és bőrszínük sötétebb, beszédük gyorsabb, temperamentumosabbak, mint az északabbi kelta és germán hatást érő francia lakosoké.

Provence-ben a római települések helyén alakultak ki a pápai időkből származó városok: Avignon, Orange, Tarascon, Arles. A Rhone folyó torkolatától Ny-ra Languedoc van, amely Franciaország fontos borvidéke. Nevét az oc nyelvről kapta. Ezt a nyelvet a provánszon kívül a gascogne-i, az auvergnat és a limousin nyelvjárás alkotta. A XII. századtól mintegy négy évszázados fejlődés eredményeként alakult ki a mai francia nyelv.

A Cote d'Azur vagy magyarul az Azúr partot a kék ég, a kékeszöld tenger jellemzi. Nizza és Toulon eredetileg hadi kikötők, az előbbi azonban ma már méregdrága szállodáiról, Cannes pedig az évente megrendezendő filmfesztiváljairól híres. A Földközi-tengerpart mediterrán éghajlatú és a túrizmus fő területe.

Utunk *harmadik napján* a Középhegység É-i részén a Monts Domes terület felső-pleisztocén és ó-holocén andezites-trachiandezites-bazaltos vulkánosságát, juvenilis vulkáni formakincseit, a Puy-okat és krátertavakat ismertük meg. A vulkáni kitérőek uralkodólag É-D-i irányú törés mentén jöttek létre. A vulkáni fonnák jellemzője, hogy jól mutatják az eredeti vulkáni kitérési formákat, a krátereket és a mellékrátereket. A kráterekben ma több esetben krátertavak jelennek meg. A Clermont-Ferrand-tól Ny-ra fekvő Puy de Dôme 1465 m magas. A csúcsról kiváló körpanoráma tárult fel. Északi irányba többek között a Puy Fillu, a Puy Balmet, a Puy de Come, a Puy de Fraisse, a Puy de Goules, a le Grand Sarcouy és a Puy Pariou láthatók. A déli irányban a le Petit Sault, a le Grand Sault, a Puy Besace, a Puy des Gromanaux, a Puy de Salomon és a Puy Monchier vannak. Sétát tettünk a Lac de Guery, a Lac Serviere és a Lac d' Aydat krátertavak körül.

Clermont-Ferrand városa a Puy de Dômehoz közel helyezkedik el. A város Auvergne idegenforgalmi centruma. A Michlen gumiabroncs gyár központja. Az egykori keresztesháborúk gondolatának elindítója. Gót stílusú Notre-Dame székesegyháza van.

A *negyedik napon* ugyancsak a Középhegység vulkáni területén jártunk. Clermont-Ferrandtól Ny-DNy-ra a Champeix, St. Nectaire, Murol, le Mont-Dore érintésével a Középhegység legmagasabb 1885 m-es Puy de Sansy csúcsára látogattunk. Sétát tettünk a Couze patak völgyében, ellátogattunk a Cotteuges városka melletti „Tündérmémenyhez”, amely gombához hasonló eróziós vulkáni tufa.

Az *ötödik napon* a Középhegység középső D-i rész

mezozoikumának a megismerése, volt a cél a Causse Sauveterre, a Causse Mèjean és a Causse Noire jura idôszaki mészkôfennsík dolináinak, víznyelôinek, szurdokvölgyeinek, barlangjainak és karsztforrásainak a megtekintése. Ezt követte a Cevennes paleozoos kristályos képzôdmények látogatása. St. Flour-Mende érintése után Dél-Franciaország legnagyobb menhir elôfordulását láttuk. Ez a Causse Sauveterre K-i peremén Col de Montmirat mellett fekszik. Itt a Montmirat hágó 1046 m tszf. magasságú. Florac városban rövid sétát tettünk. A város felett fakadó és a Causse Mèjean fennsík vizeit összegyûjtô bővizû Source de Pecher (Halász forrás)-hoz mentünk. A továbbiakban a Gardon folyó völgyében a Cevennes-i paleozoos csillámpala és gránit területen Ales-ig folytattuk utunkat. A terület középkori különlegességeivel, a zsoldosok és eretnekek világával, kisvárosok kultúrájának felvirágzásával találkoztunk. Alesban a középkori építészet emlékeit tanulmányoztuk.

A *hatodik napon* Ales Ganges után Mont Aigoual 1567 m-es magasságú hegy herciniai csillámpalait és deformált gránitjait ismertük meg. A Col de la Seyreréd vízválasztóját, a Vallée du Bonheur-t (Boldogság völgy), a Bonheur patakot, amely a Mont Aigoual kristályos képzôdmények és a Causse Noire alsó és középsô-jura sorozat karbonátos, karbonátos-pellites üledékek érintkezésénél eltûnik, majd 700 m-el távolabb a mészkô kôzetekbôl zuhatagként bukkan elô. Ez az ún. Abîme de Bramabiau, magyarul Bôgô Ôkôr kôralakú völgyszakadéka és föld alatti része. A patak tovább a Meyrueis, Gorges de la Jonte (Jonte szurdokvölgye)-ban halad. Az Aven Armand zomboly következett, amely a Causse Mèjean D-i peremén felsô-jura képzôdményekben alakult ki.

A *hetedik napon* a csodálatos Gorges du Tarn, vagyis a Tarn patak szurdok völgyét jártuk be. Ide Florac város érintésével jutottunk el. A völgyben csodálatos kis városok vannak: Castelbouc, Sainte Enimie, Sainte Chely. Az utóbbi helyen vízesést és mésztufa képzôdést láttunk. Point Sublime-nél sétát tettünk a meredek szilafallal határolt patakparton, végül le Rozie-ben fejeztük be a napi programot és visszatértünk szálláshelyünkre Ales-be.

A *nyolcadik nap* témaköre a Roquefort és a roqueforti sajt születése volt. Mintaszerû ahogyan a gyár a vendégeket fogadja. Elôzetesen a gyár történetérôl

rövid filmvetítés volt. Ezt követte kísérettel a gyár termékeinek a bemutatása, amely kóstolóval fejezôdött be. Végül ízléses csomagolásban különbözô összetételben vásárolhattunk a gyár termékeibôl.

Az útban visszafelé az Alzon melletti útbevágás kristályos palait tanulmányoztuk, majd La Couvertoirade középkori kis városban a lovagok egykori székhelyére mentünk. A város a kora középkori városi építészet és városi társadalom példáját adja. A várfalak és néhány ház ma is épségben láthatók.

A *kilencedik napon* Dél-Franciaország híres tájaira utaztunk. Fô programunk közé tartozott Pont du Gardnál a Gardon folyót átívelô rómaiak által építet három emeletes vízvezeték-völgyhíd megtekintése. A hidat *Agrippa, Augustus császár* veje Kr.e. 19-ben építette. A híd része annak a vízvezetéknek, amely Uzes mellôl forrás vizét Nimesig a Colonia Augusta Nemaususba vitte.

Innen a pápák egykori székhelyére Avignonba utaztunk ahol a pápák palotáját, a katedrális, a várost és a félig összeomlott avignoni („pont d' Avignon”) hidat ismertük meg, amelyet a híres népdal énekel meg.

A híd 1177 és 1185 között Rhone folyó felett épült. Eredetileg 860 m hosszú volt és 22 ívvel kötötte össze a várost a Barthelasse szigettel. A híd a XVII. században omlott össze. Nizza mellé szállásunkra érkezve a szállás elfoglalása után még egy esti sétát tettünk Nizzában. Végig sétáltunk a tengerparton, majd a város fôterén, végül a kereskedôk utcáján.

Az *utolsó napon* Franciaország elhagyása közben pillantást vetettünk Monaco-ra majd Olaszországon és Ausztrián át Magyarországra érkezünk.

Köszönetünket fejezzük ki mindazoknak akik ezt a számunkra szakmailag és kultúrtörténetileg is nagyon érdekes utat elôkészítették, megszervezték és vezették.

IRODALOM

- Carte géologique de la France et de la marge continentale à l'échelle de 1/1500000, Notice explicative 1980.
- Carte hydrogéologique de la France à l'échelle de 1/1500000 Systèmes Aquifères, Notice explicative 1980.
- Molnár B. 2004: A Föld és az élet fejlôdése (hetedik kiadás) – *Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest* p. 360.
- Pálffy J. 1978: Franciaország. (negyedik javított kiadás) – *Panorama Kiadó* p. 581.
- Szirtes L. 1968: Franciaország gyógyvizei. – *Hidrológiai Tájékoztató*, pp. 106–110.

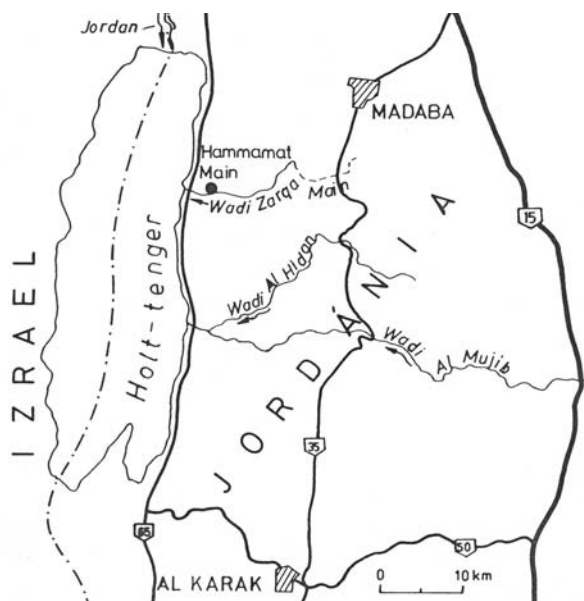
A jordániai Hammamat Main-i hévforrások és lerakódásaik vizsgálata

DR. SCHEUER GYULA

Jordánia területén annak nyugati felén számos hévforrás fakad, amelyek egy részénél már a római korban közkedvelt fürdôk épültek ki. Így többek között az ország fôvárosa Ammantól északra a szir határig terjedô területen és a Yarmouk folyó völgyében is több hévforrás fakad, amelyek közül az **Al Hemma** a legismertebb, ahol már a rómaiak is jelentôs fürdôkultúrát hoztak létre. Forrásmészkô képzôdés szempontjából pedig meg kell említeni még az **Irbid város** közelében

fakadó **Ash-Shllala-i** hévforrást, amely szép fehér **mészkôkúpot** halmozódott fel környezetében. Számos hévforrást jeleznek még a térképek a észak-déli irányú Aqaba-Amman-i autópálya és ezzel közel megegyezô csapású **Holt tenger-i rift öv**, vagy más néven **Szir-Jordán árok** [1, 5, 7] közötti területen, amelyek közül a legismertebb a **Holt-tenger** közelében fakadó és vizsgálatom tárgyát képezô **Hammamat Main-i** hévforrások és mészkiválásaik, ahol a **forró hévíz látványos**

vízésésekkel folyik le a befogadóba és a mészképződés ezekhez kapcsolódik. E hévforrásokról és karbonátos felhalmozódásaikról az irodalmi adatok, helyszíni megfigyelések és tapasztalatok alapján [4] a következő ismeretést készítettem (1. ábra).



1. ábra. Áttekintő helyszínrajz a tanulmányozott jordániai mészképző Hammamat Main-i hévforrásokról és környezetükről

1. A hévforrások vízföldtani adottságai és üledékképződésük

1.1. Környezeti adottságok

A vizsgált hévforrások és recens forrásmészke felhalmozódásaik az **afrikai és eurázsiai lemezek ütközési zónájának** környezetében vannak és egyben a **Holt-tengeri rift övhez** kapcsolódnak, ahol a **Nubiai** és az **Arab tábla** egy közel **1000 km** hosszú és **10–20 km** szélességű transzform törés mentén érintkezik egymással [7]. Ez tektonikailag napjainkban is igen aktív zóna, (földrengések) ahol az izraeli oldalon déli, a jordániai részen pedig már észak felé irányuló vízszintes eltolódást mutattak ki [7]. E mellett jelentős függőleges elmozdulások is történtek, mert a Holt-tengeri rift zóna morfológiailag is szemléletesen kirajzolódik. Ezek mentén következett be a **Holt tengeri depresszió** kialakulása, ahol a tó vízszintje – **405 m-rel van a tengerszint alatt** és ehhez hozzáadódik még, hogy a kb. **75 km** hosszú és **16 km** széles tó legmélyebb fenékszintje meghaladja a **400 m-t**, amely így a **Föld legmélyebben fekvő szárazföldi területeként tartható számon**.

Miután a tanulmányozott **hévforrásterület** kb. 4 km-re van keletre a Holt-tengertől megállapítható, hogy a **hévforrások olyan helyen törnek a felszínre**, amely a **Föld geológiailag és morfológiailag egyik legérdekesebb területei közé tartozik**.

A Holt-tengeri árok kialakulása a **miocénben** kezdődött el és azóta lezajlott földtörténeti események hatására jött létre a mai állapot és ezek a vizsgálatok

szerint ma sem szünetelnek [1]. Ezekhez kapcsolódnak még a Holt-tengernek jordán oldalán a **nyugat-keleti** irányú **transzform törések**, amelyek mentén alakultak ki a kiemelt helyzetű **Arab táblába** hosszan benyúló és mélyen bevágódott (400–600 m) völgyek, (Wadi Mujib, Wadi ibn Hammad, Wadi Kerak) (1. kép). Ilyen gentikájú a **Wadi Zarqa Main** is ahol a tanulmányozott **hévforrások fakadnak**.



1. kép. Wadi Mujib bejárati szakasza a Holt-tengernél (Jordánia)

A hévforrások környezetének földtani felépítésében a legváltozatosabb korú, genetikájú és kifejlődésű kőzetfélések vesznek részt. Így a **magmás kőzetek** közül a **mélyégi** és **vulkáni kőzetek** egyaránt előfordulnak, amelyeket vegyesen képviselnek a bázikus és savanyú összetételű magma testek. A legfiatalabb kiömlési kőzetek a **pliocénben** és a **negyedidőszakban** keletkeztek, amikor jelentős **bazaltos vulkánosság** volt a területen. A vulkáni tevékenységből származó **bazaltok** a hévforrások **közvetlen környezetében** is több helyen **megfigyelhetők**.

A rendelkezésre álló irodalom [1, 7] és a Holt-tengerről közölt földtani szelvények szerint a tó keleti oldalán az **alapot** az Arab tábla **prekambriumi** főleg gránit és gneisz, továbbá egyéb magmás és metamorf **kőzetek** képviselik (kristályos alap) és erre felső mezozóos (kréta) **homokkő, mészkő és márga** települ. A kiemelt helyzetű Arab tábla meredek peremmel szakad le a **Holt-tenger-i depresszióba**, amely a **térség fő erózióbázisa**.

Péczy [2] szerint Jordánia nagy részén a **szubtrópusi styepp éghajlat** a jellemző enyhe téllal és forró nyárral. Az **évi átlagos csapadék** országgrészenként változik és **20–400 mm** között ingadozik és a téli-tavaszi évszakban **novembertől-áprilisig** esik le. Így **Aqabánál 30 mm/év**, **Ammanban 400 mm/év** és a **Holt tengernél**

pedig mindössze **50–75 mm/év** a csapadék mennyisége, ahol nyáron **40 °C** feletti napi hőmérsékleti maximumok alakulnak ki. Ezért a Közel-Kelet egyik legforróbb területeként [1] tartják számon, ahol a növényzettől mentes **kopár sziklák** uralják a tájat. Ezekből az éghajlati adottságokból megállapítható, hogy a jelentős vízhozamú **hévforrások (36 m³/min) arid területen fakadnak**, míg a **vízgyűjtő területükön** az évi csapadék eléri a **400 mm/év** mennyiséget és ennek a csapadéknak beszivárgó része biztosítja azt a vízutánpótlódást és felszínalatti vízforgalmat, amely a hévforrások működésének alapvető feltétele.

1.2. Hévförások és lerakódásaik vizsgálata

A **Hammamat Main-i** hévförások és forrásmészke kiválásai a **Wadi Zarqa Main** nevű kelet-nyugat irányú völgyben annak északi oldalán a **völgytalp felett kb. 40–50 m-rel fakadnak** míg a **mész kiválásai a közel függőleges völgyoldalt borítják be**.

Környezetében **bazalt, homokkő, mészkő** ismeretes. A források környezete kopár, a növényzet teljesen hiányzik, illetve csak a forráskilépések és az elfolyó vizek mentén figyelhető meg **vegetáció**. **Waring G. A.** [6] kataszterében **10 forrást** említ, amelyeknek víz hőmérséklete **54–60°C** között ingadozik. A rómaiak idejében fürdő épült itt ki, mert már akkor felismerték gyógyhatását a forrásoknak. A Bibliából ismert **Nagy Heródes** király is állítólag gyakran megfordult itt [3]. Napjainkban a hévförások hasznosítása érdekében **gyógyfürdőt és rehabilitációs központot** hoztak létre. A forrásvízzel a helyi információk szerint főleg **izületi-reumás** betegeket gyógyítanak eredményesen.

A hévförások a gyógyhatásukon túlmenően arról is nevezetesek, hogy **látványos vizeséseket** hoztak létre, miközben **forrásmészke** raknak le. Erről a mész kiválásokról **Waring G. A.** [6] is külön kiemelten megemlékezik, amikor intenzív **tufaképződést ír le**. A források össz-vízhozamát az irodalom **36 m³/min-ben** adja meg. A völgyben a jelenlegi kialakítás mellett a fürdő környezetében **két vizesést** lehet megfigyelni. A helyszínen kapott információk szerint a mész képző vizeséseknek nincs helyi megkülönböztető megnevezésük, ezért a két vizesést **„A” és „B”** jelöléssel tárgyalom és ismertetem kiválásaikra összpontosítva (2., 3. kép).



2. kép. „A” jelű vizesés és körülötte képződött forrásmészke (Jordánia)



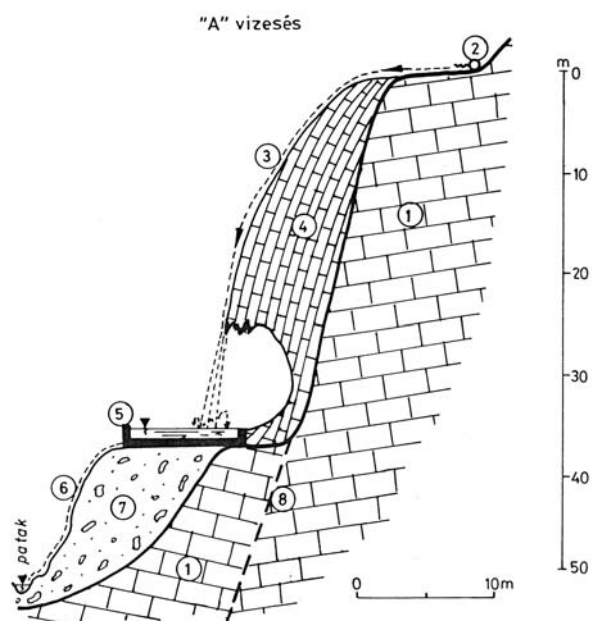
3. kép. „B” jelű vizesés és forrásmészke kiválásai (Jordánia)

A két vizesés egymástól való távolsága kb. 300 m-ben adható meg és ezeknél kb. 100–150 m körzetben figyelhetők meg hévförásmészke kicsapódások. Ma már a források vizét mindkét vizesésnél irányítva engedik a lejtőre befolyásolva ezzel azok helyét és ezek mentén történő kiválásokat.

A keletkező mészke a függőlegeshez közeli irányítottaságú és barnásszürke színű. Ez azzal magyarázható, hogy a mész mellett egyéb ásványi anyagok is kiválnak, megfestve a kőzetet (vas, mangán). A forrásoknál nem tapasztaltam gázosságra utaló jelenségeket (buborékolás) csak gyenge kénhidrogén szag volt érezhető.

Az **„A” vizesés** kb. **30 m** magasságú és a forrástól a vizesésig mesteres csatornába vezetik a vizet, majd ráeresztik a lejtőre. A forrás becsült vízhozama **2000–3000 l/min-ben** adható meg. A forrásvíz kb. **80 °C-os** mészke felületen folyik le kb. **20 m** hosszban, ahol tulajdonképpen kiválás történik, majd a víz kb. 10 m-t szabadon esik egy betonozott fürdőmedencébe és onnan túlfolyva lejtős terepen éri el a patakot. Mész kiválás csak a vizesés felső részén tapasztalható és dinamizmusa alárendelt, mert gyorsan megszűnik.

A vizesés környezetében **régebbi kiválások** is vannak. Elsősorban színük okoz feltűnést, mert a **sötét szürkétől a feketéig** változik. Ilyen **fekete színű forrásmészke** eddig **kutatásaim során még sehol sem tapasztaltam**. Az 1–2 cm vastag világosabb és sötétebb sávok jól mutatják a mészke rétegzettségét, amely a függőlegestől a vízszintesig változik. A mészke sötétszürke-fekete színe a felszínre hozott jelentős mennyiségű ásványi anyagoknak köszönhető és ezek a karbonát anyaggal együtt váltak ki.



2. ábra. Az „A” jelű vízesésnél képződő forrásmész-kő vázlatos szelvénye

1 - Alapkőzet, 2 - Hévfóráss, 3 - Vízesés, 4 - Forrásmész-kő, 5 - Fürdőmedence, 6 - Elfolyó forrásvíz, 7 - Patakfordalék, 8 - Vető

E recens mészkőfeleség kifejlődése alapján vízesésnél képződő bekérgezési típusba sorolható. Megállapítható továbbá, hogy a mészképző hévfórássoknak korábban volt egy olyan időszaka, amikor a máitól eltérő formában és minőségben folyt le a víz a lejtőn és halmozódott fel mészkő.

A forrásból vett vízminta kémiai összetétele a Kemokorr Kft. 2005. januárjában végzett vizsgálata alapján a következő:

Összetétel	mg/dm ³	Egyenérték %
Na ⁺	467	62,3
Ca ⁺⁺	165	24,1
Mg ⁺	55,4	13,6
Cl ⁻	736	60,2
SO ₄ ⁻⁻⁻	147	8,8
HCO ₃ ⁻	467	30,9
Össz oldott só	2250 felett	
P _H		7,6
Víz hőmérséklet °C		54°C

A fent közölt vizsgálati eredmények alapján a jordániai Hammamat Main-i hévfórássok a forró, lúgos nátriumkloridos (konyhasós) ásványvizek csoportjába tartoznak jelentős kalcium-hidrogénkarbonát (mész) tartalommal.

A vízesés aljáról vett vízminta vizsgálati eredménye szerint a vízesésnél kivált mész mennyisége az össz. mésztartalomnak nem éri el a 10%-t. Ebből eredően megállapítható, hogy hévfóráss oldott mésztartalmának több mint 90%-a oldatban maradva, tovább megy és a későbbiekben sem válik ki. Így a hévfóráss mészképző hajlama erősen korlátozott, amely általában a lúgos, konyhasós vizekre jellemző.

A „B” jelű vízesés és forrásmész-kő felhalmozódás az előzőekben ismertetett vízeséstől nyugatra kb. 300 m-re található, ahol a forrásvíz kb. 45 m magasságból kisebb-nagyobb vízesések sorozatán keresztül éri el a befogadót. Ezt a vízesést egy nagy vízhozamú hévfóráss táplálja és itt is a felszínre lépő hévizet irányítva vezetik rá a lejtőre. Vízhozama 5–6 m³/min-re becsülhető és hőmérséklete meghaladhatja az 55 °C-t. Ez a vízesés és a hozzákapcsolódó mészkiválás sokkal látványosabbak, mint az előzőekben már ismertetett „A” vízesésnél. Ez valóban egy igazi turisztikai érdekesség, de egyben a recens a forrásmész-kő képződésnek is különleges egyedi változatát képviseli. A mészkiválás a vízesésnél 4–5 m-re a lejtő fölé kinyúló mészkő erkéllyel kezdődik, majd kisebb-nagyobb (2–10 m) vízesések sorozatán keresztül rakja le változatos színű mészanyagát, amely a hófehértől a barnásvörösre változik. A víz lefolyása mentén helyileg kisebb medencéket hoz létre. Ahol pedig szabadon esik, majd ütközik ott szétfröccsenve kis kúpokat is létrehoz. A kiválás a vízesés aljái széléseedik, mert a héviz lefolyása a lejtőn fokozatosan szétterül. A vízesésnél a kiválás dinamizmusa a lejtő aljái határozottan nő, majd megszűnik, ahogy az elfolyó víz a völgytalpi vízfolyást elérte. E vízesés környezetében is a kivált forrásmész-kő kb. 160 m hosszban jelentkezik jelezve azt, hogy a lefolyó héviz a völgyoldalban helyét változtatva halmozta fel mészanyagát.

A helyszínen tanulmányozott Hammamat Main-i hévfórássok által létrehozott forrásmész-kő felhalmozódás a forrásmész-kővek változatos kifejlődésű csoportján belül a völgyoldali vízeséses típust képviselik egyedi képződési adottságokkal és jellemzőkkel.

A hévfórássok vízgyűjtő területén a csapadékmennyiség átlag értéke kb. 400 mm/év és ennek beszivárgó része biztosítja a forrássok vízutánpótlódását. A vízgyűjtő területen a beszivárgás részben az erősen repedezett, töredezett, kopár kőzetfelszíneken, továbbá azokat helyenként borító törmelékanyagokon keresztül történik. Tehát a törmelék képződésnek és a kőzet-töredezettséggel összefüggő tektonikának alapvető és meghatározó szerepe van a beszivárgás mennyiségi alakulásában, és a víz mélybevezetésében, azaz a felszínalatti vízkörforgalomban. Miután a Holt-tenger – Jordán árok mentén érintkezik az eurázsiai és az afrikai lemez és ebből eredően jelentős horizontális és vertikális mozgások zajlottak le, sőt ez a zóna ma is aktív (földrengések), ezért nagymélységre lehatoló törések jöttek létre, így ezek révén alakultak ki olyan vízföldtani adottságok, amelyek a bő vízhozamú, nagy hőmérsékletű (60 °C) hévfóráss kialakulásához szükségesek. Vagyis a hévfórássok keletkezése azokkal az erre a területre jellemző földtani, tektonikai és ebből kialakult vízföldtani adottságokkal állnak összefüggésben, amelyek a Holt-tenger – Jordán árokhoz kapcsolódnak.

A beszivárgott csapadékvíz a mélybe beszivárogva, bonyolult földalatti útja során oldott sókban feldúsulva és felmelegedve lépnek ismét a felszínre. Továbbá

létrejötték olyan **le és feláramlási zónák**, amelyek mentén a felszínalatti vízkörforgalom lebonyolódik. A hévforrások azért törnek fel a **Zarqa Main-i** völgy egy adott szakaszához kapcsolódva, mert az előzőekben leírt nagy vízhozamú források keletkezéséhez szükséges tektonikai és egyéb feltételek csak ezen a részen alakultak ki.

A mészképző nagy oldott sótartalmú és hőmérsékletű forrásvíz **genetikailag a Holt-tengeri árok** negyed-időszaki **bazalt vulkánosságával hozható kapcsolatba**, mert e vulkáni tevékenységből származtatható az a **hő**, amely a hévforrások magas hőmérsékletét biztosítja és folyamatosan fenntartja, továbbá azok az oldott anyagok, amelyek a víz gyógyhatását eredményezik. Ezért a **Hammamat Main-i** hévforrások genetikailag a pleisztocén bazaltvulkánossággal összefüggő, mészképző **hidrotermás karsztos hévforrások csoportjába sorolhatók**, amelyek száraz, forró (arid) és kopár környezetben fakadnak. Így a **kiválást** az egyéb tényezők mellett a **helyi forró éghajlati adottságok** is (pl. párolgás) jelentősen **elősegítik** főleg a nyári hónapokban.

1.3. További hévforrások és mészkiválások a Holt-tenger jordániai oldalán

A **Holt tengeri depresszió**, amely egyben a **Világ legmélyebben fekvő helyi erózióbázisa** is annak keleti partja mentén a tektonikával összefüggően igen meredek több száz m magas kopár sziklafalak alakultak ki. Ezek a Holt tenger medencéjét kísérő kőzetek (homokkő, mészkő) erősen töredeztettek ezért igen gyakoriak a törések mentén a partvonulatot tagoló, kelet-nyugati irányú, főleg erózió alakította, meredek vagy igen meredek lefutású völgyek, illetve vízmosások. E meredek partvonulatot metsző vízmosásokban gyakran **kis vízhozamú források fakadnak**, amelyek kilépésük környezetében **forrásmészkövet raknak le**. A forrásokat nemcsak a környezettől elütő színű forrásmészkö jelzi, hanem a növényzet is, amely a kopár környezetben zöld szigetként jelennek meg a vízkilépések körül. A források a kőzetek réseiből – repedéseiből lépnek ki rendszerint a

völgytalp felett és a kivált mész a vízkilépés alatti sziklafalakat borítja be kisebb-nagyobb kiterjedésben a vízhozamtól függően. A források a Holt-tenger vízszintje felett kb. **60-100 m-rel** fakadnak. Miután a **Holt tenger a világ legmélyebben fekvő erózióbázisa**, ezért a partja mentén fakadó források a **világ térszínileg legalacsonyabban fakadó hévforrásai közé tartoznak**, és az itt kivált mészanyag pedig a **világ legmélyebben képződő forrásmészkövekként tarthatók számon**.

A Holt-tenger keleti partja mentén a mészképző hévforrások környezetében lévő előfordulásokon túlmenően több helyen, régebbi mészkiválások is megfigyelhetők. Ezek közül több sötétszürke – fekete színével tűnik ki hasonlóan a Hammamat Main-nál tapasztalatokhoz. Ezek a mészkövek sötét színükkel jelentősen különböznek a forrásmészkövekre jellemző színváltozatoktól. Így megállapítható, hogy a jordániai fekete-sötétszürke színű hévforráskövek különleges, egyedi típust képviselnek. E színváltozatok genetikailag a mészképző magas oldott sótartalmú ritkább elegyrészeket gazdagon tartalmazó hidrotermális hévforrásokkal állnak kapcsolatban. További különlegességük még a Holt-tenger melléki hévforrásoknak és mészkiválásaiknak, hogy száraz, forró sivatagi éghajlati klímához kapcsolódnak.

IRODALOM

- [1] *Nemerkényi A.* 1996: A termékeny félhold természeti képe. In: *Probáld F.* szerkesztésében: Afrika és a Közel Kelet földrajza. *ELTE. Eötvös Kiadó, Budapest.* 312-320.
- [2] *Péczy Gy.* 1984: A Föld éghajlata. *Tankönyvkiadó, Budapest.* 229.
- [3] *Rozvány Gy.* 2004: Jordánia. *Alexandra Kiadó, Pécs.* 75-76.
- [4] *Scheuer Gy.* 2004: Ásványvizek forrásmészkö lerakódásai. Külföldi előfordulások. *Őnálló kiadvány, Budapest.* 2-144.
- [5] *Simonis D. – Finlay H.* 1997: Jordan and Syria. Guidebooks, *Lanely Planet,* 152, 166.
- [6] *Waring G. A.* 1965: Thermal Springs of the United States and other Countries of the World. „A” Summery. *U. S. Geological Survey Professional Paper,* 492. 191-193.
- [7] *Zelenka T.* 2004: A Földközi tenger keleti térségének földtana. in: *Molnár B.* szerkesztésében: Fejezetek a Világ regionális földtanából. *JATE Press Szeged,* 171–179.

BESZÁMOLÓK, EGYESÜLETI ESEMÉNYEK

30 éves a Duna Menti Regionális Vízmű Üzemi Szervezete

A Magyar Hidrológiai Társaság első üzemi szervezete 1975. április 16-án 43 fővel a Duna Menti Regionális Vízművek (DMRV)-nél alakult meg. Elnökévé *Márkus István* (1931 – 2002) urat, a vállalat akkori igazgatóját választották, aki 18 évig; 1993-ig töltötte be ezt a tisztséget. Titkár: *Tímár Mátyás*, a vezetőség tagjai: *Dombay Péter*, *Csentős László*, *Ritecz György* és *Wagner Mihály* voltak. Az alapító tagok korábban az MHT különböző szakosztályaiban dolgoztak és jeleskedtek. Az üzemi szervezet megalakításának az volt a célja, hogy a DMRV érdekeit szem előtt tartva, annak szolgáltatási, ipari és építőipari tevékenysége szakmai színvonalának emelése érdekében a közműfejlesztésekhez kapcsolódó technológiák, eljárások, szakmai vélemények megismerését, a szakmai kérdések megvitatását előadóülések, szakmai napok megrendezésével elősegítse. Megalakulásakor az üzemi szervezet önszerveződő, alulról építkező önkéntes szervezet volt. Szakmai területe: a vízellátás, csatornázás, szennyvíztisztítás, vízminőség-védelem, mezőgazdasági vízhasznosítás, vízépítőipari tevékenység, strandfürdő üzemeltetés, ivóvíztisztítás és vízfertőtlenítés volt.

Az 1980-as években Üzemi Szervezetünk tervezési és szakértői feladatokat is vállalt, növelve ezáltal az MHT bevételeit és kiegészítő jövedelemhez juttatta tagjait. Az MHT Elnökségének 1980. májusi határozata szerint mint társadalmi egyesület, elsősorban olyan munkák elvégzésére vállalkozhattunk, amelyek a társadalmi munka kereteit jelentős mértékben meghaladták és a Társaságba tömörült szakemberek szakirányú ismereteinek összességét igényelték. Ezek közül a vállalkozásaink közül megemlíthjük például a „Váci Strandfürdő úszómedencéjének átalakítása feszített víztükrű medencévé” kiviteli terv készítését és a „Laboratóriumi módszerek kidolgozása a vízben lévő fluoridok, bromidok és jódidok műszeres meghatározására” technológiai leírás elkészítését.

Az üzemi szervezet taglétszáma 1985-ig folyamatosan nőtt, majd ezután csökkent; - elsősorban a DMRV-nél történt „profiltisztítás” (strandüzemi szolgáltatás, ipari- és építőipari szervezeti egységek megszüntetése) hatására bekövetkezett létszámcsökkenés miatt. Az üzemi szervezet önállósága is csökkent. A szervezet működött, de korábbi kezdeményező szerepét a vállalat vezetésének közvetlen követelményei váltották fel.

A DMRV részvénytársasággá alakulásával (1993) az üzemi szervezet is megújult, visszaállt eredeti működési rendje. Az Rt. vezetői az üzemi szervezet munkájában, működésében tagként vesznek részt; nem szólnak bele direkt módon az üzemi szervezet életébe; erkölcsi és anyagi támogatással segítik működését. A megújult üzemi szervezet célja hasonló az alapító tagok céljához. Célunk az, hogy kötetlen szakmai viták keretében hozzájáruljunk egyes műszaki kérdések jó megközelítéséhez; olyan szemléletet alakítsunk ki, amely irányt mutat és a

napi munkavégzés során hasznosítható. Nyilvános rendezvényeinken foglalkoztunk a vízmérő-típusváltás lehetőségeivel, az irányítástechnika jelenével és jövőjével, a vízvesztés csökkentésének lehetőségeivel, a rejtett hálózati hibák vizsgálatának új módszereivel, a parti szűrősű kutak vízminőségének védelmével, a regionális szennyvíztisztító- és elvezető rendszerek fejlesztésével, a fejlesztések összhangjának megteremtésével, a szennyvízátemelőkben alkalmazott vízszint-érzékelés korszerűsítésével, a csatorna-vizsgálatok tapasztalataival és értékeltük a vízterhelési díj bevezetésének tapasztalatait. Olyan témák ismertetésére és megvitatására törekedtünk, amelyek szorosan összefüggenek mindennapi munkánkkal, így kialakult egy önálló szakmai fórum, amelyen részt vehet és véleményt nyilváníthat minden érdeklődő korra, nemre és beosztásra való tekintet nélkül

1994. óta minden évben ünnepi taggyűlés keretében megemlékeztünk a Víz Világnapjáról. A „nyitott kapuk” rendezvényeken megismertettük az érdeklődő diákokkal és pedagógusokkal szolgáltatási tevékenységeinket és tájékoztatásuk során remélhetőleg nemcsak ismereteiket bővítettük, hanem a diákok környezetvédelmi tudatformálásához is hozzájárultunk.

1995-től a DMRV Rt lapjában: a Duna Menti Naplóban rendszeresen megjelennek híradásaink üzemi szervezetünk tevékenységéről.

1996-ban az MHT Intéző Bizottsága elismerését és köszönetét fejezte ki az 1993-94-95 években végzett munkánkért; *dr. Juhász József* elnök úrtól dicséretet kaptunk.

Üzemi Szervezetünk keretében 1997-től barlangász csoport működik, amely a Börzsöny a Cserhát és a Nagyszál barlangjait kutatja; csatlakozása óta minden évben a környezetvédelmi hónapban barlangtúrákat szervezett az Üzemi Szervezet tagjai részére a Násznép barlangba. A barlangtúrák keretében ismertették a Nagyszál Természetvédelmi Terület értékeit.

1998-ban megemlékeztünk a Váci Vízmű alapításáról és első igazgatójáról. Közreműködtünk a DMRV RT történetét bemutató kiállítás anyagának gyűjtésében és az *Andor Károly* életét, sokoldalúságát és munkásságát bemutató kiadvány elkészítésében. Részt vettünk március 1-én a váci temetőben, az *Andor Károly* sírjánál, halálának 50. évfordulója alkalmából rendezett koszorúzási ünnepségen és november 4-én házánál (Vác, Beniczky P. u. 15.) az emléktábla avatáson. November 5-én ünnepi ülésen emlékeztünk meg a Duna Menti Regionális Vízmű Rt. és jogelődei alapításának 70. évfordulójáról. Rendezvényünket megtisztelte *dr. Starosolszky Ödön* az MHT elnöke, aki ünnepi köszöntőjében méltatta a DMRV Rt eredményeit és sikereit az ivóvíz szolgáltatás és a szennyvízelvezetés és tisztítás szakterületeken, továbbá üzemi szervezetünk tevékenységét a DMRV által nyújtott szolgáltatások szakmai színvona-

lának emelése, továbbá a környezetvédelmi tudatformálás terén.

2002. május 31-én, a Váci Vízművek első igazgatójának *Andor Károlynak* 125. születési évfordulóján a Váci Művelődési Házban rendezett emlékkiállítás megnyitóján képviseltük szervezetünket.

Hagyomány, hogy évente részt veszünk a *Kvassay Jenő* és *Sajó Elemér* emlékére rendezett koszorúzási ünnepségen az őrbottyáni temetőben. Rendszeresen eljutnak tagjaink Münchenbe, a világ legnagyobb és legjelentősebb nemzetközi környezetvédelmi kiállítására. Minden évben delegációt küldünk az MHT Országos Vándorgyűlésére.

Üzemi Szervezetünk rendszeresen együttműködik a Magyar Hidrológiai Társaság szakosztályaival és a MTESZ Pest megyei Szervezetével. Az együttműködés hatékonyságát számos közösen rendezett ankét, szakmai bemutató és előadássorozat bizonyítja. Ezek közül a jelentősebbek: közös előadózás a Dunakanyar hévízhasznosításáról (1990) és a Vác város környezetvédelme érdekében végzett közös szakmai munka (1990).

Üzemi szervezetünk 30 éves működése alatt megvalósította az alapítók céljait: rendezvényeivel, vitafórumaival hozzájárult tagjai szakmai ismereteinek bővítéséhez, a vállalat műszaki problémáinak megvitásával hatott a vállalat fejlődésére és segítette a fiatal, kezdő műszaki szakemberek kibontakozását, előadói készségük fejlődését. Munkánkat a DMRV Rt vezetői elismerték és segítették, mind anyagilag, mind erkölcsileg támogatták.

A Magyar Hidrológiai Társaság elnöke tevékenységünk elismeréseként 1983-ban (*dr. Illés György*), 1986-ban (*Bencsik Béla*) és 1998-ban (*dr. Starosolszky Ödön*) meglátogatta üzemi szervezetünket és méltatta eredményeinket.

Az MHT DMRV Rt Üzemi Szervezete taglétszámának alakulása						
1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
43 fő	78 fő	78 fő	72 fő	44	53	56

Az üzemi szervezet tisztségviselői:

Elnökök:	Titkárok:
<i>Márkus István</i> 1975–1993	<i>Tímár Mátyás</i> 1975–1990
	<i>Kisérdi József</i> 1990–1991
	<i>Kollárné Pitz Mária</i> 1992–2002
<i>Dombay Péter</i> 1993–2002	
<i>Perecsi Ferenc</i> 2002–	<i>Kollárné Pitz Mária</i> és <i>Jakab Tibor</i> 2002–

Több tagtársunk kapott kitüntetést szakmai munkája elismeréseként; büszkék vagyunk rájuk:

1991-ben *Márkus István Bogdánffy Ödön* emlékérmeket kapott.

1996-ban *Farkas Vince Vásárhelyi Díjat* kapott.

1998-ban *Gerey Tamás* gépészmérnök, környezetvédelmi szakmérnök, egyetemi tanár urat, tagtársunkat a New Yorki Tudományos Akadémia tagjává választották.

PRO AQUA emlékérmeket kaptak:

1995-ben *dr. Kozmáné Zimonyi Márta*.

2002-ben *Dombay Péter*.

Víz Világnapja alkalmából

2000-ben Víz Világnapi emlékérem és díszoklevél kitüntetésben részesült *Szűjjártó Tibor*.

2003-ban miniszteri elismerő oklevél kitüntetésben részesült *Dombay Péter*.

2004-ben **Sajó Elemér emléklakett** kitüntetésben részesült *Kurucz Márton*.

Viziközművek Napja alkalmából kitüntetést kaptak:

2001-ben *Bayer Sándor*

2002-ben *Kurucz Márton*

2004-ben *Jászai Sándorné*

2005-ben *Szepesi János*

2005-ben **március 15. alkalmából** miniszteri elismerő oklevél kitüntetésben részesült *Szepesiné Zimonyi Márta*.

Az elmúlt 30 év alatt sok előadózást, országos rendezvényt és (a tagság igényéhez képest) kevés tanulmányi kirándulást szerveztünk. Emlékezetes programjaink közül mellékelten felsorolunk néhányat. A felsorolt rendezvények arról is képet adnak, hogy ebben a korban milyen szakmai problémák és újdonságok foglalkoztatták a viziközművek és a strandfürdők üzemeltetőit.

Perecsi Ferenc

MELLÉKLET

Az MHT DMRV Rt Üzemi Szervezete fontosabb rendezvényei:

1975.	Harta	Mezőgazdasági Vízhásznosítási Napok ankét
1976.	Kapuvár	„Kisalföld '76” címmel vízöntözési gépészeti bemutató és ankét
1977.	Vác	Vízügyi földművek gépesített fenntartásának tapasztalatai ankét
1979.	Budapest	Advance klórozók helyzete Magyarországon bemutató és ankét
	Vác	Környezet- és természetvédelem időszerű kérdései ankét
1980.	Szentendre	Partiszűrűsű kutak vízminőségi kérdései ankét
1982.	Budapest	A váci ivóvíz-szennyeződés okai és tapasztalatai ankét
1983.	Gödöllő	„Gödöllői Tavasz '83”
1984.	Győr	„Környezetvédelmi Napok”
1985.	Vác	A VYREDOX rendszerű föld alatti vas-mangán tisztítási eljárás
1986.		Az új ROCLA típusú medencék tervezési és kivitelezési tapasztalatai

1987.	Budapest Vác	A vízellátási rendszerek helyzete és fejlesztése A Váci Strandfürdő vizének vízkezelési tapasztalatai	1993.	Vác	UPONOR Műanyag Csőrendszer Kft cég- és termékbeutatója
1988.	Vác	Az 1981. évi váci ivóvíz-szennyeződéskísérletei és az újrahasznosítási lehetőségek ismertetése		Vác	„A Duna jövője” anketon Farkas Vince tartott előadást
1988.	Vác	A DMRV működési területén keletkező víztelenített szennyvíziszapok nehézfém tartalmának alakulása, elhelyezési problémái és az esetleges mezőgazdasági hasznosítás lehetőségei	1994.	Szentendre	„Dunakanyar Jobbpartjának Regionális Szennyvíztisztító és elvezető rendszerében történt fejlesztések összhangjának megteremtése”
1989.	Budapest	Klórozás az ivóvízellátásban	1995.	Budapest	Időszerű állásfoglalások a települési szennyvíziszapok elhelyezésével és hasznosításával kapcsolatban.
1990.	Vác	Új kűtfúrás és felújítási technológiák (a NOVIKI cég közreműködésével)	1996.	Szentendre	Tízéves a vákuumos szennyvízelvezetés Magyarországon (a QVA-VAC cég közreműködésével)
		Kommunális és ipari szennyvíztisztító berendezések üzemeltetési tapasztalatai (a WICWERYs angol cég közreműködésével)	1998.	Vác	A nagyarosi tájrehabilitáció keretében megvalósult vízellátó rendszer bemutatása a tervezéstől az üzemeltetésig.
		A PRESSKAN rendszerű szennyvízelvezető rendszer kivitelezése (tanulmányi kirándulás Tökölön)	1999.	Vác	A víz- és csatornamű vállalatok változó feladatai az EU csatlakozás következtében.
1991.	Budapest	Vízkezelési eljárások és berendezések (a WEDECO cég közreműködésével)	2000.	Vác	A víz- és szennyvízmennyiség mérés technikájának fejlődése az elmúlt 10 év alatt.
	Gödöllő	A gödöllői szennyvíztisztító telepen létesült iszapkezelés és biogáz hasznosítás bemutatása	2001.	Vác	A regionális szennyvízelvezető rendszereken jelentkező szaghatások és szagmentesítési eljárások.
	Vác	A DMRV vízellátási és szennyvíztisztítási szolgáltatási tevékenysége és várható fejlesztése (a MTESZ Pest megyei Szervezete „Műszaki Hetek” rendezvénye keretében)	2002.	Vác	Új és hagyományos kűttisztítási eljárások
1992.	Vác	Lakossági vízfogyasztás-mérés helyzete, lehetőségei, eszközei	2003.	Vác	Zeolitos kísérletek a szennyvíztisztításban.
			2004.	Vác	Az újonnan átadott műanyag, gravitációs csatornák üzemeltetésének tapasztalatai.
			2005.	Vác	A környezetterhelési díj bevezetésének műszaki-gazdasági hatása a DMRV Rt-nél.

Vízgazdálkodási évfordulók 2006-ban

450 éve ...

1556.

Bécsben megjelent *Wolfgang Lazius* (1514–1565) osztrák orvos, történétíró, térképész Magyarországgal foglalkozó munkája, a „*Hungariae descriptio*”, amelyben az ország viszonyainak leírása mellett beszámolt a törökök elleni harcokról. Könyvéhez mellékelte forrásként *Lázár deák* térképét használta, ám nem ismerte fel annak tájolási eltérését, és amikor a Duna folyásának irányvonalán javított, lényeges torzulást hozott létre. Ennek következtében a térkép másolói Magyarországról, illetve a Duna folyásirányáról évszázadokon át hibás térképi ábrázolást terjesztettek.

275 éve ...

1731.

A tiszai árvíz után Szeged Felsővárosában árvédelmi töltéseket építettek.

1731.

Pozsony vármegyében olyan határozatot hoztak, hogy az árvédelmi gátak ellenőrzését minden évben biztosítani kell, s a szükséges javításokat legkésőbb szeptember 29-éig, Szt. Mihály napjáig el kell végezni.

250 éve ...

1756. szeptember 6.

* *Vay Miklós br.* (Serke, Gömör vm.) hadmérnök, víz-szabályozási királyi biztos. A Bécs melletti laimgrubeni hadmérnöki akadémia elvégzése után külföldi tanulmányutjain ismerkedett össze jeles csillagászokkal és geodéziai műszerszerkesztőkkel. Tanulmányai eredményeképpen választotta őt tagjai közé a londoni Royal Society. Hazaérkezve részt vett a törökök elleni hadjáratban. 1804-től haláláig a Tisza- és a Körös-szabályozás királyi biztosa volt. († Pest, 1824. május 11.)

1756.

Csongrád vármegye határozatot hozott a hajómalmok eltávolításáról, mert „*a Tisza, Körös és egyéb folyókon a sok malom és gát miatt sem tüzi-, sem épületfát szállítani nem lehet*”.

225 éve ...

1781. március 8.

† *Krieger Sámuel* (Sopron) mérnök, térképész, a XVIII. század második felének egyik legkiválóbb mérnöke. A Hajózási Igazgatóság mérnökeként számos vízimunkát műszaki felügyeletét látta el. Tervet készített a Sió és a

Kapos szabályozására, valamint a Balaton részleges lecsapolására. Ez utóbbival kapcsolatban készített térképe a tó egykori állapotának forrásértékű ábrázolása. (* Eperjes, 1746.)

1781. május

Mezeő Cyrill, Szatmár vármegye mérnöke elkészítette az Ecsedi-láp térképét, valamint a lápot lecsapoló csatorna terveit. Ez a térkép a láp eddig ismert legkorábbi ábrázolása.

1781.

Balla Antal (1739–1815) egy előterjesztésében a különböző vármegyei vízszabályozási feladatok (Duna-szabályozás, lecsapolások, csatornák építése) mellett a Tisza-szabályozás kérdésével és elveivel is foglalkozott. A Tisza esetében általános alapelveként az átvágásokkal való szabályozást ajánlotta.

1781.

Tekintettel arra, hogy a magyarországi folyók medrének tisztítása, a parti vontatóutak építése nagy összeget emésztett fel, az erre a célra szolgáló „só-alap” 1780-ban kimerült, s az abból finanszírozott Hajózási Igazgatóságot felszámolták. Az igazgatóság személyzetét az udvari kamara vette át.

200 éve ...

1806.

Lipszky János „*Mappa generalis Regni Hungariae*” címmel 12 lapon kinyomatta Magyarország 1:469440 léptékű térképét, amely *Johann Ch. Müller* 1709. és *Ignaz Müller* 1769. évi térképei után a kor egyik legpontosabb országtérképe lett. A munka gazdag képet ad a szabályozások előtti vízviszonyokról.

1806.

Rumbach Sebestyén tekintélyes pesti orvos a Városliget melletti homokos területen vasas gyógyfürdőt létesített. A 18 fürdőszobából, vendégszobából és vendéglőből álló fürdő a maga nemében az első ilyen intézmény volt Pesten.

175 éve ...

1831. február 1.

A *Széchenyi István* gr. közreműködésével alakult Első Duna-Gőzhajózási Társaság megindította a rendszeres hajóközlekedést Bécs és Pest között. Az első üzembe állított gőzhajó az uralkodóról elnevezett „*Franz I.*” volt. A Társaság ugyancsak ebben az esztendőben szerezte meg a gőzhajózás egyedüli jogát a magyarországi Duna-szakaszra.

1831.

Hazánk területén kezdett elterjedni a az eredetileg Indiából kiinduló kolerajárvány, amellyel szemben a meghozott intézkedések (a vesztégzár, s az alkalmazott gyógymódok) rendre hatástalannak bizonyultak.

1831.

Wagner Mihály mérnök elkészítette a Répce vízrajzi felvételét. A felmérés eredményeit 10 szelvényből álló térképsorozaton rögzítette.

1831.

Felállították az első állandó tiszai vízmércét Szegeden.

1831.

A gőzhajózás érdekében megkezdték a Felső-Duna szabályozását.

150 éve ...

1856. március 30.

A krími háborút lezáró párizsi békekongresszuson több pontban foglalkoztak a Duna torkolati szakasza hajózhatóságának kérdésével. A folyó torkolatánál szükséges szabályozási munkák kijelölésére és végrehajtására a szerződést aláíró hét nagyhatalom döntött az Európai Duna-bizottság létrehozásáról.

1856. október 9.

Toggenburg lovag, birodalmi kereskedelmi-, ipar-, és közmunkaügyi miniszter „*A Tisza szabályozásának kezelése*”-t illető rendeletet bocsátott ki, amely a tiszai munkálatokat igazgatási és pénzügyi tekintetben is kiemelte az ország többi részén folytatott vízszabályozások köréből. A rendelet egyik intézkedése az ún. „*hozzájárulási kulcs*” meghatározása volt, amely szerint az érdekeltek a rájuk háruló haszon arányában hozzájárultak a munkálatok költségeihez. A hazai vízmunkák irányításának átszervezése során a kormányzat létrehozta a Budán székelő Tiszaszabályozási Felügyelőséget (Theissregulierung Inspectorat), amely közvetlenül az országos politikai hatóságnak, a Főkormányzóságnak volt alárendelve.

1856.

A négy évvel korábban alakult Hosszúfoki Ármentesítő Társulat hozzálátott – a Körösök völgyében elsőként – belvízlevezető-csatorna hálózatának kiépítéséhez.

1856.

A Szigetközben található Ásvány községet a Duna „*partszagatásai*” miatt át kellett telepíteni.

1856.

Az újjáépített Ferenc-csatorna dunai torkolatában megépült az ország – és egyben Európa – első betonzsilipje: a Bezdáni-zsilip, *Mihálik János*nak, a betonépítés hazai úttörőjének munkája.

125 éve ...

1881. tavasz

Újabb, minden korábbit meghaladó árvíz vonult le a Tiszán, amely a Felsőszabolcsi Ármentesítő Társulatnál kialakult szakadások következtében 250 km²-t öntött el, majd Körösök árhullámaival találkozva a legnagyobb

károkat a Körös–Tisza–Maros szögében okozta. Ennek hatására egységesítették a töltésméreteket, amelyet a május 31-én meghozott 1881:LII.tc. is előírt.

1881. március 16.

† *Klasz Márton* (Budapest) főmérnök, országos középítészeti felügyelő, a Közép–Duna-völgy vízszabályozási terveinek kidolgozója. A pesti Duna-szakasz szabályozási munkáinak vezetése mellett, az 1863. évi alföldi aszálykatasztrófa után, Bodoki Károllyal és Boros Frigyessel tervet készített a Felső-Tisza–Ér-völgy–Körös-csatornára, amely hajózási és öntözési céllal szelte volna át a tiszántúli vidéket. (* Stomfa, 1819. október 30.)

1881. április 16.

† *Katona Antal* (Szeged), vízmérnök. Előbb kamarai, majd 1859-től társulati mérnökként dolgozott a Felső Torontáli Ármentesítő Társulatnál. Utóbb *Türr István* műszaki tanácsadója, s a Ferenc-csatorna Társaság igazgatója volt. A Tisza-szabályozás és a torontáli ármentesítések egyik legjobb szakértője, a korszerű mezőgazdasági vízgazdálkodás gondolatának úttörője. Szakirodalmi munkássága is jelentős. (* Mezőszentgyörgy, 1816. április 27.)

1881. április 26.

A tiszai árvíz tapasztalataira hivatkozva a budapesti József Műegyetem mérnöki szakosztálya, *Klimm Mihály* professzor vezetésével beadvánnyal fordult *Ordódy Pál* közmunka- és közlekedésügyi miniszterhez egy „országos hydrographiai hivatal” felállítására érdekében.

1881. május 29.

A kisajátításról szóló XLI. tc. szerint helye volt a kisajátításnak: hajózás, árvizek levezetése, vagy öntöző csatornák létesítése, folyóvizek szabályozása, állóvizek és mocsarak lecsapolása, alagcsövezések és belvizek levezetése, árvizek elleni védtöltések emelése, közfürdők létesítése, közhasználatra szolgáló vízvezetékek és a köztisztaság és közegészségügy céljából történő csatornaépítések esetében, továbbá mindezen vállalatok nagyobbítására, vagy célszerűbb berendezéseinek működtetése érdekében.

1881. május 31.

Az országgyűlés által megalkotott L. tc. alapján a Közép-Duna Promontortól Adonyig húzódó szakaszán 5,33 millió forint költséggel megkezdődtek a szabályozási munkák, amelyek egészen 1885-ig tartottak.

1881. július 30.

Megnyitotta kapuit a főváros által a városligeti Nádorzigeten épített ideiglenes Artézi fürdő.

1881.

Bernáth József (1833 – ?) vegyész megjelentette Magyarország 1:792000-es méretarányú térképét, amelyen közel 1700 ásvány- és gyógyvizet, valamint fürdőhelyet

tüntetett fel. *Bernáth* munkája volt az egész országra vonatkozó első ásványvíz-térkép.

100 éve ...

1906. január 21.

* *Bolberitz Károly* (Budapest), okl. vegyészmérnök-közgazdász. Másfél évtizedes gyógyszeripari tevékenység után 1948-ban került az OKI Vízügyi Osztályára, ahol vízkémikusként elsősorban a vízhigiene, az analitika és a vízminőség-gazdálkodás kérdéskörével foglalkozott. Szakirodalmi munkásságának témái között meg kell említeni a speciális analitikai módszerek kidolgozását, az ipari szennyvizek minősítését és fürdővizek közegészségügyi vonatkozásainak vizsgálatát. behatóan foglalkozott a műanyagok vízellátásban történő felhasználásával is. († Budapest, 1978. február 3.)

1906. június 13.

* *Rónai András* (Nagyszeben), közgazdász, geológus, egyetemi tanár, 1938–1945. között az Államtudományi Intézet igazgatója, 1950-től a MÁFI osztályvezetője, az Alföld talajvíz-térképezésének irányítója, számos szakönyv szerzője. († Budapest, 1991. augusztus 13.)

1906. augusztus 1.

Átadták a Hármaskörösön, a tiszai torkolattól mintegy 5 km-re a bökényi (Poirée-rendszerű tűsgáttal kialakított) vízlépcsőt és hajózsilipet, a Körös-csatornázás első létesítményét. Zsilipe a világon az első vasbeton zsilip volt, s *Zielinski Szilárd* tervei alapján készült. A vízlépcső használatával 43 km hosszban, a később épült békésszentandrási duzzasztóműig lehetővé tették a 700 tonnás uszályokkal történő hajózást. A hajózsilip napjainkban már nem üzemel.

1906. ősze

Az addigi legnagyobb (5,8 km² kiterjedésű) pontytenyésztő tógazdaságot létesítették *Répassy Miklós* tervei alapján az addig csak külterjes halászatra igénybe vett écskai Fehér-tavon, gr. *Harmoncourt Félix* birtokán. A tógazdaság létrehozása egybeesett a Bega szabályozásával, aminek következtében a Fehér-tavon ellehetetlenült a korábbi halászási mód.

1906.

Darányi Ignác földművelésügyi miniszter előző évi 16980. sz. rendelete alapján – *Korbuly Mihály* (1868–1939) vezetésével – életre hívták „*M. kir. Halélettani és Szennyvíztisztító Kísérleti Állomás*”-t, amely az első kifejezetten vízminőségi kutatásokra irányuló szakintézmény volt Magyarországon. A megfelelő feltételek híján csak a következő évben működni kezdő, s 1949-ig fennálló intézet feladatkörébe tartozott a halak életfeltételeit befolyásoló szennyvizek vizsgálata, a mérgező anyagok élettani hatásának tisztázása, a vizek tisztítása technológiáinak kidolgozása, stb. Az intézet alapításától kezdve szennyvízügyekben az elsőfokú vízjogi hatóságok szakértői intézményeként is működött.

1906.

Ebben az évben helyezték üzembe a Rábán a szentgotthárdi kaszagyár vízerőművét (240 kW) és a Hernádon a felsődobszai vízerőművét (480 kW), valamint ugyanebben az esztendőben létesítette Kolozsvár városa a Hidegszamos folyó völgyében (a hasonló nevű község határában) azt a 21 m magas gátas erőművet, amely mögött napi 50 ezer m³ víztömeget tároltak. Az erőmű által termelt energia fontos szerepet játszott a város villamosenergia-ellátásában.

1906.

A Magyar Mérnök- és Építész-Egylet kiadásában Budapesten megjelent *Hajós Sámuel „Hidrometria”* című kézikönyve, amely a maga nemében nemzetközi viszonylatban is elsőrendű munka volt, adatai sok tekintetben újdonsággal bírtak a szakemberek között.

75 éve ...

1931. február

A Marcal balparti töltésszakadása következtében a Marcal és a Rába közötti ártérből 17 km² került rövidebb ideig víz alá.

1931. március 27.

Az 1929:XVI. tv. végrehajtása érdekében az Országos Forrás- és Fürdőügyi Bizottság létrehozásáról intézkedett a Népjóléti és Munkaügyi Minisztérium 500. sz. rendelete. Az újonnan alakult intézmény feladatául tűzték ki, hogy a gyógyfürdőkkel, üdülő- és gyógyhelyekkel, az ásvány- és gyógyforrásokkal kapcsolatos szakkérdésekben véleményt adjon, valamint szakmai javaslatokat tegyen le a minisztérium asztalára.

1931. május 9.

Ez időtől fogva folytatnak rendszeres vízállásészleléseket a Velencei tavon. A mércét Velence községnél, a Csontréti-patak torkolatánál helyezték el.

1931. május 29.

A Balaton partja mellett fekvő gyógyhelyek és üdülőhelyek ügyeinek egységes irányítására a 2820. M.E.sz. rendelet életre hívta a „*M. kir. Balatoni Intéző Bizottság*”-ot. A BIB elnökét és helyettesét a belügyminiszter előterjesztésére a kormányzó nevezte ki hat év időtartamra. A BIB vezetője első alkalommal *Tormay Géza* államtitkár, főtitkára pedig *Tóth Lajos* voltak. A BIB, amely tényleges működését a következő év áprilisában kezdte meg, lényegében a második világháború végeztével szűnt meg létezni azzal, hogy az új kormányzat nem nevezett ki senkit a hivatal élére. Hasonló célokkal, de új alapítással 1958-ban alakult meg ismét a BIB.

1931. június 27.

* *Ábrahám Kálmán* (Budapest), gépészmérnök. Az államigazgatásban a KPM-nél dolgozott, 1958–1970. között az UVATERV vezető főmérnöke, műszaki

igazgató-helyettese. 1974 után építésügyi miniszter, majd az OKHT államtitkára, a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztérium államtitkára, majd a Környezetgazdálkodási Intézet főigazgatója volt. Sok közéleti funkciója mellett 1985-től a Balatoni Intéző Bizottság elnöki tisztét is betöltötte. († Budapest, 1998. február 22.)

1931. június

Sajó Elemér kezdeményezésére az FM kiadványainak sorában megjelent „*Az öntözésről*” című tanulmánykötet, amely a hazai és külföldi tapasztalatokat összegezve részletesen feltárta a Sajó-féle vízügyi politika öntözéssel kapcsolatos elképzeléseinek hazai alapjait és feltételeit.

1931. július 5.

A parlament által elfogadott XV. tc. lehetővé tette a *nem állami kezelés alatt álló* vízfolyások szabályozásának állami támogatását. A törvény meghozatalában szerepet játszott, hogy az előzményeként elfogadott 1914.évi XXVIII. tc. végrehajtását az első világháború meghiúsította, továbbá az a tény, hogy az 1920-as évek második felében a hazai legeltető állattenyésztést az elhanyagolt vízfolyások környékén, valamint az elposványosodott területeken fellépő metelykór nagyban visszavetette. Sajnos a világgazdasági válság következtében a feladatok maradéktalan elvégzését lehetővé tévő költségvetési fedezet nem állt a szaktárca rendelkezésére, így a vízgyűjtő területekre kiterjedő vízszabályozások csak kisebb mértékben haladtak előre.

1931. szeptember 19.

† *Viczián Ede* (Budapest), mérnök. Magyarország vízerőinek felméréseivel úttörő munkát végzett a vízerő-hasznosítás, illetve a tervszerű vízerőgazdálkodás előkészítése terén. 1909-től a soroksári Duna-ág szabályozásának tervezője és a kivitelezési munkálatok vezetője. Tervei szerint épült a tassi vízerőtelep is. A Tanácsköztársaság bukását követően ő volt a vízügyi műszaki szolgálat főnöke, s jelentős szerepe volt abban, hogy a trianoni békeszerződést az utódállamokra is kötelezettséget jelentő vízügyi rendelkezésekkel egészítsék ki. (* Tápiófarmos, 1872. március 17.)

1931. október 24.

† *Landgráf János* (Budapest), kultúrmérnök, a halászati ügyek állami irányításának megszervezője, az Országos Halászati Felügyelőség vezetője. Nevéhez fűződik az 1888:XIX. tc., az ún. „*halászati törvény*” előkészítése, valamint a Halászat c. szaklap megindítása. (* Sárvár, 1857. január 1.)

1931.

Üzembe helyezték a Fővárosi Vízművek első vas- és mangántalanító berendezését. Erre azért volt szükség, mert az eliszapolódás hatására a kutak vas- és mangán tartalma jelentősen megnövekedett.

1931.

Az Országos Közegészségügyi Intézet a vízművekre vonatkozóan országos adatgyűjtést készített. Az adatokat a *Hidrológiai Közöny* 1931. évi száma német nyelven közölte.

1931.

Befejezték a harmadik tiszai vízrajzi felvétel munkáit Tiszabecstől Szegedig. Az 1929-ben megkezdett munkálatok célja a mederváltozások rögzítése, valamint a vízhozamok megállapítása volt. A mérések eredményeit a Vízrajzi Intézet „*A Tisza helyszínrajza, hosszszelvénye és keresztjelvénye*” című kiadványában tette közzé.

Ugyancsak ebben az évben jelent meg a Balaton új felvételek alapján megszerkesztett 1:150000 méretarányú mélységi térképe.

1931.

A vízellátó csőhálózatok gépi tisztítására először a debreceni Nagyerdő hévíztávvezetékén alkalmazták az ún. „csőgörényt”. A szerkezettel a távvezeték kemény arragonitlerakódásait sikerült eltávolítani.

Ugyancsak ebben az évben épült meg a város napi 5000 m³-es teljesítőképességű szennyvíztisztító telepe.

50 éve ...

1956. január 1.

† *Becker Ádám* (Budapest), vízmérnök, a hazai talajcsövezési munkák egyik hazai úttörője, valamint a vezetése alatt zajló Vág-szabályozásnál sikerrel alkalmazott dróthálós köhengerek és kőművek műszaki alkotója. (* Pölöske, 1874. január 24.)

1956. március 4–19.

A dunai jeges árvíz megelőzően a vízgyűjtőn jelentékeny mennyiségű hó hullott. A szokatlanul hideg február közepére a Dunán Pozsonyig, igen erős jégpáncél alakult ki. Február végén és március elején a nyugatról érkező enyhülés intenzív olvadást eredményezett, mely a Kárpátok nyugati karéján további 100 mm csapadékkal párosult. A kialakult árhullám a folyó magyar szakasza mentén, különösen Dunaföldvárnál és alatta számos jégtorlaszt hozott létre. Az árvíz tetőzése a korábbi maximumokat 28–103 cm-rel haladta meg, annak ellenére, hogy a Dunán és a Sión 58 (!) gátszakadás alakult ki. Víz alá került 740 km², 39 községből közel 60 ezer embert kellett kitelepíteni. A védekezés költségeivel együtt az anyagi kár 627 millió Ft volt.

Az 1954. és 1956. évi árvizeket követő töltés-helyreállítási munkálatok során kezdődött meg a dunai töltések korszerű körülményeknek megfelelő továbbfejlesztése.

1956. április 9.

Magyarország és Ausztria Bécsben egyezményt írt alá a közös határvidék vízgazdálkodási kéréseinek rendezése érdekében. A két országot érintő vízi ügyek koordinálására és rendezésére megalakították a Magyar–Osztrák Vízügyi Bizottságot.

1956. tavasz

A Duna tavaszi jégzajlása összezúzta az egyik utolsó dunai hajómalmot, amely Uszod község alatt működött.

1956. július 9-13.

A MTA Hidrobiológiai Főbizottságának megbízásából a Magyar Hidrológiai Társaság Limnológiai Szakosztálya megszervezte az „*I. Tisza-expedíció*”-t. Az első út alkalmával 19 tudományos szakember (zömmel biológusok) Tiszabecs és Tiszafüred között vizsgálta a folyó élővilágát és természeti körülményeit. Az expedíció folytatására 1957. júliusában került sor a Tiszafüred-Szeged közötti folyószakaszon. Az 1958. májusában lebonyolított „*III. Tisza-expedíció*” során a kutatók a vásárosnaményi mederszakasz limnológiai viszonyait vizsgálták behatóbban.

1956. július 14.

A bakonszegi utolsó földgát átvágásával felszelvényel elkészült a Tiszavasváritól Bakonszegig vezető, mintegy 100 km hosszú Keleti Főcsatorna, amelynek tervezett teljes kiépítése után nemcsak az öntözést, hanem a hajózást is biztosítani kellett. A Főcsatorna fontos műtárgya volt az ugyancsak ebben az évben átadott bakonszegi leeresztőzsilip, amely lehetővé tette, hogy percnként 10 m³ öntözővizet vezessenek a Kék-Kállón és a Berettyón át a Körösök vízrendszerébe.

1956.

A Magyar Állami Földtani Intézet kiadásában megjelent „*A magyar medencék talajvíze*” címmel az ország első talajvíztérképe és a hozzá fűzött tudományos magyarázat. Az 1:200000 méretarányú térképet *Vitális Sándor* javaslata alapján *Rónai András* vezetésével 1950–1955. között készítették el a geológusok, sok százezer kút adatainak egybevetésével.

1956.

A VIZITERV által készített tervek alapján megindult a Soroksári Duna-ágot felülről lezáró Kvassay-vízlepcső vízerőtelepének építése.

25 éve ...

1981. január 15.

A Békés megyei Battonyán megalakult az ország ezredik víziközmű társulata.

1981. február 14.

Vácott, a Duna menti regionális Vízmű és Vízgazdálkodási Vállalat Vác Déli Vízművénél rendkívüli vízszennyezés történt, amelyet a CHINOIN gyár okozott.

1981. március 5–25.

Árvíz pusztított a Körös völgyében, amelynek során március 13-án a településeket fenyegető katasztrófa elhárítása érdekében az árvédelmi töltést átvágva megnyitották a Mályvádi árvízi szükségtározót. A tározóba 75 millió m³ vizet engedtek be.

1981. január 11.

† *Szebellédy Lászlóné* (sz. *Gaal Józsa*) (Budapest) vegyész, a VITUKI vezető kutatója, a vízminőségi

laboratóriumok megszervezésének egyik irányítója. (* Budapest, 1910. december 16.)

1981. május

† *Török László* (Vác) mérnök, a bajai vízgazdálkodási főiskola tanára, később a főiskola igazgatóhelyettese, akinek jelentős szerepe volt a főiskolai oktatás megszervezésében. Tudományos tevékenységének főbb területei szinte az egész vízgazdálkodást felölelték. (* Szolnok, 1930. augusztus 8.)

1981. június

Megkezdődtek a Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer I.sz. (balatonhídvégi) tározójának építési munkálatai.

1981. november 23.

† *Fekete István* (Budapest), mezőgazdász, 1966-1976. között a MÉM Tiszavidék Mezőgazdaságfejlesztő Irodájának vezető munkatársa, majd a VITUKI intézeti igazgatóhelyettese, a hazai nagyüzemi öntözéses gazdálkodás szakértője és fejlesztésének egyik irányítója. (* Dunapataj, 1919. április 7.)

10 éve ...

1996. január első napjai.

A szokatlanul nagy esőzések miatt fellépő árvizek Szabolcs–Szatmár–Bereg megyében közel 1 milliárd forintos kárt okoztak a zsilipekben és a gátakban.

1996. március 22.

Egy FAO felmérés (a szaharai országokkal együtt) a világ harminc legszárazabb országa közé sorolta hazánkat.

1996. április 4.

Kormánydöntés született a Duna-Tisza köze vízhiányának pótlásáról.

1996. július 24.

A 2207. sz. Korm. határozat az ország települési szennyvízelvezetési és szennyvíztisztítási programja irányelveinek elfogadásáról intézkedett. Az országos program területi megalapozása érdekében 1998-ban elkészültek a megyei szennyvízelvezetési és -tisztítási koncepciók.

1996. augusztus 24.

Szlovákiában átadták a bösi vízlépcsőrendszer dunacsúnyi zsilipkamráját. A dunacsúnyi régi Dunát elterelő gáton épült zsilipkamra az eredeti tervek szerint felépült, de az üzembe nem helyezett dunakiliti gátat hivatott pótolni.

1996. szeptember 1.

† *Fekete György* (Budapest), a Nemzetközi Duna-bizottság ny. igazgatója, a folyami közlekedés és hajózás nemzetközi hírű szakembere. (* Törökbecse, 1919. június 7.)

1996. december 26.

A Kormány 232. sz. alatt rendeletet adott ki „*a vizek kártételei elleni védekezés szabályairól*”. A jogszabály hatályba lépésével érvényét veszítette a hasonló céllal meghozott 32/1964. sz. kormányrendelet.

Fejér László

Őszintén a Társaság helyzetéről*

1. Bevezetés

A Magyar Hidrológiai Társaság még mai is mintegy 2500 vízzel, a vízgazdálkodással, a vízhez különböző módon kapcsolódó tudományterülettel és szakterülettel foglalkozó szakembert tömörít. A jogi tagszervezetek száma 200 körüli. Ez akkor is nagy szám, ha az egyéni tagok száma volt ennél már lényegesen több, a mostani kétszeresét meghaladó is. A Társaságnak 14 szakosztálya, 21 területi szervezete van. Foglalkozni tud a vízgazdálkodás valamennyi ágával, a határterületi tudományokkal, lefedi az ország teljes területét. **A Társaság interdiszciplináris jellegű, tömöríti a víztudományok valamennyi területét, sorainkban bármilyen vízgazdálkodási vagy határterületi kérdésre találhatunk jól felkészült szakembereket.**

Előny ez, vagy hátrány? Úgy gondoljunk, mindenképpen előny. A Magyar Hidrológiai Társaság éppen

azzal válik ki a többi vízgazdálkodási intézmény, érdekképviselőtek és kamarai jellegű szervezetek közül, hogy nem csak egy meghatározott szervezeti csoportot, a szakemberek valamilyen meghatározott körét, valamilyen jól megfogalmazott céllal tömörülőköt egyesíti, hanem, ahogy mondani szokták, kortól, nemtől és politikai hovatartozástól függetlenül mindenkit, akinek a vízhez szakmailag és tudományosan köze van.

Miért jó ez? Elméletileg azért, mert a Társaságban tagjai által képviselt szaktudás és tapasztalat lehetővé tenné valamennyi vízgazdálkodási kérdés széles körű, objektív és szakmailag megalapozott vizsgálatát, a reális véleményalkotást, azaz **a fontos vízgazdálkodási kérdések megítélésében a Társaság gyakorlatilag megkerülhetlenné válhatna.**

Ha elméletileg így van, akkor gyakorlatilag miért nincs így? **Főleg azért, mert a Társaság széttagolt, a**

* Elhangzott az MHT 2005. július 6–8.-i XXIII. Országos Vándorgyűlésen

versenyhelyzetekre nincs kellően felkészülve, nincs kellő értéktudata, szakmai munkája lassú és széteső, tudományos feldolgozási rendszere megrekedt az évtizedekkel ezelőtti szinten, nincsenek kellő nemzetközi kapcsolatai, nagyon nehezen alkalmazkodik a technikai fejlődés adta lehetőségekhez. Ez így elsősorban túl sommás kritikának tűnik! Dolgozatomban arra vállalkozom, hogy véleményemet részletesebben kifejtsem, a kritikákat megindokoljam és igyekszem megoldási lehetőségeket is bemutatni.

2. Széttagoltság

A nagy taglétszám, a sok területi szervezet és szakosztály óhatatlan velejárája a széttagoltság. A tagság az ország sok száz településén él, sokan nem hogy nem ismerik egymást, de találkozni se fognak sose. Egy jól sikerült vándorgyűlésre 200–250 fő jön el, a tagság 10%-a. Az éves közgyűlésre még ennyien sem. Gyakorlatilag nincs olyan rendezvény, ami egyértelműen a tagi identitástudatot erősítené a tagság széles körében. Az előadók (amelyek a rendezvények nagy részét teszik ki) nyitottak (igen helyesen!), de így a Társaság tagja nem érzi, hogy ő, mint tag valamivel többet kap. A Hírek és a Hidrológiai Tájékoztató az a két kiadvány, ami a tagokhoz eljut. De még az adott szakterületen – leszámítva a hidrobiológiát – sincs kellően nagy összetartási lehetőség. Erre csak a vándorgyűlés ad – nem minden évben – alkalmat, hiszen néhányat leszámítva nincsenek szakterületi konferenciák sem. Gyakran véletlenszerű, hogy az előadók közül ki, milyen témát ad elő és sok szempontból hasonló a helyzet a vándorgyűléseken is. **Nincsenek jól kidolgozott szakmai főirányok, ehhez kapcsolódó szakmai viták és konferenciák, ennek megfelelően fontos szakmai kérdésekben sincs egyértelmű társasági vélemény.**

A Társaság szervezeteinek nagy száma lehetetlené teszi a – vezetélméleti szempontból – optimálisnak tekinthető vezetési megoldások alkalmazását. Az elnökség nem operatív, inkább elvi, stratégiai jellegű döntéseket hoz. Az intéző bizottság sem irányítja semmilyen módon a szakosztályokat, a területi szervezeteket, de még a közvetlenül hozzá tartozó bizottságokat sem. **Nagyjából mindenki megy a maga útján, a saját feje szerint, néhány nagyon általános elvi döntést figyelembe véve.**

A Társaság vezetői fórumai nem töltik be hivatásukat. Az 59 tagú elnökség képtelen bármilyen kérdést érdemben megtárgyalni, az ülésen résztvevők nagy részének véleményét nem ismerhetjük meg. Az elnökség egyébként a társaság működésével, szakmai identitásával, fő szakmai irányjaival kapcsolatos döntéseket nem is nagyon hoz. Néhány jól formalizált és az évek alatt kialakult döntési helyzetet kezel jól-rosszul. Más döntésre, már csak létszámánál fogva nem is lenne képes.

Az éves közgyűlésen vezetélméleti szempontból még ennél is rosszabb a helyzet. A résztvevők száma csekély (a 2002. évi vezetőségválasztáson például a leadott szavazatok száma 110 körül volt), a 2500 egyéni tag, a 200 jogi tag, az elméletileg 2700 szavazásra

jogosult közül csak minden huszonötödik tag volt jelen, a tagság 4%-a. Tagjaink jelentős részének nem ismerjük a véleményét a Társaságról és megdöbbenünk, amikor egy jelentéktelennek tűnő dolog, például az éves tagdíj 200 forinttal való emelése tömeges kilépést okoz. Feltehetőleg legtöbbször nem ez, hanem valami más volt a háttérben!

Nem késlekedhetünk sokáig a Társaság vezetésének, szervezésének átalakításával – anélkül, hogy az első lépésben akár a szakosztályok, akár a területi szervezetek átalakítására kellene gondolni. Fontos lenne azonban olyan vezető szervezeteket létrehozni, amelyek képviselői alapon érdemi döntéseket tudnának hozni. Így az intéző bizottság helyett egy olyan érdemi vezető testületet lenne célszerű létrehozni, ahol a létszám és a résztvevők folyamatos aktivitása lehetővé tenné az érdemi működési döntéseket.

Nem tartható fenn sokáig az a helyzet sem, hogy közgyűlésnek nevezzük azt, ha az egyéni és jogi tagok 4%-a (gyakran kevesebb) összegyűlik. **A taggyűlés jellegű közgyűlés helyett küldöttgyűlést kell bevezetni,** ahol képviselteti magát valamennyi szakosztály és területi szervezet. Ennek a küldöttgyűlésnek, amely a közgyűlés helyébe lépne, kellene a stratégiai döntéseket meghozni.

A szükséges változások az alapszabály megváltoztatását kell, hogy magukkal hozzák, amihez minél hamarabb hozzá kellene fogni!

3. Versenyhelyzet

A versenyhelyzet a mai kor velejárája! Elvileg minden versenyben dől el: ki tud jobban, olcsóbban, gyorsabban, színvonalasabban teljesíteni, szolgáltatni, a követelményeknek megfelelni. Versenyhelyzetben került-e a Társaság? Úgy gondolom igen, ha nem is egyszerre és minden területen, de sok területen és növekvő mértékben.

A Társaság deklarálta nem érdekképviselő, hanem egy szakmai-tudományos szervezet. Mégis, **sok tekintetben versenyre kényszerül az érdekképviselőkkel, a kamarákkal.** Nem azért, mert a Társaság tévedt az érdekképviselői területre, hanem mert az érdekképviselők, más szakmai szervezetek tudatosan használják a Társaság által már bevezetett, kipróbált eszközöket: szakmai megmozdulásokat, konferenciákat, vitáuléseket, továbbképzéseket. Ezzel a Társaságot is versenyhelyzetbe kényszerítik, hiszen tagjaink azt látják, hogy másutt technikailag jobban felszerelt körülmények között, célirányosabban kapják meg a szükséges szakmai információkat, sőt azokban a szervezetekben valamilyen módon még az érdekeiket is képviselik, védik. Konkrét tapasztalatok vannak arra nézve, hogy **a Társaság bizonyos szakterületeken nem bírja a versenyt, főleg akkor, ha ahhoz a területhez üzleti érdek is kötődik.**

A vízgazdálkodással kapcsolatos feladatok egy jelentős megrendelője az állam. A versenyhelyzet ezen a területen is megjelent. Ma már **egy-egy szakmai konferencia vagy éppen a Víz Világnapja megrendezése is versenyben dől el,** és az elmúlt időszakban szemtanúi

lehattunk annak, hányszor vesztettünk. De vesztesre állunk számos szakmai feladat megoldásában is: ezeket gyakran célszerűbbnek látszik a feltörekvő zöld szervezetekre bízni, mint a még mindig kicsit gyanús vizezsekre!

A versenyhelyzetnek van még egy problémája: a szolgáltatás tárgya. **A mai napig nem sikerült egészen pontosan tisztázni, hogy milyen szolgáltatásokat nyújt a Társaság, kinek, mennyiért.** Persze a tagság nagy része érzi, mit kap a Társaságtól, milyen szakmai rendezvényekre járhat el ingyen, mi az, amiért fizetni kell, melyek a Társaság kiadványai. **Ha ezeket szolgáltatásoknak gondoljuk, akkor ezt kapja a tagság a pénzéért.** Ami nem is kevés a 3.400 forintért. **A jogi tagoknál azonban lényegesen nehezebb a helyzet. Ott el kellene azon gondolkodni, hogy a szolgáltatásaink mennyire versenyképesek, és hogy ezért vagy egészen másért van 200 jogi tagunk!**

El kell döntenünk, tulajdonképpen szolgáltatunk-e vagy sem? Ezt elsősorban a jogi tagjainkkal kapcsolatban kell eldöntenünk. Ha úgy gondoljuk, hogy a jogi tagdíjért nem jár különösebb ellenszolgáltatás, akkor ezt kell deklarálnunk, és értékelnünk kell, mit szólnak ehhez jogi tagjaink. Ha viszont úgy döntünk, hogy a jogi tagdíjért valamilyen szolgáltatás jár, akkor el kell döntenünk, mik legyenek ezek. És bele kell törődnünk, hogy versenyhelyzetbe kerültünk!

4. Értéktudat

Mennyit érnek valójában a Társaság szolgáltatásai? És ha nem érnek annyit, mint amennyit egy-egy jogi tagszervezet fizet érte, akkor mégis miért fizeti ki a tagdíjat? Ennek a kérdésnek a Társaság oldaláról sajnos igen praktikus oldala van: a jogi tagoktól befolyó tagdíjbevételel a működési költségekhez szükséges bevételek harmadát adja. Ezek nélkül nem tudna működni a Társaság, hiszen a jelenlegi tagdíjak két-háromszorosára emelése gyakorlatilag lehetetlen! Mi történik valójában? **A jogi tagok nagy része azt látta be, hogy az egyéni tagdíjakat nem lehet kellő mértékben emelni, így lényegében egyéni tagjai helyett fizeti be a tagdíjkülönbözetet.**

Van-e a Társaságnak, mint független szakmai szervezetnek valamilyen olyan értéke, ami fontos sok vízgazdálkodással foglalkozó szervezetnek, vállalatnak? **A függetlenség, a szabad véleménynyilvánítás nyilván ilyen érték.** Évtizedeken keresztül a viták, a véleményalkotás lehetősége segítette Társaság működését. A rendszerváltást követően azonban a szabad véleménynyilvánítás lehetősége kiszélesedett, nem kellett ehhez egy hidrológiai rendezvény. Mégis, hogy ha megvizsgáljuk, hogy számos vízgazdálkodási kérdéstről lehet-e (tanácsos-e) szabadon nyilatkozni, akkor azért előjönnek a kétségek. **A fontos vízgazdálkodási ügyek átpolitikálódása nem szűnt meg.** A vízgazdálkodási szakemberek egy kicsit még mindig gyanúsak. A vízgazdálkodás és a környezetvédelem különböző szinteken még messze nem működik együtt, sőt gyakoriak az ellentétes hangok.

A Társaság tehát sok esetben, a rendszerváltást követően is a független véleménynyilvánítás lehetőségét kínálja és ez kétségtelen értéke. Hogyan tudunk ezzel az értékkel élni? Nyilvánvalóan, valamilyen módon koncentrálni kellene, a véleményeket koncentráltan kellene megjeleníteni. Ezzel a Társaság még nagymértékben adós! Ha véleményt mondunk, az többnyire a Társaság néhány vezetőjének, vagy néhány, azon a szakterületen érintett szakemberének a véleménye. A különböző rendezvények véleményformáló hatása fontos, hiszen az előadói ülések, de főleg a vándorgyűlések szekciói ebbe az irányba hatnak. Azonban **ha az ilyen tevékenységet szervezettebbé, egységesebbé és az adott problémákhoz jobban igazodóvá tudnánk tenni, ez a társasági munkát nagymértékben felértékelné!**

Az tehát a feladatunk, hogy **egyértelműsítsük a Társaság értékeit**, ezeket jól nevesítsük, munkánkkal erősítsük. Arra kell törekednünk, hogy – természetesen a Társaság működési feltételeinek biztosításával (de ezeket nem nevezném szolgáltatásoknak!) – az értékeinket hangoztassuk, ezeket kínáljuk, ne szolgáltatásokat. Ki kell alakítani a Társaság értéktudatát!

5. Szolgáltatások

A Társaság tagjainak különféle dolgokat nyújt: részvételi lehetőséget az előadói üléseken, a kisebb szakmai konferenciákon, vándorgyűléseket szervez, folyóiratai, kiadványai vannak, honlapot működtet, kitünteti az arra érdemeseket. Ezek olyan hagyományos tevékenységek, amelyeket évtizedek óta végez a Társaság: a régi tagok ezeket megszokták, az újak megismerkednek velük. **Hosszú időn keresztül eszünkbe sem jutott, hogy ezeket szolgáltatásoknak nevezzük, bár nyilvánvaló, hogy a felmerült költségeket mindig a bevételekből kellett fedezni.**

Aztán jött a piacgazdaság és mindenütt fontos kérdés lett, hogy miért mit kapok. **Felértékelődött a jogi tagdíj, a jogi tagok egyre inkább rákényszerültek arra, hogy megnézzék, hova teszik a pénzüket, mit kapnak érte.** Szép lassan elkezdtünk szolgáltatásokról beszélni és belekényszerültünk azokba a vitákba, hogy ezek a szolgáltatások értékarányosak-e, azaz megéri-e egy-egy jogi tagvállalatnak annyi tagdíjat fizetni. Holott eredetileg nem erről volt szó!

Elkerülhetjük-e azt, hogy a Társaság által a tagságnak nyújtott lehetőségeket szolgáltatásnak tekintsük, szolgáltatásnak nevezzük? Valószínűleg nem, mert bár az egyéni tagok még nyilván nem érzik azt, hogy a tagdíjért valamiféle szolgáltatást kell nyújtani, a jogi tagoknál már nem ilyen egyszerű a helyzet. Érdekes beszélgetéseket folytattunk ebben a témában, ahol két fő irány alakult ki:

- **a Társaság szolgálta**son a szó mai általános értelmében, főleg szakmai információkat, végezzen egyfajta továbbképzést, szóval a jogi tag számára valamilyen kézzelfogható, bizonyítható módon „érje meg” tagnak lennie,
- **a Társaság ne szolgálta**son, legalább is ne szálljon be abba a szolgáltatási versenybe, amit a sok szem-

pontból hasonló (érdekképviseleti) szervezetek folytatnak, hiszen a társaság nem ezért van és egyébként a szolgáltatási versenyben nagy valószínűséggel veszítené.

Ki kell viszont alakítani a Társaságnak egy olyan értékrendjét, ami meglehetősen egyedi és elsősorban ezen értékrendért, az értékrend megtartásáért is hajlandó számos szervezet befizetni a jogi tagdíjat.

Minden bizonnyal az igazság a két vélemény között van: nagyon sok olyan tagszervezetünk van, amelyik nem tud lemondani arról, hogy a Társaság szolgáltatson, vagy legalább a szolgáltatás látszatát keltse, hiszen **a tulajdonosok felé bizonyítani kell a tagdíj hasznosulását.** Örvendetes viszont, hogy számos szervezetünk (köztük a legnagyobbak, a legtöbb tagdíjat fizetők) úgy tartják: **nem tud a Társaság tagdíjarányos szolgáltatást nyújtani, de ezt nem is igénylik.** Számukra egy valódi társasági értékrend, és ami ehhez kapcsolódik: független, objektív véleményalkotás, az események érdemi, szakmai befolyásolása, a Társaság szakmai stabilizáló szerepe olyan érték, ami megéri a mégoly magas tagdíjat is.

A feladat tehát kettős: **szolgáltatást nyújtani annak, aki ezt igényli és komoly szakmai értékrendet képviselni, hogy komolyan vegyenek minket.** Az értékrend pénzt hozhat, de nyilvánvalón nem a pénzért kell megteremteni: a Társaság XXI. századi imázsához ez egyértelműen hozzátartozik!

6. Működési sebesség

A Társaság a hagyományos, számítógép előtti korszak működési, kommunikációs sebességére áll rá: kipostázzuk a havi programokat, a meghívókat, egyéb értesítéseket, összeülnek a különböző választott testületek, és komótosan megvitatják az írásban kiküldött anyagokat. A kommunikációban a postai levelezés, az anyagok írásos megjelenítése, egyáltalán a hagyományos írásbeliség dominál.

Vontatottan halad az elektronikus levelezésre történő áttérés is: eredménynek kell elkönyvelnünk, hogy tagjainknak mintegy ötöde már elérhető elektronikusan. Ezen a téren nem is várható nagy áttörés: nyugdíjas tagjainknak általában nincs otthon számítógépük, és a még oly felhasználóbarát, egyszerű programoktól (szövegszerkesztő, levelező programok) is gyakran idegenkednek.

Gyakran felvetődik az a kérdés, hogy az elektronikus kapcsolattartás, az elektronikus levelezés mennyire hódított, mennyire hódít teret, azaz **az E-társadalom milyen gyorsan jön létre.** A Társaság ebben a tekintetben lemaradásban van, különösen, ha azt vesszük tekintetbe, hogy tagjainak jelentős része műszaki és/vagy felsőfokú végzettségű szakember. Azokon a munkahelyeken, ahol dolgoznak, és persze a jogi tagoknál a számítógép használata általános, semmiképpen sem jelent luxust. A Társaság egy részénél az a tény, hogy nyugdíjas, nincs otthon számítógépe és nyugdíjba menetele előtt sem szokta meg a számítógép mindennapi használatát, kétségtelenül hátrány. De az elektronikus kapcsolattartás lassú Társaságbeli terjedése mögött felte-

hetően más okok is vannak, amelyeket fel kellene tárni.

Ez a működési sebesség rányomja a bélyegét a Társaság egész működésére. **Komótosan működik a Társaság, komótos rendezvényeiben, véleményei kialakításában, döntéshozatalában.** Az információk nehezen érnek el a tagsághoz, a honlapot kevesen látogatják.

Nyilvánvaló, hogy ha a Társaság jobban meg akar felelni a XXI. századi követelményeknek, alapvetően **kommunikációs módszereit kell megváltoztatni, fejleszteni, működési sebességét kell megnövelni.** Ennek alapjai már megvannak: növekvő tendenciát mutat az elektronikus levélforgalom (bizonyos fajta kapcsolattartás, így az elnök és a főtitkár, valamint a titkárság között szinte kizárólag elektronikusan történik), a honlapon is egyre több információ található meg, tehát egyre érdekesebb felkeresni. Sajnos azonban még messze nem tartunk ott, hogy áttörésről beszélhessünk.

Pedig **az elektronikus kapcsolattartás minőségileg is átalakíthatja egy szervezet életét.** Ezen az úton ugyanis nagy tömegű információhoz lehet hozzájutni, nagyon gyorsan. Lehetővé teszi az információk egyéni szelekciónját is, így az információ tömegeből ki-kiválaszthatja, hogy milyen anyaggal és mennyivel foglalkozik részletesebben. Olyan háttéranyagok válnak elérhetővé, amelyek megszerzése régebben vagy lehetetlen volt, vagy sok időt és energiát (esetleg pénzt) vitt el.

Azoknak a követelményeknek, amelyek akár a szolgáltatás, akár az értékteremtés oldaláról van kitéve a Társaság, jobban meg lehet felelni az elektronikus kapcsolattartással, a Társaság működési sebességének felgyorsításával. **A honlapon olyan adatbázisok, információk helyezhetők el, amelyek nem érhetők el másutt (vagy nem ilyen formában).** Ezzel a szolgáltatásban, a szolgáltatási versenyben előre tudna lépni a Társaság. **Jelentős értéket képvisel az a tudásanyag, ami a Társaság égisze alatt megjelent** (akár elektronikus, akár nyomtatott) kiadványokban, lapokban, folyóiratokban van. Ezeket a cikkeket, tanulmányokat elektronikusan hozzáférhetővé kell tenni, hiszen a Társaság szellemi tulajdonát képezik, ezáltal egy versenyképes szolgáltatási ágat sikerült kiépíteni.

A Társaságnak egy-egy szakmai kérdéstről egységes szakmai vélemény kialakításában is segíthet az elektronikus kapcsolattartás. Ilyen módon ugyanis nagyon sok tagunkhoz tudunk anyagot, vagy kérdéseket eljuttatni, és tudunk válaszokat összegyűjteni. Ennek a módszernek két sarkalatos pontja van: a gyors analízis és a gyors integrálás. A legtöbb anyag ugyanis igényel valamilyen előzetes kibontást, mielőtt széles körben véleményt kérünk róla, és nyilvánvaló, hogy a véleményeket összegezni kell. A kettő közötti folyamat viszont lényegesen felgyorsítható: pillanatok alatt lehet eljuttatni anyagokat az ország bármelyik részébe, és a visszaút ugyanilyen gyors. A többi már csak tagjaink gyorsaságán múlik: például, hogy megnézik-e naponta (esetleg naponta többször) az elektronikusan érkezett üzeneteket, van-e idejük az adott témával foglalkozni, milyen gyorsan reagálnak.

Ha szakmai véleményalkotásnak ez a módszere teret nyerne a Társaságban, akkor sok, fontos kérdésben a szakemberek széles körét lehetne megkérdezni, és ez nyilván **árnyalná is, egységesítené is a társasági véleményt.** Annak, hogy fontos kérdésekben a Társaság véleménye így kerül kialakításra (nevezetesen több száz, esetleg ezer szakember megkérdezésével) gyorsan híre menne, és **az így kialakított vélemények felértékelődnének.** Érdemes lenne része lenni egy komoly szakmai véleményt kialakító gárdának és azt is elérnénk, hogy a Társaság fontos szakmai kérdésekben megkerülhetetlen legyen. Mindennek fontos eleme az információ gyors továbbítása.

A Társaság napi működésében, döntéshozatali mechanizmusában is jobban ki lehetne használni az elektronikus kapcsolattartást. Nem gondolom, hogy rendszeres találkozókat, elnökségi üléseket, intézőbizottsági üléseket kellene kiváltani, hiszen a személyes kapcsolattartás a Társaság életében alapvető kérdés. Számos döntéshozatalt, főleg a háttéranyagot széles körének rendelkezésre bocsátásával azonban meg lehetne könnyíteni, fel lehetne gyorsítani.

7. Szakmai függetlenség

Az előzőekből kitűnik, hogy **a Társaság szakmai függetlensége sokak szemében érték.** A szakmai függetlenség persze többféle szempontból értékelhető: a nagy tudásbázisra épített, alapos elemzésen és összeségen alapuló, sok szakember véleményét, többféle szempontból integráló állásfoglalások kialakítása alapján, vagy profán módon a teljes körű anyagi függetlenségre alapozva. Mindkét verzióknak vannak erős és gyenge oldalai.

Az anyagi függetlenség megalapozhatja a szakmai függetlenséget. Nyilvánvalóan, ha egy szervezet nem függ az állam, a nagy megrendelők anyagi támogatásától, akkor nem esik olyan gyanúba, hogy egyes véleményeit az anyagi befolyás motiválta. Esetünkben tehát, ha nem fogadunk el semmiféle támogatást egyetlen főhatóságtól sem, bátran állíthatjuk: az anyagi függetlenség kritériumát teljesítettük, és nem kényszerülünk arra, hogy bármilyen fontos vízgazdálkodási kérdésbe ne a saját, objektívnek tekintett véleményünket mondjuk. Elvileg tehát létrejött a szakmai függetlenség feltétele.

A szakmai függetlenség azonban nyilván lényegesen több mint az anyagi függőség hiányából származó lehetőség. **A szakmai függetlenség fontos (meg kevésbé fontos) szakmai, tudományos kérdésekről kialakított véleményben nyilvánul meg.** Hogy ez a társasági szintű vélemény létrejöjjön, az előzőekben már elemzett, számos feltételnek kell teljesülnie:

- a véleményezett kérdés, téma olyan legyen, amire a társaság szakemberi objektív választ tudnak adni (tehát ne legyen a kérdés átpolitikált, vagy ne legyenek érintettek benne a megkérdezettek),
- megfelelően analizáljuk a véleményezendő problémát, hogy érdemi és koncentrált válaszokat kapjunk,
- legyen kellő háttér-információ, háttéranyag,

- szakembereink megfelelő körét vonjuk be, vagy ha a kérdés összetett, a különböző szakterületek megfelelő szakember csoportjait,
- előny, ha a kérdéssel előzetesen foglalkoztunk, van jól kivitatott, jól kiértelt szakmai vélemény (például egy vándorgyűlés szakmai vitája, vagy egy jól strukturált konferencia eredménye az adott témában),
- előny a sebesség, azaz az érintett szakembereket viszonylag gyorsan be lehessen vonni, és gyorsan megérkezzen a válasz is,
- fontos a válaszok, vélemények jó integrálásása,
- szükség van tehát olyan, gyorsan elérhető szakember gárdára, amelyek a szükséges analízist és integrálást színvonalasan el tudja végezni (ez nem kizárólag elnöki vagy főtitkári feladat),
- a válaszadók az adott kérdésben ne legyenek egzisztenciálisan érintve.

Az objektív, független szakmai véleményalkotásnak a folyamata tehát nincs feltétlenül összefüggésben a Társaság anyagi függetlenségével. A leírt folyamatban az analízis és szintetizáló szerepkörben lévő gondolkodóknak csak arra, hogy a véleményalkotás a véleménykérő anyagi támogatása miatt ne legyen kellően objektív (tendenciózus kérdéssel feltevéssel vagy vélemény integrálással). Mivel azt nyugodtan elmondhatjuk, hogy az ilyen típusú feladatokat ellátók befolyásolási lehetősége minimális, nincs komoly veszélye annak, hogy a Társaságot anyagilag támogatók a független véleményalkotást (ha az a leírt módon jön létre akkor) befolyásolni tudják.

8. Működési rendszer

Ma a Társaság szakmai szempontból nagy függetlenséget élvező szakosztályokból és területi szervezetekből áll. Az MHT szervezeti egységei éves programjaikat – azaz hogy mivel és hogyan foglalkozzanak – gyakorlatilag korlátozás nélkül állíthatják össze. Az elnök vagy a főtitkár az intéző bizottság elvi támogatásával ugyan kiad egy, a nagy rendezvényekre és a kiemelt témakörökre vonatkozó anyagot, ezt azonban nem kötelező figyelembe venni. A szervezeti egységek éves programjának egyeztetése a főtitkár vezette titkári értekezleten történik, azonban ez nyilvánvalóan nem jelent semmiféle szakmai kontrollt, csupán technikai egyeztetést, esetenként kívánságok megfogalmazását, a párhuzamosságok elkerülését. Végül az összeállt anyagot az elnökség éves munkatervként elfogadja, döntően a kölcsönösség elve alapján.

Jók-e ezek az éves munkaterv, jó-e az így szervezett társasági munka? Nyilvánvalóan jó, hiszen a Társaság évtizedek óta így működik, az előadódulések látogatottak, a sok szakosztály és területi szervezet sokféle témát tárgyal meg (fontosat és kevésbé fontosat), az éves összegzések a szakmai működés eredményeiről számolnak be.

Lehetne-e másképpen csinálni? Persze, hogy lehetne, hiszen a tagság, minden szervezeti egység fogékony, ha valaki jobb, hatékonyabb módszereket ajánl, hajlamos azok elfogadására. Miben kellene változtatni? Minden-

képpen **meg kellene vizsgálni az előadói hatékonyosságát.** Előadói tartást tartani kényelmes társasági munkaforma: lehet érdekes témákat találni, jelentkezők előadók (kezdők és profik) a témák elővezetésére, szabad vita alakulhat ki, előadói gyakorlatot szerezhettek a kezdők, meggyőzően szerepelhetnek a profik és még talán valamilyen egységes álláspont is kialakul az adott témában. A szakemberek egyúttal van és ez is nagyon fontos szempont!

Nem tudjuk mérni az előadói hatékonyosságát. Színvonaluk nyilván nagyon eltérő, a megtárgyalt témák lehetnek jelentéktelenek, bírhatnak helyi vagy országos jelentőséggel. A feldolgozás színvonala is eltérő lehet. Időnként megjelennek beszámolók ezekről az előadói hatékonyaságról, különben azonban meglehetősen keveset tudunk róluk. A területi szervezetek – értelemszerűen – a legkülönbözőbb témákkal foglalkoznak, ezeknek egységes hatásáról eleve nehéz beszélni. A szakosztályok elvileg egységesebb témakörökben mozognak, itt talán egy év, vagy egy adott időszak alatt bekövetkezett szakmai eredményről, hatásról is számot lehetne adni. **Ezek a vélemények aztán megjelenhetnének társasági szinten, megalapozva azokat a szakmai értékeket, amelyeket annyira keresünk, és amelyeket elvárunk tőlünk.**

Többször elmondtam és leírtam: irigylem a Társaság hidrobiológiai szakterületét. Megvalósították azt, amit más szakterületen is kellene: **szoros szakmai kapcsolattartást, színvonalas, minden évben megrendezésre kerülő konferenciát (hidrobiológus napok), a sokszereplős rendezvényt, a fiatalok kellő bevonását, egy fontos téma sokoldalú körüljárását.** Meggyőződésem, hogy a Társaság **más szakterületein is szükség lenne ilyen rendezvényekre,** hiszen a területi vízgazdálkodással, a települési vízgazdálkodási kérdésekkel több szakosztályban foglalkoznak és az árvízvédelem is olyan kérdés, hogy megérdemelne évente egy kiemelt rendezvényt.

Az ilyen típusú rendezvényeknek (konferenciáknak) nem csak az az értelme, hogy sokoldalúan meg lehet beszélni egy témát, összejönnek a különféle szakosztályok és területi szervezetek szakemberei, hanem az is, hogy **fontos kérdésekben egységes álláspontot, véleményt lehet kialakítani, amit aztán a Társaság képviselhetne.** És az is fontos lenne, hogy így egyfajta **integráció** jöjjön létre az egyébként meglehetősen széttagolt Társaságban.

9. Nemzetközi kapcsolatok

Olyan világban élünk, ahol **a nemzetközi integrációnak és kapcsolattartásnak nagy szerepe van.** Hátrányban van az a szervezet, amelyik a nemzetközi vérkeringésbe nem tud kellően bekapcsolódni. Sajnálatos, hogy a Társaság nemzetközi kapcsolatai mára szinte a nullára íródtak le! Ezek a kapcsolatok esetiek, és személyekhez kötődnek. Egyik sem lenne baj, ha lennének formalizáltak és személyektől független nemzetközi kapcsolataink is. Hogy ilyenek nincsenek, ez elsősorban anyagi kérdés.

A Társaság romló anyagi lehetőségeinek első között a nemzetközi kapcsolatok estek áldozatul.

Nincs pénz nemzetközi rendezvényeken való részvételre, a társszervezetekkel való kapcsolattartásra, közös rendezvényekre, látogatásokra, delegációk fogadására, szakmai utakra. **A Társaság így lassan (vagy nem is olyan lassan?) kikerül (kikerült?) a nemzetközi vérkeringésből.** Nem vesz részt olyan szakmai munkában sem, ahol nem kell utazni (vagy nem sokat), csak levelezni, szakmai véleményeket, álláspontokat kialakítani, hiszen ehhez nincs meg a szükséges szervezet és szervezethez. Pedig **a nemzetközi tekintély szintén egy olyan érték, amivel a Társaság büszkélkedhetne** és számos olyan nemzetközi szakmai folyamat zajlik (szabályozások, anyagok, útmutatók készülnek), amelybe a bekapcsolódhattunk volna. **Az itt megszerezhető információkat mi adhatnánk tovább tagjainknak, tagszervezeteinknek és az szintén része lehetne a társasági értékteremtésnek.**

Szükség van-e arra, hogy egy olyan szervezetnek, mint az MHT nemzetközi kapcsolatokkal rendelkezzen, nemzetközi elismertsége legyen? Feltétlenül szükség van! Akár a Víz Keretirányelv bevezetése, akár az árvízvédekezéssel kapcsolatos nemzetközi munka (de mondhatnánk a víziközművekkel vagy a területi vízgazdálkodással kapcsolatosakat is) egyszerűen nem folyhatna a Társaság valamilyen szintű részvétele nélkül. Ez nem csak a Társaság érdeke, ez nemzeti érdek is.

A Víz Keretirányelv alkalmazásával kapcsolatban számos olyan kérdés van (pl. a társadalom, az érintett lakosság bevonása), ami tulajdonképpen a Társaság „testére szabott” feladat. Vélhetően ezt más nem, vagy csak kisebb hatékonysággal tudná elvégezni, mint például a területi szervezetek. Érthetetlen az ezzel foglalkozó állami intézmények tartózkodó magatartása, egyáltalán a Víz Keretirányelv bevezetésével kapcsolatban az a – pont a Keretirányelv elvével ellentétes – hozzáállás, ahogy ezeket a kérdéseket kezelik. Abban az egyébként jól és gyorsan integrálódó világban, ahol már az információk is sok csatornán áramlanak mindkét irányba, ezt az álláspontot nem lehet sokáig fenntartani. **A társadalomnak köze lesz a vízgazdálkodási ügyekhez, ezekhez felkészült szervezetek kellene, amelyek komoly nemzetközi kapcsolatokkal rendelkeznek.**

A Víz Keretirányelvvel kapcsolatos feladatok megvalósításában való részvétel csak az egyik lehetőség a nemzetközi vérkeringésbe való visszakörülésre. Számos olyan nemzetközi pályázati lehetőség van, ahonnan forrást lehetne szerezni. El kellene kezdeni a felkészülést az ilyen pályázatokon való részvételre.

10. Összefoglalás

A Társaság helyzetének javítása, tevékenységének fejlesztése érdekében a következők megtételére lenne szükség:

- a Társaság vezető szervezeteinek (intéző bizottság, elnökség) és közgyűlésének átalakítására, munkájuk hatékonyabbá tételére,
- értékelni kell azokat a versenyhelyzeteket, amelyekbe belekerültünk és el kell dönteni, miben, milyen feltételek között vállaljuk a versenyt,
- egyértelműsíteni kell a Társaság értékeit, ki kell

- alakítani értéktudatát,
- ki kell használni a független, objektív szakmai véleményalkotásban rejlő lehetőségeket,
- pontosan meg kell határozni a Társaság szolgáltatási körét, különös tekintettel a jogi tagszervezetek esetében,
- a Társaság működési sebességének gyorsítására, az elektronikus kapcsolattartás kiszélesítésére,
- a Társaság szakmai függetlenségének megőrzésére,

- az objektív véleményalkotás módszereinek fejlesztésére,
- hatékonyabb szakmai rendezvényekre, több integrált szakmai konferenciára van szükség,
- vissza kell kerülni a nemzetközi vérkeringésbe,
- jobban ki kell használni a VKI bevezetése nyújtotta lehetőségeket.

Fehér Ferenc

a Magyar Hidrológiai Társaság főtitkára

A Magyar Hidrológiai Társaság XXIII. Országos Vándorgyűlésének ajánlásai

Országos Vándorgyűlés Nyíregyházán

Társaságunk XXIII. Országos Vándorgyűlése ez évben július 6. és 8. között Nyíregyházán került megrendelésre, központi témája pedig a „Környezetbarát vízgazdálkodás” volt.

A plenáris ülésen és szekciókban sorra került a téma minden fontos és aktuális kérdése, a települési és területi vízgazdálkodástól az árvízvédelemig. Kiemelt témakör volt a vízi környezet- és természetvédelem, ezen belül a holtágakkal kapcsolatos rehabilitáció lehetőségei, a természetközeli vízgazdálkodás módszerei és a Víz Keretirányelv bevezetésével kapcsolatos kérdések. Alkalmat adott a találkozás arra is, hogy a résztvevők eszmét cseréljenek Társaságunk helyzetéről és jövőképéről.

A nyitó plenáris ülésen köszöntötte a résztvevőket *Csabai Lászlóné*, Nyíregyháza város polgármestere és *dr. Szilágyi Dénes*, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye Közgyűlésének alelnöke. Ezt követően két előadás hangzott el: *Márkus Ferenc* a WWF Magyarország igazgatója „Természetvédelmi és társadalmi szempontok a vízgyűjtő-gazdálkodásban” címmel, *Bodnár Gáspár* vízügyi igazgató, Társaságunk helyi Területi Szervezetének elnöke pedig „A Felső-Tisza vidék vízgazdálkodása” címmel tartott előadást.

Az első két napon öt szekció keretében vitaindító előadások hangzottak el, majd a 62 beküldött – CD formájú kiadványban közreadott – előadás anyagát vitatták meg a résztvevők.

A harmadik napon beregi tanulmányúton vehettek részt az érdeklődők. Megtekintették a 2001. évi tarpai gátszakadás helyszínét, valamint az egymást követő két nagy árvíz utáni helyreállítás és rehabilitáció számos létesítményét. Horváth Gábor a házigazda Területi Szervezet titkára útközben Kölcsey Ferenc és Petőfi Sándor emlékét idéző helyszínekre is felhívta a résztvevők figyelmét.

A Vándorgyűléshez hagyományosan kapcsolódó szakmai kiállításon ezúttal egy angol és egy osztrák cég is képviseltette magát.

A hagyományoknak megfelelően történt a Vándorgyűlés ajánlásainak összeállítása is: a szekciókban megfogalmazott javaslatokból a záró plenáris ülés résztvevői az alábbiakat fogadták el.

TELEPÜLÉSI VÍZGAZDÁLKODÁS

1. Javasoljuk a vízbázis-védelmi program diagnosztikai fázisának folytatását azoknak a vízbázisoknak az esetében, ahol ez a vizsgálat megkezdődött. A vízbázis-diagnosztika-kához szükséges forrásokat a korábbiaknál szélesebb körből szükséges biztosítani. A vízbázisok földhivatali bejegyzésének meggyorsítása, egyszerűítése érdekében jogszabályi módosításra van szükség.

2. Javasoljuk a 164/2004. számú kormányrendeletben előírt szennyvíz-csatornázottsági szint (2015-ig 87%) felülvizsgálatát szakmai indokok és a gazdasági megfontolások miatt. Ugyanakkor a csatornázásra nem kerülő területek szennyvíz-elhelyezésének és -kezelésének korszerű műszaki és szervezeti megoldásait ki kell alakítani (pl. a Debreceni Vízmű tapasztalatai alapján).

3. A szennyvíziszap gazdaságos kezelése és elhelyezése érdekében országos koncepció és stratégia kidolgozását javasoljuk, amely kiterjed a mezőgazdasági elhelyezésre, a komposztálásra és az égetésre, a hasznosítás különböző lehetőségeire és a támogatási rendszerek kidolgozására.

4. A fenntartható települési vízgazdálkodás érdekében javasoljuk:

- a települési csapadékvíz kezelésével kapcsolatos kérdéskör kiemelt kezelését mind mennyiségi, mind minőségi szempontból;
- hogy a település-tervezésnek és -üzemeltetésnek váljon a települési vízgazdálkodás fontos részévé, mivel ez a település szerkezetét, azt ott lakók életminőségét és mindennapi életét befolyásolja;
- a fenntartható csapadék- és használtvíz elhelyezési módszerek elterjesztését, a szemléletváltást és az ezzel kapcsolatos rendszerszemléletű gondolkodás bevezetését;
- a városi vízhasználatok részére rendelkezésre álló vízkészletek fogalmának ártértékelését, a csapadékvíznek és esetenként a szennyvíznek az újrahasznosítási folyamatba való bevonását és a vízhez kötődő anyagforgalom zártabbá tételét.

5. Javasoljuk a víziközmű törvény mielőbbi kidolgozását és bevezetését.

TERÜLETI VÍZGAZDÁLKODÁS

6. Javasoljuk a vizek jó ökológiai állapotának létrehozása érdekében alkalmazható belvív-gazdálkodási és belvív-védekezési stratégia kidolgozását az érintett tárca és az MHT bevonásával.

7. A területi vízgazdálkodás EU harmonizációjában javasoljuk, hogy:

- a vízrendezési munkák finanszírozása az állami érdekeltég meghatározása alapján, az állami szerepvállalás stabilizálásával történjen;
- az öntözés támogatását a más EU tagországokban alkalmazott támogatási rendszerek átvételével oldja meg a Mezőgazdasági Kormányzat;
- a mezőgazdasági vízgazdálkodás támogatásában a „Közös Mezőgazdasági Politika eszközei a VKI végrehajtásának támogatására” című EU dokumentumba javaslatunkra bekerült, a közép-kelet európai országok sajátosságait figyelembe vevő ajánlások érvényesülése érdekében legyenek kormányzati lépések, és ennek érdekében az érintett minisztériumok és érdekképviseletek használják fel nemzetközi kapcsolataikat.

8. Javasoljuk, hogy a településrendezés, valamint a települési- és területi vízgazdálkodás és infrastruktúráik összehangolása érdekében a településrendezési tervezésben legyen kötelező a vízgazdálkodási fejezetnek a vízgazdálkodási szakvélemény alapján történő elkészítése, továbbá, hogy az összehangolt településfejlesztés érdekében megvalósuljon a főépítéssel azonos rangú főmérnöki hálózat kiépítése.

VÍZI KÖRNYEZET- ÉS TERMÉSZETVÉDELEM – A VKI végrehajtása

9. Javasoljuk, hogy a VKI végrehajtásához az Európai Unió és a Duna vízgyűjtő szintjén kidolgozott útmutatók mellett helyezzenek nagy súlyt a magyar sajátosságokat figyelembe vevő, hazai módszertani útmutatók és ajánlások kidolgozására.

10. Javasoljuk, hogy a VKI célkitűzéseinek teljesítését valamint a vízgazdálkodásnak és a vízkárelhárításnak nem a VKI hatálya alá tartozó célkitűzéseinek teljesítését biztosító monitoring rendszer alkosson egységes egészet. Javasoljuk a szükséges jó minőségű információk előállításához a monitoring minőségbiztosítási rendszer kidolgozását.

11. A VKI végrehajtásában kiemelt jelentősége van a társadalmi részvételnek. Ennek egyik hatékony módszere a "társadalmi tanulás". Javasoljuk, hogy ennek alkalmazásához használják fel a HarmoniCop nemzetközi együttműködés keretében most készülő kézikönyvet.

12. A VKI végrehajtása az eddigieknél fokozottabb együttműködést igényel a vízgazdálkodással foglalkozó műszaki szakemberek és ökológusok, valamint egyéb területek szakemberei között. Ehhez nagyon fontos az egységes fogalomrendszer kidolgozása, a VKI végrehajtásának összehangolása, valamint az egységes monitoring rendszer létrehozása és üzemeltetése.

13. Javasoljuk, hogy a Magyar Hidrológiai Társaság vállaljon a jelenleginél nagyobb szerepet a VKI

végrehajtásához az Európai Unió és a Duna vízgyűjtő szintjén készülő módszertani útmutatók magyarországi adaptálásában és megismertetésében, valamint az új ismeretek terjesztésében, beleértve a különböző civil szervezeteket is.

VÍZI KÖRNYEZET- ÉS TERMÉSZETVÉDELEM – Természetközeli vízgazdálkodás

14. Javasoljuk, hogy a jelenlegi ökológiai alapállapot felmérésének eredményeit és a bekövetkezett változásokat vegyék figyelembe a természetközeli vízgazdálkodásban.

15. Javasoljuk, hogy törekedjenek az összhang megteremtésére a NATURA 2000 program természetvédelmi koncepciója és a természetközeli vízgazdálkodás között.

16. Javasoljuk, hogy a vízgazdálkodási döntések előkészítésébe a jelenleginél nagyobb mértékben vonják be a társadalmat, és valósítsák meg a különböző szakmai fórumok szorosabb együttműködését.

VÍZI KÖRNYEZET- ÉS TERMÉSZETVÉDELEM – Holtágak

17. Javasoljuk, hogy készüljön tervezési útmutató a holtág rehabilitációhoz. Ebben figyelembe kell venni a Natura 2000 területekre vonatkozó szempontokat, a VKI végrehajtásához szükséges feladatokat és a holtág rehabilitációs irányelvek aktualizálására vonatkozó egyéb igényeket.

18. Javasoljuk, hogy kiemelt, fokozott jelentőségű holtágak esetén a tulajdonosokat kötelezzék a vízállások észlelésére. Ehhez meg kell tervezni a szükséges intézkedéseket.

19. Javasoljuk, hogy a holtágakkal kapcsolatos sokrétű feladatok jobb összehangolása érdekében jogilag szabályozzák a koordinációs hatáskört és a koordinációs módszerét.

20. Javasoljuk, hogy a vízi-környezetvédelmi- és természetvédelmi feltételek teljesítése érdekében tegyék teljessé a holtmedrek állapotfelmérését, és terjesszék ki azt az 5 ha alatti területű holtmedrekre is.

21. Javasoljuk, hogy a jelenleg alkalmazott különböző fogalomrendszereket egyeztessék, és értelmezzék egységesen a fogalmakat.

ÁRVÍZVÉDELEM

22. Javasoljuk, hogy dolgozzák ki a védőművek fenntartásának elmaradásából eredő védőképesség csökkenés meghatározásának módszerét, és határozzák meg a csökkenés mértékét.

23. Javasoljuk, hogy az EU és a Duna vízgyűjtő szintjén folyó tevékenységek eredményeit felhasználva és hazai viszonyokra (különösen a Vásárhelyi Terv továbbfejlesztésének sajátosságaira) adaptálva dolgozzák ki a kockázati térképezés hazai módszertanát.

24. Javasoljuk, hogy gondoskodjanak arról, hogy a Tiszán rendszeresen – nagyobb árhullámok után illetve legalább 10 évenként – kerüljön sor a nagyvízi mederállapot felvételére (beleértve a benőttségi viszonyokat is)

a rendelkezésre álló legkorszerűbb módszerekkel és eszközökkel.

25. Javasoljuk, hogy törekedjenek arra, hogy automatikus működésű vízhozam mérő helyek üzembe állításával minél több értékelhető és megbízható vízhozam adathoz jussunk annak érdekében, hogy a vízhozamok alapján meghatározhatók legyenek a mértékadó árvízhozamok paraméterei.

26. Javasoljuk, hogy folyamatosan szorgalmazzák olyan érdemi szakmai párbeszéd kialakulását, amely során az érdekeltek által közösen elfogadott szakmai irányelvek születnek a hullámterek természetvédelmi és hidraulikai szerepének egyeztetéséhez, illetve összehangolásához.

A MAGYAR HIDROLÓGIAI TÁRSASÁG HELYZETE ÉS JÖVŐKÉPE

27. Javasoljuk, hogy a Társaság vizsgálja meg, hogy az elmúlt évtizedben kialakult és a következő években valószínűleg kialakuló új követelményeket hogyan kell figyelembe venni a hatékony működése érdekében.

28. Javasoljuk, hogy a Társaság vizsgálja meg, hogy milyen átalakításokat tesznek szükségessé az új körülmények a szervezeti felépítésében és működésében.

Geszler Ödönné
ügyvezető igazgató

KÖNYVISMERTETÉS

Pálfai Imre: Belvizek és aszályok Magyarországon

Pálfai Imre: Belvizek és aszályok Magyarországon. Hidrológiai tanulmányok. Kiadja a Közlekedési Dokumentációs Kft. [Budapest], 2004. 492 oldal, 2 térképmelléklet.

A 66 tanulmányt tartalmazó, három fő részre tagolt könyv a magyarországi belvizeket és aszályokat, valamint a köztük lévő kapcsolatokat tárgyalja.

A belvizekkel foglalkozó rész a belvíz meglepően sok definícióját bemutató terjedelmes tanulmánnyal kezdődik. A régebbi nagy belvizekről és talajvízfeltörési esetekről rövidebb, néhány közelmúlt belvízről bővebb leírást találunk a könyvben. A belvizek hidrológiai jellemzése keretében a hagyományos hidrológiai elemzésen túl olyan új dolgokat ismerhetünk meg, mint pl. a belvízi jelleggörbe, a belvízi hurokgörbe, a belvízi veszélyeztetettség területi mutatója és a belvízindex. A továbbiakban képet kapunk a települések belterületének belvízi problémáiról, megismerhetjük a belvíz-előrejelzés lehetőségeit és tapasztalatait, valamint a mértékadó vízhozam meghatározásának régebbi és újabb módszereit, végül tájékozódhatunk néhány stratégiai jellegű kérdéssről.

Az aszályal foglalkozó rész az aszály definíciójával kezdődik, majd az aszályt befolyásoló tényezők és az aszály mérőszámainak (többek között a Szerző által bevezetett aszályindexnek) ismertetésével folytatódik. A történeti visszapillantás cím alatt három évszázad aszályairól kapunk áttekintést, a közelmúlt nagy aszályairól pedig bővebb információt. Az átfogó aszályvizsgálatok az aszály térbeli és időbeli eloszlását tárják elénk, és előfordulási valószínűségét határozzák meg. Néhány tanulmány az aszály előrejelzési lehetőségeiről és az előrejelzés eddig tapasztalatairól számol be. Ez a rész is néhány stratégiai kérdés (pl. a Duna – Tisza közti Homokhátság súlyos vízhiányának problémája) tárgyalásával zárul.

A befejező rész a belvíz és az aszály kapcsolatát, továbbá a belvízelvezetés és az öntözés közötti összefüggéseket tárgyalja, ugyancsak hidrológiai és stratégiai megközelítésben.

A könyv két színes melléklete közül az egyik Magyarország belvíz-veszélyeztetettségi térképét, a másik Magyarország aszályosságai térképét szemlélteti, 1:1 500 000 méretarányban.

A könyvhöz *Vaszilievits Sömjén György*, a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium főosztályvezetője írt előszót. Ennek záró bekezdése szerint „*Pálfai Imre* hidrológiai tanulmányainak gyűjteményes kötete, a *Belvizek és aszályok Magyarországon*, egyedülálló munka: összefoglalja mindazt, amit a szerző e tárgykörben az elmúlt két évtizedben publikált, amit e jelenségekről a kutatási eredmények alapján ismerünk. A könyvet haszonnal forgathatják mindazok, akiknek a belvizek és az aszályok kártételei elleni védekezés a feladatuk. Ajánlható e könyv a műszaki és az agrár felsőoktatás oktatói és hallgatói számára is.”

A kötetet *dr. Szlávik Lajos* szerkesztette, a műszaki szerkesztést *Kling Zoltán* és munkatársa végezték. A könyv elkészítését és megjelentetését a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium Vízügyi Hivatala támogatta. A szerkesztésben és a kiadásban közreműködött a Vízügyi Múzeum, Levéltár és Könyvgyűjtemény, valamint az Alsó-Tisza vidéki Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság.

Boga Tamás László

A könyv beszerezhető, illetve megrendelhető az Alsó-Tisza vidéki Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóságon: 6721 Szeged, Stefánia 4. rostasa@atikovizig.hu
A könyv ára 2500 Ft.