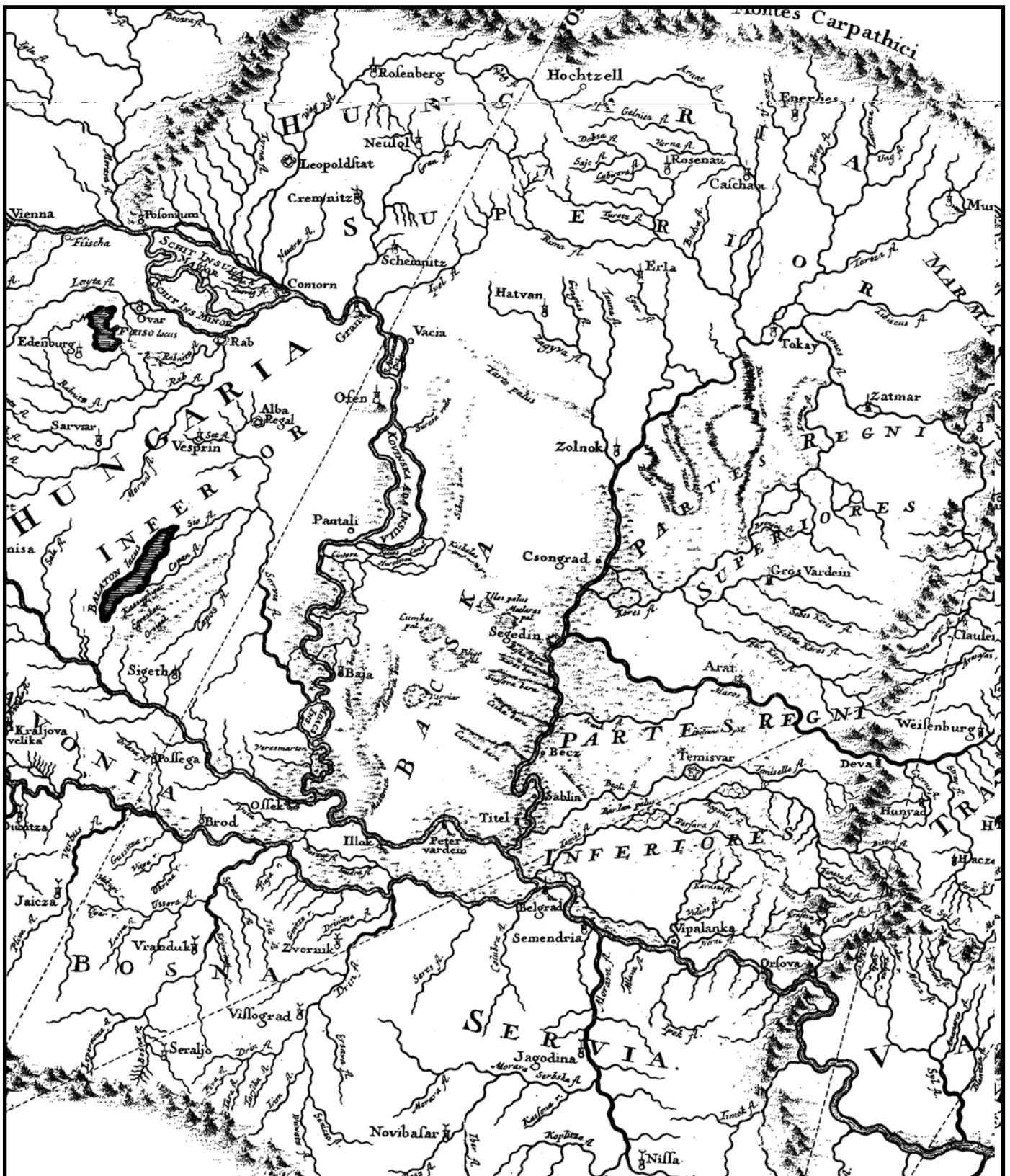


Hidrologiai Tájékoztató

Kiadja:

A MAGYAR HIDROLÓGIAI TÁRSASÁG

2008



HIDROLÓGIAI TÁJÉKOZTATÓ

**Szerkeszti:
a szerkesztő bizottság**

Dr. Józsa János
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,
Hamza István, dr. Harmati Károly, Hrehuss György, dr. Juhász Endre, Keszezné Say Emma,
dr. Kiss Ferenc, Kovács László, dr. Kovács Sándor, Lőrincz Károly, Magyarics András, Márialigeti Bence,
Nagyné Tóth Andrea, Németh Kálmán, Ombódi István, dr. Ördögh József, Papp Ferenc, Petrócz Bálint,
dr. Ponyi Jenő, Radács Attila, Radványi Rudolf, Ságghiné Juhász Ildikó, Szódyné Nagy Eszter, Varga Dezső,
Varga Gyula István, dr. Vágás István



**Kiadja:
a Magyar Hidrológiai Társaság
2008**

A fedőlapot Asztalos Zsolt grafikus tervezte

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

A Hidrológiai Tájékoztató eddig megjelent számai

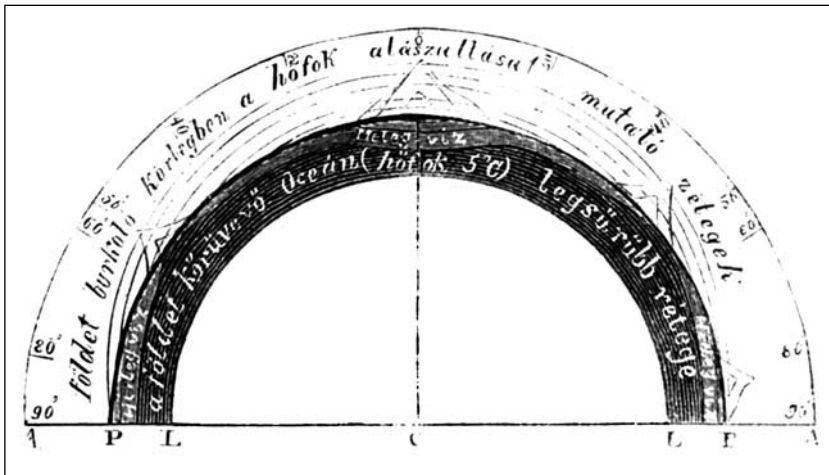
A *Hidrológiai Tájékoztató*nak 1961 márciusától 2007-ig 70 száma jelent meg 5256 oldal terjedelemben, 224 800 példányban. 1968 és 1974 között a cikkek német nyelvű kivonatát is közöltük, összesen 91 oldal terjedelemben. Az 1961 és 1989 között megjelent számok adatait részletesen utoljára a *Hidrológiai 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.

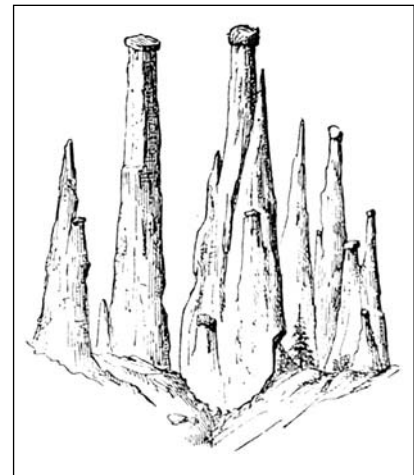
Kérjük kedves Tagtársainkat és Olvasóinkat, hogy a Hidrológiai Tájékoztatóval kapcsolatos észrevételeket, megjegyzéseket és véleményeket, továbbá a közlésre szánt cikkeket, ismertetéseket és híreket floppy-n Társaságunk Titkárságára (1027 Budapest, Fő u. 68. IV. 445., vagy 1371 Budapest, Pf.: 433.) juttassák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

Készült a **HYDROLOGIA HUNGARICA ALAPÍTVÁNY** támogatásával.

HU-ISSN 0439-0954
Felelős kiadó: Geszler Ödönné
Készítette az INNOVA-PRINT Kft.
(1027 Budapest, Fő u. 68.) 2008-ban
2900 példányban, A/4-es formátumban



2. ábra. A lég és a vízi óceán hőfoki viszonyai



3. ábra. Földoszlopok kőlaptetővel

A Föld felületén megjelenő édesvíz megjelenését az esővel származtatja, ami kezdete az édesvíz fellépésének. A lehullott esőcseppek egyesülve patakká, folyóvá, végül folyammá alakulnk, melyek behálózzák a kontinenst.

Vízkörnyék az egész táj mely a vízfolyásnak vizet szolgáltat, míg a vízvásztó mely két vízfolyást egymástól elválaszt. Leírja a Duna folyamrendszerét, vízkörnyékét és az egyes folyók vízvásztóval kiválasztható vízörnyékét.

Az édesvíz mechanikai hatása legfeltűnőbben a völgyek kezdetén, illetve a folyók tengerbe ömlésénél látható. De figyelemmel kísérhető a folyamrendszer középtáján is az az óriási értékű munka „melyet a légköri víz az anyag távoltításában véghezvitt.” Jól megválogatott hazai és világviszonylati példákat sorol fel a csontárok kivájódásáról Ajnácskő vidékén Gömörme gyében, földoszlopokról kőlaptetővel (3. ábra), egy zuhogó torrenciál hatásáról, a Niagara vízesésről. Számadatokat közöl a Duna, a Rajna, a Missisipi és a Ganges anyaghurcoló tevékenységéről.

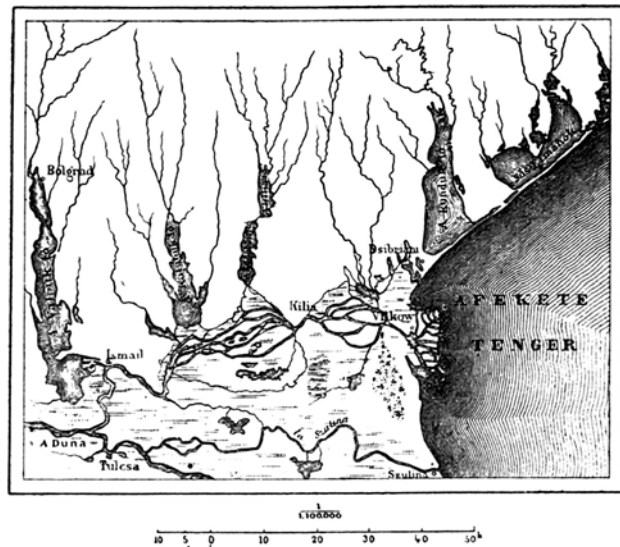
A víz mint közetalkotó azokon a helyeken jön számításba, „hol a folyó megállapodik, mi kevesebb esetben valami zárt tó (Kaspi, Araltó), legtöbbször a tenger.”

A nyílt tavat úgy tekinti, mint a folyó helyi kitágulását „melybe a magas hegységéből lejutó víz a durva törmelékkel lerakja és gyakran teljesen megtisztulva folytatja útját. Ilyen a sok között a Genfi tó.”

Az „estuárium egy olyan kiszélesedő torkolat, a melybe a tenger dagálya és apálya behatván, a szárazföldi és tengeri iszapolás eredményei összekeveredve találtnak.” „Példa erre a Themse beömlése a tengerbe, a melynek Londontól a tengerig tartó része estuárium.”

Ábrákkal részletesen bemutatja a Duna, – közepén a Szulina-ággal – deltáját és Besszarábia sós limánjait (4. ábra). A Dnieper [Dnyeper] és a Dnieszter [Dnyeszter] iszapját lerakva számos parti sós mocsár (liman) képződésére ad alkalmat. A Nílus és a Missisipi deltája térképét és adatait is megadja.

A Föld alatti édesvíz tárgyalása során megemlékezik a talaj vízeresztő és víz nem eresztő voltára. Minden közetről, talajról elmondható, „hogyan vesz magába,



4. ábra. Besszarábia sós limánjai

egyik lassabban, másik sebesebben.” A víz a Föld felülete alatt is végez mechanikai munkát, de jelentősebb a kémiai hatások előidézése.

Megemlíti a forrás geológiai kellekeit, az artézi kút geológiai szerkezetét, valamint az időközi forrás szerkezeti viszonyait.

A hévizeket hőfokuk szerint heterothermák és homothermákként különbözteti meg. Előbbiek az évszaknak megfelelően változtatják hőmérsékletüket, az utóbbiak állandó hőmérsékletűek. A nagyobb mélységből a hidrosztatikai nyomás következtében felszínre jutó vizet geológiai vagy általában hévforrásnak nevezik.

Az ásványvízzel kapcsolatban megírja, hogy az „ásványforrások tehát általában olyan vizek, a melyekben vízben oldódó ásványokból egy vagy több foglaltatik.”

Az ásványvizet hat osztályba osztja: 1. Alkalikus, 2. Sós, 3. Földes, 4. Chloridos, 5. Vasas és 6. Savanyú vizek. Mindegyikhez magyarországi példát is közöl. Az egyes osztályok szerint kilenc magyarországi ásványvíz elemzését – Bernáth szerint – táblázatban közli.

Az „ivóvíz sem egyéb, mint hígított ásványvíz és előfordulására nézve hús forrásvíz.”

„A higienisták a kifogástalan ivóvíztől a következő hét tulajdonságot kívánják meg:

1. A víz legyen színtelen, szagtalan és nem zavaros.
2. A víznek forráshőmérséklete legyen a különféle évszakokban állandó, vagy csekély ingadozásnak (legfőlebb 6 °C.) alávetve.
3. A víz ne tartalmazzon (mikroskoppal látható) semminemű szerves testet vagy szerves extract anyagot, mely a chamäleon vagy ezüstsó oldatát redukálná.
4. A víz ne tartalmazzon ammoniakat, salátrómsavat vagy salétromsavat.
5. A víz a chloridok, a sulfátok és különösen a kalium-sulfátnak csak igen csekély mennyiségét tartalmazza.
6. A vízben ne legyen sok földes vegyület, de különösen magnéziumsó nem.
7. Legyen üdítő, azaz: tartalmazzon jó levegőt (oxigent) és szabad szénsavat.”

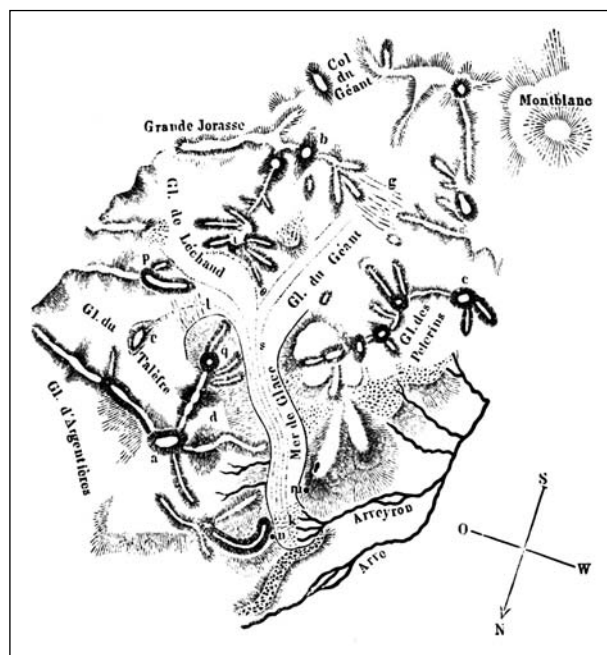
Az ásványvizek geológiai viszonyairól szólva a világhíre vergődött budai keserűvíz, amely heterotherma, tehát nem geológiai forrás, hanem csekély mélységben képződik. A keserűvíz dolomit és kvarchomokkal keveredő trachittufában képződik, nagy mennyiségben finom osztatú pirittel. A pirit szolgáltatja a kénsavat, mely azután a dolomitból Ca-ot és Mg-ot, a földpátokból pedig Na-ot köt le.

A szénsavas forrásokat a vulkáni tevékenységgel hozza kapcsolatba, melyek ha útjukban felszínközeli forrással lépnek kapcsolatba, akkor azokat hideg savanyúvízzé változtatják.

A kénsavas vegyületeket tartalmazó forrásokat a fémek kénvegyületeinek oxidációjából származtatja. „Az ércbányákból kifolyó víz nagymértékben vezeti el a fémeket vízben oldódó sulfátok alakjában. Vulkáni működés helyén szintén képződhetnek kénsav és sulfátok.”

A tengervízzel nem foglalkozik részletesen. Megemlíti, hogy a tengervíz kémiai és mechanikai hatása „számtalanszor nagyobb mint az édesvízé.” „A tenget vizét folytonos mozgásban tartja az áramlat, valamint a apály és dagály.” A kristályos keménykőzetek nagy ellenállást fejtenek ki, míg a törmelékes kőzetek kevés kivétellel a hullámok hatásának esnek áldozatul. A tenger pusztítását Helgoland sziget pusztulása példáján szemlélteti.

Végül a jég kőzet rontó és alkotó hatásáról szól. Kitér a gleccserek (jégárok) felszín formáló fontosságára. A jégmezőkön két alkotórészt különböztet meg: „egyik az *oromhó* (Svájcban Firn), mely a csúcsok lejtőit az örökös hó határán felül mindenütt fedi, hol azokhoz tapadni képes, s mely a völgyek felső katlanszerű végeit messze elterülő hómezőkkel, úgynevezett firntengerekkel tölti be.” A másik a *gletscher* nevet viselő *jégár*, mely a firn-



5. ábra. A Montblancról szakadó „Mer de Glace” gletszer

tenger hosszabbodásaként az örökös hó határa alá ér le, „s melyben az oromhó laza tömegeit tiszta, szilárd jéggégé alakulva találjuk.”

A híresebb gleccserek közül képábrákkal szemlélteti a magas Alpok jégmezőjét, a Montblancról szakadó „Mer de Glace” (5. ábra), a legnagyobb kiterjedésű Aletsch és a Zermatt melletti Gorner gleccsereit. Bemutatja a jégár haránt rianásait, a jégár kanyargását, a közép és végmorénákat, a gletszer asztalt, valamint a végmorénák felhalmozódásait.

A gleccserben szállított közettörmelék mind a gleccser oldalán, mind a fekéjén karcolásokat idézhet elő, melynek nyomai a gleccser elolvadása után is követhetők.

A teljesség kedvéért az úszó és az olvadó jéghegyet is bemutatja.

* * *

Dr. Szabó József mindenki által érthető, bő magyarázatokkal ellátott Geológiája a hidrográfiai viszonyokat is olyan kézzelfoghatóan ábrázolja, melynek olvasása a szakembereken kívül mindenki számára készíttést éreztet arra, hogy a leírtakat akár a természetben, akár a térképeken nyomon kövesse. A jelen közleményben leírtak csak a figyelem felkeltését szolgálják és a 125 évvel ezelőtt megjelent kézikönyv – a jelen gyakorlatában is hasznosítható – tanulmányozását ajánlják.

Dr. Vitális György

50 éves a Vízkutató és Fúró Vállalat

címmel került sor az OMBKE KFVSZ Vízfűrés Hsz-c, a Magyar Olajipari Múzeum és a Vízkutató és Fúró Zrt. közös rendezésében megtartott előadó emlékülésre 2008. április 8.-án.

Kőrösi Tamás, a KFVSZ titkára rövid megnyitója szerint: „Az évforduló alkalmából áttekintést kívánunk adni a vállalat alapításának körülményeiről és az 50 év munkájának eredményeit kívánjuk feleleveníteni.”

A program szerint *Csath Béla* – a megemlékezés szervezője – mint narrator, vetítéssel egybekötve ismertette a vízkutatás és kútfúrás helyzetét az államosítástól a Vízkutató és Kútfúró Vállalat megalakulásig.

A szervezés időszakának munkájáról *Burgmann László* beszélt, amikor a vállalatnak a fejlesztési tevékenységét új alapokra kellett helyezni az örökölt, vegyes típusú fűróberendezések felszámolásával. Ezek mellett bővült a fűróberendezések sora hazai és külföldi berendezések beszerzésével.

A *megszilárdulás, stabilizáció időszakában* a geotermikus energia iránti érdeklődés kielégítését román gyártmányú berendezések csatasorba állítása jelentette.

A két időszak geológusi szolgálat megszervezéséről, kialakításáról *dr. Dobos Irma* adott bőszéges tájékoztatást, a kútkataszter elkészítéséről, mely megalapozta az artézi és hévízkutak szakvéleményezését.

A fűrés technológiai színvonal emelése új típusú kútfizikai módszerek bevezetését igényelte, amiről *Kovács Zsombor* tájékoztatta a hallgatóságot.

A már elavult kútszabvány átalakítására 1962-ben került sor.

A vállalat hatáskörébe tartozott az elkészített kutak vizének vizsgálata, mely munkákat *Marik János* ismertetett a kezdeti korróziós vizsgálatoktól kezdve a jól felszerelt laboratórium létrehozásáig.

A vállalat a műszaki átszervezés mellett nagy hangsúlyt helyezett a baleset elhárításra, a baleset és munkavédelem tervszerű megszervezésére. Erről *Nyertes Antal* adott tájékoztatást, a sorozatosan megjelenő oktatóanyag elkészítéséről, a vállalatnál kiépült munkavédelmi szervezet szerepéről, a fűrés dolgozók képzéséről különböző tanfolyamok szervezésével.

A gazdasági célok tartalmazták a konszolidált vállalati tervek kialakítását, az üzemvezetőségek megszervezését, a szakember színvonal emelését.

1965-ben a vállalat az OFF-től az Országos Vízügyi Főhatóság (OVF) felügyelete alá került, ezáltal a vízgazdálkodás a vízbeszerzés nélkülözhetetlen kutatási és feltárási szervezetet kapott.

Az *intenzív fejlődés* időszakában kezdődött el a kisebb teljesítményű fűróberendezések korszerűsítése *Burgmann László* ismertetésében. A 70-es évek végén a gépállomány már közel zömmel tipizált hazai berendezésekből állt.

A vállalat profiljához tartozott a vízkutatáson és kútfúrásán kívül a mérnökgeológiai kutatás is.

A vállalat évente 250 db kisebb és kb. 10-12 nagymélységű hévízkutat készített a 75 db különböző mélységkapacitású fűróberendezésével.

A negyedik időszak, az *új vállalati profilok, valamint a műszaki rekonstrukciók időszaka* volt, mely időben a vállalat fő profilját a vízkutatás és a feltárási fűrés kivitelezése képezte.

Ez időszak kiemelkedő eseményei:

- az új ágazati szabvány és a műszaki irányelvek megjelenése,
- a vállalathoz került a Gyógy- és Ásványvíz valamint a Mátészalkai Üzem,
- megindult új formában a vállalat híradója, a „Vízkutatás”,
- a vállalat foglalkozott a Sárvár–Rábasömjéni só-ásványvízből kinyerhető só előállításával,
- a vállalat rendszeresen kapcsolatot tartott fenn a hazai műszaki és természettudományi szervezeteken túl több külföldi szakvállalattal műszaki együttműködést alakított ki.

A vállalat export tevékenységéről *Mózes Endre* adott összefoglaló tájékoztatást, először az 1957–90 évek közötti mongóliai-magyar vízkutatást és feltárást ismertette, miközben 422 db kutat készítették a magyar szakemberek. Ezt követően a 7 éves jugoszláviai termál-, ásványvíz és ivóvízkutatásról, majd az 1973–91 közötti csehszlovákiai geotermikus kutatási és feltárási tevékenységről hallhattunk.

Dr. Konyor László tájékoztatta a hallgatóságot VIKUV 1990–2001 évek közötti tevékenységéről, miközben a vállalat Vízkutató és Fúró Rt-á alakult át 1993. december 16.-án. A rendszerváltás kapcsán több új fűróvállalat létrejöttével nőtt a piaci konkurencia is, melynek következtében jelentős mértékben csökkent az évenkénti fűrés kutak száma. A létrehozott Kft-eknek a cégtől való leválása a dolgozók létszámsökkenését eredményezte. Ezen negatívumok mellett a vállalat folyamatosan nyereséges volt, mely szakszerű tervezés valamint minőségileg jó és gyors kivitelezés eredményének volt köszönhető.

Az 1968. október 1.-én megnyitott Zsigmondy Vilmos Emlékszoba, illetve Gyűjtemény 1992-ben a Magyar Olajipari Múzeumba került, a régi vízkutató berendezések gépeinek és szerszámainak egy részével, melyek a múzeum szabadtéri kiállítási részébe kerültek elhelyezésre.

Az emlékülés befejezésékkppen *Bitay Endre*, a Vízkutató és Fúró Zrt. vezérigazgatója mutatta be a vállalat tevékenységét 2001-től napjainkig, melyből tájékozódhattunk a vállalat bel- és külföldi munkáiról modern fűróberendezések alkalmazásával, a magas fokú irányítással, mely munkát tükrözte a vállalat vezetés több mint 20 éves kialakított és ma is érvényes jelszava: „Teljes vertikálítással, minőségi és gyors kivitelezés.”

Az emlékülésen megjelentek zöme már a kezdeti időktől kezdve tevékenykedett, alakította ki a vállalat arculatát. Érdeklődéssel hallgatták a visszaemlékezéseket, majd emlékeztek vissza az 50 éve megalakított Vízkutató és Kútfúró vállalatra.

A résztvevők levélben köszöntötték *Janák Valért*, a vízkutatás legöregebbjét, akivel együtt dolgoztunk a vállalat megalakulásától kezdve nyugállományba menetelig.

Csath Béla

Az 50 éves Vízkutató és Fúró Vállalat vízföldtani munkája*

A második világháború befejezése után, az újjáépítéskor és az ezt követő években ugrásszerűen megnövekedett az ország vízigénye. Az új vízbázisok kutatásának és feltárásának irányítása, mint korábban, most is a Magyar Állami Földtani Intézetre (MÁFI) hárult volna, bár ekkorra feladat végrehajtására már nem volt lehetőség. A megoldást *Vitális Sándor* (1900-1976), a MÁFI akkori igazgatója találta meg, amikor a háború alatt félbehagyott síkvidéki földtani térképezést 1950-ben újból elindította és ennek részeként a vízszelő helyek, az ásott és az artézi kutak-összeírását és térképezését is elrendelte. E kitűnő kezdeményezés végrehajtása révén a feldolgozott adatokat rövid időn belül intézeti kiadásban neves szerzők nemzetközi színvonalú monográfiákban közölték. Először *Rónai András* tollából „A magyar medencék talajvíze. Az országos talajvíztérképező munka eredményei” c. monográfia (1956) jelent meg. A későbbiekben főként erre épültek további monográfiái és mérnökgeológiai „Atlasz-sorozata”. A 4 éves térképezés során 15 965 artézi kutat vettek nyilvántartásba és térképi bejelölésre 81 000 km²-en. Ugyanebben az évben elkészült az ország 1:300 000 ma. földtani térképe is a hozzá tartozó magyarázóval néhány jelentősebb mélyfúrású kút bejelölésével és rétegsorával.

A következő években a hegyvidék jelentősebb artézi kútjait és forrásait a Földtani Intézet számba vette és az összegyűjtött adatok segítségével *Schmidt Eligius Róbert* szerkesztésében 1961-ben a MÁFI kiadta a rendkívül szép kiállítású *Vízföldtani Atlaszt*, amelyet ugyancsak szöveges és táblázatos *Magyarázó kötet* egészít ki. A milliós méretarányú 73 térképlap világos ábrázolásmóddal jó áttekintést ad az ország földtani és vízföldtani viszonyairól, különösen az ivó- és a hévízszelés szempontjából a legfontosabb földtani képződményekről. Miután az atlasz és a tanulmánykötet csak válogatott kútdatokat ábrázol és közöl (ebben a formában többre nem is volt lehetőség), így a pontszerű szakvéleményezéshez nem, de kutatási koncepciók kialakításához rendkívül nagy segítséget nyújtó tudományos munka (*Dobos*, 1981).

A vízkutatás és -feltárás új szervezeti formája

A gazdasági élet stabilizálódása után előbb az államosított ipar, majd a szocializált mezőgazdaság soha nem tapasztalt nagymértékű vízigénnyel lépett fel. Előterbe került a települések vízművesítése és az ipar is különleges köve-

telményeket támasztott a víz minőségével szemben. E társadalmi igény célszerűen artézi kutakkal a réteg- és a karsztvizekből látszott leginkább kielégíthetőnek. Ez szűkszerűen a fúróberendezések számának növelését, de nem utolsósorban a fúrási technológia fejlesztését is megkövetelte. Ez utóbbi a kútfúróipar államosításával és képzett szakemberek bekapcsolásával valósulhatott meg. A megnövekedett feladatok ellátásához már az 1950-es évek elején kevésnek bizonyult a MÁFI aránylag kis létszámú Vízügyi Osztálya. Az Országos Földtani Főigazgatóság (OFF) ezért a vízbányászat vállalatait 1954-ben földtani és vízföldtani szakemberekkel erősítette meg, akik a tervezést, az anyagfeldolgozást és dokumentálást, valamint a kivitelezés ellenőrzését is elvégezték. Korábban ugyan számos rendelet előírta, hogy minden artézi kútfúrás földtani mintaanyagát anyagfeldolgozásra, a műszaki és a vízföldtani adatokat pedig nyilvántartásra be kell küldeni a Földtani Intézetbe, de ennek teljes mértékben soha nem lehetett érvényt szerezni. Az adatok hiányát legjobban a terepen dolgozó és a szakvéleményező geológusok érezték.

A sok negatív tapasztalat, amely 1958-ig a Ceglédi Mélyfúró Vállalat főgeológusában, *Urbancsek János*ban felhalmozódott, eredményezte azt a gondolatot és elhatározást, hogy a hazai artézi kutakat minden talpalatnyi hely bejárásával *újból és véglegesen számba kell venni*. Elképzelését így fogalmazta meg: „Feltétlen időszzerűvé vált egy olyan országos felmérést végrehajtani, amely arra hivatott, hogy az ország legkülönbözőbb helyein fellelhető vízfeltáró fúrásokra vonatkozó adatokat egységes szempontok szerint összegyűjtse és a kutak helyét térképezze” (*Urbancsek*, 1963). Ez az elképzelés még azzal egészült ki, hogy nem elegendő a kutaknak egy adott időpontban való kataszteri rögzítése, hanem azt folyamatos fejlesztéssel, napra készen kell tartani. Ezt a nagy jelentőségű tervet az Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF) részéről *Illés György*, a Víz- és Csatornázási Főosztály vezetője magáévá tette és megvalósításához az anyagi támogatást is biztosította.

A Ceglédi és a Kaposvári Mélyfúró Vállalat összevonásával, hozzárendelve a Tokodi Mélyfúró Vállalat budapesti üzemvezetőségét, 1958-ban megalakult budapesti székhellyel az Országos Vízkutató és Fúró Vállalat (OVIKUV). A földtani főhatóság, az OFF *Urbancsek Jánost* nevezte ki főgeológusnak, aki megszervezte első lépésként a Vízföldtani Osztályt. Kezdetben a feladat mindössze csak



1. kép. A Vízföldtani Osztály első tagjai (1958)

1. Zsolnayné Egervári Katalin, 2. dr. Urbancsek János, 3. dr. Dobos Irma, 4. Farkasné Erdődi Erzsébet, 5. Bazsika Margit.

* Előadásként elhangzott 2008. április 8.-án az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület ünnepi előadójánál.



2. kép. Központi és üzemi geológusok jósvafői tanulmányúton (1961)

Balról jobbra: Szttyehlik Károly, Tuska József, Boskovits Gábor, Farkasné Erdődi Erzsébet, dr. Urbancsek János, dr. Dobos Irma, Zsolnayné Egervári Katalin és Somlai Ferenc.

az 1956-ban kiadott 189/1956. sz. OFF utasítás végrehajtására terjedt ki, amely az artézi kutak létesítésének alapját képező vízföldtani szakvélemény kiadására, az üzemi geológia és a vállalati munkahelyek ellenőrzésére vonatkozott. Ugyanakkor az osztály megkezdte az artézi kutak kataszterezésének előkészítését. A megalakuláskor a csekély létszámú osztály tagja volt: *Urbancsek János* főgeológus, a Dunától K-re eső területre *dr. Dobos Irma* a Tokodi Mélyfúró Vállalat volt főgeológusa, a dunántúli területre pedig *Zsolnayné Egervári Katalin*, a Kaposvári Mélyfúró Vállalat volt főgeológusa adta a szakvéleményt vízfeltárássra. Az 1958-ban végzett *Farkas Tiborné Erdődi Erzsébet* csoportvezető beosztásban kapta feladatát a kataszterezés bonyolítását Az artézi kutak tovább fejlesztését *Bazsika Margit* (*Csath Béláné*) végezte (1. kép).

A Földtani Szolgálat megalakulása és működése

Az országos hatáskörű földtani szolgálat életre hívásához újból szabályozni kellett a vízfeltárási fúrások és kutatások kötelező adatszolgáltatását, a központosított anyagfeldolgozást és dokumentálást annál is inkább, mivel az 1950-es évektől a MÁFI már nem tudott megbirkózni sem a szakvélemények kiadásával, sem az anyagfeldolgozással. E sokrétű és felelősségteljes munka ellátására akkor a legmegfelelőbb szervezet az OVIFUV Vízföldtani Osztálya bizonyult. Az osztály akkori, majd később az újabb szakemberek alkalmasak voltak az évente több száz vízszerzési szakvéleményt a beruházó vagy a tervező rendelkezésére bocsátani, a fúrási mintákat feldolgozni és a kút üzemeltetéséhez szükséges engedély megszerzésének alapját képező földtani és műszaki dokumentációt is összeállítani, az artézi kutak és fúrások ellenőrzésére és végül az új kutak adataival folyamatosan kiegészíteni a térképezéskor felvetteket.

Ilyen előzmények után 1960. augusztus 8.-án életbe lépett a 34/1960. sz. OVF utasítás, amely a fúrt kutakra vonatkozó vízjogi engedélyezési eljárás szabályait állapította meg. Az utasítás olyan meghatározó szerepű volt a vízkutatásban és -feltárással, hogy részletesebb elemzése semmiképpen nem hanyagolható el. Az utasítás hatálya általában a 10 m-nél mélyebb fúrt kutakra terjed ki. Meghatározza, hogy milyen esetben szükséges szakvélemény és azt melyik szerv adja. A nagy létesítmények, vízellátási rendszerek, gyógy- és ásványvíz, valamint a karsztvíz feltáráshoz a MÁFI, egyéb létesítményekhez pedig az OVIFUV-hoz ren-



3. kép. Részlet az Anyagfeldolgozó és Dokumentáló Osztály laboratóriumából (1960-as évek)

Kristóf János és dr. Salamon Jánosné

delt országos hatáskörrel rendelkező Földtani Szolgálat (Vízföldtani, Anyagfeldolgozó és Dokumentáló Osztály) adja a vízföldtani szakvéleményt (2. kép). Szabályozza a kúthelykitűzés módját, a vízjogi engedély iránti kérelem formáját. Kitér a kivitelező és a Földtani Szolgálat kötelezettségeire, előírja a fúrási mintaanyag feldolgozásának, a műszaki, a hidrogeológiai és a vízkémiai adatok szolgáltatásának rendjét. Mindennek alapján ugyancsak a Földtani Szolgálat készíti el a Vízföldtani Naplót (3. kép). A mélységi vízkincs védelme érdekében az utasítás a Földtani Szolgálat részére az egész országban a vízkutató és -feltárási munka alatt ellenőrzési jogot biztosít. Bejelentési kötelezettséget ír elő abban az esetben, ha a fúrás a vízen kívül egyéb ásványi nyersanyagot is harántol. A Földtani Szolgálat ténykedése a kutak műszaki átadás-átvételével fejeződik be.

A MÁFI több mint 80 éves működése az artézi kutak szakvéleményezésében 1965. március 8-án befejeződött. Ezt megelőzően már 1960-ban megállapodott a Vízföldtani Osztály a MÁFI Vízügyi Osztály vezetőjével, *Schmidt Eligius Róberttel*, hogy a gyógy- és ásványvízre, illetve hévízkutakra nem ők, hanem a szolgálat készíti a szakvéleményt, s aláírásával csak egyetértését fejezi ki. Hogy ez mennyire így volt, azt az is bizonyítja, hogy amikor Tápén a Tiszatáj Tsz tervezett hévízkútja kőolajat tárt fel (az algyői olajmező I. sz. kútjában), ekkor az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt főgeológusa úgy döntött, hogy rétegmegnyitás előtt a Földtani Szolgálat minden tervezett hévízkút vízföldtani szakvéleményét a geofizikai szelvényel közösen kiértékeli hasonló esetek elkerülése céljából. 1965-től kezdve azután az OVH a szakvéleményezést a Földtani Szolgálat és a Vizgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet (VITUKI) között osztotta meg. A Földtani Szolgálat sem mentesül az átszervezés alól és 1967. július 1-étől a Vizgazdálkodási Központ vette állományba, majd 1976-ban az Anyagfeldolgozó és Dokumentáló Osztályt a VITUKI-hoz csatolják, a szakvéleményezés pedig a vízügyi igazgatóságok feladata lett. Egy néhány főből álló kis csoport már csak az utolsó két kataszteri kiadványon dolgozott, hogy azután teljesen felszámolódjon a jól megszervezett és jól működő Földtani Szolgálat (*Dobos*, 1981).

Az artézi kutak országos kataszterezése

Az artézi kutak országos nyilvántartása 1892-től a Magyar Királyi, később Magyar Állami Földtani Intézet

feladata volt, de sem a nyilvántartás, sem az ellenőrzés nem volt kielégítő. Az intézetten kívül a következő 60 év alatt még nagyon sok kútdat gyűlt össze különböző intézményeknél. Ezek közé tartoztak a levéltárak, a tervező irodák, a vízügyi igazgatóságok, a Magyar Államvasutak (MÁV), a megyei, a városi, a járási és a községi tanácsok, továbbá fűróvállalkozók, beruházók, sőt még magánosok is. A vízlemezési adatok nagy részét pedig az Országos Közegészségügyi Intézet (OKI) kezelte. Az országos kataszteri munka beindításakor egy aránylag kis létszámú csoport gyűjtötte az intézményekben a kutak adatait, s ezek nagy részét a MÁFI szolgáltatta. Nagy segítséget jelentettek egy-egy kútról vagy tájegységről közölt publikációk is. Az adatgyűjtés a kutak legfontosabb műszaki, vízföldtani és vízkémiai adataira vonatkozott és azok a 70 rovatot tartalmazó kataszteri úrlapon jelentek meg. Ezen belül különösen nagy figyelmet fordítottak az adatgyűjtők a fúrások földtani rétegsorának beszerzésére, amely a későbbiekben a tudományos értékelés lehetőségét is biztosította. Az alapadatok megszerzése számos nehézséggel járt, mivel az intézmények általában, s legritkább esetben rendelkeztek teljes adatsorral. Sokszor a kutak helymegjelölése nem volt egyértelmű, igen gyakran csak földrajzi tájmegjelölést használtak az egykori adatrögzítők. Kevés kivételtől eltekintve, majdnem minden kút geodéziai magassági adata hiányzott. Ilyen körülmények között az adatgyűjtők úgyszólván „leletmentést” végeztek, hogy a régi és értékes adatokat a kataszter részére biztosítsák.

A kutak térképezéséhez geológusok, geológus technikusok és egyéb szakképzettsgűek, de legalább érettségivel rendelkezők vettek részt. A 20-25 fős csoport tagjai az ország minden egyes fűrt kútját felkeresték és a kúthelyeket 1:50 000 ma. térképlapon ábrázolták. Sok város sűrűn telepített belterületi kútjairól 1:10 000 ma. térkép készült. A jobb áttekintés kedvéért a belterületi (B jelű) és a külterületi (K jelű) kutak külön jelölést kaptak. A térképezéskor a kutak állapotát és üzemeltetőjét is feltüntette a térképező. Az előbbi esetben működő, üzemképes, használaton kívüli, használhatatlan, betemetett és meddő, az utóbbiban pedig közületi, köz- és magánkút megjelöléssel történt utalás. Kémiai adatok hiányában ízlelés alapján kapott a víz minősítést (jó, gyengén vasas, vasas). Mindezek az adatok már nem kerültek be a nyomtatott kiadványokba, kizárólag a terepi munkalapokon olvashatók.

A terepről bekerült 34 302 artézi kútdat végleges formáját a már említett 70 rovatos nyomtatványon, majd 1:25 000 ma. térképen olyan ábrázolással alakította ki a szerkesztő, hogy bárki le tudja olvasni a kérdéses kútdatokat a térképről. A kutak helyét egy kör jelzi, mellette a száma, a mélysége, a színezés jelzi, hogy pozitív, negatív vagy meddő a kút, illetve fűrás. Ugyanitt a víz gázosságára és a földtani rétegsorra is utalás történik.

Az összeállított táblázatos és térképi anyag két példányban készült. Az egyiket a VITUKI kapta meg, a másik maradt a VIKUV Vízföldtani Osztályán. A teljes kataszteri anyagot azután a vízügyi igazgatóságok is sokszorosították. E két adathalmazt azután a 62 kötetes, megynként összeállított rétegsor-gyűjtemény egészítette ki.

A kataszter könnyebb kezelhetőségét hidalta át az 1963-ban nyomtatásban megjelent *Urbancsek János* szerkesztésében „Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere” c. kiadvány első és második kötete. Ez a két kötet abban különbözik a későbbiekétől, hogy nem a 70 rovatos táblázatot, hanem csak 18 rovatot tartalmaz, tehát jóval kevesebb adatot tüntet fel. A szöveges bevezető után a térképek, a táblázatok, a rétegsorok, földtani és karotázs-szelvények részben beépülnek, részben a kötet mellékletét képezik.

Az 1825-1961 közötti nem teljes értékű adatokat a IX. kötet tartalmazza. Általában 3 év anyagát foglalják össze a következő kötetek, felépítésük azonos a VII. kötet kivételével, amely *Urbancsk János* monográfiája 546 oldalon és mintegy 200 földtani szelvényen és térképen szemlélteti „A pannóniai medence mélységi víztározóit” (*Urbancsek*, 1963-1981). Az 1967. évi átszervezés tulajdonképpen az addigi jól működő Vízföldtani, Anyagfeldolgozó és Dokumentáló Osztály munkáját kissé megzavarta, bár továbbra is működött az új intézmény keretében. A VIKUV-nál akkor csak az üzemi geológusok, technikusok maradtak, mert *Csath Béláné* Mongóliában, *Dobos Irma* Kubában, *Boskovits Gábor* Afrikában, *Somlai Ferenc* ugyancsak Mongóliában szakértőként dolgozott.

Az újjászervezett Vízföldtani Osztály

A központi Vízföldtani Osztály megszervezését 1968 szeptemberben kezdte meg osztályvezető-főgeológusi beosztásban *Dobos Irma*. Az osztály tagjai voltak az első időben, közben cserélődtek, illetve kiegészültek új személyekkel: *Csath Béláné*, *Somlai Ferenc*, majd *Tuska József*, *Neer Józsefné*, *Pálfalvi Ferenc*, *Göbel Ervin*, *Türk Ferencné* és *Bezsilla Nándorné*.

Az osztály feladatai között természetesen szerepelt az öt vidéki üzem (Cegléd, Debrecen, Lajosmizse, Győr-szemere és Kaposvár) munkájának ellenőrzése és irányítása. Az üzemi geológia a saját munkahelyén a fúrások kivitelezésének szakszerűségét ellenőrizte. Ezen belül gondoskodott a furadék- és a magminták vételéről és tárolásáról, majd annak és a kiállított Vízföldtani Napló továbbításáról az anyagfeldolgozás részére.

Az 1970-es évek elején a vállalati munkában jelentős mértékű visszaesés mutatkozott és ezt azzal igyekeztek kissé enyhíteni, hogy a piackutatás nyomán – amit a Termelési Osztály végzett – *előzetes tájékoztató szakvéleményt* adtunk, olyan formában, hogy azzal ne sértsük a fennálló előírásokat. A másik vonalat főként *Budai László* igazgató képviselte, aki különösen a hévízfeltárást szorgalmazta, mint pl. Sárváron, Rábasömjénben, Visegrádon (*Dobos*, 1971, 1974, 1993). Ezek a hévízkutak meg is valósultak. Ezekhez a kutatásokhoz, mivel perspektivikus jellegűek voltak, minden további nélkül az osztály adhatta a földtani-vízföldtani szakvéleményt.

Az osztály másik jelentős munkában – a *Jugoszláviában* 1972-ben kezdődött, majd *Szlovákiában* folytatódott ásvány- és hévízkutatásban – vett részt (1974). A sok feltárási jóformán teljes egészében eredményes lett a megbízók megelégedésére. Kevés kivételtől eltekintve mint pl. Szabadkán, az osztály végezte a földtani-vízföldtani tervezést, s a kútkiképzésre is adott javaslatot.

Egyébként a tervezést a külföldi szakemberek végezték, s a központi, illetve az üzemi geológia olyan jellegű munkát látott el külföldön, mint belföldön.

1968-1975 között az osztály, de főként a főgeológus feladata volt a visegrádi *Zsigmondy Vilmos Emlékszoba* berendezése – (1968), majd teljes átalakítása (1973) a hozzá tartozó hévízkönyvtár alapjainak megteremtésével (4. kép).



4. kép. Az Emlékszoba egy részlete (1974)

Budai László igazgató jól látta, hogy egy vállalatnak még az akkori körülmények között is nagyon lényeges, hogy teljesítményéről nem csak a saját dolgozóit, hanem azon kívül is, széles körben tájékoztassuk. Ennek szellemében azután a Vízföldtani Osztály egyik sokoldalú, mozgékony, széles látókorú dolgozója, *Somlai Ferenc* osztályvezető-helyettes kapott megbízást 1969. február 12-i 1. sz. Igazgatói utasításban a sajtófelelősi munkakör betöltésére. Teendői közé tartozott a sajtófigyelő szolgálat ellátása, a vállalat jelentősebb munkájának a sajtóban történő publikálása és a felügyeleti szervek felé az előírt tájékoztatás szolgáltatása.

A sokszorosítással készült időszakos „Híradó” után a vállalat úgy döntött, hogy egy szép kivitelű, a vállalathoz méltó kiadványt jelentet meg az átlagos 1200 fős vállalati dolgozó tájékoztatására, de jó néhány könyvtár, intézmény is kapott a lapból 1-2 példányt. Sokoldalúságát, kitűnő szervezőképességét bizonyította *Somlai Ferenc* geológus, amikor 1976-tól előbb 4, majd később átlagosan évente 6 „Víz kutatás” c. vállalati híradóját szerkesztette 500, illetve 750 példányban, amrly az eredeti formát és színvonalas tartalmat megtartva a 20 éves évforduló alkalmával 1995. 1. számmal fejeződött be. A jól megtervezett, formailag és tartalmilag is kifogástalan kiadvány mindenki elismerését váltotta ki. Az OVH kiadványa, a Vízgazdálkodás is érdeklődött a vállalatnál, a MÁV Építésvezetősége is kérte a kiadvány megküldését.

A Magyarhoni Földtani Társulatban *Somlai Ferenc* a Mérnökgeológiai Építésföldtani Szakosztály 1967. június 19.-i szakülésén a fűrt kutak építésével kapcsolatos kivitelezési, vízföldtani, vízjogi kérdésekről és a vízföldtani szolgálat működéséről tartott érdekes előadást (*Somlai*, 1963). *Dobos Irma* több előadása hangzott el főként a tudományos egyesületekben és számos tanulmánya, cikke jelent meg munkája során a földtani és a vízföldtani kiadványokban.

A Vízföldtani Osztály minden egyes *fűrómesteri továbbképző tanfolyamon* képviseltette magát a geológia, a vízföldtan című tárgy oktatásával. A tanfolyam bonyolítását a Vízügyi Dokumentációs és Továbbképző Intézet végezte.

1975-ben a vállalat új üzemegegységgel, a *Gyógy- és Ásványvíz üzemmel* bővült. Hozzá tartozott a délbudai Hunyadi-, Ferenc József- és az Apenta-telep, az Igmándi-, a sóshartyáni Jodaqua, a bükkszéki Salvus, Parásdsásváron az ásvány- és gyógyvíz-telep és a tiszajenői Mira-telep. A működő telepek további fejlesztésére, újabb le- lőhelyek feltárására, a gyógyvíz védelmére védőterület kijelölésére *Dobos Irma* adott javaslatot. Ugyancsak 1975-től 1998-ig a vállalat központi és 4 üzemi geológiját *Korim Kálmán* irányította.

A budai és a vidéki ásvány- és gyógyvíz-telep közül a privatizáció kezdetén a német Franken Brunnen az Apenta ásványvizet, a Hunyadi, a Ferenc József keserűvizet, a Mira-glaubersós vizet és a parásdsávi gyógy- és ásványvizet a gyöngyösi ÉLPAK Rt. kezdte termelni (5. kép). A VIKUV Rt. eladta még a bükkszéki és a sóshartyáni telepet is. Mindezekben a helyeken a geológus szolgálat megszűnt, egyedül ma is a részvénytársaság ceglédi, kabai, kaposvári telepén és a fővárosi tervezői helyén egy- egy geológus végzi az üzemi munkát. A ceglédi telepen



5. kép. A Hunyadi János keserűvíz-telep egyik működő kútját *Marik János* vegyész mérnök mutatja be (1990-es évek) (Dr. *Dobos Irma* felvétele)

1989 óta folyik továbbra is a vállalati munkák anyagfeldolgozása és dokumentálása *Somlai Ferenc* irányításával.

A VITUKI a felszín alatti vizek feltárásának nyilvántartását ma már sajnos nagy nehézséggel és nem kielégítő módon tudja végezni. Úgy tűnik, hogy a privatizációval ismét olyan helyzet alakult ki az artézi kutak területén, mint az államosítás előtti évtizedekben.

Dr. Dobos Irma

IRODALOM

- Dobos I.* 1961: Mélységi vizeink számbavételének kialakulása. (In: *Urbansek J.* szerk.: Magyarország mélyfűrésű kutjainak katasztere. Vízgazdálkodási Intézet, 1981.) – 10. pp. 95-122.
- Dobos I.* 1974: Hévízkutatás Szabadkán. – *Hidrológiai Közlöny*, 54/7. pp. 318-323.
- Dobos I.* 1971: A rábasömjéni kutatási terület értékelése és további hévízfeltárási lehetőségek. *Budapest*, Kézirat
- Dobos I.* 1993: A visegrádi hévízkút létesítése és az ásványvíz jelenlegi és távlati hasznosítása. – *Balneológia-Gyógyfürdőügy-Gyógyidegenforgalom*, 14/4. pp. 158-170.
- Somlai F.*: 1963: Vízfeltárási fűrésű kutak anyagfeldolgozása. – *Földtani Kutatás*, 6/4. pp. 4-38.
- Urbansek J.* 1963-1981: Magyarország mélyfűrésű kutjainak katasztere. 1-10. -OVF-Vízgazdálkodási Intézet.

Ötven éve kezdődött a KÖR-KÖVÍZIG területén az új típusú vízgazdálkodási társulatok alakítása

Amikor a török uralom után időben, az ország benépesítése megkezdődött, szükségessé vált a lecsapolási, ármentesítési munkák végzése, a termőterületek növelése érdekében. A nagybirtokosok vízrendezési törekvésének leglelkesebb támogatója és terjesztője *József nádor* volt, aki 1795-től kereken ötven éven át töltötte be az ország nádori tisztét. 1807-ben az Országgyűlés törvénnyel megteremtette a vízszabályozáshoz a társulatok megalakításának jogi alapját. A törvény alapján 1810-ben létrehozták az országban elsőnek a Sárvízi Nádor-csatorna, Társulatot. Malomcsatornát építettek, ennek tervét *Beszédes József* dolgozta ki és hajtotta végre. Ugyancsak *Beszédes* tervei szerint épült 1833-1840 évek között társulási formában Arad megye területén a fehér-körösi Nádor-malomesatorna.

Az 1844 és 1845 évi Tisza völgyi árvizek után a Helytartó Tanács mellé Közlekedési Bizottságot szerveztek. *József nádor* javaslatára ezen bizottság elnökévé (királyi biztosnak) *Széchenyi Istvánt* nevezték ki. *Széchenyi* Tiszamelléki szervező útja alkalmával buzdított, tárgyalt, barátokat szerzett a Tisza és mellékfolyóinak szabályozási ügyéhez. Október 12.-én Szolnokon fogadta Békés megye küldöttségét. Ennek eredményeként 1845. december 7.-én megalakult Gyulán a Körös-szabályozási Társulat. 1846. január 20-án a már megalakult, vagy alakulóban lévő 15 tiszamenti társulat küldöttei megalakították a Tiszavölgyi Társulatot. A társulat elnökévé *gróf Károlyi Györgyöt* Békés vármegye főispánját választották meg.

A Körösök – Berettyó völgyében ezután sorra alakultak meg a további vízszabályozó társulatok: Kákafoki Gát-társulat (1846), Halásztelki Társulat (1855), Endrőd-Túri Társulat (1869). Ezen társulatok 1881-ben beolvadtak a Körös – Tisza – Marosi Ármentesítő és Belvízszabályozó Társulatba. Nagyszalontai Társulat, később Fekete-körösi Ármentesítő Társulat (1854), Alsó-Fehér-Körösi Ármentesítő Társulat (1853), Hosszúfoki Ármentesítő Társulat (1852), Sebes-Körösi Ármentesítő Társulat (1854), Körös-Berettyó Vízzabályozó és Ármentesítő Társulat (1852), Hortobágy-Berettyó vidéki Belvízszabályozó Társulat (1878), Aradmegyei Ármentesítő és Belvízvezető Társulat (1864). A társulatok – az időközben létrehozott folyam-mérnöki és kultúrmérnöki hivatalok irányításával – végezték ármentesítési és belvízrendezési munkáikat.

A Trianoni békediktátummal a Körösvidéki társulatok területéből a Sebes-Körösi Á.T. területéből román területre került 14.107 kat. hold, a Fekete-körösi Á.T. területéből 91.719 kat. hold. Az Alsó-Fehér-Körösi Á.T. területéből 8.854 kat. hold. A Körösök-Berettyó vidéki társulatok, feladataikat a II. világháború alatt is hatékonyan látták el, de a háborús pusztítások nagy veszteségeket okoztak a műszaki – gazdasági tevékenységükben. A háború végén, az 1945-ös földosztás után, az ártéri járulékokat a társulatok nem kapták meg az új földtulajdonosoktól. A Földművelésügyi Minisztérium 41.150/1945. sz. rendeletével a társulatok önkormányzatát felfüggesztette. Több Körösvidéki tár-

sulathoz *Bagi Sándor* gyulai műszaki tanácsost nevezte ki miniszteri megbízottnak az ügyek ideiglenes vitelére.

A víztársulatok nem tudtak kilábalni gondjaikból, amikor a Gazdasági Főtanács 686/1948. (IV.08.) és 1088/1948. (V.28.) sz. határozata alapján megszületett a 6060/1948. (VI.8.) sz. kormányrendelet. A Földművelésügyi Minisztérium 207.760/1948. (VIII.8.) sz. rendeletében adta ki a végrehajtási utasítást. Ennek alapján létrehozták az Országos Vízgazdálkodási Hivatalt (Budapest, V., Mária Valéria u. 10.). A Kormányrendelet kimondta, hogy az árvízvédelemről és közérdekű vízszabályozásról való gondoskodás állami feladat, ezért a vízrendező és vízhasználati társulatokat sajnálatos módon államosították. A társulatok vagyona az államra szállt. Ezzel a közel 150 éves hagyományokra visszatekintő eredményes társulati intézményrendszer megszűnt.

Az egységes állami vízügyi szervezet, a kezdeti nehézségeket leküzdve szervezeten belül, műszaki színvonalon megerősödött, alapjában megfelelt a fejlődő vízgazdálkodással szemben támasztott megnövekedett igényeknek. Helyi sokrétű vízügyi igények jelentkeztek. Az állam évről-évre jelentős összegeket fordított vízügyi célokra, azonban ezek nem oldhatták meg teljes egészében az ország összes vízügyi feladatait. Néhány év múlva nyilvánvalóvá vált, hogy a vízügyes szakfeladatok ellátását az állam bár centralizálta és ezzel magára vállalta, teljes mértékben azonban azt ellátni képtelen. Az ország újjáépítésének feladatai teljes mértékben lekötötték az ország szellemi, fizikai és anyagi kapacitását.

Sokfelé belátták, hogy a kívánt fejlődés csak akkor érhető el, ha az érdekeltek összefognak, az állam támogatásával a kisebb helyi jelentőségű vízügyi feladatok megoldására. Így több alulról jövő, önkéntes kezdeményezés alapján 1957. február 21.-én megszületett az Elnöki Tanács 1957. évi 48 sz. törvényerejű rendelete, mely lehetőséget adott, hogy az érdekeltek a helyi vízgazdálkodási feladatok ellátására, vízgazdálkodási társulatok alakulhassanak. Az 1960. évi 29. sz. törvényerejű rendelet a víztársulatok további fejlődését biztosította.

Az országban elsőnek 1957. október 13.-án Kiskunmajsán alakult meg a Kígyópusztai Belvízrendező Társulat több mint 3000 ha területen. A következő évben már 70 víztársulat működött az országban. A Körösök – Berettyóvidéken 1958 év tavaszán kezdődött a vízgazdálkodási társulatok szervezése. Elsőnek alakult meg Kötegyán községben – április 18.-án – a Belvízrendező Társulat. Elnöknek *Borbély Jánost* választották meg. 1962-ig 35-re növekedett ezen vidéken a megalakult kistérségi vízi társulatok száma. A társulatok megalakítása során a mozgalom állandóan érezte a KÖRVÍZIG mint felületesi szervének őszinte, segítőkész jó szándékát, lelkesítő támogatását. Az első társulatok egy-egy település közigazgatási területére vagy annak egy részére alakultak. Megalakuláskor egy-egy csatorna megépítését, illetve a társulati csatornák fenntartását végezték. Ebben az időben még nem voltak gépek, a földet kézi erővel termelték ki.

Később a mezőgazdaság nagyüzemi feladataihoz és átalakításához alkalmazkodva az üzemi vízrendezési feladatok képezték a társulati feladatokat. Ezután a feladatok egyik legfontosabb pontja a komplex melioráció volt. Ezekkel a munkákkal a mezőgazdaság biztonsága termelését tették lehetővé. Amikor a több mint egy évtizedes aszályos időszak, jelentős öntözés-fejlesztési igényeket idézett elő, ezen beruházások kivitelezése, a saját munkák mellett biztos egyensúlyi helyzetet nyújtott a társulatoknak. A KÖRVIZIG területén 40 ezer ha nagyságban öntözés üzemelési feladatokat végeztek, szaktanácsadási feladatokat is elláttak a mezőgazdasági üzemek részére a rizstermelés érdekében.

A társulati tevékenység következtében a belvízvédelmi művek fajlagos vízlevezető képessége 20 l/sec/km²-ről, 23 l/sec/km²-re emelkedett. Ezáltal a belvizek levezetési időtartama 30 napról, 27 napra csökkent.

A Körösök–Berettyó vidékén a két világháború közötti évtizedekben a települések lakossága mindinkább a szennyzéseknek kevésbé kitétt mélyebb vízrétegek igénybevételére tért át. A vidéki lakosság életében új korszak kezdetét jelentette az Elnöki Tanács által meghozott 48. sz. (tvr.) rendelet, mely módot adott arra, hogy a helyi vízellátást és csatornázást társulati formában oldják meg. Ezután rohamos igény jelentkezett a vízellátás fejlesztésére. A megalakult belvízrendező társulatok a fenti jogszabály szerinti feladataikat kibővítették. Az ország első víziközmű társulat Dombóváron alakult meg 1957. március 20.-án. Tolna megyében alakult meg a legtöbb társulati úton megvalósított vízmű.

A térségünkben megalakult 35 vízi társulathoz 34-nél a lakosság vízellátásának programját is tervbe vették. A vízellátási szakfeladatok ügyében a Magyar Hidrológiai Társaság szakemberei mindig elősegítették a megoldásokat. Az első átalakult vízműtársulat 1961-ben jött létre Szeghalom községben. A többi vízműnél is tervek megvalósításában jelentős anyagi áldozatokat vállalt a lakosság. A beruházások teljes volumene a megyei és helyi tanácsok anyagi segítségével, az OVH által biztosított Vízügyi Alap támogatásával, valamint az érdekelt jogi személyek hozzájárulásával valósultak meg. A vízellátás területén elért eredmények a vízműtársulati mozgalomnak köszönhetőek.

A vezetékvesztéses vízellátás fejlődése a települési központok kialakítása, többszintes lakóépületekkel való beépítése egyre jobban sürgette a központi csatornahálózatok és tisztítótelepek kiépítését. Az országban az első csatornamű társulat 1959. március 25.-én Villányban jött létre. A KÖRVIZIG területén alakult társulatok közül 6 vette programba a szennyvizek elvezetését is. Elsőnek Békésen jött létre a csatornamű társulat. A csatornázás lényegesen magasabb költségei lehetetlenné tették a szélesebb körű csatornázási munkák beindítását.

Nagyobb méretű csatornázás fejlesztés a KÖRVIZIG területén az 1970-es évtized közepén kezdődött. A víziközmű társulatok nagy társadalmi – anyagi erőforrást jelentettek a kisebb települések vízellátásának és csatornázásának közműves megoldásához.

A víziközmű társulatok, az általuk létrehozott víziközműveket elkészülésük után – és az érdekeltségi díjak befizetésének megtörténtével – az önkormányzatoknak adták át.

Az 1958-tól kezdődően területünkön megalakult 35 társulathoz folyamatos és többszöri összevonások után 1978. december 31.-re csak 2 társulat maradt.

A Körösi Vízgazdálkodási Társulat (Gyula). A társulat érdekeltségi területe: 175.438 ha, összesen 1183 km csatornahálózatot kezel és üzemeltet. 17 szivattyútelep üzemeltetését végzi. Igazgató-főmérnök: *Juhászné Mária Anikó*.

A Körös-Berettyó Vízgazdálkodási Társulat (Békés). A társulat érdekeltségi területe: 189.032 ha, 1501 km csatornahálózatot kezel, 51 db szivattyútelep fenntartását és üzemeltetését látja el. Igazgató-főmérnök: *Miklós Lajos*.

1989-1990 évek között nagy változások következtek be az ország politikai életében, így a társulatok életében és működésében is.

A térségben is sorozatosan mentek tönkre és megszűntek a mezőgazdasági nagyüzemek, néhány hektárnyi területű kisgazdaságok jöttek létre, melyek a rájuk eső kis összegű hozzájárulást sem tudták befizetni. A nagy kintlévőség miatt a társulatok a csőd szélére kerültek. A talpon maradás érdekében különböző munkákat – szennyvízesatorna építéseket, csapadékvíz csatornákat, útépítéseknel földmunkákat, stb. végeztek sokszor távoli vidékeken.

Közben más feladatot is kaptak a társulatok. Amikor a KÖR-KÖVIZIG az úgynevezett korlátozottan forgalomképes állami műveket átadta a megyei FM Hivatalok kezelésébe, ők pedig üzemeltetésre a vízgazdálkodási társulatoknak adták át azokat. Így 29 szivattyútelep és 450 km csatorna került társulati kezelésre.

A KÖR-KÖVIZIG és a társulatok szoros kapcsolatban vannak a belvíz elleni, valamint az árvizek elleni védekezésekben.

Társulataink érdekeltségi területe érinti a Körös-Maros Nemzeti Park területét is. Ezzel kapcsolatban szoros a kapcsolat a vizek kezelése ügyében.

Amikor 1957-1958-ban újból helyet követelt magának a társulati forma, a VIZIG-ek látták el a társulatok törvényességi felügyeletét. Jelenleg az FVM felügyeli a vízgazdálkodási társulatokat.

A Vízgazdálkodási Társulatok ötven év alatt mind anyagi, technikai szervezeti vonatkozásban jelentős fejlődésen mentek keresztül. Jól szolgálták tagjaik és érdekelteik vízgazdálkodási céljait, a mezőgazdasági termelés biztonságának megteremtését, a belvízkárok csökkentését. Jó kiegészítő munkát végeztek az árvízvédelmi feladatok ellátásában.

Az elmúlt ötven év azt bizonyítja, hogy a Vízgazdálkodási Társulatok hasznosan illeszkedtek a vízgazdálkodási célok megvalósításához. Munkájukra továbbra is szükség van, az ország vízgazdálkodása elképzelhetetlen a Vízgazdálkodási Társulatok nélkül.

Góg Imre

IRODALOM

- [1] *Bak Sándor*: Közös történelem, közös gyökerek. Gyula, 2007. Kézirat
- [2] *Fehér Ferenc*: Vízgazdálkodás. Budapest, 2007.
- [3] *Góg Imre*: Széchenyi a Körösök és a Berettyó vidékén. Gyulai Hírlap. Gyula, 1991.
- [4] *Juhászné Mária Anikó – Végváry Zoltánné*: A korszerű vízgazdálkodásért dolgozik a Körösi Vízgazdálkodási Társulat. Gyula, 2008. Kézirat.
- [5] Körösvidéki Vízgazdálkodási Társulatok Területi Választmánya, Gyula: Vízgazdálkodási Társulatok 25 éve, 1958-1983. Gyula, 1983.
- [6] *Miklós Lajos*: Változó táj. Békés, 2007. Kézirat.

DIPLOMAMUNKA PÁLYÁZATOK

A Magyar Hidrológiai Társaság 2007. évi diplomamunka pályázatán díjazott és Szerkesztőségünkhöz eljuttatott diplomamunka pályázatokat – kezdő szakembereink szakmai és irodalmi ambíciójának előmozdítása érdekében – a Hidrológiai Tájékoztató következő hasábjain tesszük közzé. Aki diplomamunka pályázata kivonatát kérésünkre beadta, azt a Hidrológiai Tájékoztató következő oldalain közöljük (Szerk.).

A Borsod Volán ZRt. által bérelt Nyékládháza 531/3 hrsz.-ú területen és környezetében feltárt szénhidrogén szennyeződések, és azok megszüntetési lehetőségei*

MIKITA VIKTÓRIA

Diplomamunkámban a Borsod Volán ZRt. Nyékládháza 531/3 hrsz.-ú volt telephelyén bekövetkezett szénhidrogén szennyezés földtani közegekben történő mozgását és humán- egészségügyi kockázatát vizsgáltam, valamint megszüntethetőségi lehetőségeivel foglalkoztam.

Az érintett terület bemutatása

A vizsgált Borsod Volán ZRt. volt nyékládházi 531/3 hrsz.-ú telephelyének területe a Sajó- Hernád sík mikro- régióhoz tartozik.

A Sajó-Hernád sík egy 90 mBf és 161 mBf tengerszint feletti magasságú hordalékkúp- síkság, melynek középső és déli része szigetszerűen kiemelkedik környezetéből, a Miskolci-kaputól távolodva minden irányban lejt a terület. A pannoniai homok, agyag és ezek átmeneti képződményeit tartalmazó-rétegekre a pleisztocén kor mindhárom szakaszában a folyóvízi üledékek képződése folyt. A Sajótól nyugatra fekvő területen az interglaciálisokban képződött, nagy készlettel rendelkező kavicsos előfordulás gyakoribb, míg a hordalékkúp peremén a glaciálisok folyamán keletkezett homokos jelleg dominál.

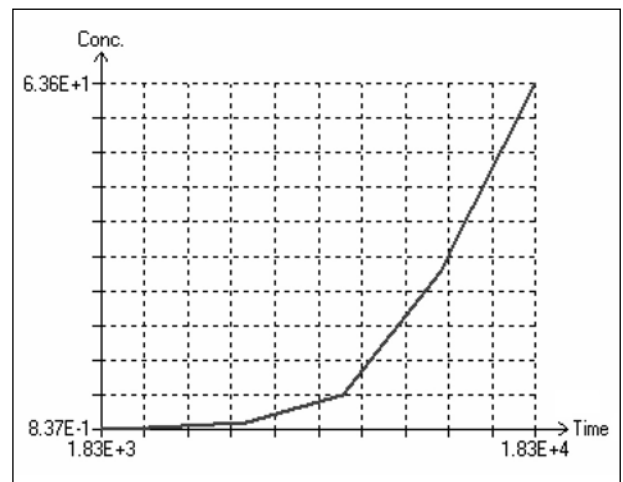
A talajvíz szintje folyamatosan követi a domborzatot, nyugalmi vízszintje a felszín alatt évszaktól függően átlagosan 3-6 m mélyen van. Utánpótlódása döntően a csapadékból származik, de nagymértékben hat rá a területet átszelő Hejő, illetve az északi háttérben húzódó Sajó is. A vizsgált terület környezetében hét mesterségesen kialakított kavicsbányató található, ami feltételezhetően szintén befolyásolja a talajvíz szintjét. A talajvízáramlás iránya egyidejű talajvízszint mérések alapján: DK-i.

A vizsgált területen 0-0.75 m vastagságban rossz vízvető, agyagos-homokos összlet található, alatta 0-21,6 m vastagságban negyedidőszaki homokos kavics összlet települt, mely a talajvizet tárolja, s kiváló vízvezetési tulajdonságokkal rendelkezik, bár néhol 10 cm-es nagyságrendű agyagos padok találhatóak benne. A rétegvíz- készletet adó pannoniai homok összletet negyedidő-

szaki üledékes takaró fedi. A vízáadó fekélye rossz vízvető, fekélyszintje 800 mBf található. A rétegvíz- készlet a vizsgált területen depresszionálva van a Mátrai Erőmű Rt. bükkábrányi bányájában alkalmazott víztelenítési technológia miatt.

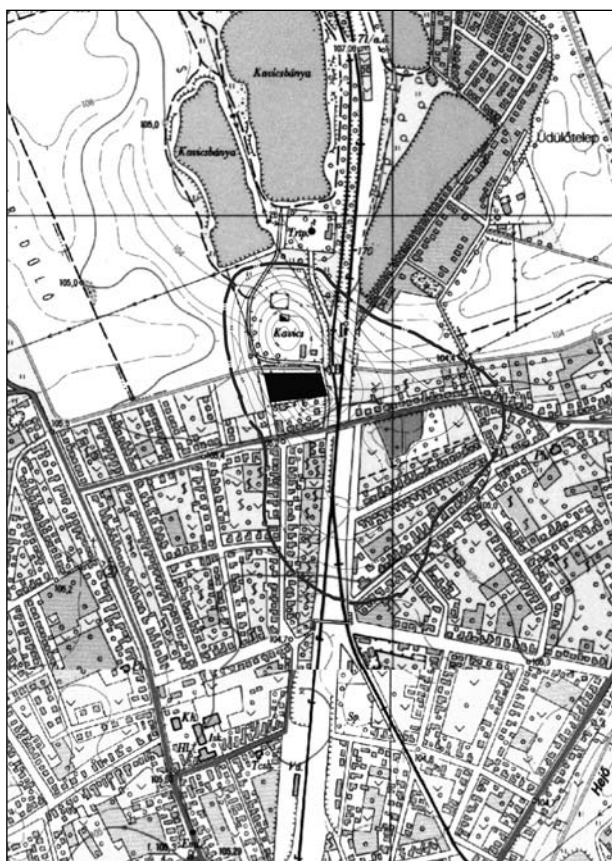
A hidrodinamikai és transzportmodell

A tényfeltárás eredményeit felhasználva elkészült a hidrodinamikai és transzportmodell, a melynek célja volt a valósághoz hűen szimulálni a szennyeződések terjedési folyamatokat, valamint nyomon követni a szennyező- anyag koncentrációjának alakulását az idő függvényében. Két esetet vizsgáltam, ha a horizontális szivárgási tényező értéke a 345,6 m/d és ha ugyanezen paraméter értéke 100 m/d. A 100 m/d értékű horizontális szivárgási tényező mellett a szennyező-cső a talajvíz áramlási irányával (DK) megegyező irányban nyúlik el, de terjedése lényegesen lassabb és egyenletesebb folyamatot tükröz.

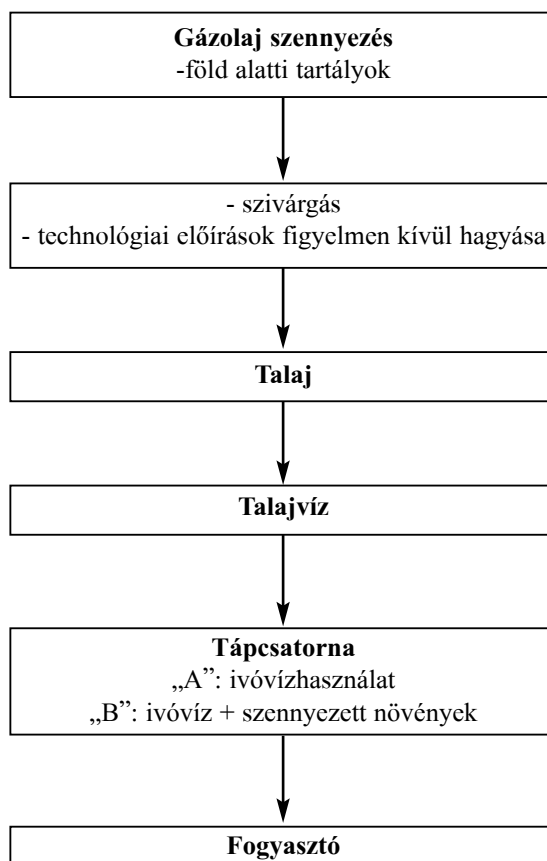


Koncentrációk (mg/l) változása az idő (d) függvényében, 100 m/d horizontális szivárgási tényező mellett az 5/3 fűrésben

* A 2007. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton egyetemi kategóriában I. díjat nyert diplomamunka kivonata.



A szennyezett talajvíz izovonalas térképe



A gázolaj-szennyezés koncepció modellje

A humán- egészségügyi kockázatelemzés

A vizsgálatot determinisztikus módon a Health Canada által kidolgozott eljárással végeztem, a modellezés során kapott kisebb szivárgási tényezővel rendelkező adatrendszer felhasználásával. Két különböző scenariót feltételezve megállapítottam, hogy a vizsgált területen bekövetkezett szénhidrogén-szennyezés a jelenlegi koncentráció értékek mellett és a távlati 50 évre előre számított koncentráció-csökkentést feltételezve nem jelent humán-egészségügyi kockázatot a potenciális receptorokra nézve.

Viszont 50 év elteltével a kockázat átlépheti az elfogadható határt az 5/3-as megfigyelő pont környezetében, mivel a szennyező-csóva maximuma arra mozog, de nagyobb időlépcső esetén a transzport modellezés és a kockázatelemzés eredményei is jelentős bizonytalansággal terhelték lennének, így nem bocsátkoztam további feltételezésekbe a szennyező-anyag jövőbeni koncentráció-csökkentését illetően.

A lehetséges műszaki beavatkozások ismertetése

A megfelelő kármentesítési technológia kiválasztása volt a következő lépés, mellyel a tényfeltárást végző Mendikás Kft. által javasolt „D” kármentesítési szennyezettségi határérték a tényfeltárást és modellezés eredményeivel összhangban a leghatékonyabb módon megbízhatóan elérhető. A kármentesítés folyamatának jogi háttérét a 2205/1996.(VII.24.) és a 2304/1997.(X.8.) Kormányrendeletek határozzák meg, illetve a 219/2004. Kormányrendelet és a 10/2000.(VI.2.) KÖM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet segíti kialakítását.

Mivel a szénhidrogén-szennyezés a talajt és a talajvizet is károsította, ezért az egyes földtani közegek kármentesítésére külön-külön tettem ajánlást, illetve egy technológiát javasoltam a már kitermelt talajvíz tisztítási módjára. A kiválasztásnál a leginkább környezetbarát technikákat próbáltam előnyben részesíteni.

E javaslat tétellel zárult a munkám.

Vízoldali rézsűcsúszás Szolnok belvárosi árvízvédelmi szakaszán*

BALI PÉTER ZSOLT

2005 júniusában Szolnok újvárosi partszakaszán a vízoldali rézsű kb. 52 m hosszán a Tiszába csúszott. E diplomamunka a rézsűcsúszás körülményeinek bemutatása mellett, a partszakasz helyreállításának lehetőségét is vizsgálja. Tárgyalása az alábbi öt pont alapján történt.



A lecsúszott újvárosi partszakasz 2005. június 25.-én

1. Szolnok belterületén a geológiai és antropogén viszonyok hatása a talajrétegződésre

Szolnok és környékének talajrétegződését geológiai és antropogén folyamatok alakították. A talajok tulajdonságainak és rétegződésének ismeretében megállapítható, hogy a város altalajának kialakulása döntően a geológiai folyamatok eredménye, továbbá hogy felépítése nagyrészt egységesnek mondható: iszapos-homokos rétegek, illetve agyagtalajok váltják egymást.

2. A rézsűcsúszás bekövetkezésének meteorológiai, hidrológiai és talajmechanikai körülményei

A partsúszás idejére és az azt megelőző időszakra jellemző meteorológiai, hidrológiai és talajmechanikai körülmények elemzését követően az alábbiak voltak megállapíthatók:

- az év első felében az átlagosnál több csapadék hullott a Közép-Tiszavidéken, a rézsűcsúszás előtt néhány nappal szintén nagymennyiségű esőt mértek Szolnokon;
- a Tisza vízszintjének lassú emelkedését gyors apadás követte, amely az utóbbi évtizedek leggyorsabb vízszintesökkenései közé tartozik;
- a rézsűkoronán történt repedések észlelésének napján, 2005. június 11.-én átlagos erősségű szelet mértek, azonban nap közben nagyobb erősségű széllekeések is felléphettek, továbbá a néhány nappal korábban mért szélsősebesség az átlagosnál nagyobb volt;
- az újvárosi partszakasz altalaját négy talajtípus alkotja (felszínközeli agyagok, homoklisztes homok, puha agyag, kemény agyag);
- a rézsűcsúszás kezdetén és végén a talajvízszint a folyó felé esett, melynek vonala a fúrások alapján rekonstruálható volt.

3. A suvadás okainak meghatározása

A suvadás okainak feltárása a környezeti tényezők vizsgálatának keretében történt. A rézsű állékonysága két számítási módszer (Greenwood-módszer és véges elemek módszere) segítségével és két főbb szempont alapján volt számszerűen is kimutatható: először a Tisza apadására bekövetkező talajmozgás lefolyásának, majd a biológiai tényezők rézsűállékonyságot befolyásoló hatásának vizsgálatára került sor. Ezek alapján megállapítható, hogy

- a partszakasz már a vízszintesökkenés hatására elvesztette állékonyságát;
- a fák súlyának számszerűen is kimutatható állékonyságsökkentő szerepe volt;
- a szélnek – a kezdeti repedések kialakulásával – közvetett szerepe lehetett a felszínmozgás létrejöttében;
- a számítási eredmények és a körülmények vizsgálatára alapján – több tényező hatása mellett – a rézsűcsúszás legfőbb oka a Tisza gyors apadása volt.

4. Helyreállítási változatok és értékelésük

Mivel a partszakasz a szolnoki árvízvédelmi fővonal részé, helyreállítása feltétlenül szükséges volt. Az újjáépített partnak négy alapvető feltételnek kellett megfelelnie: *biztonság, tartósság, gazdaságosság és környezetbe történő illeszkedés*. A négy kidolgozott helyreállítási változat mind eleget tett a fenti szempontoknak, összehasonlításuk a kivitelezési költségeik és megépíthetőségük alapján történt. Mindegyik változatban a mentett oldalon felgyülemlett talajvíz összegyűjtését egy hosszanti szivárgó, a folyóba vezetését pedig keresztiszvárgók (kőbordák, paplanszivárgó) látják el, amelyek alsó síkja a folyó felé esik. A feltöltés helyi homoklisztes homokkal történik. A rézsű lebomló geotextíliás, fűmagos védelmet kap, annak alsó részét lábazati kőszórás védi a Tisza kimosásától. Az újonnan kialakított töltéspadka (a felső és az alsó rézsű közötti közel vízszintes sáv) szintje – a rézsűre eső, állékonyságsökkentő súlyteher mérséklése miatt – az eredetinel 1 m-rel alacsonyabbra került.

- I. változat. Kővel kitöltött, előregyártott vasbetonelemekből készített, hosszirányú támfal, amely a mentett oldala felé dől. A talajvíz folyó felé történő kivezetését a partszakasz teljes hossza mentén közel vízszintes terméskőszivárgó látja el.
- II. változat. Az előző változathoz hasonlóan, előregyártott vasbetonelemekből épített hosszirányú támfal, amelyet hat, arra merőleges borda támaszt meg. A támfal és a támbordák kővel vannak kitöltve, amelyek így megoldják a talajvíz összegyűjtését és kivezetését. A máglyafal megtámasztást biztosít a padka alatt kialakított munkaszint számára is.
- III. változat. Hosszanti kavicsiszivárgó, amelyet a helyreállítás során padkaél mentén benmaradó szádfal

* A 2007. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton egyetemi kategóriában dicséretet nyert diplomamunka kivonata.

határol. A Larssen szádlemezek az építés közbeni munkatér megtámasztása végett szükségesek. A rajtuk kialakított üregek teszik lehetővé a kavicsszivárgóban összegyülemlett víz kivezetését, amely öt keresztirányú terméskőbordán keresztül jut tovább a folyóba.

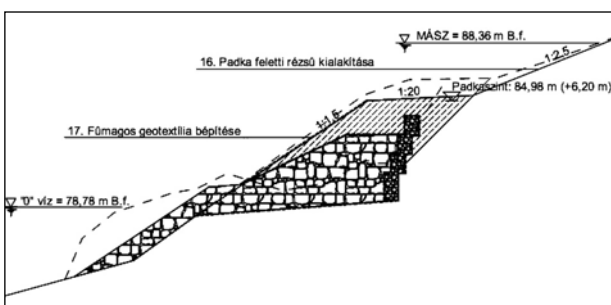
- IV. változat. Az előzőhöz hasonlóan öt kőborda és a közöttük lévő hosszanti kavicsszivárgó gyűjti össze a mentett oldal felől érkező talajvizet és vezeti tovább a folyóba. A szivárgó a borda felső felében – a helyreállítás előrehaladtával – lépcsőzetesen tolódik hátrafelé, végül a legfelső réteg a borda mögött már egy folyamatos szivárgót alkot. Mivel támasztó szerkezet kialakítását a tervezet nem tartalmazza, a kivitelezési munkák a lecsúszott részen kialakított és az építés előrehaladásával fokozatosan emelkedő munkaszintről folynak.

5. A legkedvezőbb változat kiválasztása és bemutatása

A legkedvezőbb változat – annak egyszerűbb és ez által olcsóbb kivitelezhetőségének köszönhetően – a IV. megoldás bizonyult.

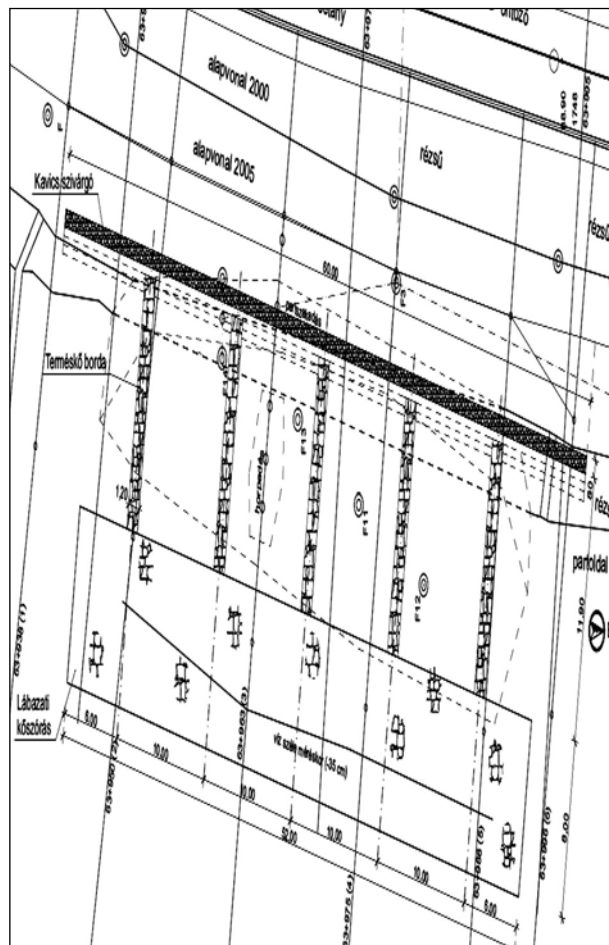
Az építés folyamata hat fő fázisra bontható, melyek a lépcsőzetesen eltolt szivárgó építése révén folyamatosan változó munkaszintek alapján különböznek egymástól.

A partállékonyság szempontjából kritikus helyzetekről, a Plaxis program segítségével végelemes vizsgálat



A IV. helyreállítási változat keresztmetszete

készült. A helyreállított állapotban a szükségesnél kisebbre adódott biztonsági tényező a kezdetben felvett 0,50 m vastag lábazati kőszórás 1 m vastagságúra történő növelését tette szükségessé. A partszakasz állékonysága mind az építési fázisokban, mind a végső, helyreállított állapotában megfelelőnek bizonyult.



A IV. helyreállítási változat helyszínrajza

A szennyvíztisztítási iszapból történő biogáz előállítás hatékonyságának javítása*

HEGEDŰS JÓZSEF

Bevezetés

A biogáz nem más, mint a növények fotoszintézise által megkötött energia egy részének átalakítása fermentálással gáznemű energiahordozóvá, melynek fő komponense a metán.

A biogáz előállítás lehetséges alapanyagai:

- növényi alapanyagok,
- állati trágya alapanyagok,
- közösségi szennyvíziszap
- kommunális hulladék

A képződés helye:

A természetben, állattartótelepeken, kommunális lerakókban, szennyvíztisztítóknak, hulladéklerakókban lehetséges.

A Képződés szükséges feltételei:

- Kellően feltárt szervesanyag
- Anaerob körülmények
- metanogén baktériumok jelenléte
- folyamatos keveredés
- fénytől elzárt környezetet.
- állandó, hőmérséklet

A Biogáz termelődés:

A biogáz előállítás egyik legfontosabb tényezője a hőmérséklet. Hőmérsékleti tartományok szerint három típusba sorolhatjuk a mikroorganizmusokat attól függően.

* A 2007. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton egyetemi kategóriában II. díjat nyert diplomamunka kivonata.

gően, hogy pszichrofil 5-15 °C, mezofil 35-38 °C, és a termofil 50-55 °C között tevékenyek.

A termofil körülmény többlet energiaráfordítást igényel, de a kihozatal megfelelő technológiákkal gyorsabb és eredményesebb.

A lebontást különböző baktériumok végzik úgy, hogy egymás anyagszere végtermékeit használják fel táplálékkul.

Hidrolízis

Első lépésben a hidrolizáló baktériumok a hosszú láncú molekulákat és a fehérjéket lebontják kisebb egységekre enzimeikkel. Ezután a kisebb egységeket, a cukrokat, aminosavakat és a zsírsavakat már tápanyagként hasznosítják és a felszabaduló kötési energiát használják fel élettevékenységük működéséhez.

Acetogenezis

Az acetogén baktériumok, melyek a hidrolizálók által termelt szerves savakat, aminosavakat hangyasavvá, tejsavvá, vajsavvá propionsavvá, ecetsavvá és hidrogénné alakítják.

Metanogenezis

A harmadik és számunkra a legfontosabb folyamat a metanogenezis. Ekkor képződik a metán és a kötött oxigénből a szén-dioxid, anaerob körülmények között.

A kutatás

Munkámban kísérleteket folytattam annak érdekében, hogy egyszerű, könnyen beszerezhető anyagokkal, eljárásokkal gyorsítsak a gáztermelési folyamaton, és a növeljem a lebontás határfokát, ami magasabb kihozatalt eredményez.

Kutatásom során a kommunális szennyvíziszapot mechanikai kezelésnek vettem alá (dezintegrálás) adalékanyag nélkül és adalékanyagokkal. A nyert termékeket ezután mezofil, illetve termofil tartományban rothasztotam anaerob körülmények között.

A kísérleti idő alatt különböző problémák adódtak (különösen a mezofil kísérletnél), ettől függetlenül a kísérletek eredményesnek mondhatóak, és kijelenthető, hogy a

mechanikai iszapkezelés (adalékanyaggal, vagy a nélkül) kedvező hatással lehet a biogáz termelődésre.

A kutatás folyamán kiderült, hogy a dezintegrátorban történő aprózódáskor keletkező töret morfológiája adalékanyag függő. Aminek következtében kiválasztható az adalékanyag, mellyel kezelve az iszap stabilizálódik (a lebontó mikroorganizmusok száma jelentősen csökken, a biológiai átalakulás, lebomlás erősen hátráltatottá válik). Ugyanakkor megválasztható a biogáz képződést kedvezően befolyásoló adalékanyag típus is.

A kísérletek menete

A kísérletekben a miskolci szennyvíztisztító és a délpesti szennyvíztisztító iszapjából dolgoztunk.

Az iszapot „dezintegrátorban” áramoltattuk, mely kialakításának köszönhetően állandó nyíró igénybevételnek tette ki azt. Amikor a készülékbe az adalékanyagokat is betettük, cirkuláció közben az anyagok részecskéi a nyírásán kívül állandó ütközéseknek is ki voltak téve, ami még jobb feltárást biztosított, és a két anyag jobb elkeveredését is szolgálta.

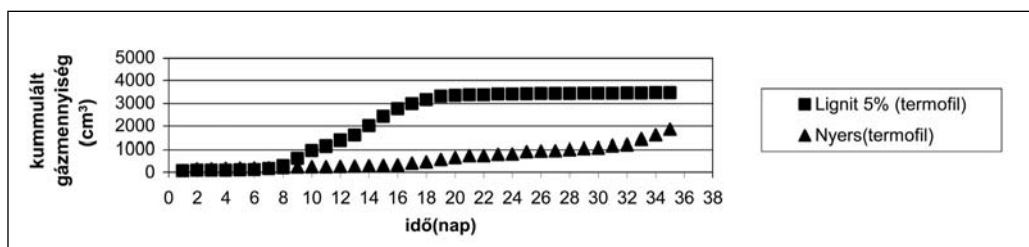
Aprítás után a kezelt iszapokat reaktorokba adagoltuk.

A keletkező gáz kiszorításos elven a gázgyűjtő edényből a mérőhengerbe nyomja a közvetítő folyadékot. Leolvasást a két edény folyadékszintjét kiegyenlítve végeztem a hidrosztatikus nyomás kiküszöbölése miatt.

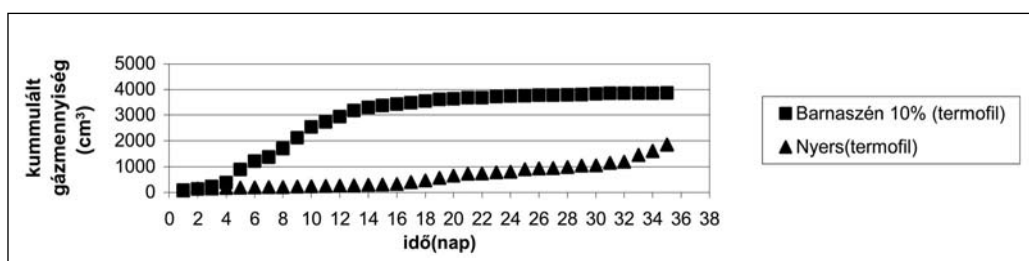
Tapasztalatok

A perlit és a zeolit aprítódásuk során éles, apró szemcsékre törtek, hasítódta, ami a mikroorganizmusok teljes felaprítódását eredményezte, és ezek a minták szinte teljesen stabilizálódtak.

Kiemelendő azonban a lignit és a barnakőszén hatása, melyek elég nagy fajlagos felületet nyújtottak a baktériumoknak, és kevésbé abrazív hatásúak, így a folyamat gyorsan beindul és nagy gázhozamot ad. Ezen minták eredményei biztatóak, a gázkihozataluk gyorsabb, magasabb, mint a referenciaként használt, nyers (kezeletlen) reaktoroké (1–2. ábra).



1. ábra.



2. ábra.

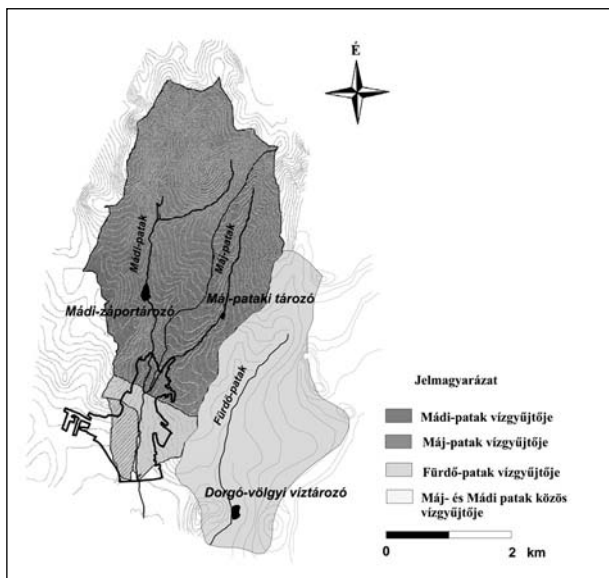
Záportározók jelentősége a Zempléni-(Tokaji-)hegységben, különös tekintettel Mád térségére*

MONOK BERNADETT

Hazánkban az elmúlt évtizedben bekövetkező szélsőséges esapadékeloszlás vízfolyásainkban ingadozó hidrológiai helyzetek kialakulását eredményezte. Ennek következtében az ország különböző területein jelentős vízkárok keletkeztek, vagy éppen a vízhiány eredményezett nehézségeket.

Síkvidéki területeink esetében hol a belvíz, hol pedig az aszály okoz problémákat. A belvíz veszélyezteti a településeket és annak területeit, az aszály pedig elsősorban a mezőgazdasági művelést hátráltatja.

Dombvidéki területeinken, így tehát Mád térségében is a magasabb esapadék mennyiségnek köszönhetően az aszály nem fenyegeti a településeket, azonban a hirtelen lezúduló völgyi árvíz nagy károkat okoz végig zúdulva a mezőgazdasági, illetve a lakott területeken.



A térképről jól látható, hogy a települést észak-déli irányban szeli át a Mádi-patak, melybe a község területén a Máj-patak ömlik. Mád vizei közé tartozik továbbá a Fűrdő-patak, amely a településtől keletre folyik ugyancsak észak-déli irányban. Mezőzombor térségében ömlik bele a fent említett Mádi-patak, majd elérve a Takta-csatornát a Taktaközi-öntözőrendszert táplálják.

A Mád térségi dombvidéki kisvízfolyások jellegzetessége a viszonylag nagy esés, és a rendkívül kis öszszegyülekezési idő. A völgy mélypontján haladó mederben az év nagy részében kicsi a vízhozam – esetenként nincs (Máj-patak tározó feletti része) –, de heves eszések hatására gyors lefolyás indul meg, amikor rövid ideig az átlagos vízhozam többszörösét kell a medernek elvezetnie.

A záporok hatására gyakran olyan völgyekben is jelentős vízmennyiségek folynak le, ahol nincs állandó

vízfolyás. A fenti okok miatt a vízkár ezen a területen a völgyfenéki területeket, tehát magát Mád területét sújtja.

A talajviszonyok alapján elmondható, hogy a völgyekben lefolyó víz talajba való szivárgása lassú, tehát a lefolyás mértéke jelentős. Vízelvezetési szempontból külön gondot okoznak az egymást rövid időn belül követő esapadékok, vagy a hóolvadást követő esapadék, mivel a vízzel telített talajok esetében a lefolyási hányad – figyelembe véve a területen lévő rossz vízát-eresztő talajokat- megközelítheti a 100%-ot. A 2005. május 4.-én lezúduló árvíz a tavaszi hóolvadást követő esőzés hatására vonult le, amikor a talajok vízzel telítettek voltak.

A vízgyűjtő 47 %-át alkotó erdő a lefolyási viszonyokra mérséklő hatással van. A fák és az erdei aljnövényzet lassítja a lefolyást. Ezzel ellentétben viszont van a vízgyűjtőnek olyan jelentős mennyiségű része, amely az erdőirtások területén található, amelyek gyorsítják a felszíni lefolyást, így a levonuló víz intenzitását is.

A térségben speciális jellemző, hogy a kultúrnövények szőlők, ezért a maximális napfény tartam jó kihasználtsága érdekében alakították ki az egyes dűlőket lejtőirányban, amely egyértelműen növeli a lefolyást és ezzel együtt az eróziót, ami hosszabb távon a lefolyó vizek mennyiségét okozza.



A helyi vízkárok elleni védekezés legfontosabb eleme a megelőzés. A topográfiai és egyéb adottságok lehetővé tették tározók (árvízcsúcs csökkentő, vagy zápor) építését. A térségben létesített tározók – ahogyan a térkép is szemlélteti – a Mádi-, a Máj-pataki-, és a Dorgó völgyi-tározó. A 2005 májusában levonuló völgyi árvíz levonulásakor a tározók – a Mádi-tározó kivételével – nem voltak képesek teljes mértékben tározni a lezúduló vizet. A Máj-pataki tározó töltése megcsú-

* A 2007. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton egyetemi kategóriában III. díjat nyert diplomamunka kivonata.

szott, nem bírta a hirtelen rázúduló nagy vízmennyiséget, a Dorgó-völgyi tározó – lévén, hogy elsődlegesen nem záporok tározására épült – tározó tere nem bizonyult elégségesnek, ahogyan a kép is szemlélteti.

Az így kialakult pusztítás eredményei új árvízvédelmi javaslatok kidolgozását sürgetik, amelyek magukban foglalják a patak medrek és a tározók szakszerű

karbantartását, a Dorgó-völgyi tározó árvízvédelmi átalakítását. Továbbá a település határokon övárkok kiépítését, és a belterületi vízrendezés megoldását.

Ezen feladatok végrehajtásával biztosítható lenne a völgykatlanban fekvő Mád településének, és az azt körülvevő nagy értékű mezőgazdasági területek árvízvédelme.

A hatvani szennyvíztisztító telep Európai Unió normák szerinti fejlesztése*

GYÖRE BALÁZS

Magyarország az Európai Unióba történő csatlakozással **komoly elvárások** teljesítését vállalta a 2015-ig terjedő időszakra vonatkozóan. Ezek a joggal szigorú **szabályozások** a környezetvédelem területén **indokoltá tették a fejlesztéseket**, mint például a szennyvíztisztítás területén is. A szennyvizek tisztításánál el kell jutni odáig, hogy olyan szennyvizet bocsássunk ki a környezetbe, **amellyel nem szennyezzük vizeinket és a talajt**.

Ezen feladatok megvalósulásával hozzájárulhatnak ahhoz, hogy a Víz Keretirányelv elvárásainak megfelelően a vízfolyásaink 2015-re „**jó ökológiai**” állapotba kerüljenek.

Szakdolgozatomban a hatvani szennyvíztisztító telep Európai Unió normáknak megfelelő **fejlesztésének bemutatásával foglalkoztam. Célom volt magának a fejlesztés okainak feltárása, illetve a próbaüzem kiértékelése.**

Előzmények

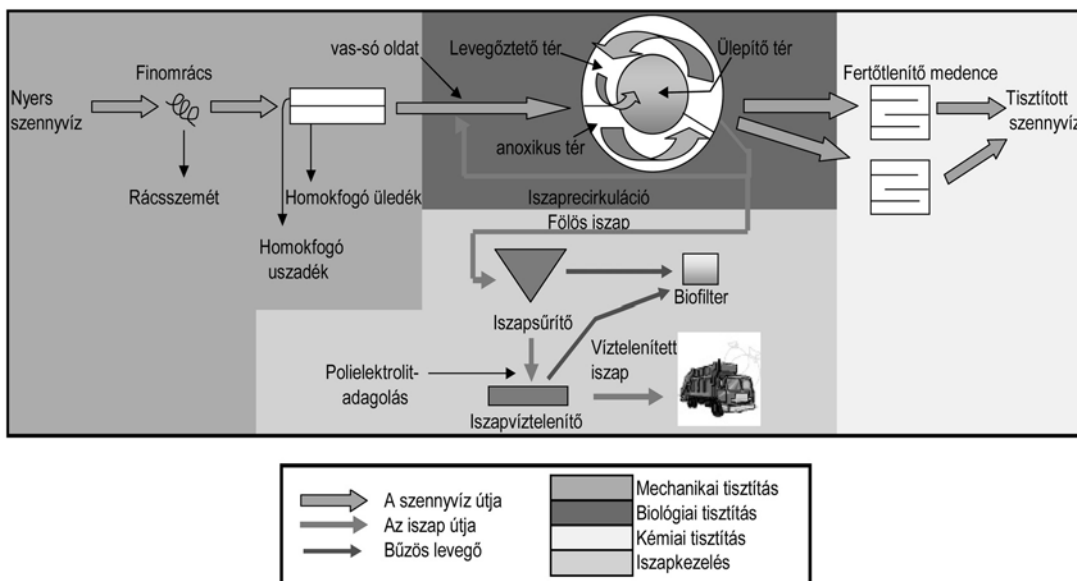
Hatvan város szennyvízelvezetési hálózatának, illetve magának a szennyvíztisztító telepnek a fejlesztése elengedhetetlen volt a következők miatt:

- A csatornázottság aránya alacsony, mindössze 35 %-os volt,
- a talaj elszennyeződése a csatornarendszer hiányában,
- a meglévő telep tisztítása bizonyos paraméterek (KOI, ammónia) tekintetében nem megfelelő,
- a ma környezetvédelmi igényei regionális szennyvíztisztító telep létesítését teszik szükségessé az agglomeráció szennyvizeinek megfelelő tisztítására.

A **beruházás** (csatornahálózat kiépítése, szennyvíztisztító telep bővítése) az **Európai Unió KIOP** programjának támogatásával 2005. szeptemberében vette kezdetét.

A fejlesztés

A teleppel kapcsolatban jelentős fejlesztések történtek. Új, korszerűbb műtárgyakkal kezelik a szennyvizet a jobb tisztítási hatásfok elérése céljából. A régi műtárgyak közül kettőt (levegőztető medence, illetve a Dorr ülepítő) puffer tárolásra terveznek használni a jövőben.



1. ábra. A hatvani szennyvíztisztító fejlesztés utáni folyamatábrája

* A 2007. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton egyetemi kategóriában dicséretet nyert diplomamunka kivonata.



2. ábra. PURDEN műtárgy (Saját felvétel)

A telepen történt fejlesztések rövid összefoglalása:

A **mechanikai tisztítást** illetően egy korszerűbb, 5 mm-es résméretű **finomrács** került beépítésre, ami a rácsszemét **víztelenítését** is elvégzi. A fejlesztésnek köszönhetően **homok- és zsírfogó berendezés** is bekerült a szennyvíztisztítási folyamatba, így lehetővé vált a kiülepedő szervesanyagok és a zsír eltávolítása a szennyvízből.

A **biológiai tisztítás** terén is jelentős változások történtek, hiszen a tisztítást két, párhuzamosan üzemelő, kör alakú **PURDEN típusú műtárgy végzi**. A PURDEN technológia a Purator Hungaria Kft. cirkuler rendszerű technológiájának továbbfejlesztett változata, amely közepes terhelésű eleveniszapos biológiai tisztítást **nitrifikációval**, eléje kapcsolt **denitrifikációt**, illetve **vegyszeres foszforkicsapatási lehetőséget** biztosít. Vegyszeres foszforkicsapatás vas-só oldat adagolással biztosítható, ha az eredmények indokolják.

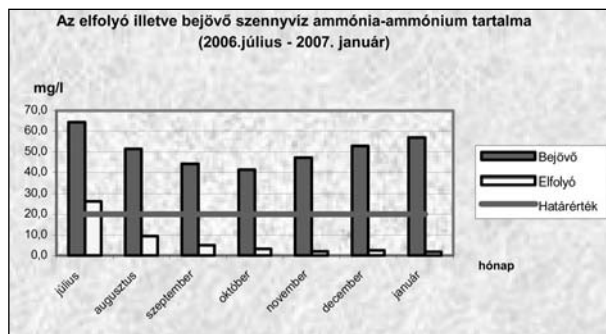
A **szennyvíz kémiai tisztítását** a meglévő fertőtlenítő medence **kibővítésével** oldották meg, s a **korábbi klóradagoló berendezést használják** a klórgáz adagolására **továbbiakban is**.

Az iszapkezelés területén, a fejlesztés részeként létesült egy **pálcás iszapsűrítő berendezés**, ami a szintén új **iszapvíztelenítő berendezéssel együtt megfelelően utókezelt szennyvíziszapot juttat a környezetbe**.

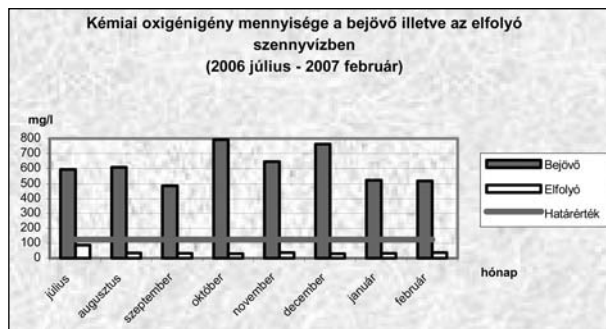
Újdonságnak tekinthető a telepen létesített **biofilter**, ami a bűzös levegő szagtalanítását végzi.

Következtetések

A próbaüzem során kiderült, hogy **a telep kiváló eredménnyel tisztította a beérkező szennyvizet**, egyetlen paraméter sem lépte át a 28/2004. (XII.25.) KvVM rendeletben előírt határértékeket, sőt, azok messze alatta



3. ábra. Az szennyvíz ammónia tartalmának alakulása a próbaüzem során



4. ábra. A szennyvíz Kémiai Oxigénigényének alakulása a próbaüzem időtartama alatt

maradtak. Megszűntek tehát azok a korábbi problémák, melyeket már korábban ismertettem (határérték átlépés az ammónia és a KOI esetén).

A fejlesztésnek köszönhetően, a telep **alkalmas a környező kisebb települések szennyvizeinek a fogadására** is, ezzel a telep egy – az Európai Unió normáinak megfelelő – **regionális szennyvíztisztító** szerepét tölti majd be a jövőben, ami biztosítja az agglomeráció szennyvizeinek **megfelelő tisztítását**, hozzájárulva ezzel vizeink védelméhez.

A **szennyvíztisztító** telep, technológiájának köszönhetően, **teljesen környezetbarát**. A tisztított szennyvíz minőségéről már ejtettem szót, **a keletkezett iszap stabilizált, nem bomlóképes**, kellemetlen **szaghatást nem okoz**. A tisztítási folyamat egyéb végterméke (rácsszemét) **víztelenítve és sűrítve**, emberi érintés nélkül, **zárt konténerben** kerül elszállításra.

Vizsgálataim alapján megállapítottam, hogy a **fejlesztés eredményesnek bizonyult**. Kijelenthető, hogy a hatvani szennyvíztisztító megfelel napjaink környezetvédelmi elvárásainak.

Az Ablánc-patak környezeti vizsgálata*

JUHÁSZ ISTVÁN

Dolgozatomban a vas megyei Ablánc-patak környezeti állapotjellemzőit vizsgáltam, különös tekintettel a hidromorfológiára és a makrogerinctelen faunára.

Bevezetés, célok

Az Ablánc-patak völgye bekerült a Natura 2000-es területek közé, emiatt döntöttem úgy, hogy ezt az általam jól ismert és kedvelt patakot szeretném még több oldalról megvizsgálni. Ezért végeztem el az Ablánc-patak környezeti vizsgálatát, mellyel céljaim a következők voltak:

- A patakkal kapcsolatos régi adatok összegyűjtése.
- A patak vízgyűjtőjének természetföldrajzi feltárása.
- A patak hidromorfológiájának vizsgálata.
- A patak makrogerinctelen faunájának felmérése.
- A patak ökológiai állapotának megvizsgálása.
- Felhívni a figyelmet a patakok ökológiai értékére.

Anyag és módszerek

Vizsgálati helyszíneimet a patak alsó szakaszán jelöltem ki. A helyszínek kiválasztási szempontjai a következők voltak:

- Hasonló környezetben legyenek (erdőben).
- Az emberi hatások eltérőek legyenek.
- Legyen legalább egy tavacska – zúgó szekvencia. Mindezekre tekintettel három szakaszt választottam:
- 1. szakasz: a Fenyves-patak torkolata (SZ, felső).
- 2. szakasz: az ablánci malomgát alatt (MG).
- 3. szakasz: a vasúti híd alatt (VH, alsó).

Igyekeztem minél többfajta vizsgálati módszert alkalmazni, hogy ezáltal minél többféle adatom legyen a patakról.

3D felületmodellt készítettem 6 db EOVS térkép szelvény digitalizálásával. Meghatároztam patak vízgyűjtőterületét és a patak mederesését. Jellemző keresztmetszelvevényeket vettem fel, helyszínenként 6-6 db-ot, majd meghatároztam legfontosabb méreteiket. A patak felszíni sebességét úszós módszerrel becsültem. A patak mederanyagának összetételét a mederből vett minták szárításával és szitálásával végeztem. A patak vizének az élőlények számára fontos fizikai és kémiai paramétereit: hőmérséklet, pH, vezetőképesség, oldott oxigén, NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , SO_4^{2-} , és PO_4^{3-} megmértem, valamint adatokat kértem a NYUDU-KTVF-től. A makrogerinctelen faunát „kick & sweep” (rúgd és seperd) eljárással és mintakvadrátos módszerrel mintáztam. Az élőlények előhatározását elvégeztem, ezt követően dr. Andrikovics Sándor pontosította az állatok taxonómiai besorolását.

Az adatok statisztikai összehasonlítását mennyiségi és minőségi hasonlósági függvényekkel végeztem el, emellett az adatokból relatív fajgazdagsági indexet számoltam, valamint az abundanciái adatokból Shannon diverzitást és szórást számoltam. Az egyes mintavételi szekvenciák összehasonlítására cluster analízist használ-

tam. A cluster analízist Euklideszi távolság alapján átlagos láncfűzés módszerrel végeztem el, melyhez dendrogramot rajzoltam. Az egyes mintavételi helyek fauna központú vízminőségének jellemzését az MMCP minősítéssel végeztem, emellett osztrák Fauna Aquatica Austriaca munka alapján jellemeztem a mintavételi helyszíneket, az élőlények ökológiai igényeinek szempontjából.

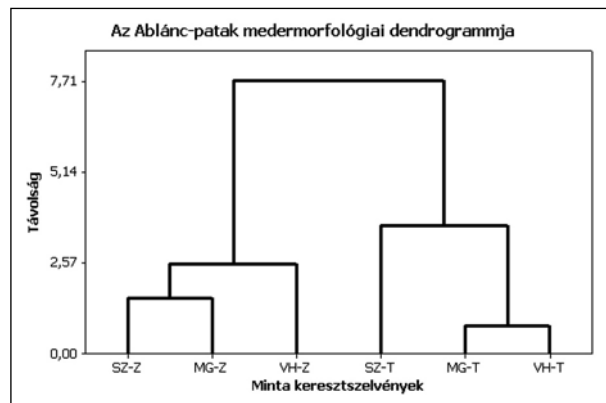
Eredmények

A patak 3D-os felület modelljéről a legfontosabb makromorfológiai adatokat olvastam le. A vízfolyás főága tszf. 267,5 m-en ered, torkolata tszf. 168,75 m, tehát a forrás és a torkolat között 98,75 m a szintkülönbség. A patak teljes hossza 19,093 km, a forrás és a torkolat közötti távolság légvonalban 12,891 km, a völgyfenék hosszúsága körülbelül 16 km. Ezekből az adatokból következik a 1,18-as szinuszoszosság, valamint a 0,48 futásfejltség. A patak vízgyűjtője 40,42 km², kerülete 38,44 km, azaz a vízgyűjtő alakja inkább elnyúlt, mint kerekded. A vízfolyás baloldali vízgyűjtője jóval szélesebb, mint a jobb oldali, a két vízgyűjtő aránya 3:2.

A keresztmetszelvevények értékelése kapcsán a tavacska és zúgó szekvenciák megléte és hiánya mellett azok változottságát is figyeltem. A felvett keresztmetszelvevények nagy diverzitást mutatnak a felső két mintavételi szakaszon, ami a patak középszakaszú meanderező jellegéből adódik. Szemben a harmadik szakasz szelvevényeivel, melyek kissé egyhangúbb képet mutatnak. A felszíni vízsebesség esetében a nagy diverzitást az eltérő szekvenciák okozzák, a csökkenő amplitúdó pedig a meder- és terepesés csökkenésére utal.

Kiválasztottam szakaszonként 2-2 keresztmetszelvevényt, egy tavacska (T) és egy zúgó (Z) szekvenciát, majd ezek hidromorfológiai adatainak cluster analízisét végeztem el. Az analízis dendrogramján jó látszik, hogy a különböző szakaszok azonos szekvenciái hidromorfológiailag nagy hasonlóságot mutatnak (1. ábra).

Az általam mért fizika kémiai paraméterek adataiból kiderült, hogy a betorkoló Fenyves-patak alacsonyabb



1. ábra. A patak szekvenciák morfológiai dendrogramja

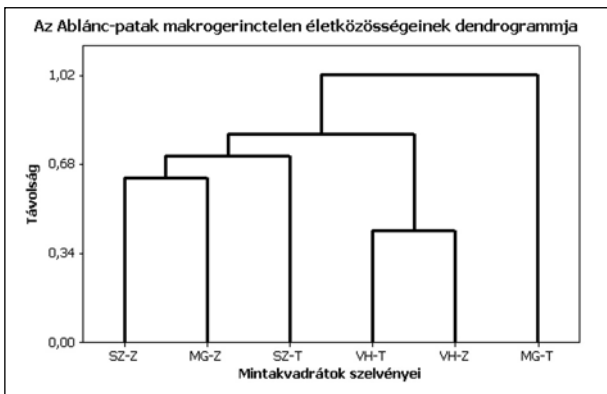
* A 2007. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton egyetemi kategóriában II. díjat nyert diplomamunka kivonata.

pH-val és magasabb vezetőképességgel rendelkezik, valamint, hogy a vegetáció megbontásával a vízhőmérséklet viszonyok megváltoznak és ennek hatása akár 2-3 km távolságig elérhet. Az általam és a NYUDU-KTVF által mért kémiai adatokból kiderül, hogy a patak vize az év nagy részében tiszta, de nyáron előfordulhatnak szerves szennyeződések, ami feltehetően egy csárdának a hatása.

A patak mederanyag összetételében az első két szakaszon az iszapos és a köves mederanyag váltakozása jellemző, míg a harmadik szakaszon csak az iszapos forma található meg.

A makrogerinctelen faunát tekintve elmondható, hogy a vízfolyásban 38 taxont tudtam elkülöníteni 2006-2007-ben, melyek között a gammaridea-k, és a trichoptera-k voltak túlsúlyban. A kvantitatív vizsgálat (2007. március 7.) alapján a második szakaszon találtam a legtöbb egyedet (186), de csak 11 taxont, míg az első szakaszon 14 taxont találtam 121 egyeddel. A harmadik szakaszon ezekhez képest 9 taxon 144 egyedet találtam.

A hidromorfológiai vizsgálatoknál kiválasztott 6 szelvényben talált makrogerinctelen taxonok adatainak összehasonlítására cluster analízist használtam.



2. ábra. A szekvenciák makrogerinctelen dendrogramja

A cluster analízis dendrogrammján (2. ábra) látható, hogy a felső két szakasz zúgó szekvenciái nagy hasonlóságot mutatnak, csakúgy mint az utolsó szakasz két „különböző” szekvenciája. A tavacska szekvenciák esetében az első szakasznál a zúgókhöz hasonlóbb élővilágot találunk, míg a középső szakasz hasonló szekvenciája teljesen eltérő jelleget mutat.

Az MMCP pontrendszer minősítése alapján elmondható, hogy a patak egésze az összes talált taxon alapján kiváló vízminőségnek örvend, de ha ezt szakaszokra bontjuk le, akkor látható, hogy az első két szakasz egyformán jó minősítést kap, viszont a harmadik egy alkategóriával ezek alatt marad (1. táblázat).

1. táblázat. A szakaszok MMCP minősítése

MMCP	SZ	MG	VH	Összesen
Taxonszám	17	15	10	25
Összes pont	70	62	42	103
TÁP	4,12	4,13	4,20	4,12
VMI átlag	4,5	4,5	4	5,5
VMI osztály	II A	II A	II B	I B-C

A makrogerinctelenek ökológiai igényei közül a funkcionális táplálkozási csoportok az első, itt a predátorok és az aprítók voltak túlsúlyban, ami a fajok jellemzőinek az arányát illeti. Mellettük a detritusz fogyasztók, a borotválók és szűrők voltak még megtalálhatók kisebb arányban. Az élőlények által indikált szaprobitás értéket tekintve, a β -mezoszaprób jelleg mindhárom szakaszon uralkodó. Viszont a torkolat felé haladva az oligoszaprób jellegű mutató fajok aránya csökken, és helyüket az α -mezoszaprób jellegű fajok foglalják el. A taxonok longitudinális eloszlását tekintve szinte hasonlóak a szakaszok, de a torkolat felé haladva látványosan nő a litorális fajok aránya, ezzel együtt nő a potamális és csökken a rithrális fajok aránya. Mindhárom ökológiai jellemző a természetes folyamatoknak megfelelően alakul, ami a patak jó állapotát jelzi.

Az emberi beavatkozások természetesen ezt a patakot sem kerültk el. Torkolati szakaszát a Répcével párhuzamosra alakították, mint egy lecsapoló árkot. A vízfolyást a települések távolsága megővta a komolyabb szennyeződésekől, de Tömördön, egy közeli csárdánál, és az utak keresztezésénél sok helyen megtalálhatók az emberi eredetű szennyeződések és zavarások nyomai.

Összefoglalás

Az eredmények alapján elmondható, hogy a patak hidromorfológiai adottságai kitűnőek, környezetében a természetközeli vegetáció az uralkodó, vize tiszta és a benne található makrogerinctelen taxonok, ha nem is a legritkábbak, de mindenképp egy különleges és helyileg egyedülálló ökoszisztéma tagjai. Sikertelenül megtaláltam az őshonos folyami rákot (*Astacus astacus*), amely faj Vas megye vízfolyásainak nagy részéből kiszorulóban van.

A medermorfológiai viszonyok és a makrogerinctelen fauna kapcsolatát tekintve elmondható, hogy vizsgálataim során jól elkülönültek a patak szekvenciák, de a fauna statisztikailag nem mutatott szoros kapcsolatot ezekhez a szekvenciákhoz. Ez az eredmény a folyóvízi folytonosság elvének vártnál nagyobb érvényesülésével, valamint a szakaszok alacsony tengerszint feletti magasságával és a mederesedés változásával indokolható.

Az ilyen kisvízfolyások ökológiai szerepe rendkívül nagy, ezért fontos, hogy környezeti állapotuk minél jobb legyen. Nagy előre lépés a VKI alkalmazása, hiszen ezáltal megismerhetjük az adott vízfolyás állapotát és veszélyeztető tényezőit, melyek ismeretében kezdeményezhetjük a rehabilitációját, vagy éppen a megőrzését elősegítő döntéseket hozhatunk. Azért tartom fontosnak a kisvízfolyások makrogerinctelen faunájának és hidromorfológiájának vizsgálatát, mert sok értékes adatot nyerhetünk belőlük, melyek közvetlenül bemutathatják a vízfolyás ökológiai állapotát és a természetes folyamatok érvényesülésének mértékét.

Köszönetnyilvánítás

A dolgozat elkészüléséért szeretnék köszönetet mondani elsősorban konzulenseimnek, dr. Kucsara Mihálynak és dr. Andrikovics Sándornak, valamint mindenkinek, aki segítségével hozzájárult a munkámhoz.

Hulladéklerakók állékonysági problémái*

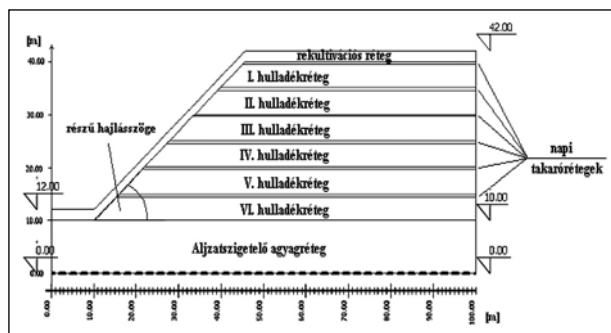
KÁNTOR TAMÁS

Diplomamunkámban azt vizsgáltam, hogy a hulladéklerakók állékonyságát milyen mértékben befolyásolja a lerakás rétegrendje, s a szokásosnál meredekebb rézsűkiképzés.

A vizsgálatok menete

A vizsgálatokhoz felhasznált adatokat különböző irodalmi forrásokból gyűjtöttem. Ezek az adatok laboratóriumi valamint terepi mérésekből származnak, de felhasználtam tapasztalati értékeket is. A vizsgálatokhoz a FINE GEO4 szoftvert használtam, amely egy földcsúszásokra fejlesztett program, de megtalálható benne a Bishop-féle állékonyságvizsgálati módszer, amely bizonyítottan nagy megbízhatósággal alkalmazható hulladékokra is.

A vizsgálatok során nagyszámú modellkísérletet hajtottam végre, amelyek eredményeit statisztikai módszerekkel elemeztem. 100 féle rétegrenddel számoltam, mind a három rézsűhajlásra (35°, 40° és 45°), majd a geometriát, a rekultivációs és a napi takaró rétegeket megtartva, de a hulladék nyírószilárdsági tulajdonságát mind a hat rétegbe azonosnak véve számoltattam újra a rendszert.



40 fokos rézsűhajlású depóniatest geometriája, a rétegek sorrendjének feltüntetésével

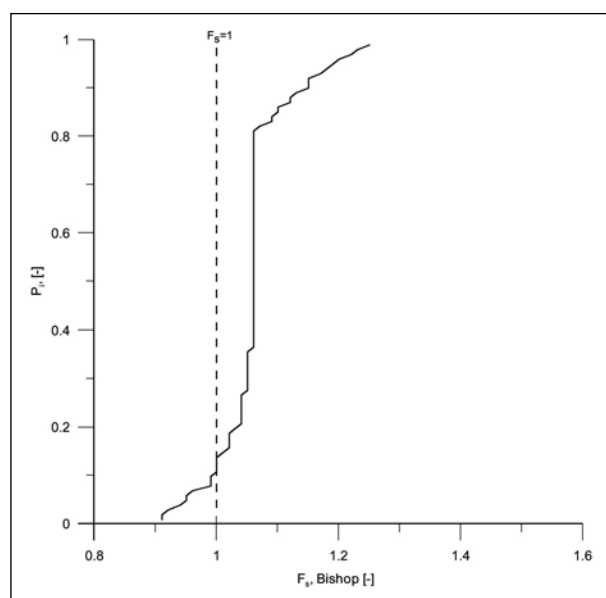
A vizsgálatok eredményei

Az elvégzett vizsgálatok 600 db adatot szolgáltatottak, ha figyelembe vesszük, hogy a program két féle módszerrel számolja ki a biztonsági tényezőt (Fs). A Bishop- és a Petterson-féle számítási mód nagy fokú azonossága miatt, azonban csak a Bishop-féle biztonsági tényezővel dolgoztam tovább, ami a két módszer közti szoros kapcsolatot a vizsgálat során elvégzett korreláció-számítások is megerősítették.

Az geometriánkénti 100-100 biztonsági-tényező értékek adatfeldolgozása matematikai, statisztikai, geostatistikai és numerikus módszerekkel történt, amivel arra törekedtem, hogy a mérések során kapott

adatokból megfelelő módon, megfelelő hatásfokkal a lehető legtöbb információt kinyerjem, s a kapott eredmények értékes információkat szolgáltatassanak a vizsgált területről.

A kapott eredmények azt mutatták, hogy a biztonsági-tényező értéke csak a legmeredekebben felvett rézsűhajlásnál vált kritikussá ($F_s < 1$) az esetek 10%-ban. Tekintettel arra, hogy a modell nem tartalmazott semmilyen mesterséges megerősítést (pl.: geomembrán, georács stb.), számításaim azt bizonyítják, hogy a lerakók rézsűjének hajlása kitolható a meredekebb irányokba, amivel a lerakók befogadóképessége növelhető. Természetesen ennek elengedhetetlen feltétele, hogy a lerakott rétegek előre meghatározott sorrendben kövessék egymást.



45°-os rézsűvizsgálatokhoz tartozó empirikus eloszlásfüggvény

Távlati célok

A téma továbbfejlesztését abban látom, hogy a hulladéklerakók állékonyságvizsgálatait külön erre a célra készült szoftver segítségével végezzük el, ami lehetőséget nyújt arra, hogy a lerakó geometriáját még pontosabban meg tudjam adni. Állékonysági szempontból nem elhanyagolható a zárószigetelésben elhelyezett geomembrán, vagy geotextília, amelyeket a jelenleg használt programmal nem tudtam a rendszerbe illeszteni. Ezek modellbe illesztésével lehetőség lenne még meredekebb rézsűk vizsgálatára, illetve egyéb, a biztonságot növelő eszközök állékonyságra gyakorolt hatásának megfigyelésére.

* A 2007. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton egyetemi kategóriában dicséretet nyert diplomamunka kivonata.

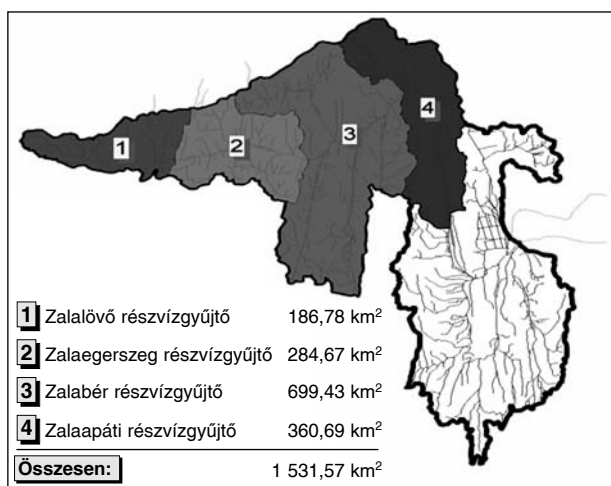
Lefolyási tényező vizsgálata a Zala vízgyűjtőjén*

NICKL MÓNIKA

Diplomamunkám célja, hogy a mai kor műszaki, matematikai ismereteit felhasználva, a lefolyási tényező minél pontosabb meghatározásával, a rendelkezésre álló adatokból vízhozam idősorokat lehessen meghosszabbítani, melyek segítséget nyújthatnak pontosabb mértékadó vízhozamok meghatározásához a jövőben.

A vizsgált terület sajátosságai

A *Zala folyó* országos viszonylatban kiemelkedő jelentőségű, azon kevés jelentősebb vízfolyásaink egyike, amelyek forrása és torkolata, sőt gyakorlatilag teljes vízgyűjtő területe a mai Magyarországon van. Ugyanakkor a Zala a Balaton legjelentősebb tápláló vízfolyása, hiszen megközeleltően a Balaton teljes vízgyűjtőjének feléről szállítja a vizet a tóba. A szakdolgozat témájául választott lefolyási tényező vizsgálatához a Zala teljes vízgyűjtőjéből 1532,57 km² (a forrástól Zalaapátiig) kerül vizsgálatra, feldolgozásra.



Ennek oka, hogy Zalaapáti-Fenekpuszta közötti területen az 1980-90-es években létesült a Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer két tava, a Hídvégi-tó és a Fenéki-tó. E két tó már jelentősen módosítja a Zalán érkező víz Balatonba jutását, a Balatonba beömlő vízmennyiség nem tekinthető természetes befolyásnak.

A vízgyűjtő problémáinak bemutatása

A Zala vízgyűjtőjén jelentős ipar nincs, apró települések sokasága található itt, és a vízgyűjtő nagy részén intenzív mezőgazdasági művelés folyik, így a Zala által a Balatonba szállított szennyezőanyagok 2/3-a származik mezőgazdaságból. Senki számára sem mellékes, hogy a Zalából milyen mennyiségű és minőségű víz jut a Balatonba.

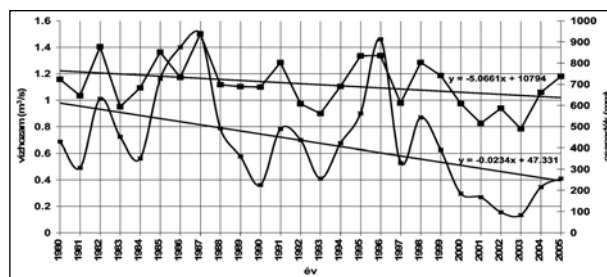
A napjainkban egyre szembetűnőbb éghajlatváltozás jelentős mértékben befolyásolja egy terület csapadékkosságát, a csapadékhullás intenzitását, időtartamát, gyakoriságát. A jövőben több szélsőség várható, ami abban nyilvánul meg, hogy a nagyvizek megnövekszenek, a kisvizek

lecsökkennek. Nagyvizek idején az árvízi biztonság érdekében, kisvizek idején pedig a vízkészlet biztonsága érdekében tudni kell, hogy mennyi fog a lehullott csapadékból lefolyni. Számítani kell arra, hogy a Zala vízgyűjtőjén is meg fog változni a csapadékkosság. A Zala folyó mindenkori vízhozama szoros összefüggésben van a csapadék mennyiségével, így a jövőben a Zala vízjárásának megváltozásával is számolni kell. Ez a változás érinti az itt élő embereket, valamint a Zalától függő ökoszisztémák életét. Az árvizek változása az élet és vagyonszükség szempontjából, a kisvizek változása a vízkészletek felhasználása (mezőgazdasági, ipari, lakossági fogyasztás) szempontjából jelentős. A csapadékból lefolyásra kerülő rész számításához használjuk a lefolyási tényezőt. Ha változik a csapadékkosság, változnak a nagycsapadékból keletkező árvizek, illetve szárazság hatására a kisvizes időszakok, melyek viszont vízgazdálkodási szempontból fontosak.

Gondot jelent csapadékos időszakban az árvízi előrejelzésnél a tetőző vízhozam, illetve szárazság idején a vízkészlet pontos meghatározása. Ezért mindenképpen szükséges egy olyan átfogó projekt kidolgozása, mely során a különböző vizsgálatok és elemzések a mai ismereteinknél pontosabb, mértékadó nagy- és kisvízi vízhozamok meghatározását teszik lehetővé. E vizsgálat sorozat egyik fontos, kezdeti eleme a lefolyási tényező elemzése.

A lefolyási tényező meghatározásának menete, módszerei

Első lépésként a vízgyűjtő területet négy részvízgyűjtőre osztottuk (Zalalövő, Zalaegerszeg, Zalabér, Zalaapáti), majd elvégeztük a meglévő adatok homogenitás vizsgálatát, hosszmenti ellenőrzését és szükség szerinti javítását. Homogenitás tekintetében a vízhozam adatsorok nem egyöntetűek, mivel csökkenő trend található bennük. Ezért összehasonlítottuk a vízhozamokat a csapadékokkal, és megállapítottuk, hogy a csapadékadatokban is megfigyelhető, bár kisebb mértékben, a vízhozamoknál tapasztalt csökkenő trend.



Zalalövő éves vízhozam-csapadék összefüggés

Ez a megfigyelés jól megegyezik az elméleti megfontoláson alapuló szakmai elvárással. Ha ugyanis csökkennek a csapadékok, akkor ez által be kell következnie a vízgyűjtő általános kiszáradásának. A szárazabb vízgyűjtő

* A 2007. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton főiskolai kategóriában III. díjat nyert diplomamunka kivonata.

egy-egy csapadékból egyre több vízmennyiséget tart vissza, azaz csökken egy-egy csapadék lefolyási hányada. Összefoglalva megállapítható, hogy ha csökken a csapadék trendje, akkor a kiszáradás miatt várhatóan a lefolyási tényező trendje is csökkenni fog, azaz a kevesebb csapadék kisebb hányada tud lefolyni.

A részvízgyűjtők területi átlagcsapadékának számtani átlaggal való meghatározását követően kiszámítottuk a részvízgyűjtők havi és éves lefolyási tényezőit úgy, hogy a lefolyt víztömeget elosztottuk a területre hullott csapadékkal. Itt már nem csak vízhozamnyilvántartó szelvény részvízgyűjtőire számoltunk lefolyási tényezőt, hanem a vízmérce-szelvények közötti vízgyűjtő-növekedést különválasztva újabb 3 részvízgyűjtőt kaptunk, melyekre szintén meghatároztuk a lefolyási értékeket. Az **éves lefolyás** tekintetében minden esetben **az elvárt**, $0 \leq \alpha \leq 1$ értékeket kaptuk. A **havi lefolyási tényezők**, már **nem** voltak ilyen **egyöntetűek**.

A Zalaabér és Zalaapáti vízhozammérési szelvény közötti részvízgyűjtő esetében negatív havi lefolyási tényezőt is kaptunk eredményül. Ennek oka nyilvánvalóan az, hogy az alsóbb Zalaapáti szelvényben a havi lefolyt vízmennyiség kevesebb volt, mint a felette lévő Zalaabérben. A havi lefolyt vízmennyiség ilyen alakulására nem lehet természetes magyarázatot találni. E jelenség nyilvánvaló oka az, hogy a vízkivételek miatt folyt az alsó szelvényben néha kevesebb víz, mint a felső szelvényben. Mind a 7 részvízgyűjtőnél találtunk olyan havi lefolyási tényezőt is, mely nagyobb 1-nél. Ellenőrizhető módon ennek egyértelműen a nagyon kicsi, 0-hoz közeli, havi csapadékösszeg az oka. A Zala állandó vízfolyás, a felszínalatti rétegekből abban az esetben is kap vízpótlást, ha egy hónapban 0-hoz közeli a csapadékösszeg. Ilyen esetekben a vízfolyásban olyan víz folyik, amelyik a korábbi időszak csapadékaiból származik.

Megpróbáltuk a lefolyási tényezők értékeit csökkenteni. Ennek érdekében elvégeztük a következő vizsgálatokat: *korreláció*, *autokorreláció*, *lineáris regresszió* a csapadék és a lefolyt víztömeg között az adott hónap csapadéka valamint a megelőző három hónap csapadéka között is. Az autokorrelációs vizsgálat azt igazolta, hogy a havi lefolyt vízmennyiség és az aktuális hónap csapadékmennyisége között van a legszorosabb összefüggés, bár ez az összefüggés is mindegyik részvízgyűjtő esetén – a lefolyási tényező nagy szórásának megfelelően – meglehetősen lazának tekinthető. Ha a hónapok eltolásával végezzük a vizsgálatot, akkor ez az összefüggés még lazább lesz. Az eredmények alapján kimondható, hogy az adott hónap lefolyása és az azt megelőző hónapok csapadékösszegei között alig van összefüggés. Részvízgyűjtőnként kiszámítottuk a havi lefolyási tényezőket az autokorrelációs eljárásnak megfelelően, a csapadék eltolásával is. Az így kapott lefolyási tényezők idősorai alapján megállapítható, hogy a lefolyási tényező elfogadhatatlannak tartott 1-nél nagyobb értékei csak kevés, kivételes esetben csökkentek, zömmel emelkedésük volt a jellemző. Ezért megállapítható, hogy sajnos ez a módszer nem vezetett a kívánt eredményhez.

Vizsgáltuk az éves lefolyási tényező és az évi átlaghőmérsékletek valamint az éves csapadék közötti összefüggést. Eredményül azt kaptuk, hogy a lefolyási tényező és a csapadék között pozitív, (a csapadék növekedésével nő a lefolyás)

a lefolyási tényező és a hőmérséklet között negatív (a hőmérséklet emelkedésével csökken a lefolyás) a kapcsolat.

Elemeltük a havi lefolyt vízmennyiség és a havi átlagos léghőmérsékletek közötti összefüggést, ahol a kapcsolat meglehetősen lazának és bizonytalanak bizonyult. Egyes hónapokban pozitív, más hónapokban negatív az összefüggés, de ebben rendszer nem fedezhető fel.

Vízhozam idősorok meghosszabbítása

A lefolyási tényező **vizsgálatának** végső **célja** az volt, hogy a rendelkezésre álló csapadék és léghőmérséklet adatokból vízhozam idősorokat próbáljunk meghosszabbítani. Különböző módszerekkel próbáltuk meg a havi lefolyt vízmennyiség idősorokat meghosszabbítani:

- kétváltozós regressziós egyenlettel, melyben az adott hónap csapadéka és a megelőző hónap csapadéka szerepelt,
- kétváltozós regressziós egyenlettel, melyben az adott hónap csapadéka mellett a hónap átlaghőmérséklete szerepelt,
- háromváltozós regressziós egyenlettel, melyben az adott hónap csapadéka, a megelőző hónap csapadéka és az adott hónap átlaghőmérséklete szerepelt.

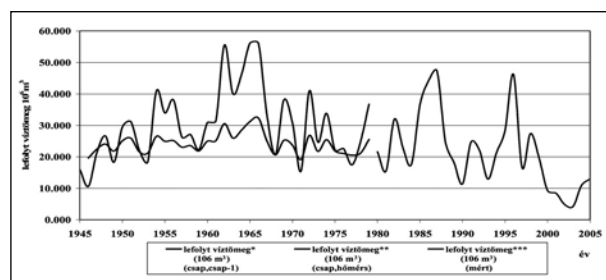
Bár a két utóbbi módszer korrelációs együtthatója nagyobbra adódott, mint az első módszeré, de ezeknél negatív havi vízhozamokat is kaptunk, ezért e két módszert nem tartjuk használhatónak.

Az évi lefolyt vízmennyiséget két módszerrel számítottuk:

- havi adatokat számítottunk az adott hónap és a megelőző hónap csapadékából és ezeket összegeztük évente,
- többváltozós lineáris regressziós módszerrel számítottunk lefolyást az évi csapadékösszegeből és az évi átlaghőmérsékletből.

A két módszerrel számított lefolyt vízmennyiség idősorokat összehasonlítva mind a négy részvízgyűjtő esetén megállapítható:

- mindkét módszerrel számított adatok hihetőek, de gyakran egymástól jelentősen eltérőek,
- a csak csapadékból számító módszer esetén az évi lefolyt vízmennyiség idősora a mérthez képest rendkívül kis változékonyságú,
- további használatra a **csapadékot és átlaghőmérsékletet figyelembe vevő módszer** alkalmasnak látszik.



Idősorok meghosszabbítása – Zalalövő

Javaslatok

A további vizsgálatok során a csapadék és lefolyás adatok trendjének kiszűrése, a lefolyási hányad külön vizsgálata, az alapvízhozam változásainak tanulmányozása és a havi lefolyás nem lineáris regresszióval történő számításának megkísérlése javasolható a több változót is figyelembe vevő, minél pontosabb lefolyási tényező meghatározásához.

A „80 ÉVES A LEGENDÁS BEREGI GYÓGYVÍZ” TUDOMÁNYOS KONFERENCIA ELŐADÁSAI

Berekfürdő szerepe a Föld Éve programban*

DR. BREZSNYÁNSZKY KÁROLY

A Föld Bolygó Nemzetközi Éve Magyar Nemzeti Bizottság elnöke

Az ideai esztendő „**A Föld Bolygó Nemzetközi Éve**”. Az Egyesült Nemzetek Szervezete határozott így, és elindított egy világméretű programot. A határozat indoklásának főbb pontjai utalnak arra, hogy a Földről rendelkezésünkre álló tudományos ismeretek nem kellően hasznosulnak a mindennapi életben, pedig a természeti erőforrások hosszú távú hasznosításában, a természeti veszélyek megelőzésében, a károk csökkentésében és kezelésében meghatározó jelentőségűek lennének. Világszerte nem kielégítő a földtudományok oktatása, a tudományos eredmények közreadása, gyakorlati hasznosulása, pedig ez egyik pillére a hosszú távú gazdasági, társadalmi fejlődésnek.

Az emberiség része a Földnek, hosszú evolúciós folyamat során ezen a bolygón fejlődött ki, léte a Föld folyamatosan változó ökológiai rendszerének függvénye. A Föld Éve program egyrészt arra hívja fel a társadalom figyelmét, hogy milyen szoros kapcsolat létezik az Emberiség és Földünk között, másrészt azt kívánja bemutatni, hogy milyen nagy lehetőségeket kínálnak a földtudományok az emberiség jövőjének kiegyensúlyozott, javuló életminőséget biztosító fejlődéséhez. Ennek legfontosabb eszköze a földtudományi ismeretek minél szélesebb körű elterjesztése az oktatás, a földtudományok népszerűsítése, az ismeretterjesztés segítségével.

A Föld Bolygó Nemzetközi Éve tudományos és népszerűsítő programja tíz, az emberiség jövője szempontjából meghatározó jelentőségű, tudományágakat összekötő témát ajánl. Ezek:

(1.) a Föld legjelentősebb ivóvíz tartalékát képező **felszín alatti vizek**; (2.) a társadalmakat fenyegető

természeti veszélyforrások, a kockázatok csökkentése, a környezettudatosság növelése; (3.) az egészséges környezet fenntartását célzó **Föld és egészség**; (4.) a **klíma** jelenkori és a földtörténeti múlt béli változásai, az emberi tevékenység tényleges hatását a napjainkban is zajló klímaváltozásra; (5.) tudatos gazdálkodás az emberiség létéhez nélkülözhetetlen **természeti erőforrásokkal** nyersanyagokkal, fosszilis energiahordozókkal; (6.) a **Föld mélyének** kutatása, belső szerkezetének megértése; (7.) a Föld felszínének kétharmadát borító **óceánok** kutatása; (8.) az **óriásvárosok** működésének, biztonságos építkezésének hidrológiai, energetikai, építésföldtani, környezeti megalapozása; (9.) a **talajok**, az atmoszféra és litoszféra közötti, mikroorganizmusok milliárdjainak otthont adó közeg fenntartható hasznosítása; (10.) **Föld és élet**, a bioszféra védelme.

Magyarország csatlakozott a Föld Éve programhoz, április 17-20. között a Magyar Természettudományi Múzeum adott otthont a hazai földtudomány minden ágát mozgósító nagyszabású nyitó rendezvénynek. A folytatás, a program sikere az egyéni, települési, egyesületi, szakmai kezdeményezéseken múlik.

Berekfürdő község azzal, hogy tudományos konferenciát rendez természeti kincsének, a gyógyvíznek megtalálása, feltárása 80. évfordulóján, és teszi ezt a Föld Éve program keretében, bizonyítja, hogy a földtudományi ismeretek, azok gyakorlati alkalmazása milyen hatással lehet egy település, egy térség, annak lakossága fejlődésére, hogyan járulhat hozzá a környezet, az életminőség javításához.

* A „80 éves a legendás bereki gyógyvíz” c. tudományos konferencián (Berekfürdő, 2008.06.06.) elhangzott előadás

Berekfürdő helye a Kárpát-medence 18-20. század közötti ásványvíz feltárásának történetében*

DR. DOBOS IRMA

Az ásványvíz fogalma

Az ásványvíz fogalmának tisztázásához vissza kell térni a minden nap használatos, az un. biológiai vízigény kielégítéséhez, amelyet mindannyian – kevés kivételtől eltekintve – ma már a vízhálózatból elégtünk ki. E víz minőségét a víztermelő, a vízmű határozza meg és gondoskodik az egészségre káros alkotók kiszűréséről. Miután az így előállított víz általában a 400-500 mg/l összes oldott alkotórészt, ásványi anyagot tartalmaz, ezért igen csekély mennyiségű az egyes alkotók mennyisége. Bár a fogyasztók a víz összetételét nem ismerik, azért számos előírás rendelkezik afelől, hogy milyenek kell lennie az ivóvíz minőségének. A magyar előíráson kívül az EU és a WHO is kötelezően előírja az alkotókra vonatkozó határértékeket. Jelenleg nálunk a 201/2001 (X. 25.) korm. rendelet foglalja össze azokat a követelményeket, amelyek az ivóvíz minőségére vonatkoznak. Ez a rendelet mind az emberi egészséget nem veszélyeztető, mind a veszélyeztető anyagokat és azok határértékeit tartalmazza.

Az ásványvíz fogalma nem egységes, országonként változik, így nem azonos még Európában sem. Közép-Európában a több mint 120 évvel ezelőtt a Bad Nauheimben megalkotott konvenció meghatározása az irányadó, amely az ásványi anyagokban gazdag tiszta, természetes vizeket nevezi ásványvíznek. Ennek szellemét tükrözi az 1929. évi XVI. törvényeket, amely szerint az ásványvíznek legalább 1000 mg/l oldott ásványi anyagot, vagy valamely biológiailag aktív elemből (fluor, jód, bróm, szulfid-kén, vas) legalább az előírt minimális mennyiséget kell tartalmaznia.

Ezzel szemben a mediterrán országokban Franciaországgal együtt ettől eltérő, jóval kisebb ásványi anyag tartalmú vizet is ásványvíznek neveznek. Ez minden bizonnyal az éghajlattal, illetve a rendelkezésre álló csekély ásványi anyag tartalmú felszín alatti vízzel lehet kapcsolatos. Ehhez igazodva határozták meg az ásványvíz fogalmát eltérően a nauheimi konvenciótól. Kizárólag csak az a követelmény, hogy tiszta, természetes és ember által okozott szennyezéstől mentes legyen.

A gyógyvíz olyan ásványvíz, amelynek gyógyhatása van és ennek, valamint az ásványvíz minőségét jelenleg Magyarországon az Állami Népegészségügyi Tisztiorvosi Szolgálaton belül működő Országos Gyógyhelyi és Gyógyfürdőügyi Főigazgatóság végzi. A többi kárpát-medence országban is egészségügyi szervek foglalkoznak a gyógyvíz minősítésével, mint pl. Romániában az Institutul National de Recuperare, Medicină fizică și Balneoclimatologie-București. Ilyen formában a gyógyvíz fogalom jogi kategória, mert az ásványvizet az illetékes hatóság minősíti és határozza meg hasznosítási módját.

Az ásványvíz minőségi elemzésének kezdete

Buda felszabadításakor a török hódoltság alól, 1686-ban I. Lipót császár kíséretében Luigi Ferdinando Marsigli (1658-1730) olasz hadmérnök járt hazánkban és többek között lerajzolta a török fürdők romjait, s ebből képet lehetett kapni a török fürdőszokásokról, a fürdők berendezéseiről, azok kialakításairól. Nem csak Budán, hanem több helyen is lehet találni ebből a korból származó török fürdőt.

A fürdésre és ivókúrára használt ásványvíz minőségét először az orvosok vizsgálták, ők voltak felkészülve a víz-elemzésre. Már az 1600-sa években volt, aki csoportosította az ásványvizeket, így pl. a német Fridrich Hoffmann (1660-1744) mert ennek alapján már tudták az orvosok, hogy milyen vízzel kezeljék a különböző betegségeket. Megkülönböztetett egyszerű hévizeket, alkáliás, konyhasós, glaubersós, keserűsós, vasas és szénsavas vizet. Az első korszerű elemzést Stocker Lőrinc, Buda városi fizikusa

(orvosa) készítette a budai fürdőkről és 1721-ben nyomtatásban meg is jelent Thermographia Budensis címen. A Felvidéken Torkos Jusztus János (1699-1770) Dunaalmás és Pöstyén c. műve foglalta össze elemzésének egy részét és Moller Károly Ottó (1670-1747) ugyancsak sok elemzést végzett, aki évente kétszer bejárta a felvidéki fürdőket és orvosi tanácsokkal látta el a betegeket.

Az 1700-as évekre esik több kiválóság vízzel kapcsolatos működése, így Bél Mátyás (1684-1749) országleírása mint vízrajzi forrásmunka ma sem nélkülözhető, továbbá Mikoviny Sámuel (1700-1750), aki térképező munkájával Bél Mátyás Notitiáját egészítette ki és számos egyéb a vízzel kapcsolatos mérnöki munkáját ismerjük. Kitaibel Pál (1758-1818) orvos, botanikus és még több tudományágban nagyot alkotó polihisztor, aki munkája során 150 ásványvíz-előfordulást elemzett meg. A nagyszombati egyetem professzora, Winterl József Jakab (1739-1809) nyomdokain haladt, de módszerét tovább fejlesztette. Bejárta jóformán az egész országot Erdély kivételével, ahol csak néhány forrást vizsgált meg. Balatonfüred első kiváló fürdőorvosa Oesterreicher Manes József (1756-1831) több budai és balatonfüredi forrás vizét dolgozta fel és közleményben ismertette.

Babócsay József 1795-ben Hévíz forrásáról jelentett meg egy kiadványt Festetics György megbízásából, amelyben a tó szén-dioxid tartalmát, a fürdés gyógyhatását és a fürdő helyes kiképzését is leírta.

Mind a felvidéki, mind az erdélyi vizsgálatoknál nem a Winterl-féle, hanem a Heinrich Jochann Crantz (1722-1797) bécsi orvos-kémikus professzor vegyelemzési módszerét követték az orvosok. Erdélyben az első érdemleges vizsgálatot Kibédi Mátyus István (1725-1802) Crantz útmutatásai alapján végezte, mivel az ásványvíz-elemzéssel foglalkozó disszertációk ekkor mind a bécsi iskolából kerültek ki. Mátyus *Diaetetica* c. (1762) magyarul megjelent művében az ásványvizet egyenesen a prevenciónak, s nem csak a gyógyítás eszközeként tekinti, ezért mentesülhetnek az emberek a drága patikai szerektől. Emellett megtanítja az olvasókat a legegyszerűbb elemzési fogásokra, így a vizsgálatokat bárki a forrásoknál maga végezhet el. Ő is csoportosította Erdély vizeit és kénköves, lúgos, vasas és sós vizet különített el. Felismerte a savanyúvizek és az időjárás közötti összefüggést. Elsőként írta le a *báznai* jód- és brómtartalmú ásványvizet, amelyből a gyógsót nyerték. A másik kiemelkedő erdélyi orvos Nyulas Ferenc (1758-1808), ugyancsak magyarul jelentette meg 1800-ban 3 kötetes művét, amely kémiai tankönyv és szakkönyv, illetve mint balneológiai munka is korszakalkotó. Nyelvújítóként 15 szakkifejezést honosított meg, megvalósítja a súlytérfogatos módszert és felfedezi az ásványvizek mangán-karbonát tartalmát és a szénsav konzerváló hatását.

* A „80 éves a legendás bereki gyógyvíz” c. tudományos konferencián (Berekfürdő, 2008.06.06.) elhangzott előadás.

Mária Terézia rendeletére 1762-ben nem sikerült a Monarchia ásványvizeinek térképezése és ezért **H. J. Crantz**-ot bízta meg a királynő ezzel a munkával és a nagy mű 1777-ben előbb latinul, majd németül jelent meg *Gesundbrunnen in der Oesterreichischen Monarchie* címen (1. kép). Ebben a Kárpát-medencéről 333 lelőhelyet ír le olyanképpen, hogy először a forrás helyét, majd



1. kép. H. J. Crantz könyvének könyvének allegórikus címlapja. Pallas Athene átadja a királynőnek az elkészült művet (1777)

a forrás jellegét közli, majd a gyógyászati lehetőséget vázolja fel. Közülük csak néhány elemzést végez, a legtöbbnél mások adatát használja fel.

A polgárosodás hatása a balneológiára

A megyei főorvosi rendszer kiépítésének, nem különben a **Mária Teréziát** követő császárok és magyar királyok támogatásának hatására az ásványvíz megismerésével és értékesítésével, mind többen elmélyülten foglalkoztak. A 19. század első évtizedeiben igen sokan keresték a földtani és a vízföldtani viszonyok közötti összefüggésekre a magyarázatot. Az ilyen irányú munkák közül kiemelkedik **Linzbauer X. Ferenc** és **Szabó József** (1822-1894) budai hévforrásokkal kapcsolatos megállapítása. Ezzel egyidőben némely fürdőben az *ivókúra* gyógyhatásának vizsgálatával is elmélyülten foglalkoznak (*Edvi Illés*, 1843).

A tudományos és a gyakorlati munka érdekében egymás után alakulnak meg a társadalmi egyesületek és szervezetek. Így a Magyar Orvosok és Természevizsgálók Egyesülete, a Természettudományi Társulat és a Magyarhoni Földtani Társulat. A Magyar Tudományos Akadémia 1845-ben pályázatot ír ki az ország ásvány- és gyógyvizei-

nek bemutatására, amelyet **Török József** (1813-1894) orvos, debreceni főiskolai tanár „A két magyarhaza első rangú gyógyvizei és fürdőintézetei” c. pályázata nyert 1848-ban, majd a bővített változata 1859-ben jelent meg. A kitűnő monográfia két nagy fejezetet tárgyal, és pedig az első rész 35 hévízelőfordulást, a második a szénsavas ásványvizeket ismerteti. Nagy értéke a műnek, hogy teljes irodalomjegyzéket közöl a balneológiai irodalomról és a lelőhelyek történeti részével indítja az ismertetést. Erre az időszakra esik az ország első ásványvíz térképének kiadása német (1847) és magyar (1849) nyelven. A térképen **Deutsch Ferenc József** (1808-1877) temesvári főorvos összesen 70 forrást tüntet fel. Egészen különleges megoldást választott a térkép elkészítéséhez, de ehhez az ország keleti és nyugati részét kissé meg kellett csonkítani. A forrásokat a térkép három oldalán mutatta be, míg felső részén a címet és a jelkulesot írta fel.

Új fejezet kezdődik 1825-ben az ásványvizek megismerésében, amikor az első artézi kutatást mélyítik *Ugod* községben a források vízhozamának növelésére. Ezután még az 1830-as években *Debrecenben*, *Székesfehérvárott* és *Csóron* kisebb mélységű, Budán pedig egy 150 m mélységű artézi kút létesült.

A tudományos mélységi vízfeltárás **Zsigmondy Vilmos** (1821-1888) nevéhez fűződik, aki először Harkányban, majd a Margitszigeten, Lipikén, Ránk-Herlányban, Alesúton, Jászapátiban, Buziásfürdőn eredményes kutakat létesített. Az igazi nagy áttörés 1878-ban a pesti városligeti 970, 48 m mély hévízkútja volt, amely még ma is működik. A Zsigmondy cég a 20. század első felében az államosításig működött. **Zsigmondy Béla** (1848-1916) 1875-től vitte tovább a vállalatot, s ő a hévizen kívül az ivóvíz feltárásában is kiváló eredményt ért el az egész Kárpát-medencében. A Felvidék és Erdély fürdőiben (Gánócon 1880, Vihnyén 1881, Nagyszalontán 1890, Előpatakon 1908, Herkulesfürdőn 1885) is megindult a „mesterséges” vízfeltárás, de nem olyan mértékben, mint a jelenlegi országunk területén, az Alföldön és a Dunántúl egy kisebb részén. Ez a népesség növekedésével, az iparosítással, a járványok felszámolásával volt kapcsolatos. A század végén már ezer körül volt a kutak száma. A vízigény kielégítésére természetesen számtalan vállalkozás működött.

Zsigmondy Vilmos nevéhez fűződik a következő ásványvíz-térkép kezdeményezése, és **Zsigmondy Gézá**t (1854-1930) bízta meg ennek elkészítésével, s a magyarázót hozzá **Lengyel Béla** (1844-1913) egyetemi tanár, kémikus állítja össze 1878-ban a párizsi világkiállításra. Ezt követte azután **Bernáth József** (1833-1893) kémia szakos tanár térképe ugyancsak 1878-ban, majd a színes változata 1881-ben jelent meg. 1689 lelőhelyet feltételez, de csak 403 ásványvizet ír le, köztük a tavakat is.

Nemcsak a 19. század első, hanem a második fele is eseményekben gazdag volt. Dél-Budán a lágymányosi (Tétényi úti, ma Szent Imre kórház) területen először 1853-ban találták meg a keserűvizet, majd 10 év múlva fedezte fel **Saxlehner András** (1815-1889) a délbudai nemzetközi hírnévre szert tett **Hunyadi János** keserűvizet. Az **Apenta**, a **Ferenc József**, az **Igmándi** keserűvizet ugyancsak ezekben az években indult hódító útjára. Ma

még mindig palacozzák a **Hunyadit és a Ferenc Józsefet**. A budai keserűvizet jóval korábban megelőzte az **ivándai**, (Torontál megyében, Temesvár közelében) mert 1843-ban már vizsgálták és 1861-ben megjelent róla ismertető, később Bécsbe is szállítottak belőle. Az 1890-es évek elején fedezték fel a **kolopi** kénes gyógyvizet Tizasüly közelében, ahol fürdő és palackozó is létesült, s nemsokkal ezután iszapot is kezdtek termelni. Több fővárosi fürdőben ma is ezt használják iszapkezelésre.

Újabb ásványvíz-térképet állított össze **Chyzer Kornél** (1/36-1909) bártfai orvos 1886-ban, amely már nemzetközi színvonalú volt. Előbb a magyaróz jelent meg az 1885. évi Országos Általános Kiállításra, s a következő évben a térkép. Az ásványvizet 8 fő csoportba sorolja, bemutatja a palackozó helyeket, a fürdőket és a gyógyhelyeket. Az 1896. évi millenniumra **Halaváts Gyula** (1853-1926) az ország artézi kutjairól összeállítását kiadja a Földtani Intézet, s a kiállításon ásvány- és gyógyvíz, védőterületi térképek is szerepelnek **Szontagh Tamás** (1851-1936) és **Schafarzik Ferenc** (1854-1927) szerzőtől. **Boleman István** vihnyi fürdőorvos ugyancsak a millenniumra írt monográfiájában 286 fürdőhelyet és forrást írt le.

Nem véletlen, hogy az 1885. évi vízügyi törvény is már foglalkozik az artézi kutakkal, az ásvány- és gyógyvíz-források védőterületének kialakításának szükségességével. 1891-ben az előírt feladatok végrehajtásának megerősítésére megalakult az **Országos Balneológiai Egyesület** és a **M. Kir. Földtani Intézetben** a vízügyek irányításával **Szontagh Tamás** osztálygeológusi beosztást kapott, s összeállítja az ország vízvezetékéről és artézi kutjairól a 900 000 ma. térképét. Ebből **id. Lóczy Lajos** (1849-1920) a kiemelt artézi kutakat ábrázoló térképet mellékeli tanulmányához (*Lóczy*, 1912).

Erdélyben már a 17. században felfigyeltek a kutatók néhány ásványvíz olaj- és gáztartalmára, s arról később részletes vizsgálatot végeztek (Borszék, Kapnikbánya, Felsővisó, Parajd, Torja, Kovászna, Málnás, Szejke, Kászonjakabfalva, Dragomérfalva). Az erdélyi ásványvizek közül **Straub János** 21 fürdő 66 forrását a fő alkotókra és a nyomelemekre is megvizsgálta. A sok apró fürdő forgalma viszonylag kicsiny a 19. és a 20. század fordulóján. Málnáson a Sicilia artézi vizet hirdetik a források mellett, majd 1945-ben Szejkén 180 m mély fúrás kőolajtartalmú sósvizet, Kovásznán az egyik fúrás gyenge szénhidrogén-telepet tárt fel. Fúrtak még Dragomérfalván, Korondon, Parajdon, Báznán és Kissármáson (*Wanek*, 2000). Kutatófúrás mélyült 1952-1970 között Borszéken, Bodokon, Bibercfalván és Zajzonban (Jánosi 2005). 2004-ben gyógykezeléssel a 27 gyógyhely közül csak mindössze 10 rendelkezik. (*Makfálvi*, 2005, *Jánosi et al.*, 2005). A szénhidrogén mellett a sótartalom is a lehetséges nyersanyag-feltárására irányította a figyelmet és már a 19. században voltak próbálkozások ilyen jellegű ásványvízkutató fúrásokkal.

A *Kárpátalja* ugyancsak számos ásványvíz-lelőhellyel rendelkezik és igen sok szénhidrogén-kutatófúrás tárt fel újabb ásványvizet az utóbbi évtizedekben. A kedvező geotermikus gradiens viszonyok hatására már a *Munkács*-

medencében 500-700 m között hévizet lehetett feltárni. A legtöbb kútból 15-22 g/l összes oldott anyag tartalmú vizet nyertek ki és a legtöbb elérte a 172 m³/d mennyiséget. Az erősen sós vizek az 50-100 °C hőmérsékletűek voltak. A rétegvizek nátrium-hidrogén-karbonátos-kloridos jellegűek. A *Szolotvinai-medencében* hasonló jellegű, de jóval nagyobb sótartalmú vizet lehetett feltárni. Néhol már 100 m-ben 300 mg/l-t is elért az összes oldott anyagtartalom. Az idősebb képződményekből pedig inkább szénsavas ásványvizet lehet nyerhető (*Dobos*, 1981).

Az ország gazdasági és tudományos életét bizonyos mértékig megszakítja az első világháború, bár a fővárosban a tervezett és megkezdett fejlesztés tovább folyik (Széchenyi és Gellért fürdő építése). Trianon után hazánk elvesztette területének 2/3 részén nem csak a legfontosabb ásványi nyersanyag, hanem az ásvány- és gyógyvíz-helyeinek is nagy részét. Éppen ezért elsősorban a szénhidrogén-kutatást vette kézbe a kincstár és az Alföldet célozta meg az esetleges kedvező eredmény elérése érdekében.

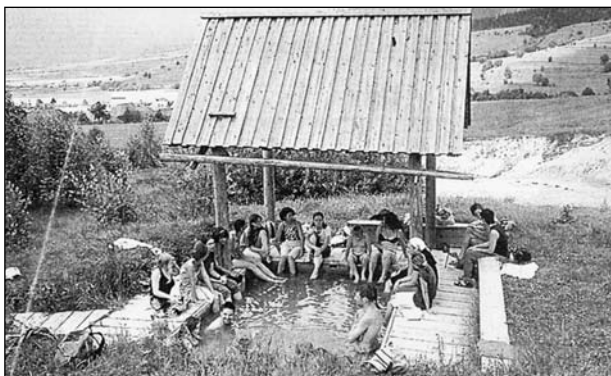
A berekfürdői kutatás eredménye

A geofizikai mérések már ekkor Hajdúszoboszlót és környékét szénhidrogén feltárára perspektivikusnak ítélte meg, de az első kincstári kutatófúrás 1925-ben kizárólag gáztartalmú hévizet tárt fel és a kiképzett hévizkút alapozta meg azután a város nemzetközi színvonalú gyógyfürdőjét. 1939-ig összesen 21 kincstári kutatófúrás mélyült, átnyúlt a kutatási terület a Nagykunságra is Karcag környékére. is.

A kincstári kutatófúrásokat a Pénzügyminisztérium keretében előbb az I. számú, majd a II. sz. karcagi kutatófúrás mélyült le ismételt **Pávai Vajna Ferenc** főgeológus helykitűzése nyomán. Az I. számú fúrás mélyítése 1927-ben indult a várostól ÉNy-i irányban 10 km-re a Bereki-dűlőben és 1929-ben fejeződött be. Az 1224,65 m mély fúrásban a közettani és az őslénytani feldolgozás alapján a negyedidőszaki képződményeket 190,40 m vastagságúnak határozták meg, majd végig pliocén képződmények következtek. Amint látható ezek a rétegek Hajdúszoboszlótól DNy-i irányban kissé kivastagodnak Ennek figyelembe vételével azután a legmélyebb vízáadó szinteket is sikerült 533,0-1186,50 m között megnyitni, s azokból percenként 2480 liter 56 °C hőmérsékletű hévizet nyertek és mellette 3576 m³ földgázt is kaptak.

A következő fúrást 1930-ban létesítették azzal a céllal, hogy az I. sz. fúrásban 626 m-ben harántolt apróka-vicsos homokréteget megnyissák, így az esetleges eltörmödéstől megóvják az I. sz. kutat. Ez a fúrás 801,7 m mélységet ért el, s 598,7-650,3 és 755,0-801,0 m közötti két rétegből a kút elkészítéskor 570 l/min, 1982-ben pedig 350 l/min 54,4 °C hőmérsékletű hévizet nyertek. Mindkét kutatófúrás mintanyagának feldolgozásában **Schmidt E. Róbert**en kívül még **Ferenczi István**, **Kulcsár Kálmán** és **Sümeghy József** vett részt. Vizsgálataik alapján határozták meg a rétegtani viszonyokat.

Még teljesen be sem fejeződött a hévizkút máris 1928-ban fából medencefésleket építettek, amelyet mindenki csak „fakosárnak” nevezett és hasonlíthatott az erdélyi „népi fürdők” kialakítására, mint pl. a legutóbb



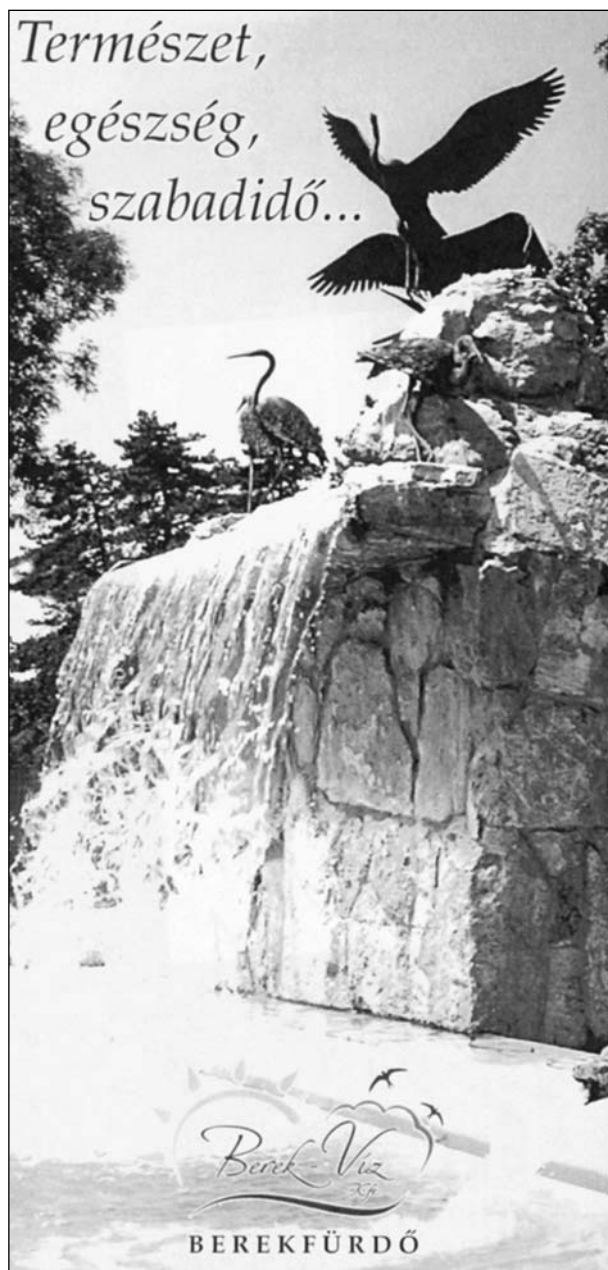
2. kép. A felújított lázárfalvi nyírfürdő (2001)

felújított lázárfalvi fürdő (2. kép). **Móricz Zsigmond** is felfigyelt a karcagi hévízre és „Ömlik az arany a karcagi pusztán” címen jelent meg írása. 1935-ben már szállodát is építettek. Gyógyvizzé 1974-ben nyilvánította az Országos Gyógyhelyi és Gyógyfürdőügyi Főigazgatóság, mivel elsősorban mozgásszervi betegségek gyógyítására és balaszetek utáni rehabilitációban igen hatásosnak mutatkozott a hévíz. Ezután 1979-től kezdve egészségügyi szolgáltatást is nyújt a fürdő. Az 1992-től önálló község különösen jelentősen fejlődött és ezt éppen a fürdőnek köszönheti. A nátrium-hidrogén-karbonátos 56 °C hőmérsékletű jódos és brómot is tartalmazó, napi mintegy 1,5 m³ gyógyvízzel 7 szabad és 2 fedett medencét tudnak feltölteni, ahol a bereki határ jellegzetes kócsagot és teknősbékát ábrázolva készítette el a strandfürdőben felállított szobrot **Györfi Lajos** (3. kép). A község méltóképpen örökölte meg a tervező **Pávai Vajna Ferenc** személyét; mellszobor, utca és szálloda emlékeztet a hévízkutak létesítőjére.

A 20. század második felében jóformán a Kárpát-medence egész területén a fürészes kutatás és főként hévízkutak létesítése uralkodik. Szlovákia területén már 1975-ben a Vízkutató és Fúró Vállalat (VIKUV) számos hévízkutat fúrt a cslóközi területen és környékén kifejlődött pannóniai rétegek feltárásával, A Délvidéken, a bácskai területen Szabadkán hévízkutat, Belgrád mellett Arandjelovácon palackozásra alkalmas ásványvizet tárt fel t az 1970-es években a magyar vállalat.

A közelmúlt néhány jellemző adata a hévízről és gyógyvízről

Ekkor legnagyobb részt az Alföldön mélyültek új hévízkutak, a Dunántúlon pedig főként a meddő szénhidrogén kutatófúrásokat képezték ki (Zalakaros, Bükfürdő,) kutakká és gyógyvizük rangos fürdőkhelyekké fejlődtek ki a települések. Természetesen több kutatófúrás is létesült részben a triász (Nagyberény, Gárdony), részben a felső-pannóniai rétegek (Sárvár, Vajta, Tamási) feltárásával Az 2007. január 1.-i állapot szerint hazánkban 1415 hévízkút létesült, s ebből csak 951 termelt, míg a többi selejt, lezárt vagy észlelő kút volt. A legtöbb hévízkút fürdőt (432), a mezőgazdaságot 212, a vízműveket 220 kút látta el hévízzel, míg a többi egyéb (ipari, kommunális, palackozás) célokat szolgált. (VITUKI 2007). A hőmérséklettől függetlenül 2008. májusi adat szerint az OGYFI 205 kutat és forrást nyilvánított gyógyvízzé.



3. kép. A kócsagot és teknőst ábrázoló Beregfürdő szimbóluma (Györfi Lajos szobrászművész munkája)

IRODALOM

- [1] Crantz, H. J. 1777: Gesundbrunnen der Oesterreichischen Monarchie. Wien
- [2] Dobos I. 2008: A Kárpát-medence ásványvizeinek története.
- [3] Edvi Illés L. 1843: A budai hévízek, különösen a császárfürdő és gyógyintézetei. Legújabb átalakulásokban. Pest.
- [4] Lóczy L. id. 1912: Alföldünk artézi kútjai. – *Földtani Közlöny*, 42/1. 113-134.
- [5] Schmidt E. R. 1939: A Kincstár csonkamagyarországi szénhidrogénkutató mélyfúrásai. – *MÁFI Évkönyv*, 34/1. 205-267.
- [6] Makfalvi Z. 2005: Erdély ásvány- és gyógyvizei. – *Hidrológiai Tájékoztató*, 60-63.
- [7] Jánosi Cs. et al. 2005: Székelyföldi fürdők, gyógyhelyek. – B.K.L. Kiadó Szombathely.
- [8] VITUKI Kht. 2007: A termálkutak megoszlása hőfok, állapot és hasznosítás szerint.
- [9] Wanek F. 2000: Ásványvízkutatás és szénhidrogének a Keleti-Kárpátokban 1908 előtt. – *BKL Kőolaj és Földgáz*, 7-8, 74-80.

A karcag-bereki I-es és II-es számú fúrás története*

CSATH BÉLA

A kincstári kutatások továbbra is az Alföldön folytak. A Pénzügyminisztérium Bányászati Osztályának geológiai munkálatai kapcsán 1926-ban Karcag város határában is megállapítást nyert *Pávai Vajna Ferenc dr.* főgeológus vizsgálatai alapján, hogy az Alföldet borító negyedidőszaki rétegekben egy olyan redőzés van, melynek boltozata a „Berek” nevű határrészben alkalmasnak látszik arra, hogy ott jó reménységgel szénhidrogén után lehessen kutatni.

A fúrást a magyar bányakincstár végezte egy Fauck-1600 tip. fúróberendezéssel, mellyel a fúrást 1927. augusztus 22.-én kezdték el *Ilia (Iharos) Miklós* bányatiszt (1. kép) vezetésével. Fúrás közben érezhető volt a földgáz jellegzetes szaga, de annak pozitív jelenlétét semmi sem árulta el, annak dacára, hogy 641,5 m-ig tovább fúrtak, amikor erősen porózusnak látszó, apró, kavicsos agyagréteget harántolt a fúró.

A Pénzügyminisztérium részéről kiküldött *Faludi Béla* bányatanácsos 1928. január 27.-én az öblítővíz óvatos lekanalizálását rendelte el. Az eredmény meglepő volt. A negyedik kanál után már a víz szintje emelkedni kezdett, s az ötödik nyomán már a fúrótoronyba szökött fel, majd – alig hagyva időt a fúrású személyzet menekülésére – „mennydörgéshez hasonló robaj kíséretében tört elő a karcagi határ szenzációs értékű természeti kincse”, – írta a Karcagi Napló.

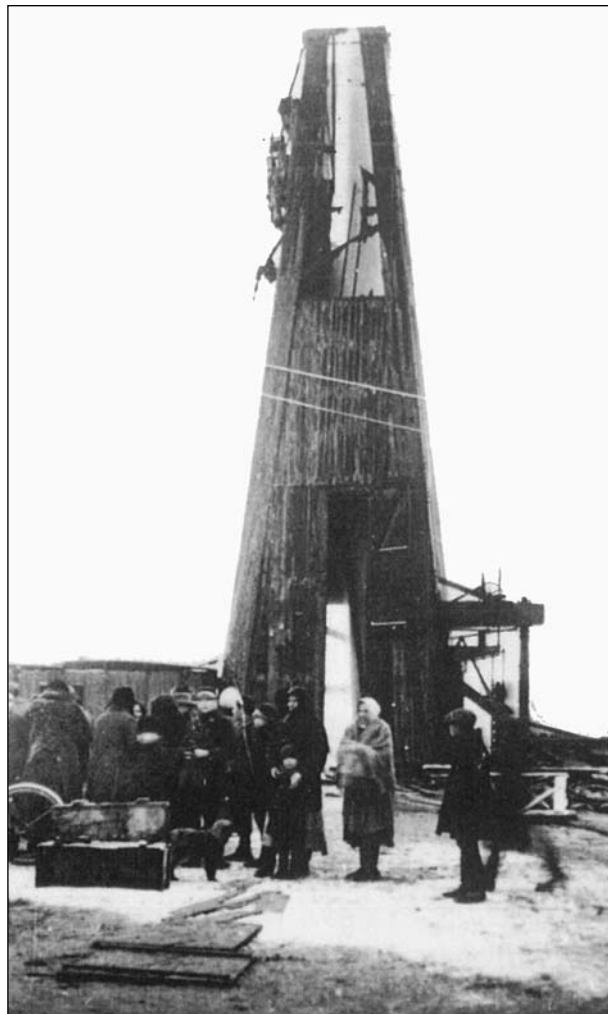


1. kép. *Iharos Miklós* bányatiszt

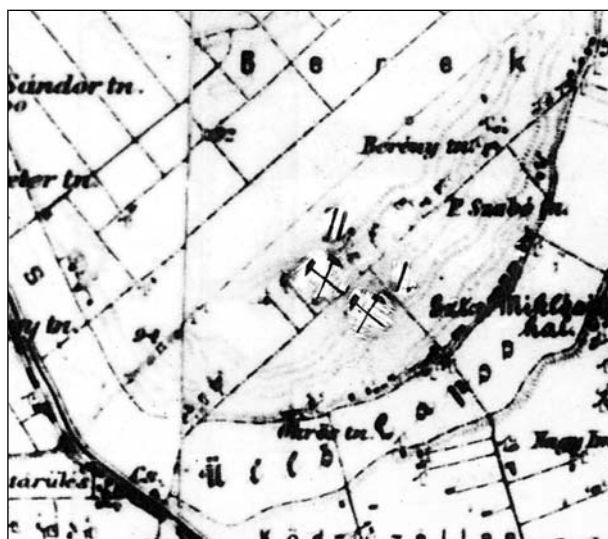
Teljes bélésű-szelvényen kb. 90 m magasra tört fel a 45–50 °C hőmérsékletű hévíz és óriási mennyiségű földgáz, amely a kanalizáló berendezést a fúrótoronyon keresztül dobta, a kidobott iszap és törmelék teljesen összetörte a daruházat és a gépház födelét is (2. kép). Ez idő szerint sem víz, sem az 50–60 m-re feldobott sietgő földgáz mennyiségét megmérni nem lehetett.

Böhm Ferenc úgy határozott, hogy a feltört gázos víz elfojtása után a fúrású munkálatokat folytatni kell, mert a karcagi fúrásnak a száraz gáz feltárása a végcélja. A kijavított fúrótoronyban a fúrású munkálatokat folytatták, majd a bekövetkezett újabb erupciókat felszámolták.

A karcagi, berekbeli fúrás 1928. november 13.-án érte el az 1224,6 m-es végleges talpmélységet. Tekintettel arra, hogy a kőolaj jelenlétére már nem volt nyom, a Pénzügyminisztérium úgy döntött, hogy az eredetileg 1600 m-re tervezett fúrású munkálatokat nem folytatják. Majd kezdetét vette a berekbeli kút kiképzése.



2. kép. Összetört daruház



1. ábra. A fúrások helyszínrajza

* A „80 éves a legendás bereki gyógyvíz” c. tudományos konferencián (Berekfüdő, 2008.06.06.) elhangzott előadás kivonata.

A kút kiképzése közben április 9.-én a lyukból 300 l/min 46 °C-os víz tört fel napi 210 m³ gázzal.

A július 6.-i városi közgyűlésen elhatározták, hogy egy ideiglenes strandfürdőt építenek, mellyel *Sütő Imre* ácsmestert bízta meg. Végül is 1929. szeptember 14.-én egy miniszteriális bizottság átadta a kutat a városnak.

Pápai Vajna Ferenc előterjesztésére *Wekerle* pénzügy-miniszter hozzájárult egy új karcagi fúráshoz. Az I. sz. fúrásban bekövetkezett nehézségeken okulva mélyítették

a lyukat, és az ominózus 626 m-es szint kivizsgálása után tovább folytatták a fúrást. 1930. július 23.-án éjszaka, 800 m-es mélységből feltört a gázos hévíz, és a kút 70 mm átmérőjű bélésű csövön keresztül 570 l, 54,5 °C-os melegvizet adott percenként, és naponta 1100 m³ földgáz szolgáltatott.

A két Karcag-bereki kút kihasználására sok-sok ígért hangzott el, a városi közgyűléseken sok határozat született. A fúrások helyét az 1. ábra szemlélteti.

A berekfürdői mélyszerkezet és vízföldtani vonatkozásai*

CZAUNER BRIGITTA – MÁDLNÉ DR. SZÓNYI JUDIT

ELTE TTK, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék

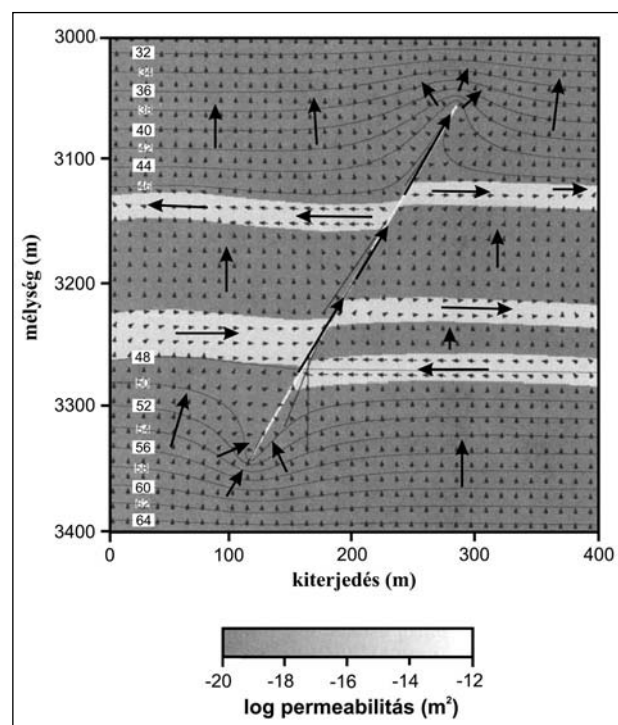
1. Bevezetés

A 2008. június 6.-án Berekfürdőn, a 80 éves Berekfürdő, a Föld Éve és *Pápai Vajna Ferenc* tiszteletére rendezett Tudományos Konferencián a berekfürdői mélyszerkezetre vonatkozó szeizmikus és vízföldtani kutatási eredményeinket mutattuk be. Célunk a Tatarülés-Kunmadarasi gázmező esapdázódásának, az eredményes berekfürdői hévízfeltárás hátterének, és a kettő egymáshoz közeli előfordulásának a megértése volt.

Korábbi kisléptékű, regionális kutatások (*Tóth és Almási* 2001) Kunmadaras és Berekfürdő térségében jelentős pozitív folyadékpotenciál anomáliát mutattak ki. A pre-neogén aljzat lokális kiemelkedéséhez köthető „potenciál csóva” ~ (-300) mBf szintig közelíti meg a felszínt. Kialakulását a szerzők az aljzatban uralkodó túlnyomás – pannóniai vízfogó képződményeket is harántoló szerkezeti elemek mentén történő – lecsengésével magyarázták.

2. Vetők hidraulikai szerepe

A folyadékok szempontjából a vetők viselkedhetnek vezetőként vagy záróként. Ez függ a vető két oldalán egymás mellé került képződmények és a vetőt kitöltő anyagok permeabilitásától, valamint a folyadékaramlás hajtóerejétől. Ha a vető permeabilitása kisebb a harántolt kőzetekénél, akkor ideálisan záróként viselkedik (*Underschultz et al., 2005*). Ilyenkor az ekvipotenciálok a vető síkjára merőlegesek, az áramvonalak pedig azzal párhuzamosak. A nyomás mélységgel való változását mutató profilokon a kis áteresztőképességű zóna mindig törésként jelentkezik. Záró vető jelenlétének további bizonyítéka lehet szénhidrogének esapdázódása a vető egyik oldalán, vagy a felszínalatti víz kémiai összetételében mutatkozó éles változás (*Underschultz et al., 2005*). Ha a vető permeabilitása nagyobb a harántolt kőzetekénél, akkor ideálisan vezetőként viselkedik. Az ekvipotenciálok ekkor valamely (90 foktól eltérő) szöveget zárnak be a vetősíkkal, az áramvonalak pedig keresztezik azt. A



1. ábra. Modellezett folyadéknyomás izobárok (1) (MPa) és folyadék áramlási irányok (2) vezető vetővel harántolt agyag és homok váltakozásából álló rétegsorban, alulról ható túlnyomásos erőterben (*Matthäi és Roberts, 1996* után módosítva)

nyomás – mélység profilokon a vízvezető rétegek közti hidraulikai kapcsolatnak köszönhetően közel folytonos a nyomás gradiens (*Underschultz et al., 2005*).

Az eddigiekben vázolt idealizált helyzetet azonban lényegesen bonyolítja a vetők hidraulikai viselkedésének tér- és időbeni változékonysága. Erre mutat példát *Matthäi és Roberts* (1996) modellje, amely szerint, ha alulról ható túlnyomásos erőterben a vezető vető mentén egymás

* A „80 éves a legendás bereki gyógyvíz” c. tudományos konferencián (Berekfürdő, 2008.06.06.) elhangzott előadás kivonata

mellé került vízvezetőkben csapolódik meg a vető vize, akkor mivel az áramlás mindkét oldalon a vetőtől szétartó, ezért nincs átáramlás, nincs hidraulikai kapcsolat a vető két oldalán található rétegek között. Így akár a nagy permeabilitású vető is képezhet rá merőlegesen áramlási gátat (1. ábra).

3. Hidrotektonika, hidrosztratigráfia

Digitális szeizmikus szelvények (15db; 2D), valamint karottázsszelvények és fúrási rétegsorok együttes értelmezésével a folyadékok áramlásában valószínűsíthetően fontos szerepet játszó szerkezeti elemeket, vízvezető és vízfogó hidrosztratigráfiai egységeket azonosítottunk.

A szerkezeti elemzés eredménye szerint az É-D-i csapású aljzatmagaslat K-i és Ny-i pereméhez egy-egy, szintén É-D-i irányú oldalelmozdulási zóna kapcsolódik, amelyek normál vetős komponenssel is bírnak. Ezek Berekfürdőtől D-re, nagyjából (-1180) mBf mélységben összefutnak, kereszteződnek (2. ábra). A lokális vizsgálati terület déli részén azonosítható volt a K-Ny-i irányú, Pogácsás et al. (1989) által Orgovány-Kisújszállási zónának elnevezett balos oldalelmozdulási zóna folytatása. A kimutatott, aljzattal is kapcsolatban lévő szerkezeti elemek közül csak ez a három vetőzóna nyúlik egészen felszín közelbe.

A hidrosztratigráfiai értelmezés során a korábbi munkákból (Tóth és Almási, 2001; Mádlné Szőnyi és Tóth, 2007) ismert vízrétegtani egységek (Preneogén vízvezető, Prepannóniai vízvezető, Endrődi vízfogó, Szolnoki vízvezető, Algyői vízfogó, Nagyalföldi vízvezető) kerültek azonosításra. A szeizmikus reflexiók kép és a karottázsszelvények (SP görbék) segítségével azonban az Algyői vízfogó és a Szolnoki vízvezető közt sikerült elhatárolni egy további turbidites, homokos vízvezető egységet; alatta pedig egy agyagos dominanciájú vízfogó egységet. Ezeket az oldalelmozdulási zónák K-i és D-i irányban is tektonikusan lehatárolják, É-i és Ny-i irányú kiterjedésük azonban ismeretlen. Az aljzatmagaslatához kapcsolódó vetőzónák közti extra vízvezető egység és a Szolnoki vízvezető rétegei képezik a Tatárülés-Kunmadarasi földgázmező tároló homokköveit.

4. Hidraulika, vízkémia

A hidraulikai és vízkémiai vizsgálatok során lokális léptékben – a medencealjzattól a csóva legsekélyebb megjelenéséig terjedő mélységig – történt az archív hidraulikai és vízkémiai adatok elemzése. Az adatfeldolgozást szűrés és minősítés előzte meg. A hidraulikai számítások sűrűségkorrekciót is igényeltek. A vízkémiai paraméterek közül a Na^+ és Cl^- ionok, valamint a metakovasav került elemzésre, mivel a Duna-Tisza közti vizsgálatok tapasztalatai alapján leginkább ezek korrelálhatók a felszínalatti vizek aljzati eredetével (Mádlné Szőnyi és Tóth, 2007).

Az adatokból levezetett nyomás-mélység profilok alapján mélységi energiaforrásra lehet következtetni, ami a Prepannóniai vízvezetőben és az Endrődi vízfogóban jelentős túlnyomást okoz és a folyadékokat feláramlásra

készíti. Ezen energia, a folyadékok Endrődi vízfogón való átáramlása közben nagyrészt felemésződik, de még az Algyői vízfogóban is enyhe túlnyomást okoz. A Nagyalföldi vízvezetőben a rendelkezésre álló adatok minősége és mennyisége alapján hibahatáron belül hidrosztatikus-hoz közeli nyomás állapotra lehet következtetni.

ÉNy-DK-i és ÉK-DNy-i lefutású hidraulikai kereszt-szelvényeken kijelölhető egy határvonal, amely alatt határozottan túlnyomásos, felette pedig hibahatáron belül hidrosztatikus-hoz közeli nyomásállapotot mutat a rendszer. Ennek a „túlnyomás-frontnak” a csúcsa a berekfürdői aljzatmagaslattal és vetőzónák összefutásával esik egybe.

A vízkémiai elemzések során a Na^+ és Cl^- , valamint metakovasav adatok mélység szerinti eloszlása hozott eredményt. A magas H_2SiO_3 (max. 226,2 mg/l) és Na^+ (max. 23,4 g/l), illetve Cl^- (max. 36,1 g/l) adatok mélységi, aljzati eredetű vizek feláramlására utalnak, ami összefüggésbe hozható a szeizmikus szelvények elemzése során levont következtetéssel, miszerint az aljzattal kapcsolatban lévő vetők – néhány kivétellel – csak kb. (-1300) mBf mélységig hatolnak fel. Az alacsony Na^+ és Cl^- értékek (0-1 g/l) pedig meteorikus vizekkel való keveredésre utalnak és a pannóniai vagy fiatalabb, aljzattól független vetőrendszerekkel hozhatók összefüggésbe.

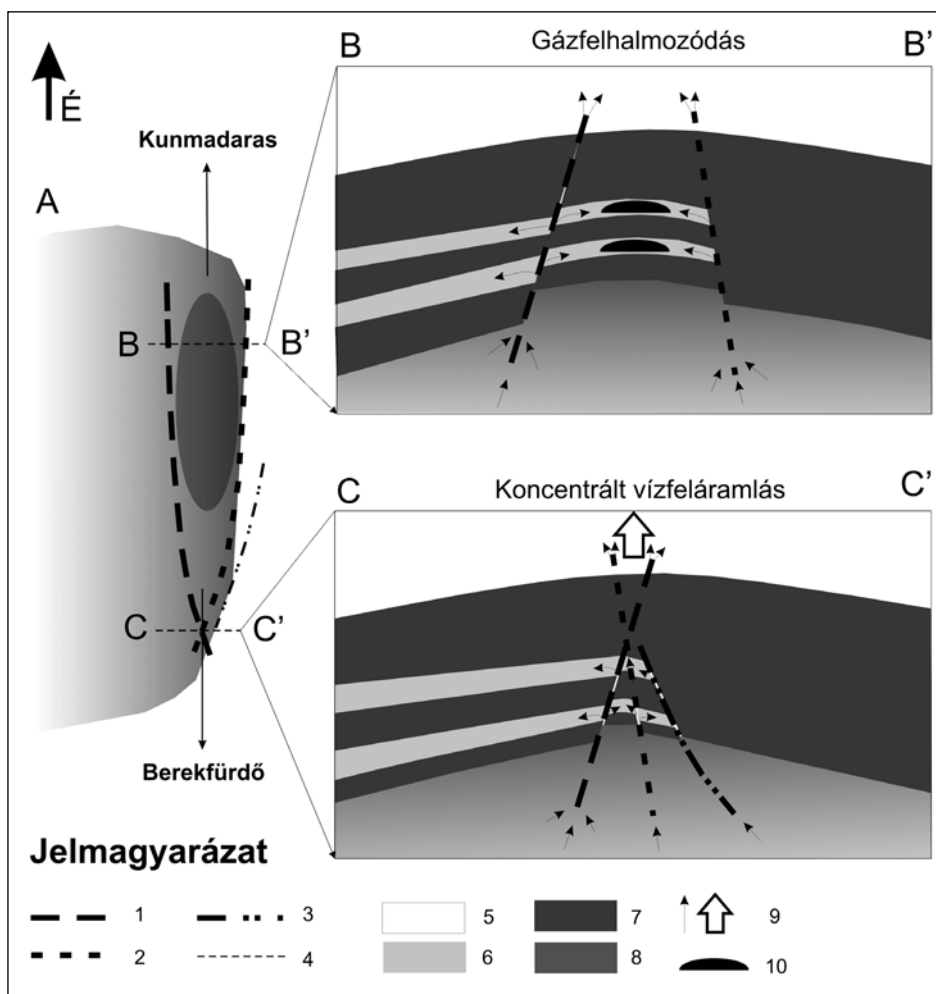
5. Az eredmények szintetizálása, modellalkotás

Kutatásaink alapján megállapítható, hogy a Berekfürdő és Kunmadaras közötti aljzatmagaslatot oldalelmozdulási zónák határolják (2/A. ábra). Ezek a preneogén aljzattól induló vetőzónák a felszín közeléig felnyúlnak. Rámutatunk a vizsgálati területen az Algyői vízfogó heterogenitására, azaz egy jelentős vízvezető egységgel való tagoltságára. A medencebeli vízvezető egységek közül a középső az extra vízvezetőt, az alsó pedig a Szolnoki vízvezetőt jelöli.

Hidraulikai adatfeldolgozással igazoltuk az aljzatban uralkodó túlnyomást, ami mélységi vizek feláramlását okozza és Berekfürdő környékén a felső-pannóniai üledékekben pozitív anomáliát, idéz elő.

Kimutattuk, hogy a túlnyomás hatására feláramló vizek regionálisan NaCl-os jellegűek, magas oldott anyag tartalmúak, és kovasavban gazdagok. Sekélyebb mélységben e vizek alacsonyabb oldott anyag tartalmú vizekkel keverednek.

Ezen eredmények alapján megállapítható, hogy a folyadékok szempontjából az aljzatmagaslatot határoló mindkét vető vezetőként viselkedik vertikális irányban, ezzel „potenciál csóva” kialakulását eredményezve. A horizontális áramlások szempontjából azonban a vetők zárnak. Ennek magyarázata, hogy a K-i vető mentén eltérő vezetőképességű képződmények kerültek egymás mellé. A Ny-i vető mentén pedig a vető két oldalán egymás mellé került vízvezetőkben csapolódik meg a feláramló víz, így az áramlás a vető mindkét oldalán attól elfele irányul, így nincs hidraulikai kapcsolat a vető két oldalán található rétegek között (2/B-B'. ábra). A kimutatott helyzet megfeleltethető Matthäi és Roberts (1996) modellezési eredményeinek és a vízkémiai vizsgálatokkal is megerősítést nyert.



2. ábra. A Berekfürdő térségében értelmezett szénhidrogén csapdázódási és vízföldtani jelenségek sematikus megjelenítése A: A vizsgálati terület felülnézetben BB': Keresztszelvény a vizsgálati terület É-i részéről CC': Keresztszelvény a vizsgálati terület D-i részéről 1, 2: oldalelmozdulási zónák „mestervetői” 3: reverz vető 4: kereszt-szelvény nyomvonala 5-6: vízvezető egységek 7: vízfogó egységek 8: preneogén aljzat 9: folyadékok áramlási iránya 10: földgáz telep

Nyersanyag kutatási szempontból valószínűsíthető tehát, hogy a horizontális irányban záróként viselkedő két vető(zóna) határolja le a földgázmezőt és biztosítja a tároló rendszer aktív víznyomását. A délebbi szelvényen (2/C-C'. ábra) látható, hogy Berekfürdőnél a két vetőzóna összefutása az extra vízvezető egység és a Szolnoki vízvezető boltozati szakaszának beszűkülését okozza, aminek a gázmező déli irányú lehatároltsága köszönhető.

Ugyanakkor a vetőzónák összefutása, e térség fokozott mértékű tektonizáltsága intenzív mélységi vízfeláramlást tesz lehetővé, ami pedig a „potenciál csóva” csúcsának Berekfürdő környéki helyzetét okozza. Pontosan ezt sikerült 1928-ban Pávai Vajna Ferencnek megfúrni, ezzel elindítva a fejlődés útján az akkori karcag-bereki tanyavilágot.

Köszönetnyilvánítás

A munka a MOL Nyrt. adatai felhasználásával és támogatásával, Czauner (2008) diplomamunkája keretében készült.

Köszönet illeti Prof. Tóth Józsefet, dr. Pogácsás Györgyöt és Prof. Müller Imrét a kutatásban való közreműködésükért.

IRODALOM

- Czauner B. (2008): Vetők hidraulikai viselkedésének komplex vizsgálata Berekfürdő térségében. Diplomamunka, ELTE TTK FFI Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék, Budapest, 1-165.
- Mádlné Szőnyi J., Tóth J. (2007): „A Duna-Tisza köze vízföldtani típus-szelvény” és a szikesedés összefüggései. *Földrajzi Közlemények*, 4, 343-360.
- Matthäi, S. K., Roberts, S. G. (1996): The influence of fault permeability on single-phase fluid flow near fault-sand intersections: results from steady-state high resolution models of pressure-driven fluid flow. *AAPG Bulletin*, 80/11, 1763-1779.
- Pogácsás Gy., Lakatos L., Barvitz A., Vakarcs G., Farkas Cs. (1989): Pliocén-kvarter oldaleltolódások a Nagyalföldön. *Általános Földtani Szemle*, 24, 149-169.
- Tóth J., Almási I. (2001): Interpretation of observed fluid potential patterns in a deep sedimentary basin under tectonic compression: Hungarian Great Plain, Pannonian Basin. *Geofluids*, 1, 11-36.
- Underschultz, J. R., Otto, C. J., Bartlett, R. (2005): Formation fluids in faulted aquifers: examples from the foothills of Western Canada and the North West Shelf of Australia – in Boulton, P., Kaldi, J. (eds): Evaluating fault and cap rock seals, *AAPG Hedberg Series*, 2, 247-260.

Pávai Vajna Ferenc szénhidrogén- és hévíz kutatásai a Közép-Alföldön*

PAP SÁNDOR

A magyar kincstári kőolaj-földgáz kutatások a Tiszántúlon 1917-ben torziós inga mérésekkel, 1918-ban a Nagyhortobágy-1.sz. fúrás mélyítésével kezdődtek, de csak az első világháborút követően gyorsultak fel és tartottak 1935-ig. Eddig az időpontig 10 fúrás mélyítették. A fúrások közül hétnek *Pávai Vajna Ferenc* határozta meg a helyét. Ezek lefűrésát földtani szempontból felügyelte, irányította. Közben nem ő határozta ugyan meg a szolnoki Tisza szálló hévízkútjának helyét, de *Horusitzky Henrik*kel, a Magyar Királyi Földtani Intézet igazgatójával együtt ő volt a fúrás szaktanácsadója és ő látta el szakma felügyeletét. Csak elismeréssel emlékezhetünk Közép-alföldi tevékenységének máig ható tudományos és gazdasági eredményeiről.

Pávai Vajna Ferenc régi háromszéki család leszármazottja. A Nagyenyed melletti Csongván született 1886. március 6.-án. Édesapja ügyvéd volt, nagybátyja *Pávai Vajna Elek* neves geológus. 1910-ben írt doktori disszertációjában elsőként mutatott rá a neogén rétegek gyűrt voltára. Később a napjainkban is zajló kéregmozgásokról az Erdélyben és a Magyar-Horvát medencében végzett kutatásai is megerősítették. Meggyőződése szerint a réteges pleisztocén üledékekkel fedett sík területeken a pleisztocén rétegekben a felszínen mért átlagos dőlés és csapásirányok tájékozódást nyújtanak a mélyebb és idősebb üledékretegek gyűrődéses szerkezetéről. Az 1920-as években ő volt az egyetlen, aki véleményével a legfiatalabb kéregmozgások gondolatát hirdette. Elsősorban gyűrődésekről ír. Ezek kialakulásának okát a régi hegységpászták süllyedéses, oldalal alátolódásaiban látja. Néhány követője mindig akadt, de még az 1970-es években is kemény támadások érték azokat akik a pannóniai és a pleisztocén üledékekben levő tektonikus formák meglétét hirdették. Napjainkban a szénhidrogén kutatás egyik jelentős célja ilyen módon kialakult csapdák kutatása.

Pávai Vajna Ferenc tudományos meggyőződésének és gyakorlati tapasztalatainak megfelelően a Közép-Alföldön felszíni mérések alapján hét kőolajkutató fúrás tűzött ki. Ehhez homok és agyagbányákban, vagy 4-5 m mély, erre a célra ásott gödrökben végzett rétegdőlés méréseit használta fel. Módszerét a szakemberek többsége élesen bírálta, a laikusok pedig elnézően megmosolyogták a gödröt ásató, abba létrán lemászó, ott méricskélő, majd az egészet betemettető királyi főtanácsos urat.

Az első általa kitűzött fúrás az 1924-25-ben mélyített Hajdúszoboszló-I. számú, a magyar kincstár által finanszírozott fúrás volt. Ez kőolajat nem tárt fel, de napi 1600 l/min 73 °C hőmérsékletű víz és 3700 m³/d, 85,6% éghető gáz tartalmú földgáz beáramlást adott. Hasonló volt az eredménye a Hajdúszoboszló-II. sz. fúrásnak is,

amelynek a hozama 1250 l/min, 78 °C hőmérsékletű víz 3300 m³/d, 92% éghető részt tartalmazó földgáz volt. E két kút termelvényeit hasznosítva Hajdúszoboszlón egy strand és egy gyógyfürdő, továbbá egy villanytelep épült, amely öt községet látott el villanyárammal. Ami földgáz még megmaradt azt a MÁV palackokba sűrítve vasúti kocsik világítására használta.

Először Karcag, majd Debrecen városa irigyelte meg a hajdúszoboszlóiak „csodakútját”. Mindkét város vezetősége úgy döntött, hogy anyagi áldozatokat is hajlandó vállalni azért, hogy a további kőolajkutató fúrásokat városuk határában tűzzék ki. Az elképzelést *Pávai Vajna Ferenc* és a Pénzügyminisztérium is támogatta. Így került sor 1927-1933 között Karcag-Berekfürdőn és Debrecenben is két-két fúrás lemélyítésére. A fúrások kivitelezését számos műszaki probléma nehezítette és a várható eredményt tekintve is sok volt a kétkedő. Ez utóbbiak elsősorban *Pávai Vajna Ferenc* szakmai tudását vonták kétségbe. A fúrásokat azonban végül is sikeresen befejezték és azok a hajdúszoboszlóihoz hasonló eredményt hoztak.

Karcagon az 1. sz. fúrás 3580 m³/d földgázt termelt 2480 l/min 56 °C hőmérsékletű víz mellett, a 2. sz. kút pedig 1104 m³/d földgázt és 570 l/min hőmérsékletű vizet. Debrecenben az 1. sz. kút hozama 1150 l/min 65 °C hőmérsékletű víz és 2250 m³/d földgáz, a 2. sz. kúté 875 l/min 63 °C hőmérsékletű víz és 1700 m³/d földgáz volt. A hajdúszoboszlóihoz hasonló alkáli-hidrogén-karbonátos, brómos, jódos gyógyvizet fürdőkben hasznosították. Karcag-Berekfürdőn a földgáz hasznosítására üvegyárat alapítottak.

Földtani szempontból a fúrások eredményei rámutattak arra, hogy az Alföldön nincsenek gravitációs minimummal jelentkező sótestek. Az Eötvös féle torziós ingával kimutatott maximumok pedig neogén medencealjzati kiemelkedéseket és fölöttük boltozatosan jelentkező neogén rétegeket jeleznek. Cáfolták azt a feltevést, hogy az Alföld mélyén megtalálható az Erdélyi-medence mediterrán sóformációja, az ún. slír.

Földtani kutatástörténeti jelentőségű, hogy az 1926-30-ban mélyített Hajdúszoboszló-II. fúrás először harántolta az Alföldön a neogén rétegeket és tárta fel fekkü képződményeit. A fúrás 2032 m-es talpmélységével egészen az 1940-es évek elejéig az Alföld legmélyebb fúrása volt. A Hajdúszoboszló-II. fúrással csaknem egy időben mélyített Debrecen-I. fúrás ugyancsak elérte a neogén fekkü képződményeket. A fekkü kőzetek egy részéről *Papp Károly* már 1932-ben kimondta, hogy az kárpáti homokkő, azaz flis. Ezzel csaknem egy időben *Pávai Vajna Ferenc* utal arra, hogy az Alföld síksága alatt több, pártás őshegységi rom és mezozoos teknő van. A későbbi kutatások mindkét tudós megállapítását igazolták.

* A „80 éves a legendás bereki gyógyvíz” c. tudományos konferencián (Berekfürdő, 2008.06.06.) elhangzott előadás kivonata.

Szolnok város képviselőtestülete 1926. január 18.-i közgyűlésén úgy döntött, hogy az épülő szálloda és gyógyfürdő melegvíz ellátására és fűtésére az épületkomplexum elé ártézi kutat fúrat. Szakmai tanácsadójuknak *Horusitzky Henriket* a Magyar Királyi Földtani Intézet igazgatóját és a hajdúszoboszlói gyógy-hévizet feltáró *Pávai Vajna Ferencet* választották. *Pávai Vajna Ferenc* egyik szakmai nyilatkozatában kifejtette, hogy: „Minden esetre helyesebb lett volna, ha előbb keresték volna meg a hőforrást és azután a melegvíz mellé építették volna fel a fürdőt.” Ennek ellenére a kút fúrását mindvégig figyelemmel kísérte, szakmai tevékenységével segítette. A kútmunkálatok során a két szakember nem mindenben értett egyet, de a végén a megnyitandó rétegeket együtt jelölték ki. A kút vízhozama 600-800 l/min, hőmérséklete 60 °C volt. A melegvizet a fürdő üzemeltetése mellett még a szálloda és a környékbeli villák fűtésére használták. A leválasztott gázzal egy generátort hajtottak meg, amelyik a szállodát és a színházat látta el elektromos árammal. Elgondolkodtató és megszívlelendő példa, hogy a feltárt természeti kincset mind a négy település milyen sokoldalúan hasznosította az utolsó cseppig.

Az alsó-felsőpanóniai határon levő homokkő rétegekből termelt alkáli-hidrogénkarbonátos, jódos, brómos vizek gyógyhatását mind a négy településen azonnal meg tapasztalták, felismerték.

Szolnokon a Tisza szállodával egybeépült fürdőben a vizet feltárása óta külsőleg és ivókúráként „Áldás víz” néven gyógyításra használják. A szálloda és a fürdő épülete megőrizte XX. század eleji formáját.

Debrecenben az 1930-as években épült fürdőt fokozatosan bővítették, modernizálták. Napjainkban egyaránt szolgálja a gyógyulást és a szabad idő kellemes eltöltését.

Hajdúszoboszlón és Berekfürdőn a kezdeti, ásott gödrökben, vízelvezető csatornáknak történő gyógyfürdőzést fokozatosan egyre modernebb fürdők, gyógykezelési lehetőségek váltották fel. Számos gyógykezelést is biztosító szálloda épült. Látványos fejlődést hoztak a XXI. század elején a Széchenyi terv biztosította pénzből megvalósított beruházások. A gyógyászati kezelések és gyógyvizes medencék mellett kellemes környezetben több medencét, élményfürdőt is használhatnak a látogatók.

Pávai Vajna Ferenc munkásságának eredményeire alapozva a kiépített fürdők ma a Közép-Alföld legfontosabb idegenforgalmi vonzerejévé és gazdasági forrásává váltak. A fürdők a hozzá kapcsolódó szolgáltatásokkal együtt több ezer embernek adnak munkát, biztos megélhetést. Évente több tízezer a száma azoknak akiket a víz betegségükből kigyógyít vagy állapotukat javítja és több százezren találnak kikapcsolódást, pihenést, az ott eltöltött idő alatt.

Mindezek az eredmények egy geológusnak, *Pávai Vajna Ferencnek* köszönhetők, aki nemcsak kiváló tu-

dós, hanem tudását a haza szolgálatába állítani tudó szakember is volt. *Csiky Gábor* így ír róla: „A magyar földtani történelem sajátos, de kétségtelenül nagy egyénisége volt. A magyar földtan fejlődésében jelentős tudománytörténeti szerepet töltött be különleges tevékenysége.” Gyakorlati munkássága, az általa feltárt termálvizek miatt, és mert élete végéig küzdött a magyarországi hévizek sokoldalú hasznosításáért a „hévizek atyjának” nevezzük.

Kutató munkásságáért, annak eredményeiért életében elismerést nem kapott, sőt élete végén szinte nyomorgott. Nyugdíjas korában a Baranya megyei Mázán egy kis bányászlakásban élt harmadmagával. Leveliben erről így ír: „Se saját házam, se semmiféle olyan vagyonom vagy jövedelmem nincs, amit a megélhetésen kívül egyébre fordíthatnék.” Hajdúszoboszló és Debrecen előljáróságát kéri, hogy biztosítsanak neki egy szobakonyhás kis lakást vagy egy panzióban szobát és koszt ellátást. Kérését nem teljesítették. 1963. február 17.-én a következőket írja: „Cudar hideg időben, nyakig öltözködve mindenféle rongyokban nehezen mozgok, könnyen fáradok, a szobámban sem vetkőzhetek le ingujjra.” Megkeseredetten folytatja: „Országos viszonylatban bebizonyosodott, *Pávai Vajna Ferencnek* csak annyi nyugdíjat adnak, hogy azért senki sem tud szállást, ellátást nyújtani, legfeljebb a duplájáért. Ez lehet? Mint sok egyéb is. Pl. Az Új Magyar Lexikon szerint nem csak nem vagyok, nem is voltam és nem is csináltam semmit”, célozva ezzel arra, hogy az előző lexikonban még szerepelt. A szekszárdi kórházban halt meg 1964. január 12.-én, 77 éves korában. A mázai bányásztemetőben helyezték örök nyugalomba.

Ahogy azonban az élete is változatos, fordultatos volt, úgy halálában sem találta meg elsőre az örök nyugalmat. Még kétszer temették el. Özvegyen maradt felesége szolnoki rokonaihoz költözött és ekkor *Pávai Vajna Ferencet* is átszállították a szolnoki temetőbe.

Az utókor lassan kezdte fel-és elismerni munkájának jelentőségét. Hajdúszoboszló város vezetősége halálának 12. évfordulóján „Hajdúszoboszló városa díszpolgára” címet, néhány évvel később pedig díszsírhelyet adományozott neki. Ide temették el immár harmadszorra, időközben elhunyt feleségével együtt 1981. október 26.-án. A fürdő előtt felállították mellszobrát, utcát és általános iskolát neveztek el róla. A város múzeumában külön kiállítás idézi alakját, munkásságát. Nevével ásványvizet palackoznak és forgalmaznak. Berekfürdőn utcát és szállodát neveztek el róla. Szolnokon a Tisza szálló falán emléktábla idézi ottani tevékenységét. Hexameterbe szedett szövege így hangzik:

*Hirdeti emléket ez a kút is
Pávai Vajna Ferencnek
„Hévízeink atyjának”
Szolnok városa is
Szüntelen áldja nevét.*

A székelyföldi ásványvizek és gázömlések felhasználása*

JÁNOSI CSABA

Ha a mai Magyarország a hévizek országa akkor a Székelyföldet joggal nevezhetjük a borvizek, sósvizek, bűdösvizek és bűdösgödrök vagy mofetták hazájának.

A Kárpát-medence keleti „szegeletében”, a Keleti-Kárpátok ölelésében fekvő Székelyföldön, a kedvező földtani tényezőknek és a fiatal vulkánosságnak köszönhetően több ezer változatos vegyi összetételű ásványvíz forrás ismeretes.

A Székelyföld legidősebb kőzeteit északról dél irányban húzódó Gyergyói- és Csíki-havasok, valamint a Persány-hegység kristályos-mezozoos kőzetei alkotják. Erre települtek a Csíki-, Háromszéki-, Bodoki-havasok és a Baróti-hegység flis rétegei. A székelyföld nyugati részét az Erdélyi-medence túlnyomórészt harmadidőszaki tengeri üledékei alkotják. A tájegység gerincét képezi a Kelemen-Görgény-Hargita vulkáni vonulat, amelyet széles mofetta öv kísér. A vulkáni hegység uralkodó kőzete az andezit. A fiatal vulkáni hegység nyugati lejtőjére széles piroklasztitból kialakult fennsík ún. „láz” támaszkodik. A térség legfiatalabb kőzetei az intrakárpáti Bélbori-, Borszéki-, Gyergyói-, Csíki-, Háromszéki- és a Baróti-medencékben rakódtak le.

A Székelyföld ásványvíz készlete három nagy csoportba sorolható:

- 1) a szénsavas ásványvizek vagy borvizek, amelyek a fiatal neogén vulkánossághoz kapcsolhatók.
- 2) a sósvizek, főleg az Erdélyi-medence sódiapírjainak és a flis övezetében fakadnak.
- 3) a kénhidrogénes vagy bűdös vizek a flis és az Erdélyi-medence harmadidőszaki kőzeteiből törnek fel.

A száraz szénsavas gázömlések, mofetták, gőzlők vagy bűdös gödrök nagy része a legfiatalabb vulkáni vonulat, a Hargita-Csomád övében található.

A székelyföldi ásványvizeket jó minőségű ivóvízként helyileg és iparilag palackozva hasznosítják. Gyógyászati célokra ivó- és fürdőkúráként alkalmazzák. A szénsavas gázfürdőket, mofettákat a gyógyászatban alkalmazzák.

A székelyföldi települések határában lévő természetes borvízforrásokat a lakosság több ezer éve folyamatosan ivóvízként és gyógyvízként (szemvíz, gyomor stb.) használja. Korábban faedényekben, cserép és üvegcserépekben, napjainkban műanyag flakonokban szállítják és tárolják. Hajdanában szekereken, cserépkorsókban nagy mennyiségben szállították a környező városokba: a Szejke borvizet Székelyudvarhelyre, a csíksomlyói és a csíkcsecsői borvizet Csíkszeredába, a csomafalvi borvizet pedig Gyergyószentmiklósról.

Udvarhely környékén, Lövétén, Homoródalmáson, Korondon ismeretesek olyan tömény sós kutak, amelyeket a helyi közösségek napjainkban is a régi hagyományok szerint működtetnek.

A székelyföldi gyógyhatású ásványvízforrások vizét a XVIII. században kezdték palackozni, előbb cserépkorsóba majd üveg palackokba. A Székelyföld első palackozott vize az okiratok szerint a Korondi víz volt (1792), majd ezt követte az Ásványvizek királyaként emlegetett Borszéki borvíz (1806). A XIX. század közepén kezdik palackozni a bodoki Matild, majd később a híres kászoni vizet, amelyek Répáti, Fehérkői, Salutaris és Veresszéki néven kerültek forgalomba. Csíkban palackozták a hosszuaszoói Erzsébet, a csíkszentmártoni Anna, a csíkverebesi Mercur és a Tusnád borvizeket. A Gyergyói-medencében az újfalvi Hajnal és a tölgyesi Attila borvíz ismeretes. Háromszéken a málnási Siculia és Mária, a mikóújfalvi Hunnia, a torjai Szergető, a kézdipolyáni Venus vagy Mariska, a kovásznai Horgász, Árpád és Hankó, az előpataki Erzsébet, a nyárási Tjāranca, az árkosi Benkő, az oltszemi Salvus, a bibarcfalvi Baross és Borhegyi, vargyasi Borsil került kereskedelmi forgalomba. Udvarhely vidékén a homoródfürdői Klotild, a lövétei Kamilla és a Bélmezei Székely Selters forrás vize volt palackozva. Napjainkban a Székelyföldön a következő vizet palackozzák: Borszék, gyergyóújfalvi Új Hargita Forrás, a csíkszeredai Hargita Springs, a zsögödi Anavie (beszüntették a palackozását), a csíkszentkirályi Hargita Gyöngye és a Hargita Tiva (2008 tavaszától Hargita Kraiten utódja), az újtusnádi Tusnád, bodoki Matild, a málnásfürdői Siculia és Mária, a Bibarcfalva, gyimesközéploki-sötétpataki Hegyek varázsa, a kovásznai Hegyek Harmatja, tósaroki Carpatica és a gyergyóbékási Békás-szoros. Gyógyvízként egyetlen borvíz van forgalomban, a nagy magnézium tartalmú előpataki Erzsébet.

A székelyföldi fürdők két nagy csoportba sorolhatók, helyi vagy népi fürdők és az országos érdekeltőségű fürdők. A népi fürdők száma meghaladja a 150-et, ahol főleg érrendszeri, reumatikus és bőrbetegségeket kezeltek illetve kezelnek. Ezek rendkívül leromlott állapotban vannak. A 2001-ben elindult Székelyföldi Fürdőépítő Kaláka mozgalom keretében közel tíz fürdő került felújításra: a lázárfalvi Nyír (2001), a tusnádi Nádasfürdő (2002), a kozmási Sószekefürdő (2003), a kászónújfalvi Sószekefürdő (2004), a csíkszentkirályi Borsfürdő (2005), a csíksobotfalvi Kerekeger (2005), a csíksomlyói Barátok feredéje (2006), a homoródkarácsonyfalvi Dungófürdő (2006-2007), a csíkszépvízi Alsóborvízfürdő (2007), a csíkszenttamási Szent Anna fürdő (2007) és a gyergyócsomafalvi Felsőnyírkerti borvízfürdő (2008).

A térség nagyobb, ismertebb fürdőhelyei Borszék, Tusnád, Kovászna, Bálványosfürdő, Előpatak nagyon elhanyagolt állapotban vannak. Az elmúlt években Tusnád-fürdőn és Kovásznán kezdődött meg az újjáépítés. A sósfürdők közül Szováta van a legjobb helyzetben, Parajd is fellendülőben van.

* A „80 éves a legendás bereki gyógyvíz” c. tudományos konferencián (Berekfürdő, 2008.06.06.) elhangzott előadás kivonata

A székelyföldi fürdők nagy része a hideg szénsavas, vallatónak is nevezett borvízfürdők csoportjába sorolható. De ezek mellett a hideg fürdők mellett található langyos 20-25 °C hőmérsékletű vízre épült fürdők is, például a maroshévízi Bánffyfürdő, rákosi Bogátfürdő, a csíkszeredai Katalinfürdő, Zsögödfürdő, szentegyházi Majzosfürdő, Tusnádfürdő. Érthetetlen, hogy az ország leghidegebb vidékén, ahol bizonyos helyeken 1000 m mélységben már 62 °C hévíz található nem támogatják ennek a feltárását és hasznosítást balneológiai célokra. Parajdon 52 °C, Tusnádfürdőn 62 °C, tusnádi Veresvíznél 42 °C, Szentegyházánál 42 °C Csíkszadarason 29 °C hőmérsékletű hévizet tártak fel. Csíkszeredában 2000 m-es fúrásban a talphőmérséklet 106 °C volt.

A vulkáni utóműködések széndioxid, valamint a széndioxid és kénhidrogén gázkeverékeit főleg a gyógyászatban és az élelmiszeriparban hasznosítják. A tanulmányozott térségben a legtöbb mofetta Kovászna településen van. Itt minden kórház vagy kezelőközpontként működő szálloda rendelkezik mofettával. E mellett még házaknál kialakított magánmofetták is működnek (Bene és Bardócz mofetta). Kovásznán házaknál még léteznek kis egy személyes bűdös gödrök is, amelyek lappancsal vannak ellátva. Az ülőhelyzetben lévő betegnek csak a feje látszik ki így a test nagy része gáz alatt van. Gázfürdőként működő bűdös gödrök vagy mofetták Hargitafürdőn, Zsögödfürdőn, a Csíkszentimrei Bűdösfürdőn, a csíkbánkfalvi Adorjánfürdőn, csíklázárfalvi Nyírfürdőn, Tusnádfürdőn, a sepsibükszádi Vallatófürdőn, Málnásfürdőn, Bálványosfürdőn és Sugásfürdőn található.

A széndioxid gáz ipari felhasználása a XIX. század végén kezdődik el, az *Aporok* Bálványosfürdőn kezdtek el palackozni. A gázt a Bűdös-hegy oldalában lévő Bűdösbarlangból ólomcsövekkel vezették le a fürdő központjában lévő üzembe. A palackozott széndioxid gázt külföldre is szállították. Ipartörténeti érdekesség, a ma is működő málnásfürdői szénsavgyár, ahol a múlt század elején gyártott Ganz gépek sűrítik a Siculia kút széndioxid gázát. Szénsavgyár működött még a tusnádi palackozó üzemben is, de jelenleg nem hasznosítják a kutakból feltörő nagy mennyiségű szabad széndioxid gázt.

E rövid felsorolásból is kitűnik, hogy a Székelyföld különböző tájegységein feltörő ásványvizek, borvizek, sós és bűdösvizek, milyen széles körben vannak hasznosítva, de fürdőfejlesztés szempontjából középkori állapotok uralkodnak. A székelyföldi ásványvizek és fürdők szellemi és tárgyi örökségét az 2005-ben alapított tusnádi borvízmúzeumban és a 2008-ban megnyitott székellyudvarhelyi és borszéki ásványvíz és fürdőmúzeumban mutatják be.

IRODALOM

- [1] *Bányai János* (1955): A volt Háromszék megye ásványvizei. Sepsiszentgyörgyi Tartományi Múzeum Évkönyve. *Marosvásárhely*.
- [2] *Borszéki Béla* (szerk.) (1979): Ásványvizek és gyógyvizek. Mezőgazdasági kiadó. *Budapest*.
- [3] *Hankó Vilmos* (1891): Az Erdélyrészi fürdők és ásványvizek leírása. *Kolozsvár*.
- [4] *Jánosi Csaba-Péter Éva-Herczeg Ágnes-Takács Edvárd* (szerk.) (2005) Székelyföldi fürdők, gyógyhelyek. *Szombathely*.
- [5] *Kisgyörgy Zoltán-Kristó András* (1978): Románia ásványvizei. Tudományos és Enciklopédiai Könyvkiadó. *Bukarest*.

ÁLTALÁNOS VONATKOZÁSÚ CIKKEK

Néhány szó a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról, különös tekintettel a vízgazdálkodásra

DR. PÁLFAI IMRE

Az éghajlatváltozásra való fölkészülés jegyében Magyarországon – a nemzetközi kötelezettség-vállalással összhangban – nemrégiben elkészítették a 2008-2025 időszakra vonatkozó Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiát (NÉS), amelyet 2008 tavaszán az Országgyűlés – 29/2008. (III.20.) OGY határozatával – egyhangúlag elfogadott. Az ebben körvonalazott feladatok közül számos feladat vízgazdálkodási jellegű, vagy szorosan kapcsolódik vízgazdálkodási kérdésekhez is. Ezeknek a zöme a változó éghajlathoz történő alkalmazkodás nagy feladatsorozatjába tartozik, de a vízgazdálkodás néhány vonatkozásban az éghajlatváltozás mérsékléséhez is hozzá tud járulni.

Az éghajlatváltozás mérséklése

Az éghajlatváltozás kockázatának korlátozását az üvegházhatású gázok kibocsátásának mérséklésével lehet elérni. A vízgazdálkodás ehhez például az energiatékonyság és az energiatakarékosság növelésével (más szóval a fajlagos energiafelhasználás és az energiafogyasztás csökkentésével), valamint a megújuló energia térnyerésének elősegítésével járulhat hozzá. Az előbbieik közé tartozik többek közt a szivattyús vízszállítórendszerek korszerűsítése, a víztakarékos technológiák kidolgozása és elterjesztése a lakossági és az ipari vízellátás, továbbá a mezőgazdasági vízgazdálkodás terén. Ide sorolhatjuk még a közlekedési kibocsátások mérséklése érdekében a kombinált áruszállításra történő átállást, amelyhez jobban ki kell használni a vízi szállítás lehetőségeit. Az alternatív megoldásokhoz tartozik – a biomassa, a szélenergia stb. mellett – a geotermikus energia és a vízenergia nagyobb arányú felhasználása. A NÉS szerint Magyarországon 2020-ig az alternatív energiatermelés súlya a teljes energiafogyasztáson belül legfeljebb 16 % lesz, tehát alatta marad az EU átlagaként meghatározott 20 %-nak. A geotermikus energia a kedvező magyarországi adottságok miatt a jövőben kitörési pont lehet a megújuló energia elterjedésére vonatkozó célok teljesítéséhez. A vízenergiával azonban, mint érdemleges alternatív energiaforrással, a NÉS nem számol (!), mondván, hogy a ténylegesen kiaknázható vízenergiában meglehetősen szegény az ország, ugyanakkor a vízenergia hasznosítása sok műszaki és természetvédelmi problémát is fölvet.

Alkalmazkodás a változó éghajlathoz

Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás vízgazdálkodási feladatai egyrészt abból fakadnak, hogy a szárazabbá és melegebbé váló nyarak miatt valószínű-

leg gyakrabban és egyre többet és több helyen kellene öntözni, ugyanakkor a vízkészletek csökkenésével is számolni kell. Ilyenformán megnövekszik a biztonságot nyújtó víztározás szerepe, továbbá a vízszolgáltató rendszereknek a vízveszteségek csökkentését célzó korszerűsítése. A téli félév csapadéka, és így az árvízi lefolyás is, a hosszú távú prognózisok szerint a Kárpát-medencében növekedhet, ezért az árvízvédelmi biztonság fokozása is fontos része az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásnak. E téren sokat segíthet a Tiszavölgyben a Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése program megvalósítása. Ez a program egyrészt az árvizek lefolyásviszonyainak javítását, másrészt a víz tározókba vezetését és visszatartását célozza. Az árvizekhez hasonlóan növekedhetnek a téli-tavaszi belvizek is, ezért a vízkormányzás-vízvisszatartás-tározás feladatai kiemelten kezelendők.

A NÉS szerint a vízgazdálkodásban az alábbi intézkedéseket feltétlenül szükséges megtenni:

- *Új, víztakarékossági módszereket kell kidolgozni. A takarékoskosságot hirdető kommunikációs kampányokat kell indítani. A vízhasználat hatékonyságát növelni kell részben technológia-váltással, részben pedig ismeretterjesztéssel.*
- *A vízvisszatartást elő kell mozdítani, egyrészt a belvízrendszerek működésének komplex kezelésével (pl. altalajlazítás, elvezető-és csatornarendszerek felülvizsgálata és esetleges felújítása vagy felszámolása), másrészt a vizes élőhelyek megőrzésével, helyreállításával.*
- *Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése program megvalósítása.*
- *Az EU Víz Keretirányelv éghajlatváltozással kapcsolatos összefüggéseinek kiemelt feladatként történő kezelése, elsősorban az éghajlatváltozás-vízminőség-vízhasznosítás és jó ökológiai állapot kapcsolatrendszerben.*
- *Az EU Árvíz Irányelvben előírt árvízi kockázati térképek és kockázatkezelési tervek elkészítése.*
- *A felszín alatti, karsztra alapozott vízellátás fokozott figyelmet és jelentős beruházásokat valamint képzést igényel a lezúduló nagy esők növekvő száma miatt a biztonságos vízellátás érdekében.*
- *Az ipari vízhasználat terén szükséges megvizsgálni, hogy mely szektor terén lehetséges a vízhűtéses technológiáról áttérni más technológiára, és ahol lehetséges, ott ösztönözni kell azt.*
- *A csatornarendszereket alkalmassá kell tenni a hirtelen, nagy mennyiségben lehulló csapadék befogadására.*

- *Az éghajlatváltozás összetett hidrológiai következményeit fel kell tárni és a tudásalapot bővíteni kell, különös tekintettel a Duna és a Tisza vízrendszereinek nemzetközi együttműködést igénylő területeire.*

A mezőgazdaságban szükséges intézkedések közül vízgazdálkodási vonatkozásai miatt kettőt emelünk ki:

- *Takarékos öntözéstechnológia, belvíz- és aszályveszély megelőzését szolgáló többhatású művelés.*
- *Aszálykárak ellen információs rendszer kiépítése, a leginkább érintett régiókban víz-visszatartás és a folyamatos növénytakarás biztosítására, vizes élőhelyek visszaállítása.*

Érdekes, hogy a NÉS – az aszálygyakoriság és az aszályerősség várható fokozódása ellenére – az intézkedések sorában nem említi az öntözés területi kiterjesztésének szükségességét (talán az öntözés jelentős energiaigénye miatt?), viszont – egy keretes részben – részletesen foglalkozik a Duna-Tisza közti Homokhátság problematikájával. A NÉS szerint „*a hőmérséklet a Duna-Tisza közén a globális értéknél nagyobb mértékben fog növekedni, és a Homokhátság az ország egyik legsérülékenyebb vidéke. A következő 30 év során a térségben az évi középhőmérséklet 0,5-1,9 C fokkal növekedhet, és ezzel párhuzamosan a csapadék mennyisége várhatóan közel 10 %-kal csökkenni fog, illetve jellemző lesz a szélsőségek gyakoribb előfordulása – növekedik a szárazabb és csökken a csapadékosabb évek száma.*” A NÉS a továbbiakban leszögezi, hogy a Duna-Tisza közti Homokhátságon a klímaváltozás várható negatív hatásaihoz való alkalmazkodás „*központi eleme: a helyi vízkészletek megtartása és a vízutánpótlás lehetőségeinek megteremtése, valamint a földhasználat ésszerű átalakítása, amelyek egyaránt szolgálják a térség természeti adottságainak megőrzését, illetve a táji erőforrások fenntartható hasznosítását. A térség válsághelyzetből való kilábalására komplex vidékfejlesztési progra-*

mot kell készíteni, amely konkrét intézkedésekkel segíti a térség gazdasági, szociális és környezeti problémáinak megoldását.”

A területfejlesztés és a térségi területrendezés tervezésének szabályozása során is adódnak vízgazdálkodási vonatkozások, így például (ugyancsak a NÉS szerint):

- *a nagyvízi medrek (árterek, hullámterek) és parti sávok beépítésének elkerülése, a vízvezetés és tározás érdekében,*
- *a belvízjárta területek beépítésének elkerülése,*
- *a csapadékvizekkel való gazdálkodás előmozdítása,*
- *átfogó kockázatelemzések végzése az egyes kritikus infrastruktúra típusokra.*

A NÉS az állami kutatásfejlesztési feladatok közé sorolja a hazai éghajlat- meteorológiai és klímaváltozási hidrológiai kutatások kiemelt támogatását, az előrejelzések pontosítása és hitelességének megalapozása érdekében. Ugyancsak lényegesnek ítéli az éghajlati alkalmazkodás hazai nyílt tudásbázisának hálózati formában megvalósítható fokozatos kialakítását, az információk teljes elérhetőségét.

Az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodáshoz a NÉS melléklete a vízgazdálkodást illetően az alábbi két fő intézkedést fogalmazza meg:

- *A vízi létesítmények engedélyezési és üzemeltetési rendszereinek felülvizsgálata, regionális vízbiztonsági rendszertervek kidolgozása.*
- *A települési csapadékvizek okszerű kezelése, az elvezető rendszerek szükség szerinti felülvizsgálata és alkalmassá tétele a hirtelen, nagy mennyiségben le hulló csapadék befogadására.*

A kormány a NÉS végrehajtása érdekében Nemzeti Éghajlatváltozási Programot (NÉP) készít és fogad el, amely két évre érvényes. A program kidolgozását és megvalósítását a kormányon belül a környezetvédelemért felelős tárca koordinálja.

Gondolatok a belvízről

DR. SZINAY MIKLÓS

a Magyar Mérnöki Kamara (Egylet) alapító tagja és hidrológus szakértője

A BELVÍZREFORM-nak átkeresztelt Kurcai és Dobai belvízöblözet rekonstrukciójáról készült műszaki elképzelés és 1966-os alapú Közgazdasági értékelés, valamint a VITAANYAG Magyarországi jelentős vízgazdálkodási kérdéseiről az EU Víz Keretirányelv 14. cikke szerint előkészítetten közkézen forognak a szakmában. Ezen szakmai anyagok vitájához karakterisztikusan megfogalmazva néhány gondolatsort a Mérnök Újság 2007 és 2008 évfolyamaiban tettük közzé, valamint mediatori feladatalképzeléssel közkézen forog a következőkben leírt megvitatandó gondolatok. Az összehasonlító táblázat a vízzel való gazdálkodásban az 1874-től alkalmazott hungarikum belvízgazdálkodás és az 1879-től (Colding, Dánia) alkalmazott nemzetközi szivárgáshidraulikai eljá-

rások (MÉLYÉPTERV által 1970-től hazánkban bevezetett meliorációs, talajvízháztartást szabályozó, csapadékhasznosító eljárásokkal) között. Ezeket a tényezőket mezőgazdasági táblánként kellene összehasonlítani, vagy legalábbis öblözetenként, illetve vízgyűjtőként:

A karakterisztikus megfogalmazás azért szükséges – nagyon sok átmeneti állapot működése ellenére! – mivel mediatori szerepkörrel különböző miért (?) kérdéseket fogalmazhatunk meg, melyekre egyértelmű szakmai válaszok nem születtek. A Miért kérdéscsoportokból néhány megválaszolatlan kérdés:

- Miért nincs a belvízrendezésnek olyan vízügyi műszaki megoldása 134 éve, ami legalább egy belvízöblözetben megszünteti a belvízkárt?

- Miért nincs a belvízgazdálkodásnak 134 éve olyan közgazdasági elemzése, ami a belvíz gazdasági hasznát kimutatja?
- Miért nincs az öntözés közgazdasági elemzésnél figyelembe véve a talajtározás?
- Miért a vízátervezések elvi alapja a potencionális evapotranszspiráció?
- Miért kapott az öntözés kiemelt támogatást az 1930-as és az 1960-as években a csapadékhasznosítás figyelembevétel nélkül?
- Miért minden belvízgazdálkodási vízügyi közgazdasági értékelés alapelve a belvízkár?
- Miért tért el a szakma *Kvassay Jenő* és *Kolossváry Ödön* által a XIX. sz. végén és a XX. század elején megfogalmazottaktól?
- Miért Jánusz arcúak a szakmai tervezési utasítások és segédletek azaz az egyikben elvezetni kell a vizet, a másikban átvezetni a vizet és öntözni?
- Miért tiltották meg a kettős működésű rendszereket és felszámolásukra programot dolgoztak ki, majd al-

Hungarikum belvízgazdálkodás	Nemzetközi szivárgáshidraulikai eljárások
csak Magyarországon alkalmazzák	Nemzetközileg általánosan alkalmazzák
passzív eljárások	aktív eljárások
felszíni tározás alapján ténykedik	gyökérágy alapján ténykedik
vízgyűjtőben vagy belvízöblötben méretez és gazdálkodik	tábla szinten is méretez és gazdálkodik
hidrológiailag felső vezérlésű (csapadék)	hidrológiailag alsó vezérlésű (növény vízigénye)
eljárások közgazdasági alapja a kár	Eljárások közgazdasági alapja a költség-haszon és a gazdaságilag fenntartható rendszer
alapelve a fajlagos lefolyás	alapelve a vízrendezési együttható
lecsapol, elvezet	Javítja a talaj drénviszonyait, talajtároz
vízjog alapján diktáló szemléletű	kiszolgáló szemléletű
függőség a csapadéktól	alkalmazkodik a csapadékhoz
szárazgazdálkodik	csapadékot hasznosít (rainfed)
öntözővíz	csapadékkiegészítően öntöz
természeti erőforrás pazarló	természeti erőforrás gazdálkodik
ökológiailag a vizet elvezeti	ökológiailag a vízzel gazdálkodik
biodiverzitást szegényíti	biodiverzitást megőrzi és gazdagítja
nem veszi figyelembe a talajfejlődési folyamatokat	pozitívan befolyásolja a talajfejlődési folyamatokat
van belvízkár	Nincs belvízkár vagy hungarikum örökség miatt mérséklődő
nem ismeri el a szivárgáshidraulikai elveket	elismeri a hungarikum belvízgazdálkodást és átértékel
retorikai szinten új elveket is befogad	megold és alkalmazkodik
belvíz vízjogi műszó (1874. XI. tc.) több mint 50 féle műszaki magyarázattal	értelmezése szerint a káros víz (excess water) gyökérzóna vagy háromfázisú zóna telítettsége és utánpótlódása
értelmezése a gyökérágyra nem terjed ki	értelmezésében a gyökérágy is beszabályozható és változtatható
nem alkalmaz sómérleget	sómérleget alkalmazza és pozitívan befolyásolja
egyértelmű elméleti alapja nincs	elméleti alapja a Dupuit-Forchheimer (D-F)hipotézis (<i>Dupuit</i> , 1863., <i>Forchheimer</i> , 1886.) használta a Darcy törvény (1856.) fokozatos elméleti és gyakorlati megoldásaival és a Laplace egyenlet elméleti szintre emelésével
méréseinek alapelve a szivattyúk teljesítménye	Méréseinek alapelve az MSZ-08-0205-75 (A talaj fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságainak vizsgálata)
számításaiban a potenciális evapotranszspirációt veszi figyelembe	számításaiban a tényleges evapotranszspirációt veszi figyelembe
a belvízöblözetekből és a vízgyűjtőkől a csapadékból keletkező elvezetett víz mennyisége a hazai vízmérlegben nem szerepelnek	a hazai vízmérleg alapos elméleti kutatással át kell dolgozni és szerepeltetni kell mind a csapadékhasznosítás, mind az elvezetett mennyiséget

- kalmazásukra készült előírásban figyelmen kívül hagyták a korábbi sikeres létesítményeket?
- Miért vízjoggal diktálnak szakmai indoklások helyett?
 - Miért rögzült negatív előítélet a komplex meliorációhoz annak mérésekkel felülvizsgált ellenőrzése helyett?

Ahhoz, hogy a természeti erőforrások racionális használatára áttérjen a szakma, igen komoly megújulásra van szükség és jelentős alap, alkalmazott kutatásra, innovációra.

A váltást és változtatást, illetve annak igényét jelzi a globalizációhoz való alkalmazkodás kényszere, az Európai Unióhoz való csatlakozással előállt kényszer, a VAHAVA jelentésben bemutatott klímaváltozások olyan várható hatása és kényszer, valamint olyan alapelvek megfogalmazása, mint a Dublini vízalapelvek (1992) célszerű alkalmazása.

A jövő bizonytalan, ha nem készülünk rá, amihez egy csírá, gondolatsort jelent a MÉLYÉPTERV 1970-ben elkezdett váltása a szivárgáshidraulika irányába. Higgadt értékelésre van szükség az eddig követett út és eredmények gondos felülvizsgálatával és/vagy elhagyásával, átértékelésével. A jövő bizonytalan és még bizonytalanabb, ha nem váltunk, ha nem változtatunk. Az 1990-es változtatással a gazdák igénye is megfogalmazódott az átlátható, megismerhető, véleményezhető döntéshozatalok irányába. Ennek kifejezése a karakterisztikus megfogalmazás és a nyilvánosság alkalmazása a korábban közkezvelten alkalmazott kamarilla tevékenység és annak vízjogon keresztül való érvényesítése helyett.

Átlátható döntésekre van szükség és folyamatos nyilvánosságra, aminek eredménye az Igazgatóságokénti mediátorok alkalmazása (esetleg a katasztrófavédelmi szervezetekben), valamint később mediátorok alkalmazását vízgyűjtőként, belvízöblözetekként. Igen, egyesek szerint az áttérés, szakmai váltás olyan lehet a geocentrikus világtól a heliocentrikus világtól való váltás hazai viszonyok között a vízrendezési együttműködéssel. Az átmenet 10-20 évet is igénybe vesz, vehet, de a szakma képes lesz rá. Bizakodással írjuk a sorokat a szakmai megújulás és innováció-képesség felszabadítása érdekében a vízjog diktálta megkötésből, aminek megértése és megértetése még a gáttörőknek is feladatot ad, de a belvízrendszerünk és vízgyűjtőink vízfolyásainak tulajdonjoga 18 éve rendezetlen, vagyis az átmenet időtartama kérdőjel! El kell döntenünk, hogy követjük az éghajlathoz alkalmazkodó költség-haszon szemléletet és megoldásokat alkalmazzuk-e és megteremtjük a klímaváltozás biztonságát!

IRODALOM

- [1] Dubniczky M. (2007): Egy hidrológus fotópóézise. *Mérnök Újság* 2007. június 6. sz. pp.30-31.
- [2] ENSZ (2006): A víz közös felelősségünk. Az ENSZ Víz Világlelővételének 2. kiadása. W.W.D.R.2.
- [3] Kolossváry Ödön (1899): Alföldünk öntözése. *Magyar Mérnök-és Építész Egylet Bp.*
- [4] Kolossváry Ödön (1905): Javaslat a pest megyei szikek öntözésére vonatkozóan. Pallasz nyomda Bp.
- [5] Kvassay Jenő (1880): Mezőgazdasági vízműtan Ráth Móra kiadás Bp.
- [6] KvVM (2008): Vitaanyag Magyarország jelentős vízgazdálkodási kérdéseiről. A Víz Keretirányelv 14. cikke
- [7] Szinay M. (1972): Meliorációs bemutató a Csengeri Állami Gazdaságban. MÉLYÉPTERV 1972. szeptember 20.
- [8] Szinay M. (1975): Mezőgazdasági területek talajvízháztartási vizsgálata. MÉLYÉPTERV 47/1975 Műszaki Fejlesztés
- [9] Szinay M. (1982): Hydromelioration of agricultural Land in Hungary." Polders of the World" symposium *Lelystadt, The Netherlands*, ICID 4-10 October 1982.VI.1. 604-622.o.
- [10] Szinay M. (1982): Agrogidromelioracioja v Engrii. *KGST Bulletin. Moszkva* 1982-2/30. 74-79.o.
- [11] Szinay M. (1982): „Vízrendezési feladatok a táblán” fejezet p 163-226. In: Sikvidéki vízrendezés és gazdálkodás Szerkesztő: Dr. Petrasovits (Imre)
- [12] Szinay M. (1983): A melioráció egyik központi feladata és trendje a csapadékhasznosítás MHT. IV Országos Vándorgyűlés II. kötet, Melioráció 54-65 oldal.
- [13] Szinay M. és Köhler M. (1985): Meliorációs tájrendezés tekintettel a menedék (refugium) területekre. „A melioráció szerepe a termelésfejlesztésben” című ICID-MAE-MHT Konferencia, 1985. augusztus 14-16. II. kötet 492-504. p.
- [14] Szinay M. et al. (1985): A melioráció hatékonyságának értékelési rendszere és a talajművelés energetikai racionalizálása. MÉM-OVH-MAE-MHT pályázat díjazott kézirat 1-109. oldal.
- [15] Szinay M. (1986): Evolution of Reclamation and Drainage in Hungary. Silver Jubilee Symposium to commemorate the 25th International Course on Land Drainage. 24-28 november 1986. (paper 1-10). Betiltott előadás és publikáció.
- [16] Szinay M. (1987): A melioráció termelésfejlesztési jelentőségének értékelése. MÉM-MŰFA (Kézirat 1-35. oldal) Betiltott publikáció.
- [17] Szinay M. (2008): Az öntözés feltétele a vízrendezés. Bevezető tanulmány. *Mérnök Újság* 2008. március p. 30-33-
- [18] Szinay M. (2008 e): Az öntözés feltétele a vízrendezés II. rész Vitatanulmány, *Mérnök Újság* 2008. május p. 18-20.
- [19] Várallyay Gy. (1978): A talaj fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságainak vizsgálata Szabvány
- [20] Várallyay Gy. (1985): Magyarország talajainak vízháztartási és anyagforgalmi típusai. *Agrokémia és Talajtan* 34.
- [21] Várallyay Gy. (2003): A mezőgazdasági vízgazdálkodás talajtani alapjai. *Budapest-Gödöllő.*
- [22] Várallyay Gy. (1991-2007) Előadásainak írásos rögzítése, amelyet 17 év alatt a MAE-Talajtani Társaság, Talajtechnológiai Szakosztály, MHT Mezőgazdasági Vízgazdálkodási Szakosztály közös rendezvényeként évente egyszer Szinay M. szervezett
- [23] VITUKI (2007): Magyarország vízkészleteinek Állapota Bp.
- [24] Worldwatch Institute (2008): A világ helyzete Fenntartható gazdaság. Föld Napja Alapítvány

A történelmi és gazdaságpolitikai változások hatása a magyar hidrogeológia gyakorlati irányaira

A teljes szöveg megtalálható a www.hidrogeol.atw.hu honlapon

SZLABÓCZKY PÁL

A Kárpát-medence változatos geomorfológiai felépítése (1. ábra), és a történelmi, politikai, társadalmi, gazdasági fordulatok, háborús területi változások miatt a magyar hidrogeológia gyakorlati oldala rendkívül sokszínűn alakult.

Az 1850-60-as évektől 1920-ig

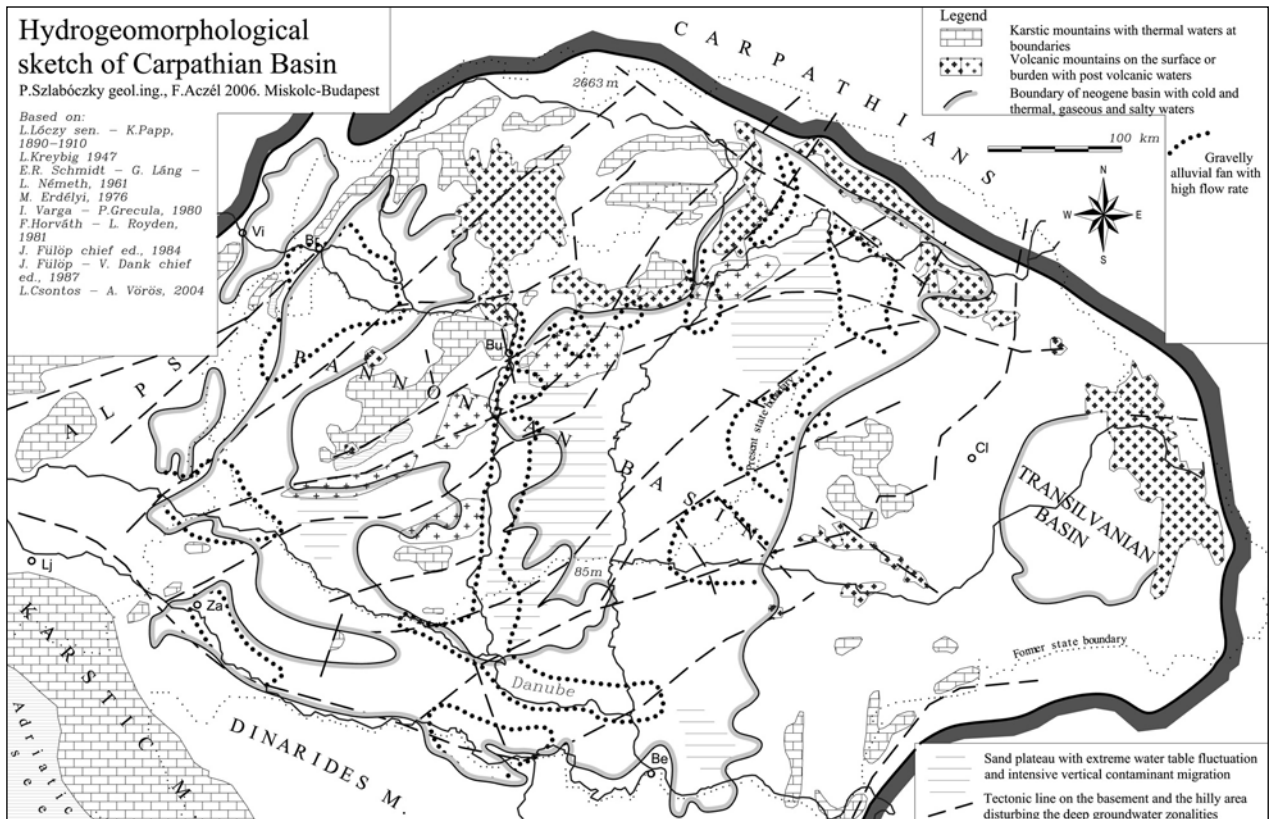
Az Osztrák-Magyar birodalmi időszak természettudományi gyakorlatát a hidrogeológiában is a „segédszűkök nélküli” **természettudományos gondolkodás** jellemezte. A kapitalizmus és polgárosodás térnyerésével és a vízszabályozások nyomán megindult városiasodás ivóvíz igényét, valamint a növekvő mezőgazdasági és élelmiszeripari vízszükségleteket a síkvidéki területeken százával mélyített **artézi kutakkal** elégtették ki. A kút telepítések hidrogeológiai feladatait, az eredetileg ipari céllal alapított Magyar Királyi Földtani Intézet, a selmecbányai Bányászati Akadémia és a pesti Tudományegyetem, később a budapesti Műegyetem mérnökei, geológusai látták el. A XIX. sz. végén a Birodalom magyar területén már másfélszer, az időszak végén mintegy 5 ezer fűrt kút szolgáltatta a jó minőségű vizeket.

Néhány helyen már ekkor jelentkezik a rétegvíz nyomáscsökkenés, a XX.sz.d.-ban már felszínülledésekkel. Az ország ekkori területének domb és hegyvidéki településein a házilagos talajvízkutak mellett mérnöki és geo-

lógiai irányítással épített vízfolyás menti csőgalériák, gravitációs aknás, olykor társos forrásfoglalások biztosították a lakossági és ipari vízellátást.

A világszínvonalú magyar mélyfúrás-gépészeti technika és mérnöki tudás tette lehetővé az 1860-as évek közepétől az első **hévízutak** mélyítését. A kutatások nyomán gyakorlati jelentőségű hidrotermás elméletek alakultak ki: reciprok geotermikus gradiens, gázlift, alááramlásos hévízhidraulikai modell, a vízkémiában a juvenilis/vadózus vizek genetikája, a kémiai egyenérték bevezetése. A Felvidéken, Erdélyben nagy számmal fakadó, de az Alföldön is található gyógyító **keserű vizeket** távoli világrészekbe is szállították. Ezek hasznosítására is kitért az 1876. évi közegészségügyi törvény, amely néhány vonatkozásban szigorúbb a 2001-esnél.

Az 1885. évi vízügyi törvény szabályozta a vízfeltárások jogi, közigazgatási rendszerét. Ezért a XIX. század utolsó évtizedeiben a Földtani Intézet bányamérnökei, geológusai elkészítették az első ásványvíz és hévíz védőterület lehatárolásokat. A Kárpát Medence a neogén kori nagyszerkezeti mozgások, az evaporitos vonulatok és a vulkáni utóműködés miatt bővelkedik a legkülönbözőbb minőségű gyógyhatású termális-, ásvány-, és gázos vizekben. Az addig spontán módon hasznosított termál- és gyógyforrásoknál mérnöki (hidrogeológiai) és orvosi szempontból szakszerű **fürdők és ivókúratelepek** léte-



sültek. Ezek a polgári élet kedvelt helyszínei. A Balaton első átfogó limnogeológiai leírását műegyetemi alapképzettségű geológus, és geográfus készítette el.

A Földtani Intézet geológusait gyakran felkérték a fejlődő mezőgazdasági (szőlő) birtokok agrogeológiai felvételezésére, amihez szükségszerűen hidrogeológiai megfigyelések is járultak. Az 1880-90-es évektől kezdődik a **bányavíz betörések** elleni védekezés a Gerecsében, Vértesben, Selmecbányán, Rudabányán. Nem véletlen hogy a magyar ipari hidrogeológia a mélybányászatból és az artézi kútfúrásokból hajtott ki! A századfordulón kezdődő folyamhajózási és tengeri kikötő építések, valamint a hegyvidéki vízierőmű tervezések hidrogeológiai vizsgálatokat is kívántak. Ez időben a vízkutatások a Földművelésügyi tárcához tartoztak, egészen a szocialista rendszer bevezetéséig, amikor először a bányászati kutatásokkal együtt az Országos Földtani Főigazgatósághoz, majd a 60-as évek elejétől az Országos Vízügyi Főigazgatósághoz (későbbi nevén Hivatalhoz) egészen a 90-es évekig.

1920-1949/50-ig

A trianoni békediktátummal harmadára csökkent ország ásványi nyersanyagokban, városi kultúrájában legjelentősebb területeit veszítette el. Sürgős feladatok vártak a hidrogeológusokra is. Az időszakra jellemző a problémák **kvalitatív vizsgálata**, elvi földtani ábrákkal, intuitív becslésekkel. A karsztvízes geológiai medencékben a vízszint alá mélyülő bányászat miatt fokozódik a **bányavíz elleni védekezés**. A Dunántúli-középhegység paleogén medencéjére elkészültek az első regionális karsztvízszint térképek. Az Északi-középhegység szénmedencéinek hidrogeológiai eseményeiről összefoglaló tanulmány készült. A leszűkült energiabázisok miatt felmerült a kiemelt „triászvíz” hasznosítása. Jelentősen növekedtek az **ásvány-, gyógy- és hévizekkel** kapcsolatos hidrogeológiai feladatok. Ezek védelmét is szolgálta az 1929-es fürdőtörvény.

1936-ban Budapesten rendezik az első nemzetközi Balneológiai Kongresszust. Az elcsatolt erdélyi gázlelőhelyek pótlására az Eötvös-ingával kimutatott geológiai dómokra irányuló szénhidrogén kutató fúrásokból több helyen sós, gázos kerogénes hévizek törnek a felszínre, de tucatjával mélyülnek direkt hévíz feltáró fúrások is. A karbonátos hegyvidékek ősi hévíz forrásainál – pótolandó az elcsatolt felvidéki, délvidéki, erdélyi fürdőket – mélyfúrású kutakat fúrnak a vízhőmérséklet növelése céljából, de a növekvő forgalom vízhozam igénye miatt is. Magas sótartalmú, gyógyhatású vizeket tárnak fel a bányászati kutatások nyomán, nagyszerkezeti törések mentén. Egyes szikes területeken ősidők óta ismert talajvíz jellegű gyógyhatású ivóvizeket az orvosokkal együtt működő hidrogeológusok teszik megbízható forrásokká. Az 1900-as évek elején elkezdett vízierőmű és hajózási tervezésekre, a területi visszacsatolások miatt, a 30-as évek végétől ismét lehetőség nyílik.

Az 1930-as években megindított talajvíz észlelő kúthálózat telepítése tette lehetővé, hogy napjainkra az egyre szélsőségesebb talajvízjárás vizsgálatához fél évszázadnál hosszabb adatsorok állnak rendelkezésre.

A két világháború után a csonka ország területére menekült többszáz ezernyi tömeg a nagyvárosokban települt le. Ezért ismét fontos feladat, az **ivóvíz és ipari víz igények** növekedésének, a lakás és közmű **építkezések** hidrogeológiai feladatainak gyors és megbízható kielégítése. Budapest területéről hidrogeológiai térkép és mérnök-továbbképző kiadvány készült. A beépülő budai hegyoldalak kedvezőtlen geokémiai összetételű márgás kőzetein a forrás-, csapadék-, és szennyvízszivárgások által keltett földesúsások károsítják az új villákat.

A síkvidéki városok mélyebb fekvésű feltöltéses, tőzeges, vagy folyós-homokos területein a talajvizek, a dombvidéki városokban a régi pincesorok okoznak geotechnikai problémákat.

A II. világháborúban megrongálódott budapesti fürdők és ivóvíztermelő kútsorok újjáépítésében nagy szerepet vállaltak a hidrogeológiához is értő egyetemi tanárok. A gyakorlati, ipari hidrogeológiát művelő szakemberek fontos fóruma, a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók Társaságából **1848**-ban alakult Magyarhoni Földtani Társulat későbbi Hidrológiai Szakosztálya (**1917**). Figyelemre méltó, hogy ez időben a szakosztályi választmány több mint fele valamilyen mérnök volt. Ebből szerveződik **1949**-ben a Magyar Hidrológiai Társaság, amely egyik legaktívabb szakosztálya évtizedeken keresztül a Hidrogeológiai volt, főként ipari előadókkal. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület egy évszázadon át nyújtott széles teret a bányavízvédelmi nehézségek és eredmények ismertetésének, de a Magyar Mérnök- és Építész- Egyletben is szerepeltek hidrogeológiai előadások. A felsorolt egyesületek szaklapjait még ma is érdemes visszalapozni, szakmai tájékozódás céljából!

1949/50-től az 1980-as évek közepéig

A szocialista államosítással a kút-, és geotechnikai fúrás magánvállalkozásokból először Nemzeti Mélyfúró Vállalatot, majd országos bányászati, geotechnikai, illetve vízkutató fúró vállalatokat alakítottak. A műszaki és természettudományok gyakorlati alkalmazása fontos politikai tényezővé vált: 1949-ben megalakult a **Műszaki És Természettudományi Egyesületek Szövetsége**. A hidrogeológiai kutatásokban a **félempirikus kvantitatív** mérnöki módszerek dominálnak. A túlerőltetett iparosítás nyomán keletkezett súlyos lakossági és ipari **vízhiányok** azonnali megszüntetése csúcspontot jelentett a hidrogeológusoknak és kultúrmérnököknek. A falusi villamosítás lehetővé tette a szivattyúk alkalmazását, ezért már a 40-es évek végétől százával fúrták a faluközpontokban, majorokban, vidéki vasútállomásokon a mélyfúrású kutakat. A nyilvántartott artézi kutak száma a 60-es évek végén mintegy 16 ezer.

A Földtani Intézetben megszervezik a kutak szakszerű telepítéséhez szükséges szakvéleményezést, geológiai adatfeldolgozást, dokumentálást, ami majd a 60-as évektől a vízügyi szolgálathoz kerül át. A 60-as évek elején elkészül Magyarország Vízföldtani Atlasza és Magyar-ázoja, 1963-tól kiadják az országos kútkatasztert. Az ivóvízellátási rendszereket műszakilag is felügyelendő, a közegészségügyi szolgálatnál is létrehozzák a főmérnöki státuszt. Bányászati módszerekkel tárják fel az ipari

lakosság ellátására hasznosítható karsztvizeket. A nagy kapacitású folyóvízgyi vízbázisokat, hálózatos rendszerű kutatófúrások, sőt felszíni geofizikai mérések alapján telepítik. A tudományos közleményeket a **vízkezelési meghatározási** módszerek uralják.

A pazarló vízhasználatok miatt a 80-as évek közepén a felszín alatti vizek termelése megközelítette a napi 5 M. m³-t. A 60-as évek közepétől felvett külföldi hitelek segítségével példátlan méretű beruházásokat, fejlesztéseket hajtottak végre, amelyek megvalósításához szellemileg és technikailag is egyre fejlettebb hidrogeológiai módszerekre volt szükség. Magas színvonalú együttműködés alakult ki az ipari és tudományos szakemberek között. Ennek fő területei: a METESZ egyesületei, majd a Nemzetközi Balneotechnikai Társaság és a KGST-s vízkutató-talajmechanikai Intergéotechnika bizottság.

A termékeny viták nyomán rendkívül fejlődik a karszt és talajvíz beszivárgás, a vertikális rétegvízmozgás, konszolidációs készlet, sós-gázos hasadékos és karsztos mélytározók rezervoármechanikai vizsgálata. A hidrogeológusok sokat profitálnak az olajbányászat (interferencia), és a mélyfúrás geofizika (hidrodinamika) vizsgálati módszereiből. Rendkívül fejlődött a rotary és a balöblítéses kútfúrás technika. A hévízkút fúrás mélysége eléri a 2000 m-t, a bányavízellenítő kutak átmérője meghaladja a 2000 mm-t, a balöblítéses technológiával fúrt sekély rétegvíz kutak szűrője eléri a 800 mm-t. Jelentős kúthozamnövelést tesz lehetővé az alábóvítással növelt átmérőjű rétegvíz szűrőzés, valamint az előre gyártott ragasztott nagy átmérőjű kavicszűrő. Csökkenti a szűrő ellenállást a beépítés közbeni, talpon keresztüli külső öblítés.

A vízellátási és mélyépítési hidrogeológiai tervezés kezdetben a fővárosi építőipari, vízügyi és bányászati tervező irodák, vállalatok kezében összpontosul. A 60-as, 70-es évektől a kútervezésekben, vízbázis telepítésekben, majd az építési hidrogeológiában is egyre nagyobb szerepet vállalnak a területi vízügyi műszaki-tervezési osztályok, a mezőgazdasági, élelmezési, vasúti, erőművi tervező vállalatok. Magas színvonalú a geológusteknikus, fűrómunkás, majd a hidrogeológus mérnökképzés. A Magyar Hidrológiai Társaság központi és területi hidrogeológiai szakosztályai jól előkészített tanulmányutakat szerveznek itthon és külföldön. A közegészségügy orvosai, biológusai, vegyészei és a kútfúrós hidrogeológusok közösen fáradoznak a helyszíni és laboratóriumi vízvizsgálatok technikai és kiértékelési tökéletesítésén. A 60-as években a talajvíz vas-mangán tartalmának tér és időbeli változásai, a 70-es évek végétől a földalatti vizek **elnitrátosodásának** okai bírnak prioritással. Az előbbiek geomorfológiai okai voltak, utóbbiak a „közműöllő szétnyílása”, valamint a mezőgazdasági kemizáció kezdetben tagadott hatása okozta. Jelentős nemzetközi események: 1966-ban a Szivárgás és kúthidraulika kérdései anket, a nemzetközi bányavízvédelmi konferenciák és 1976-ban Budapesten a kontinentális medencéről tartott nemzetközi hidrogeológiai konferencia, ahol széleskörűen mutathattuk be gyakorlati hidrogeológiai eredményeinket. Ezzel a rendezvénnyel a nemzetközi szervezet az alföldi rétegvíz figyelő kúthálózatunk eredményeit kívánta elismerni.

A hazai **bányászati vízgazdálkodást** nagy nemzetközi érdeklődés kíséri. A bauxit és szénbányák termelése a 70-es években éri el maximumát. Az alkalmazott vízvédelem az előző időszakok passzív- és aktív módszeréből átvált a preventív, majd – a karsztvíz leszívási hatások csökkentése céljából – az instantán módszerre. Évente kiadják a Dunántúli-középhegység karsztvízszint térképét. A középhegységi karsztos területek alatt működő szén- és bauxit bányászat a 70-es évek végén már napi 1 millió m³ vizet emelt 50-100 m-s üzemi leszívásokkal, amiből napi 200 ezer m³-t az ivóvíz-ellátásban hasznosították, a többi pedig a Balatont és az egyéb felszíni vizeket frissítette. Az első nagytérségű számítógépes hidrogeológiai modellezés a 70-es évek közepén a Dunántúli-középhegységre készült! Kezdetben a Dörög-budapesti, később a Tatabányatai és a Nyírad-hévízi hidrodinamikai kapcsolatok jelentettek szakmai „harcmezőket”. Az Északi-középhegység előterében végzett lignitbányászat elővíztelenítése 30-50 E.m³/d-s ejtő kutas vízemelésének hatását szigorúan ellenőrizték a közeli rétegvíz bázisok miatt.

Nagy mélységű (1200 m) hidrogeológiai kutatást kívánt a Reecsi Ércbánya létesítése, ahol a kedvezőtlen rezervoár mechanikai paraméterek igencsak nehezítették az aknás vízemelést. A mecseki liász szén program szuper nyomású hidrotektonikus fészkei nagy veszélyt hordoztak. A víztelenítés tükör feladataként jelentkezett az elszívott, vagy öregségi vízzel elszennyezett vízbázisok pótlása. A dunántúli bányavizekre regionális rendszerek épültek, máshol külön vízvágatokból, vagy a külfejtési kútvizekből táplálták meg az ivóvíz hálózatot. Bányászati kutató fúrásoknak köszönhető sok ásvány és gyógyvíz feltárása is.

A **kútfúrásokra** létrehozott vízkutató vállalat mellett a 60-as évek második felétől, de főként a 70-es, 80-as években a bányászati profilú vállalatok is részt vesznek a fúrások, illetve a bányászati ivóvíz feltárásokban. A 70-es évektől – ha alacsonyabb műszaki színvonalon is – sok vízmű vállalat és mezőgazdasági termelősövetkezet végz kútfúrást. A Pannoniai-medence szélsőséges kontinentális időjárása (aszály/belvíz) miatt a kiterjedt elméleti kutatásokból gyakorlati eredmények születnek a fedő-, és talajvízháztartás területén. A 60-as években százával létesülnek a csókutas öntöző telepek. Ezeket először a megfelelő búvárszivattyúk hiánya, később az energia költségek miatt felhagyták. KGST jelentőségű, nagyüzemi „iparszerű” mezőgazdaságunk öntözővíz igényét csak folyami duzzasztókkal, csatornarendszerekkel lehetett kielégíteni, ezért a XX.sz.d. elején megkezdett, majd a két világháború és a gazdasági válság miatt ismételen abbamaradt **vízi építkezések** az 50-es években újból megkezdődtek. Ezek, és a 60-as, 70-es évek egyéb erőmű építések munkagödreinek víztelenítése egyedülálló hidrogeológiai feladatok megoldását kívánták.

A nagy városi és ipari építkezések, a vizek menti magas partok romlása miatt új szakág alakult ki: az **építéshidrologia**. A települési, üdülővidéki központosított szennyvízkezelések és az állattartási, élelmiszeripari szennyvízkezelésekből származó folyadék és iszap fázisok hasznosítható elhelyezése új típusú acríciós beszivárgási, diffúziós és degradációs kérdéseket vet fel.

A hidrogeológia bevonul az agrármérnök képzés területére. A Pannoniai-medence kiemelkedően magas földi hőárama és kedvező rezervoár mechanikai paraméterei miatt ismét tucatjával mélyültek a hévíz kutak, de nagy számban maradtak vissza a szénhidrogén és perspektivikus kutatásokból is. A hévíztermelés (forrásokból + kutatásokból) napi volumene meghaladja a 300 ezer m³-t, ami már regionális rétegenergia csökkenéssel jár. Ez nagy szakértelmet igénylő interferencia vizsgálatokat, valamint visszacsatolási kísérleteket igényel.

A geotermikus energia hasznosítására kísérletek történnek mezőgazdasági, ipari és lakótelepi területeken. A Központi Földtani Hivatal a napi ipari és mezőgazdasági feladatokhoz közvetlenül hasznosítható tematikus térsorozat kiadását indítja el, így a vízföldtanit és környezetvédelmit is, de sajnos ezekből csupán néhány jelenhetett meg a 80-as évek közepén jelentkező gazdasági válság miatt. A 70-es évek végétől egyre több figyelem fordul az állami szervek részéről is az **ivóvíz bázisok** védelmére. Elkészültek az első védődíjazás meghatározások. Ennek nyomán előtérbe kerül a különféle ipari, mezőgazdasági, települési, hulladéklerakók környezeti hatásának vizsgálata, kezdetben még hagyományos, nagyon időigényes, de hidraulikailag jobban követhető és alapos terepi munkával járó módszerekkel.

1980-as évek végétől napjainkig

A neokapitalista rendszerváltoztatással felszámolt nagy tervező, kutató, kivitelező vállalatokat, magánszakértői

tervezői és kisiparos tevékenység váltja fel a gyakorlati hidrogeológiában is. Ez lehetőséget teremt a fiatal szakemberek aktiválódásának, az elektronikus digitális technikán alapuló transzport modellezés mindent háttérbe szorító elterjedésének. A jól szervezett hazai kútfúró ipar is szétdarabolódik, a technikai követelmények hátrányára. Az új elméleti szemlélet jól szolgálja a központilag támogatott vízbázis védelem és szennyvíz kezelések hidrogeológiai szektorát. Ez a támogatás az utóbbi években jelentősen lecsökkent, a központi vízminőség védelmi ellenőrzés visszaszorult. A vízigények jelentős csökkenése miatt a gyakorlati kutatásokban is a **vízminőség változások** vizsgálata lép előtérbe. A vízgazdálkodás beolvadt a környezetvédelembe, ezért nagy súlyt kaptak a hulladék elhelyezési, kárelhárítási vizsgálatok, főként a felszámolt ipari, katonai területeken. Az építészhidrologia – az engedélyeztetés önkormányzati hatáskörbe utalása nyomán – szinte teljesen megszűnt. Emiatt növekednek a nagyvárosok mélyépítési problémái, a kis települések közvetlen és közvetett vízkárai, és veszélyesen fokozódik a magas partok károsodása. Új problémát jelent a mélységi vizek, másodlagos konszolidációt követő arzén, kerogén, natúr ammónia és gáz tartalom növekedések, a bányabezárásokat követő vízszintemelkedések miatti kémiai szennyezések, lakóterület elvizesedések. Új szakterület a bányatavak környezeti hatásvizsgálata. Izgalmas kérdések a 4-es metró Gellérthegy előteri szakaszán várható problémák, a klímaváltozás és energiatakarékosság miatt megváltozó vízhasználati igények.

A vízszín-esés meghatározó szerepe árvízi vízállásoknál

DR. VÁGÁS ISTVÁN

A Tisza szegedi vízmércéjén a nagyvizekre vonatkozó vízjárás-történet meglehetősen ellentmondásos, ámbar ez a tulajdonság lényegében a Tisza teljes alföldi szakaszára is érvényes. A legújabb évtizedek árhullámai terelték erre nemcsak a szakterület, hanem a közvélemény képviselőinek is a figyelmét. Észrevették ugyanis, hogy pl. a 2000. vagy a 2006. év tavaszi árhulláma lényegesen magasabb vízállásokkal vonult le, mint amilyen vízállások ugyanolyan, vagy még nagyobb vízhozamoknál kialakul-

hattak egyes régebbi árvizek alkalmával. Magas vízállásoknál nem lehetett egyértelműen értelmezni a vízhozamoknak a vízállásokkal alkotott tapasztalati összefüggését, az ún. vízhozam-görbét.

A szegedi vízmércén észlelt legjellemzőbb, erősen ellentmondó, néhány adatot az **1. táblázat** szemlélteti.

A mérések eredményeinek magyarázatára több elgondolás is született. Voltak, akik a folyó medrének évtizedeken át tartó folyamatos feliszapolódására gondoltak. Valóban, a mérsékeltébb vízállásokat is magukban foglaló adatértékelések eredményeit logikusan ilyen okok is előidézhetnék volna. Hiányoztak azonban az ezt igazoló kiterjedt, hosszabb folyószakaszok jelentős feliszapolódását is bemutató meder-felvételek. Másrészt, a Tisza-meder feliszapolódásának folyamatossága a folyó alsó-szakasz jellegére utalna, holott erről a folyóról a középszakasz-jelleg volt ismeretes, amely szerint az egyes árhullámok által hozott hordalékot a folyó más időpontokban tovább szállítja, így feliszapolódását illetően a hozott és az elszállított hordalék mennyisége végső soron egyensúlyban van.

1. táblázat. Néhány összetartozó nagyvízi vízállás és vízhozam (Tisza, Szeged)

Időpont	Vízállás (cm)	Vízhozam (m ³ /s)
1932. április 9.	861	4260
1970. május 21.	876	4100
1970. június 1.	958	3780
1970. június 16.	919	3530
1999. március 25.	817	2900
2000. április 21-22.	929	3300
2006. április 22.	1009	3800

Voltak azután vélemények, amelyek a fokozatosan bekövetkező éghajlat-változást, az időjárási (hőmérsékleti, csapadék-mennyiségi) szélsőségek fokozódását tartották az árvízszintek emelkedése okának. De hát, a legutóbbi árhullámok szélsőségei nem éppen a vízhozamok emelkedésében realizálódtak, hiszen a 2006. évi árhullám Szegeden kb. fél méterrel is magasabb vízállás mellett csupán nagyjából megismételte az 1970. év vízhozamát, Szolnokon pedig a kb. szintén azonos vízhozam 2006-ban meg sem ismételte a 2000. évi 1041 cm-es LNV-t. Mit szóljunk azután 1932-höz, amikor Szegeden a vízhozam $260 \text{ m}^3/\text{s}$ -mal még túl is haladta azt a $4000 \text{ m}^3/\text{s}$ értéket, amelyet sem 1970-ben, sem 2000-ben, sem 2006-ban nem ért el, és ehhez csak 861 cm-es, a 2006 évinél másfél méterrel alacsonyabb vízállásra volt akkor szüksége? Ráadásul, 1932-ben meg senki sem beszélt akár éghajlat-változásról, akár időjárási szélsőségek halmozódásáról.

Egy további feltételezésről, a hegyvidéki, állítólagos erdőirtások árvizeket növelő hatásával itt most talán nem is érdemes részletesebben foglalkoznunk. Erről az utóbbi években több tanulmány is kimutatta, hogy a hegyvidéki erdők területében nem következtek be árvizeket növelő visszavonhatatlan változások, és egyébként is: a fagyott talaj, vagy az előkészítő esők nagysága és főképp tartóssága a meglévő erdőknek tulajdonított vízvisszatartó hatásokat is felfüggesztheti. Erdőirtások nélkül is alakulhattak és alakulhatnak ki árhullámok előidézésére alkalmas nagy vízhozamok.

A felsorolt feltételezésekkel elsősorban nem vitába kell szállnunk, mert bizonyos mértékig számolnunk lehet feltételezett, vagy feltételezhető hatásaikkal. De aligha ezek játszhatnak döntő szerepet a Tiszán tapasztalt árvízi adatok ellentmondásosságában. További, a vízhozamoknak a vízállásokkal fennálló kapcsolatát befolyásoló, (véleményünk szerint) inkább hidraulikai jellegű tényezők hatásait szükséges a következőkben megvizsgálnunk. Ezek közül eddigi tapasztalataink nyomán elsősorban **a vízszín esése, annak változásai, illetve változásainak lehetséges mértéke** érdemes lényegesebb megfontolásunkra.

A vízszín esésének szerepe a vízfolyásban

A víz a Föld nehézségi ereje miatt folyik a felsőbb szintekről az alsóbbakra, azonban nem gyorsulással, mint a szabadon eső test, hanem egyenletes sebességgel. Ennek oka az, hogy a folyó medre és a folyó vize között súrlódás lép fel, és az ebből keletkező erő egyensúlyba lép a nehézségi erővel. Ennek az egyensúlynak az egyenletét írta fel a XVIII. században **Chézy**, s határozta meg a folyómederben egyenletesen, permanensen mozgó víz középsebességét. A szakterületünkön mindenki által ismert összefüggésének legfontosabb megállapítása volt, hogy a mederben **szabad felszínnel folyó víz sebessége a vízszín esésének** (nevezetlen hányadosként értelmezett magasságvesztés per vízszintes távolság értékének) **négyzetgyökével** – $\frac{1}{2}$ hatványával – **arányos**.

A **Chézy-féle** összefüggés következményeit elsősorban a mederben továbbfolyó víz **duzzasztási tulajdon-**

ságainak elemzésénél használhatjuk. Duzzasztást nemcsak a folyóba épített duzzasztómű idézhet elő. Létezik, sőt sokkal gyakoribb a **természetes duzzasztás** is, amikor lefolyási akadályok, mellékfolyók vízhozama, a befogadó vízfolyás mindenkori állapota arra kényszerítheti a folyót, hogy még az esetleges, időben állandó vízhozamát is **magasabb vízállással** vezesse tovább, mint az előbb említett külső hatásoktól elméletileg mentes feltételek között, azaz a **Chézy** által leírt erőegyensúly helyzetében, vagy, ahogy a hidraulika kifejezi: a permanens, hely- és idő szerint állandó vízmozgás alap-állapotában.

Ha ismeretes, vagy értelmezhető a folyó valamelyik szelvényében az azon átfolyó **Q** vízhozam és a permanens, állandó sebességű vízmozgás esetén ehhez tartozó **y** vízállás és **i** vízszín-esés, akkor egyrészt értelmezhető és meghatározható a vízhozam és a vízállás közötti összefüggés **Q = Q(y)** alakban, és a vízállás és vízszín-esés közötti összefüggés **i = i(y)** alakban. A **Salamin Pál** által 1947-ben ajánlott duzzasztási elmélet alapján a **Q = Q(y)** egyenletű alap vízhozam-görbe ismeretében fordított arányosság szerinti aránypár írható fel a különböző **y**, pl. **y₁** és **y₂** vízállásokhoz rendelt **Q(y₁)** és **Q(y₂)** vízhozam-értékek, továbbá az **i(y₁)** és **i(y₂)** vízszín-esés értékek négyzetgyöke között a

$$Q(y_1) \cdot [i(y_1)]^{1/2} = Q(y_2) \cdot [i(y_2)]^{1/2} \quad (1)$$

egyenlőség alapján:

$$[i(y_1)]^{1/2} : [i(y_2)]^{1/2} = Q(y_2) : Q(y_1) \quad (2)$$

Ha tehát a vízállás a vízhozam változása nélkül emelkedik **y₁**-ről **y₂**-re, így – természetes, vagy mesterséges – **duzzasztási** helyzet áll elő, akkor **i(y₂)** értéke **i(y₁)** ismeretében a (2) aránypárból adódik. Ha az **y** vízállás-érték a vízhozam megváltozása nélkül növekedné, a vízszín esése az eredeti és a megváltozott vízállásokhoz tartozó, az alap vízhozam-görbéről leolvasható (korántsem tényleg bekövetkező) vízhozamok négyzeteivel fordított arányban változik. Minthogy a nagyobb vízállásokhoz nagyobb vízhozamok vannak rendelve, a vízállásokhoz rendelt vízhozamok négyzeteinek növekedése arányában fog csökkenni a duzzasztott vízszín esése.

Vizsgálatunk számára most már csak az a kérdés marad, nem lehetne-e az esések duzzasztási állapotban várható változását **közvetlenül vízállásokkal** kifejezni.

Erre vonatkozóan közelítéssel igyekszünk megoldást találni. A tiszai (és a dunai) alap vízhozam-görbék elsősorban nagyvízi szakaszaikon – szakirodalmi adatok szerint is, saját kutatásaink szerint is – **másodfokú**, a vízállásokat értelmező függőleges koordináta-tengelyt csúcsával érintő **parabolával** elegendő pontossággal jellemezhetők. Ebben az esetben azonban a vízállások skáláját egy tapasztalati, **y_a**-val jelölhető értékkel lefelé kell tolni, tehát a tényleges, **y** vízállások helyett ezúttal új változót, az **Y = y + y_a** értéket kell használnunk. Ez a Tisza fontosabb szelvényeire – **Szeged, Szolnok, Tokaj** – **y_a = 350 cm**-rel vehető számításba.

A másodfokú parabola egyenletének meghatározása után a vízhozamok kiejthetők az (1) és (2) egyenletekből, s azok az Y , az y_0 -val redukált vízállásokra írhatók át. A vízállás és a vízhozam közt alkalmazott másodfokú összefüggés a vízszín-esés értékeket második (négyzet-) gyökből a negyedik gyökre ($1/4$ hatványba) viszi át;

$$Y_1 [i(y_1)]^{1/4} = Y_2 \cdot [i(y_2)]^{1/4}. \quad (3)$$

$$[i(y_1)]^{1/4} : [i(y_2)]^{1/4} = Y_2 : Y_1 \quad (4)$$

Jelöljük a (4)-ben szereplő esés-arányt, azaz a kétfajta vízálláshoz tartozó kétfajta vízszín-esés hányadosát ψ -vel. Ebből:

$$\Psi^{1/4} = Y_2/Y_1, \text{ illetve: } [Y_2/Y_1]^4 = \Psi \quad (5)$$

A vízszín-esések duzzasztás során történő megváltozásának aránya (ψ) tehát az Y redukált vízállások (fordított) megváltozási arányának negyedik hatványával fejezhető ki.

Számunkra a továbbiakban jelentősége van annak a D -vel jelölhető, itt méterben adott vízállás-különbségnek, amely a vízszín-esések változása miatt állhat be akár természetes, akár mesterséges vízszín-duzzasztásnál:

$$D_{2,1} = (Y_2 - Y_1) = (y_2 - y_1) = Y_1 \cdot [\psi_{2,1}^{1/4} - 1] \quad (6)$$

Ezek után már csak tényleges értékeket kell bemutatnunk (**2. táblázat**):

2. táblázat. A vízszín-esés különbözősége miatti D vízállás változások lehetséges értékei a Tisza szegedi vízmércéjén

Vízállás y (m)	Vízhozam Q (m ³ /s)	$\Psi(y) = 2$ D (méter)	$\Psi(y) = 1,6$ D (méter)	$\Psi(y) = 1,2$ D (méter)
6,50	2300	1,90	1,22	0,46
7,50	2750	2,08	1,38	0,51
8,50	3300	2,28	1,52	0,56
9,50	3850	2,46	1,63	0,60
10,50	4500	2,66	1,76	0,65

A **2. táblázat** adatait eddigi szemléletünk alapján akár megdöbbenőnek is mondhatnánk. Ezekből kitűnik ugyanis, hogy a „permanens, állandó sebességhez tartozó” vízállások a vízszín-esések duzzasztás miatti megfelelőségével (a 2 érték reciprokaként) **2 m körüli, sőt, jóval e**

feletti D vízállás-változási értéket jelentenek. A gyakrabban előforduló **1:1,6** értékű vízszín-esés változási arány is **másfél méter körüli** vízállás-változásokra vezet. Az **1:1,2** arányú duzzasztást jelző esés-változás vízállásokat változtató hatása egyáltalában nem elhanyagolható.

Ha tehát **csak az esések változási lehetőségeit** nézzük, teljes magyarázatot találunk a Tisza árvízi vízállásainak és vízhozamainak ellentmondásos összefüggéseire. Most már csak az a kérdés vár feleletet, hogy milyen vízszín-esés változási arányokra számíthatunk a kis-esésű alföldi Tisza-szakaszokon.

A töltészezésből és átvágásokból megoldott *Vásárhelyi Pál féle Tisza-szabályozás* a permanensnek nevezhető vízszín eséseket nagyjából kerekén 4 cm/km-ben állandósította. Ezzel szemben pl. az 1932. évi árhullám tetőzése Szegednél 4,6 cm/km mellett vonult le – feltehetőleg a Dunában kialakult kedvező lefolyási viszonyok jóvoltából is. 2006-ban viszont 10 napon keresztül a Tiszának mintegy 300 km hosszú legalsó szakaszán ennek éppen a fele, 2,3 cm/km is kialakulhatott – ismét a Dunának ezúttal a visszaduzzasztó hatása miatt. A Tisza kis esése tehát igen nagyarányú változásokat is lehetővé tesz. Ellentétben pl. a Dunával, ahol a hazai 40 cm/km-es, de még a 10-12 cm/km körüli vízszín-esései mellett sem valószínű, hogy akár a feltételezhetően 2-3 cm/km nagyságú változások másfélszeres-kétszeres esés-arányokat legyenek képesek létrehozni. Ott tehát a vízhozam-vízállás összefüggések árvízi ellentmondásai aligha lehetnek több méteresek, legfeljebb egyes helyeken csak néhány deciméteresek.

A Tiszához hasonló kis-esésű folyókban azonban **a viszonylag kis duzzasztási vízszín-esés változások is nagy változásokat idézhetnek elő a vízszín-esések arányaiban**. Ez ugyanannál az átfolyó vízhozamnál is **több méter** eltérést okozhat a vízhozam átfolyásakor észlelhető tetőző vízállásokban. Ez nemcsak az ellentmondásos vízállások nagyságát magyarázhatja meg, hanem azt is, hogy időrendileg sem rendezhetők logikus sorba a tapasztalt eltérések. Az esések változását, azaz a természetes duzzasztások kialakulását a mellékfolyók (főként a Körös és Maros), és a legnagyobb mértékben a befogadó (a Duna) mindenkori hidrológiai helyzete határozza meg.

Az elmondottak ezek szerint azt erősítik meg, hogy a vízszín-eséseknek elsősorban az **arányaikat** nagy mértékben érintő változási lehetőségei a mértékadó a kis-esésű alföldi Tisza árvízi vízhozamai és tetőző vízállásai ellentmondásos összefüggéseinek magyarázatában.

TERÜLETI VONATKOZÁSÚ CIKKEK

A Balaton faunája

DR. PONYI JENŐ

MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézete, Tihany

Bevezetés

A Balaton tudományos kutatását *Lóczy Lajos* indítványára, a Magyar Földrajzi Társaság 1891-ben határozta el (*Lóczy*, 1921). Tulajdonképpen a tó intenzívebb biológiai kutatásának is ez a kezdeti időszaka.

A Magyar Földrajzi Társaság Balatonbizottsága (MFTB), 28 év alatt összegyűlt tudományos eredményeket „A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei” című, sok kötetre terjedő sorozatban jelentette meg 1897-1918 között. Mivel a sorozat nemcsak magyarul, hanem németül is megjelent „az egész földkerekség tudományos kritikája nagy dicsérettel illette a Magyar Földrajzi Társaság” kiemelkedő tevékenységét (*Lóczy*, 1921, 3. oldal).

A tavi élővilág eredményeit két kötetben foglalták össze, „A Balaton flórája” és „A Balaton faunája” címmel (1897). Már szinte megírásuk pillanatában kiderült, hogy *Borbás* által megírt „A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete” című kötet rész kivételével, különösen az állatvilággal kapcsolatos kötet ismeretanyaga szegényes.

Erre vonatkozóan *Entz G. sen.* (1897) és *Lóczy* (1921) már az idő tájt leírta, hogy a Balaton állatvilágának megismerése, kutatása nem oldható meg „gyűjtő kirándulások”-kal, hanem csak kellően felszerelt tóparti állomás létrehozásával.

A tóparti „laboratórium” *Váγγελ Jenő*, *id. Entz Géza*, *Herman Ottó*, *Horváth Géza* és mások aktív tevékenysége révén 1926-ban Révfülpön létrejött. Először „állattani és növénytani megfigyelő állomás” elnevezését szeretne volna elfogadtatni az akkori tudományos közvélemény. Végül is a létesítmény „Magyar Nemzeti Múzeum Balatoni Biológiai Állomása”-ként kezdte el működését. Az Állomás tevékenysége nem volt hosszú életű, mert Tihanyban 1927. szeptember 5.-én a Magyar Biológiai Kutató Intézet (ma MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézete) megnyitásával egy időben megszűnt.

A Balaton hidrobiológiai kutatásának gyökereit a XIX. században kell keresni. Igaz, voltak korai előfutárok is (pl. *Grossinger János*, *Kitaibel Pál*; vö. *Entz*, *Sebestyén*, 1942), mégis az e század és korábbi időszak eredményeit talán legjobban, *id. Entz G.* (szerk.) (1897), *Daday* (1897) és a maga nemében páratlan 6 kötetes munka a „Fauna Regni Hungariae” (1900-1918) képviselik. Érdemes kiemelni *Francé* (1894), a zooplankton vertikális vándorlásával kapcsolatos balatoni munkáját is.

1891 előtt a Balaton állatvilágáról igen hiányos volt az ismeret, pl. a gerinctelen állatok közül mindössze 207 fajt mutattak ki (*Entz G. sen.* (szerk.), 1897).

Az MFTB tevékenységét követő időszak Balaton-kutatás eredményeit *Entz Géza* és *Sebestyén Olga* (1942)

foglalta össze „A Balaton élete” c. munkában. E könyvnek „A Balaton lakóinak áttekintése” c. fejezetében található egy ismertetés, ahol összefoglalásra kerültek az 1897 óta sporadikusan végzett taxonómiai vizsgálatok eredményei. A szerzők itt már 950 állatfajról tesznek említést. A fajszám közel ötszörös megemelkedése annak is köszönhető volt, hogy 1927-ben megnyílt a Magyar Biológiai Kutatóintézet, és annak egyik osztálya (Balatoni Biológiai Osztály), főleg külső munkatársak bevonásával, némi lehetőséget biztosított a tó faunájának vizsgálatára.

A háborút követő pangás után, az 50-es években és a 60-as évek első felében, különböző – ma már nehezen érthető – tudománypolitikai megfontolások miatt, a balatoni fauna kutatás csaknem teljesen megszűnt. Még szerencse, hogy ebben az időben is voltak nagy zoológus egyéniségek, elsősorban a nemzeti Múzeum Állattára és az ELTE Állatrendszertani Tanszék vezetői (*Balogh*, *Dudich*, *Kasszab*, *Székecsy* és még mások), akik nem engedték Magyarországon a fauna kutatás teljes elszorítását.

Újabbban (1987-1989), a Nemzeti Múzeum kutatói végeztek kutatásokat a Balaton vízgyűjtő területén élő állat-együttesek jobb megismerése céljából. Az eddig megjelent cikkek a Heteroptera, Homoptera, nád-gubacslegyek, Trichoptera, átvonuló-áttelelő vízimadarak, levéltetvek állatcsoportjaira vonatkoznak (*Mahunka* (szerk.), 1989).

Már a fentiek alapján is érzékelhető, hogy a Balatonon – rendszeres kutatásokra épülő – fauna felmérése mind ez ideig nem történt meg. Az igaz, hogy a nyíltvíz állatvilágának egyes csoportjai viszonylag jól ismertek (*Ponyi*, 1984), a parti öv azonban nem volt kellőképpen vizsgálva. Az 50-es évek végén és a 60-as évek elején *Felföldy Lajos* és *Tóth László* nádas kutatásait nem követték (mert nem követhették!) megfelelő mértékben a zoológiai kutatások (rákokról, víziatkákról, medvéállatokról voltak adatok). *Meschkát*-nak (1934) a 30-as években végzett kutatásai akkor még unikumnak számítottak.

A Balaton-kutatás és egyben a fauna kutatás történetében az 1965. évi nagyméretű halpusztulás új, és váratlan fordulatot hozott. A korábbi években szinte teljesen leállított kutatások ismét megindulhattak a tavon. Elkezdődhetek az egész tó nyíltvizére kiterjedő plankton és bentosz vizsgálatok. E kutatások kézzelfogható eredménye az lett, hogy 1965-1990 között csak a gerinctelen fauna fajszáma közel 1300-re emelkedett.

A Balatont ért további biológiai katasztrófák (sorozatos halpusztulások és kékalgavízvirágzások), az Akadémia felsőbb vezetését is meggyőzték arról, hogy igen fontos lenne a tó faunáját felmérni. A különböző fajok léte – vagy nem léte – ugyanis hűen tükrözik a tó mindenkori állapotát. A Balaton sorsa nagymértékben attól függ,

I. táblázat. A taxonszám megoszlása a gerinctelen és gerinces fajok között, illetve a gerinctelenek életformája és tartózkodása szerint

	taxon	
	száma	%-os megoszlása
Gerinctelen állatok	2973	95
Gerinces állatok	155	5
A gerinctelen állatok:		
Igazi vízifajok	1020	32
„Amphibikus” fajok	506	16
Parton élő, nedvesség kedvelő fajok	1355	42
Egyéb fajok (pl. gerincesek parazitái)	247	10

hogy mennyire sikerül legalább a jelenlegi állapotot fenntartani és a meglévő élőlényeket megóvni.

A „Vízi növényzettel borított parti táj (litorális régió) állat taxonómiai kutatása a Balatonban” c. programot az Akadémiai Kutatási Alap finanszírozta 1989. szeptember és 1990. december között. Az Országos Tudományos Kutatási Alap ezeket a kutatásokat 1991-1994 években is támogatta.

A Balaton állatvilága, jelenlegi ismereteink szerint

Mintegy másfél ezer tanulmány és jelentés alapján, a tavat körülvevő vasúti töltés – Badacsonytördemic és Balatonederics között a 71-es számú, Keszthely és Badacsonyerény közötti a 71-es és 7119-es számú közút, Balatonkenese és Siófok között a 70-es és 71-es műutak által határolt földterületeket is figyelembe véve, az állatfajok taxonszáma 3128. A fajok döntő számát (95%) a gerinctelen fauna tagjai teszik ki (I. táblázat).

A gerinctelen faunán belül, az ún. igazi víziállatok (= egész életük vízben zajlik le) 32 %-ban, míg az ún. amphibikusok (= a fejlődésük egy szakaszát töltik vízben) 16%-ban vesznek részt. A parton élő és vizes környezetet kedvelő fajok a taxonszám 42 %-át teszik ki. Az egyéb fajok (pl. gerinces paraziták) csak 10 %-ban részesednek a taxonszámon belül (I. táblázat).

A tóra jellemző, ritka és veszélyeztetett fajok, ökológiai helyzetük

A Balaton partvonala 235 km hosszú: 58 %-a természetes partvonal, 12 %-a kővel beszórt szakasz, a többi (30 %) burkolattal ellátott. A tó parti öve változatos élőhelyekből tevődik össze. Míg az északi partot elsősorban a jól fejlett nádasok (sajnos egyes helyeken a nádasok lepusztulása, csomósodása figyelhető meg!), addig a délit inkább a homokos partok jellemzik. Az utóbbi évtizedekben azonban a déli oldalon is terjedőben van a nád. Köves partok a Tihanyi-félsziget és az északi oldal egyes szakaszain találhatóak. A parti öv szélessége igen különböző. A jól fejlett nádassal rendelkező helyeken 150 m is lehet, a köves partoknál leszűkülhet néhány méterre.

Természetesen a hosszú partszakasznak csak egyes helyei voltak kutatva. Az elmúlt években a vizsgálatok a Kis-Balaton, a füredi Kerekedi-öböl, a tihanyi Kis-öböl,

a Borszai-öböl, a Szigligeti-öböl és az É-i oldal patakjai betorkolásának környékére estek. A gyűjtési módszerek igen különbözőek voltak, a fénycsapdáktól a legkülönbözőbb kotró és planktonhálóig bezárva.

Protozoa (Egysejtűek)

A taxon számuk 283. Számos fajuk a tóban talált példányok alapján került leírásra. A Siófoki-medencéből pl. *Codonella lacustris* Entz, *Tintinnidium pusillum* Entz jr. A Tihanyi félsziget parti zónájában él a *Keronopsis pannonica* Gellért, *Hemicycliostyla lacustris* Gellért, *Tachysoma balatonica* Gellért. Ugyancsak a Siófoki medencéből ismert az üledéklakó *Diffugia balatonica* Bereczky faj. A parti övben élő rákokra rátelepedve élnek egyes harangállat fajok, mint pl. *Zoothamnium carinogammari* Stiller, *Entziella asellicol* Stiller. Egysejtűekről lévén szó nem lehet tudni, hogy egyesek endemikus fajok, vagy sem. Előfordulásuk eddig főleg a Siófoki medence. Mivel a Balaton egyéb helyeit ebből a szempontból nem vizsgálták, tavi elterjedésük nem ismert.

Porifera (Szivacsok)

Taxonszámuk 6. Nevezetesen az *Eunapius balatonensis* (Arndt) endemikus faj. Eddig Balatonfüred, Tihany, Földvár kikötőiből mutatták ki. Az említett lelőhelyeken régen találták. Jelen pillanatban nem lehet tudni, hogy milyen a faj elterjedése. E szivacsnak az ad különleges jelentőséget, hogy Magyarország felszíni vizeiben ez az egyetlen gerinctelen endemikus állat.

Cnidaria (Csalánozók)

A tóban 4 taxon fordul elő, melyek kozmopoliták.

Turbellaria (Örvényférgesek)

Taxonszám 13. A tóban nevezetes faj a *Dendrocoelum hankói* (Gelei), Európában csak Magyarországon található. A Balaton északi partja mentén gyűjtötték. Nem lehet tudni, hogy a faj endemikus-e, vagy sem. Fel-tétlenül kutatni kellene az előfordulását a tó különböző területein.

Cestoda (Galandféreg)

Taxonszáma 25. Két fajtát érdemes megemlíteni, az egyik *Proteocephalus vermuae* (Gmelin), a vágódurbinics parazitája, a másik a *Ophiotaenia europaea* Odening, a vízi siklóokban él (*Natrix natrix* L. és *N. tessellata* Laur.).

Monogenea (közvetlen fejlődésű mótelyek)

Két faj ismert (*Diplozoon paradoxum* Nordmann, *D. homoion* Bychowsky et Nagibina), küsz és ponty parazita.

Trematoda (közvetett fejlődésű mótelyek)

Taxonszámuk 43, gazdaállatai a halak, siklók, kisemlősök. Közülük kiemelhető az 1991-ben a pézsmapocokban felfedezett *Skrjabionoplagiorchis ondatrae* Andrejko mótely.

Nemertini (Zsinórféreg)

A Balatonban egyetlen fajja (*Prostoma graecense* Böhmig) él, a kövek alatt, ritka előfordulása.

Nematoda parasitica (Élősködő fonálféreg)

A tóból 18 taxont mutattak ki. Említésre méltó faj az *Anguillicola crassus* Kuwahara, Niimi et Hagaki nevű faj, amely sügérfélékben, siklókban, kisemlősökben és az angolnában élősködik. A balatoni angolna pusztulást is ez a faj okozta.

Gastrotricha (Csillóshasúak)

18 fajt találtak az Aszófői öböl detrituszában. Nevezetes fajja az *Ichthydium balatonicum* Varga. Ezt az állatcsoportot jelenleg senki sem kutatja. Tavi előfordulásukról további információ hiányzik.

Rotatoria (Kerekesféreg)

Taxonszám 159. A planktonban 69, a parti övben 90 faj él. Nevezetesebb fajjai a *Collotheca balatonica* Varga, *Brachionus sessilis* Varga, *Lecane luna* var. *balatonica* (Varga), *Cephalodella eva* var. *balatonica* Zsuga. A két első taxon balatoni példányok alapján került leírásra, a két utóbbi varietász lehetséges, hogy jellemző lesz a tóra.

Nematomorpha (Húrféreg)

Az egyetlen fajuk a *Cordius aquaticus* L. melynek közti gazdája a csikbogarak.

Acanthocephala (Buzogányfejű féreg)

Taxonszám 3, halakban, madarakban élősködnek.

Mollusca (Puhatestűek)

Taxonszámuk 54. A csigák (Gastropoda) fajszáma 32, a kagylóké (Bivalvia) 22. Közülük egy csigafajt érdemes kiemelni: *Potamopyrgus jenkinsi* (E. A. Smidt). Ezt az állatot 1977-ben gradációszerűen elszaporodott a visszaszorulóban lévő *Lithoglyphus naticoides* Pfeiffer helyére. Jelenleg a számuk lecsökkent, az átvonuló, áttelelő bukórécék táplálkozása (kifalása) következtében. Fenyeget az *Anodonta woodiana* Lea (amúri kagyló) nagyobb mértékű elterjedése is a tóban. A két puhatestű tipikus példája az „invázió” jelenségnek.

Annalida (Gyűrűs féreg)

Taxonszámuk 70. A gyűrűs féreg faji megoszlásuk a 3 nagyobb csoport szerint a következő: Enchytraeida 19, Lumbricidae 21, Hirudinea 10 faj. A giliszták közül érdemes megemlíteni az amphibikus életmódot folytató *Eiseniella balatonica* Pop., melyet főként a tó D-i oldalán, vizenyős területeken gyűjtöttek. A piócák közül pedig a *Betracobdelloides moogi* Neseemann et Csányi kiemelendő. Ezt a tudományra nézve új fajt 1995-ben írták le a Kis-Balatonból.

Tardigrada (Medveállatkák)

Fajszáma 26, közöttük Balatonra jellemző taxon nincs. Ritkaságuk miatt megemlíthető a *Macrobiotus macronyx* Duj.

Myriopoda (Soklábúak)

Az ismert fajszáma 22. Tihany és Fonyód nádasai-ból mutatták ki őket. Nevezetes fajuk a *Julus terrestris balatonensis* Sziráki.

Opiliones (Kaszáspók)

Taxonszám 3. Sásos, nádas területeken élnek, eddig Balatonfenyves, Balatonberény, Fenékpuszta, Bozsai-öböl körzeteiből mutatták ki.

Hydracarina (Vízatkák)

Ismert fajszáma 81. Közülük 4 Halacarina fajt szükséges megemlíteni, mivel Magyarországon csak a Balatonban élnek. A tó jól fejlett nádasai-ból (Palóznak, Balatonudvari) ismertek: *Porohalacarus alpinus brachypeltatus* Viets, *Limnohalacarus wackeri wackeri* (Walt.), *Porolohmanella violacea* (Kramer). A tihanyi Kis-öböl parti kövei alól nemrégiben előkerült *Caspihalacarus hyrcanus* Viets. További kutatások kellene ahhoz, hogy tavi elterjedésükről képet alkothassunk.

Araneae (Pókok)

Taxonszámuk 131. A fajokat a tó sásos-nádasos területéről gyűjtötték. Kiemelendők a Szigligeti-öbölben előforduló mediterrán fajok: *Larinia lineata* Lucas, *Eucta isidis* Sim., *Mithion canestrini* Sim.

Malacostraca (Magasabbrendű rákok)

Taxonszámuk 11. Ez az állatcsoport magában foglalja a Mysida, Isopoda, Amphipoda és Decapoda alrendeket, illetve rendeket. Közülük külön kiemelendő az ún. ponto-kaspikus fajok: *Limnomysis benedeni* Csern., *Dikergammarus haemobaphes* Eichw., *D. villosus* Sow., *Chelicorophium curvispinum* (G.O.Sars).

Szomorú negatív jelenség a *Gammarus roeseli* Gervais és az *Astacus leptodactylus* Eschsch. visszaszorulása/kipusztulása. Az utóbbi faj eltűnéséért egyértelműen az angolna felelős. Nem régen egy kísérlet folyt az *Astacus fluviatilis* L. betelepítésére, pótolni a kipusztított *A. leptodactylus* fajt.

Cladocera (Ágascsapú rákok)

Taxonszám 57. Magyarországon csak itt él a *Latona setifera* (O.F.Müller). Eddig csak a Siófoki-medencében fordult elő. Valószínűleg az iszap felszínén felgyülemlett detritusz mennyisége miatt, az utóbbi néhány évben már nem található meg a faj a tóban. Kutatásoknak kell eldönteni, hogy kipusztult-e, vagy csak a populációja szorult vissza. A faj a homokos üledéket kedveli, kevés formált szervesanyaggal keverve.

Ostracoda (Kagylósrák)

A tóban 32 taxon él. Nevezetes faj a *Physocypria fadeevi* Dub. A fajnak eddigi elterjedési területe a Kárpátoktól keletre, a Fekete tengerbe ömlő folyamok torkolatánál, illetve ennek térségében élt. Magyarország a legnyugatibb elterjedési területe. Hazánkban jelenleg csak a Balaton üledékéből mutatták ki.

Copepoda (Evezőlábú rákok) non parasitica.

Taxonszám 35. A tóra jellemző a Canthocamptidae család néhány olyan fajja, melyek ez ideig csak itt élnek. Nevezetes állata a *Nannopus palustris* Brady, amely hazánkban csak a Balatonban él. Brackvizekben is élő faj. Az utóbbi években a fajpopulációja visszaszorulóban van.

Copepoda (Evezőlábú rákok) parasitica és **Brachiura** (haltetű)

Taxonszám 4. Koncér, kárászfélék, süllő kopolytyúján és haltesten élősködő rákok.

Collembola (Ugróvillások)

Fajsza 49. A fajok száma és tömege a nádasszegély közpő szakaszán a leggazdagabb, ettől befelé és kifelé számuk és tömegük csökken. Náturzásból a tudomány számára *Onychiurus* gúnuszhoz tartozó új fajt írtak le. Ez is bizonyítja a nádturzások fontos szerepét.

Ephemeroptera (Kérészek)

Eddig 6 faj ismert, közülük ritkának számít a *Paraleptophlebia werneri* Ulmar.

Odonata (Szikakötők)

Fajsza 46. A „Vörös KÖNYV” (*Rakonczay* szerk.), 1997) szerint is ritka/veszélyeztetett fajoknak számítanak a következők: *Aeshna viridis* Eversmann nyugat-szibériai elterjedésű taxon; *Somatochlora metallica* (Linden).

Hymenoptera (Hártyásszárnyúak)

Taxonszám 250. A Balaton partközeli területein élő fajokat öleli fel, részletesebb információ nem áll rendelkezésre (*Mahunka*, szerk., 1989).

Trichoptera (Tegzesek)

Taxonszám 44. Az adatok Balatonudvari-Tihany, és Sajkod térségéből (Bozsai-öböl) származnak. Viszonylag ritka fajok a Ny.-Szibériai elterjedésű *Ceraclea fulva* Ramb. és a *Limnephilus decipiens* Kol. Ugyancsak ritkának nevezhető a Horvátország-Irán-Szibériai elterjedésű taxon a *Ceraclea senilis* Burm.

Lepidoptera (Lepkék)

Taxonszám ±900. A tó parti nedves régiójában élő fajok számát *Mahunka* (szerk., 1989) után vettük át. Tipikusan vízhez kötött, fajok száma 2, melyeknek hernyói hínáron élnek.

Diptera (Kétszárnyúak)

Fajsza 315. A gazdag taxonszámból a Nematocera-ra 168, a Brachycera-ra 147 esik. Két érdekesebb fajt szükséges kiemelni: *Chironomus balatonicus* Dévai-Wülker-Scholl taxont 1983-ban írták le. Az állat jellegzetes faja a Balatonnak. *Tipula (Tipula) hungarica* Lackschewitz ritka fajnak számít.

Bryozoa (Mohaállatok)

2 faj más tavakból is ismert (*Pulmatella repens* (L.) és *Fredericella sultana* (Blumenback)).

Pisces (Halak)

A Balatonban és vízgyűjtő területén 47 halfajt mutat ki (*Bíró*, 1993). A ritkán előforduló és kipusztult fajok száma 16. Jelenleg is élő endemikus faj a lápi póc (*Umbra krameri* Walb.)

Amphibia (Kétéltűek)

A fajok száma 12. A múlt század fauna listájához képest számuk 4-el kevesebb. A Balaton jellegzetes békája a *Rana exculenta* L., Keszthely vidékén a *Pelobates fuscus* Laur. él.

Reptilia (Hüllők)

Jelenleg taxonszámuk 11. Nevezetesebbnek Badacsony és Szent György-hegy környékén a magyar gyík (*Ablepharus kitaibelii fritzingeri* Mertens), Keszthely és környékén a törékeny gyík (*Anguis fragilis* L.) a Balatonba ömlő árkokban pedig a mocsári teknős (*Emys orbicularis* L.) él.

Aves (Madarak)

A fészkelő vízimadarak száma 65, az összes fajé ± 130-ra tehető. A védett madarak (*Rakonczay*, szerk., 1997) közül 3 fajt érdemes megemlíteni: vörösnakú vöcsök (*Podiceps griseigena* Boddaert), nyíl farkú réce (*Anas acuta* L.), kendermagos réce (*Anas stepera* L.). Mindhárom faj a Kis-Balaton tározójában él.

Mammalia (Emlősök)

Fajsza 16. Említésre méltó két védett faj: északi pocok (*Microtus oeconomus* Pallas) és a vidra (*Lutra lutra* L.). Mindkét faj a Kis-Balaton területén, az utóbbi a Balaton déli oldalán lévő halgazdaságokban fordul elő.

IRODALOM

- Bíró P.* (1993): A Balaton halállományának változásai és jelenlegi helyzete. – *Halászat*, 86 (1), 22-24.
- Daday J.* (1897): A magyarországi tavak halainak természetes tápláléka (A magyarországi tavak mikroszkópi állatvilága). – *Kir. Magyar Term. tud. Társulat, Budapest*, pp. 481.
- Dévai Gy.* (1992): A balatoni bentoszkutatások történeti áttekintése és helyzetének értékelése. – *100 Éves a Balaton-Kutatás*. Szerk.: *Bíró P., Tihany*, 91-100.
- Entz G. sen.* (szerk.) (1897): A Balaton faunája – *A Balaton tud. tanulm. eredm.* 2. A Balaton tónak és partjainak biológiája. Első rész, *Budapest*, pp. 252.
- Entz G. és Sebestyén O.* (1942): A Balaton élete. – *Királyi Magyar Term. tud. Társulat, Budapest*, pp. 366.
- Francé, R.* (1894): Zur Biologie des Plankton. – *Biol. Zentralblatt*, 14, 33-38.
- Illies, J.* (ed.) (1978): Limnofauna Europaea. – *Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, Swets and Zeitlinger B.V., Amsterdam*, pp. 532.
- Kemenesné Kiss I.* (1993): Egy védett ragadozó, a vidra (*Lutra lutra* L.) elterjedése, táplálkozása és az ezeket befolyásoló tényezők Magyarországon. – *Kand. értekezés tézisei. M. Term. tud. Múzeum, Budapest*, 1-12.
- Lóczy L.* (1921): A Balaton földrajzi és társadalmi állapotainak leírása, a Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei című monográfiái gyűjtemény adatai alapján. – *Hornyánszki könyvnyomda, Budapest*, pp. 194.
- Mahunka S.* (szerk.) (1989): A Balaton és vízgyűjtő területén élő állatgyűjtések antropogén hatásokra bekövetkezett recens változásainak vizsgálata. *OTKA jelentés, Kézirat*.
- Meschkat, A.* (1934): Der Bewuchs in den Röhrichten des Platten-sees. – *Arch. Hydrobiol.*, 27, 436-517.
- Molnár K., Matskási I., Mészáros F. és Murai É.* (1992): Parazitológiai kutatások a Balatonon. – *100 Éves a Balaton-Kutatás*. Szerk. *Bíró P., Tihany*, 123-125.
- Nesemann, H. és Csányi B.* (1995): Description of *Batracobdelloides moogi n. sp.*, a leech genus and species new to the European fauna with notes on the identity of *Hirudo paludosa* Carena 1824 (Hirudinea:Glossiphoniidae). *Lauterbornia*, 21, 69-78.
- Ponyi J.* (1984): A Balaton nyíltvizének és iszapjának gerinctelen állatvilága és életkörülményeik. – *MTA Doktor értekezés, Tihany, Kézirat*.
- Ponyi J.* (1992): A Balaton gerinctelen állatvilága kutatásának egy évszázada. – *100 Éves a Balaton-Kutatás*. Szerk. *Bíró P., Tihany*, 77-84.
- Ponyi J.* (szerk.) (1995): A parti táj (litorális régió) állat taxonómiai és ökológiai kutatása a Balatonban. – *OTKA jelentés, Kézirat*.
- Ponyi J. et al.* (1996): A Balaton állattani kutatások újabb eredményei. – *Állatt. Közlem.*, 81, 167-226.
- Rakonczay Z.* (szerk.) (1997): Vörös könyv. A Magyarországon kipusztult és veszélyeztetett növény- és állatfajok. – *Akadémiai Kiadó, Budapest*, pp. 360.
- Salánki J. és Nemcsók J.* (szerk.) (1997): A Balatonkutatás eredményei 1981-1996. – *MTA Veszprémi Területi Bizottsága és MEH Balatoni Titkársága, Veszprém*, pp. 242.
- Salánki J. és Padisák J.* (szerk.) (1998): A Balaton kutatásának 1997-es eredményei. – *MTA Veszprémi Területi Bizottsága és MEH Balatoni Titkársága, MISSZ Nyomda, Veszprém*, pp. 224.

Szarvas város közüemi vízellátásának története

KRIZSÁN GYÖRGY – Dr. MARJAI GYULA

Békés megyei Vízművek Üzemmérnökség, Gyomaendrőd

Öntözési Kutató Intézet, Szarvas, ny. igazgató

Szarvas város története

A régészeti leletek tanúsága szerint a mostani város, valamint környéke már az őskorban állandóan lakott terület volt.

Anonymus krónikája a települést „Szarvashalom” néven említi. A hajdani Árpád kori falu létét számos 1284-85 közötti időből származó feljegyzés bizonyítja, *Kun László* királyunk több rendeletét is „Szarvashalomról” keltezte.

A török időkben a Hármaskörös mentén palánkvár épült, mely 1686-ban elpusztult. A török hódítás után a település és vidéke lakatlan pusztává változott.

A város újkori történelme 1722-től számítható, amikor báró *Harruckern János György* benépesítette. A XVIII-XIX. század fordulóján végbement jelentős fejlődés az evangélikus lelkész *Tessedik Sámuel* nevéhez fűződik.

A város életében a XIX. században kiemelkedően fontos szerepet töltött be a *gróf Bolza* család. Kastélyokat varázsoltak a Körös partjára, felépítették a szárazmalmot, létrehozták az Anna-ligetet, majd a *Bolza József*től elnevezett Pepi-kertet, mai nevén a – méltán nemzetközi híru – Szarvasi Arborétumot.

A város legújabb kori történelmében az oktatás és kutatómunka vált a legfontosabb tényezővé. Az Öntözési Kutatóintézet, a Haltenyésztési Kutatóintézet (a két kutatóintézet ma HAKI néven működik), a Tessedik Sámuel Főiskola létrejöttével Szarvas Békés megye szellemi központjává alakult, s tölti be a mai napig ezen szerepét.

A terület földtani és vízföldtani viszonyai

Szarvas város Békés megye nyugati kiszögelésében épült. Ez a terület vízföldtani szempontból a Körösök süllyedék-területének nyugati részére esik. A földtani felépítés több szénhidrogén kutatófúrás adataiból ismert. Ezek elemzése, valamint a vízfeltáró fúrások adatainak figyelembe vételével megállapítható, hogy a negyedidőszaki rétegösszlet vastagsága kb. 650 m. Alatta jelentős vastagságú levantei (felső-pliocén) összlet követhető, kb. 1050 m-ig. Nagy vastagságot érnek el a felső-pannóniai emeletbe tartozó rétegek is, melyek kb. 1900 m-ig települtek. A további földtani rétegsor vízfeltárás szempontjából nem jelentős, mert már a felső-pliocén kori vízartó üledékek is hévízbeszerzés szempontjából vehetők csak számításba.

Ivó és egyéb használati vízbeszerzésre a negyedidőszaki üledékösszlet alsó szintje került leggyakrabban megcsapolásra.

Újkori, korszerűen vett vízvételzés (vízellátás)

A település lakossági és egyéb vízigényeinek kielégítésére, a mai értelemben vett korszerű vízellátására a

településen – műszaki paraméterekkel rendelkezésünkre álló – mélyfúrású kutató a Kossuth téren létesítettek 1890-ben. E kút 290 m talpmélységgel létesült, üzemben kitermelhető vízhozama 250 l/m volt.

Ezen kút fúrását az Alkotmány-Somogyi B. u. sarkán, 1906-ban létesített kút követte. (Talpmélysége 495 m, vízhozam 240 l/m.) Szinte ezzel egyidőben a Damjanich-Wesselényi u. sarkon is létesült egy mélyfúrású kút, 275 m talpmélységgel, 25 l/m vízáadó-képességgel.

Ezen kutakat – csak felsorolásszinten – követte a Szabadság-Rákóczi u. sarkon fúrt (1912-ben) 303 m talpmélységű, a Kossuth-Deák F. u. sarkon létesített (1913-ban) 347 m-es, a Markovics-Pántlika u. sarki (1914-ben) 276 m-es, a Fürdőnél fúrt (1925-ben) 522 m-es stb. II. világháború előtt megfúrt, települést mélyégi, mélyfúrású kútvízzel ellátó kutak létesítése.

Közüemi vízellátás

Szarvas község területén 1958-tól több km nyomóvezeték épült meg vízjogi engedély nélkül. Az Alsó-Tisza Vidéki Vízügyi Igazgatóság felszólítására a Községi Tanács Műszaki Csoportja megkísérelte a vízjogi engedély megszerzését a társadalmi munkában elkészített hiányos tervek alapján létesített vezetékekre.

Damjanich utcai vízmű

A vízmű és a nyomócsőhálózat terveit társadalmi munkában *Gerhardt József* okleveles mérnök készítette 1958-ban, mely alapján épült meg a vízműtelep a Damjanich-Wesselényi utca sarkán 45 m³-es tárolómedencével és hidrofór-berendezéssel.

Alkotmány utcai vízmű

A vízműegység az Alkotmány-Somogyi B. utca sarkán épült meg terv szerint. (Hidroforház, gép-, és légüst-teremmel.) (Az 1906-ban létesült 495 m talpmélységű kút gravitációsan töltötte a pápaszem elrendezésű 2 db 25 m³-es tárolómedencét.)

Kossuth téri vízmű

A vízműegység süllyesztett légüst-szivattyú teremmel (hidroforház) épült, 2 db 250 m³-es iker elrendezésű tárolómedencével.

Nyomócsőhálózat, 1950-es évek

A vízműegységekhez tartozó nyomócsőhálózat részben a vízműegységek kiviteli terveivel együtt elkészített tervek szerint, részben pedig a különböző magántervezők (részben társadalmi) által elkészített vázlattervek szerint készültek.

A gyakorlatban a kivitelező vállalatok nem vették figyelembe a kiviteli terveket, a különféle tervezők által elkészített kiviteli tervek felülvizsgálatára vonatkozó

előírásokat a Községi Tanács VB nem tartotta be. A hiányos és vázlatnak megfelelő kiviteli tervek alapján nem lehetett a község területén épült nyomócsőhálózatról megfelelő – pontos – nyilvántartást vezetni.

A megépített nyomócsőhálózaton kiképzett csomópontokról, magáról a megvalósult nyomócsőhálózatról a kivitelező vállalatok megvalósulási tervdokumentációt nem készítettek.

Üzemeltető szervezet megjelenése

A Békés Megyei Tanács VB a 44/1961. OVF utasítás alapján jóváhagyta az egységes megyei Vízmű és Csatornamű Vállalat megalakulását, mely vállalat 1961. július 01-ével kezdődően a megye valamennyi vízművének üzemeltetését „átveszi”, ellátja.

Szarvas községi vízmű átadása, műszaki leltárba vétele 1962. április 10.-én történik. Ebben az időpontban a település vízellátását két üzemelő nyomás fokozó (Damjanich utcai, Alkotmány utcai) berendezés látja el. A két körzeti vízmű csőhálózata egymással összekapcsolt. A harmadik – központi – szivattyútelep (Kossuth téri) kivitelezés/befejezés alatt van ebben az időszakban.

Ebben az időpontban a település

- lakosságának száma: 19.870 fő
- vízzel ellátott lakosok száma: 8.000 fő + 600 fő (iskola)

Az (1962 óta) üzemeltető szervezet

A jogelőd, az 1954-ben alapított Békés Megyei Vízműépítő és Kútcarbantartó Vállalat, mely Békésen kezdte meg tevékenységét.

Az első új kút fúrását az ötvenes évek végén, az első vízmű építését (Bélmegyer) 1961-ben végezte, az első vízművek üzemeltetésére 1962-ben került sor.

1963-tól a vállalat neve Békés Megyei Víz- és Csatornamű Vállalat, ebben az évben kezdődik az első csatornamű (Békéscsabai) átvétele is.

1964-ben a központ Békéscsabára költözik, ekkorra kialakulóban van az egész megyére kiterjedő üzemeltetés szervezeti rendje.

A cég első periódusa 1968-ig tart, ekkor kerül a vállalat működtetésébe a Békéscsabai fürdő.

1968-1990-ig terjedő időszakot a mennyiségi és minőségi fejlődés jellemzi. A vállalat meghatározó területe az üzemeltetés. (1980-ra 52 településen vízművet, 11 településen csatornaművet működtet.)

1981-től kezdődően a (víz)minőségi tényezők hatására beindítja a regionális fejlesztést, majd erre építve a vízminőség-javító programot.

A '80-as évek végére befejeződik a megye területén a települési vízművek építése, a hangsúly a régi vízművek rekonstrukciójára, a regionális fejlesztésre és a csatornaszolgáltatás kiterjesztésére helyeződött.

A rendszerváltozás következtében és az önkormányzati törvénynek megfelelően a megyei önkormányzat az állami vagyon nevesítésével, annak átadásával, a közművek működtetésével kapcsolatban az üzemeltető szervezet átalakítását, átalakulását leveleznyli – fel-

ügyelő bizottság kinevezésével –, mely átalakulást a tulajdonosi struktúrát alkotó önkormányzatok/tulajdonosok váltják aprópénzzé, s alkotják egyben a ma **Békés Megyei Vízművek Zrt.** néven szereplő üzemeltető szervezetet.

Helyi vízbázis – regionális ellátás

A település legújabb kori közüzemi vízellátása két időszakra osztható.

Az első időszak 1996. december 05.-én fejeződött be, s kezdődött egyben 1996. december 06.-án a másik időszak.

Az első időszakban a település vízellátása a helyi vízbázisból nyert, a különböző talpmélységű kutakból kitermelt vízzel történt.

Ezen kutak, kútesoportok egy-egy vízműtelepet alkottak, és az idő, az ellátott fogyasztók, fogyasztás növekedésével – új területek bekapcsolásával, ivóvízhálózat kiépítésével – bővültek.

Az első – helyi vízbázisból nyert – vízellátás időszakában a település központjában található központi vízműtelep (**I. sz. Vízmű, Kossuth tér**) négy kútja játszotta a súlyponti szerepet. (B.51; B.57; B.63; B.65 kataszteri számú kutak.)

A kutak magas metángáztartalma miatt a kitermelt víz gázmentesítésre, majd a gázmentesítést követően mélytározóba, és szivattyús átemeléssel a hálózatba került. (2 db 250 m³-es medence, szivattyú és aggregátorház, hidrofor, alacsony fordulátú, nem önfelszívó, többlépcsős turbinaszivattyúk.)

A II. számú Vízmű, Dobó tér három kútja 1970-ben, a telep 1971-ben létesült (B.66; B.67; B.74 kataszteri számú kutak).

A kutakból kitermelt víz – szintén magas metángáztartalma miatt – gáztalanításra, acéltartályba, majd két „álkúton” keresztül – bűvárszivattyúk segítségével – a hálózatba került.

A III. számú Vízmű, Hatház utca két kútjából kitermelt víz gázmentesítés és vas-, mangántalanítás után került a települési elosztóhálózatba, tározás, majd átemelést követően. (A B.75 és B.84 kataszteri számú kút 1977, illetve 1985-ben létesült.)

A település helyi vízbázisból nyert utolsó két fűrt kútja a **IV. számú Vízműtelepen, Orosházi út** került megfúrásra (K-98; K-105 kataszteri számon) 1990-ben.

Ezen kutak vizei – a vízbázisra jellemző módon – mind vasban, mind gáztartalomban, ammóniában, huminsavtartalomban gazdagok. Vízkezelésükre csak vákuumos gázmentesítő berendezés épült ki. A IV. számú vízműtelepen kiépítésre került 1990-ben egy 1000 m³-es mélytározó is, átemelőszivattyú állomással és kezelőépülettel.

A települési vízmű(rendszer) lényegi mérföldköve volt még a Békés Megyei Tanács Tervező Vállalata által 1971-ben, 172381 tervszámon tervezett 1000 m³-es vb (kehely)víztorony, mely víztorony üzembehelyezésére 1977. június 01.-én került sor a Kossuth L. – Hunyadi J. – Martos F. utca által határolt területen.

(Főbb – műszaki – paraméterei: V=1000 m³; Alsó üzemi vízszint: 124,70 mBf; Rendezett terepszint: 84,70 mBf; Töltő, fogyasztó vezeték: 300 mm-es.)

A „régí vízmű” üzeme

A vízmű(vek) (a kutak /szivattyúk/, gépek, berendezések) üzemét az üzemeltető szervezet a kornak megfelelő műszaki színvonalon és biztonsággal biztosította.

Jelentette ez a kezdeti kézi beavatkozási lehetősége(ke)t, helyi automatikát, majd a működtető szervezet struktúrájának megfelelő, ügynevezett körzetközponti – több települést felölelő, automatizáló, felügyelő – távirányítási üzemeltetést. (Szarvason kívül a környező térségi települések – Békésszentandrás, Kondoros, Kardos, Örménykút, Csabacsúd, Kétsoprony, Gyoma, Endrőd, Hunya – vízműveinek, objektumainak automatikus üzemeltetése, felügyelete.)

A mai szarvasi vízmű

A ‘90-es évek elején egyértelművé vált, hogy mind rendeleti (határértékeknek nem megfelelő), mind érzékszervi vonatkozásban a helyi vízbázis vize – komplex tisztítástechnológia nélkül – nem szolgáltatható (hosszú távon). A településvezetés mérlegelve a lehetőségeket, az üzemeltető szakmai javaslatát, a tulajdonosi, s az egyéb körülményeket, a távvezetékén történő települési vízátvétel/vízellátás mellett döntött (a helyi víztisztítás mint alternatíva helyett).

A döntésnek megfelelően – nem kis áldozatvállalással – a műszaki és anyagi feltételeket megteremtette, s 1996. december 06-ával kezdődően a település vízellátását a Békés Megyei Vízművek által üzemeltetett Orosházi Kistérségi (Regionális) Vízműről biztosította, biztosítja.

Az Orosházi Kistérségi Vízmű vízbázisát az ún. T-1; T-2; T-4 kútesoportok alkotják a Maros hordalékkúpjára telepítve Csanádapáca térségében.

A kutakból kitermelt víz tározás után átemeléssel kerül az orosházi Dózsa vízműtelep tározójába.

A mélytározóból aztán szivattyúzással kerül a Nagyszénást, Csabacsúdot, végül Szarvast elérő, ellátó NA 400 mm-es távvezetékbe.

A (Szarvasi) vízmű üzeme

A települési elosztóhálózat ügynevezett átadási ponton keresztül kapcsolódik a távvezetékhez. Az **átadási pont** a korábbi fejezetben leírt **IV. számú Vízműtelepen** került kiépítésre. Működési elvét az *1. ábra* tartalmazza. (Megjegyzés: az ábra bal oldalán található települések, objektumok automatikus működtetése szintén az üzem-mérnökségi körzetközpontból történik.) Az átadási pont berendezéseit az 1000 m³-es víztorony szintváltozásait követő irányítástechnikai rendszer vezérli. Az Orosházi Kistérségi Vízműrendszer folyamatirányítása a Szarvasi diszpécser-központban lévő lokális számítógép hálózaton keresztül kapcsolódik az átadási pontban lévő folyamatirányító berendezéshez.

A rendszer központját a Regionális Üzem-mérnökség békéscsabai diszpécser-szolgálatja alkotja, itt történik a közeli és távoli berendezésekről érkező adatok forgalma-

zása, feldolgozása, tárolása. A diszpécser-szolgálat 24 órás üzemben működik, így normál üzemmódban a település vízellátása automatikusan biztosított.

A település vízellátását biztosító távvezetékén és az automatikus üzemet szolgáló irányítástechnikai rendszeren bekövetkezett hiba kijavításáról a Vízművek Regionális Üzem-mérnöksége, az átadási pont utáni elosztóhálózaton keletkezett hiba kijavítása a területileg illetékes/felelős Üzem-mérnökség feladata/felelőssége.

Szükségvízellátás

Az Orosházi Kistérségi Vízmű rendkívüli – 12 óránál hosszabb – vízellátás-kiesése esetén a település szükség-vízellátása érdekében a IV. vízműtelep két kútja kerül(né) beüzemelésre.

Vízelosztás, tározókapacitás, fogyasztás

A település ivóvíz gerincezeték hossza: 124.207 m
bekötővezeték hossza: 51.968 m

A települési vízhálózat körvezetékes rendszerű, ág-vezetékekkel. A főkör átmérője NA 200 mm. A vízhálózat legnagyobb része azbesztcementesöves, gibault kötésekkel.

Kisebb részben épült pvc hálózat is, illetve acélsöves szakaszok is.

A bekötések anyaga horganyzott acél, acél, pvc, KMPVC, utóbbi időben KPE.

Vízbekötések száma:

– gazdálkodó szervezet:	220 db
– intézményi:	157 db
– lakossági:	4.567 db
Bekapcsolt lakás:	6.802 db

Átvett (rendelkezésre álló) vízmennyiség:

2007:	1.149.213 m ³
2006:	1.101.904 m ³
2005:	1.182.215 m ³
2004:	1.276.861 m ³
2003:	1.320.174 m ³
2002:	1.231.213 m ³
2001:	1.323.200 m ³
2000:	1.409.500 m ³

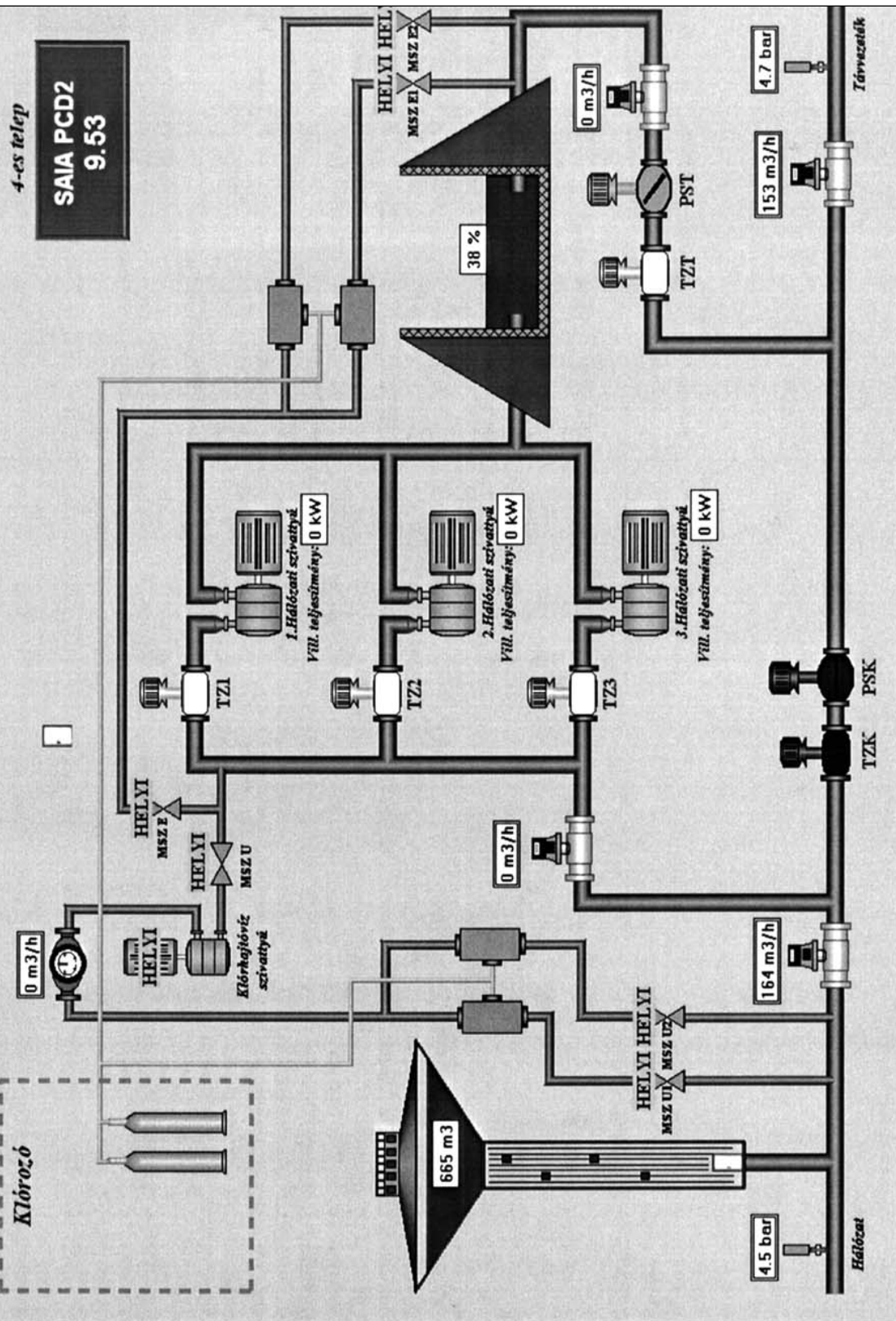
Közvetlen üzemeltető személyzet

A település vízszolgáltatásával (és szennyvízelvezetésével, tisztításával) összefüggő feladatokat a Békés Megyei Vízművek Zrt. területileg illetékes (jelenleg 11 települést felügyelő, kezelő) üzem-mérnöksége végzi, a társaság központi egységeinek bevonásával.

A szarvasi vízmű üzemeltetésében és a társasági struktúrában betöltött szerepek, feladatok, felelősségek az üzemeltető szervezet (Békés Megyei Vízművek Zrt.) belső szabályzatai, utasításai, valamint a vonatkozó magasabb rendű előírások, rendeletek, jogszabályok szerint kerülnek elvégzésre, végrehajtásra.

Szarvas 4-es telep

Rendszeridő: 9.55



Navigáció

Szarvas

4-es telep

Csabacsúd

Csárdaszállás

Kardos

Kamut

Kétsoprony

Mezőberény

Murony

Örménykút

Szennyvíztelep I

Szennyvíztelep II

Átemelő

Archívum

Fő kép

Kilép

A kínai Yunnan tartomány legnevezetesebb karsztos mészképző hévforráscsoportja és lerakódásának vizsgálata

DR. SCHEUER GYULA

1. Bevezetés

Kínának délnyugati *Yunnan* határtartománya nemcsak műemlékekről nevezetes hanem kapcsolódva a hatalmas elterjedésű dél-kínai karsztvidékhez ahol a paleozóikumban és a mezozóikumban 3-10 km vastagságú karsztos kőzetek halmozódtak fel, igen gazdag mind *felszín alatti mind pedig felszíni karsztos formákban* [3]. Ide tartoznak a *hideg és hévforrásokból* kivált gyakori *mésztufák és forrásvízi mészkövek*. Ezek a felszíni akkumulációs karsztos jelenségeknek esetenként igen látványos megnyilvánulás formái. Így a *mésztufák* gyakoriak a karsztos vízfolyásokban ahol a *kisebbszámban vízeséseknél* változatos formában válik ki a mész. A tartománynak turisztikai nevezetességei pl. a *Dadieshui Waterfalls* és a *Super Dragon Falls* ahol nemcsak a vízesések hanem a kiválások is önmagukban látványosak. A megemlített vízesések közül az első arról nevezetes még, hogy a tartomány legjelentősebb vízesése 93 m-es magasságával [2].

A tartomány területén vízföldtani szempontból érdekesek és jelentősek még az *ásványvízű források* is, amelyek rendszerint melegek vagy forróak. *Šilar J.* [6]. közlése szerint az ilyen források száma eléri a 200-t. Ezek sorába tartoznak az általam vizsgált mészképző karsztos

szubtermális hévforrások is. *E hévforráscsoport azért különleges és egyedi mert itt képződött Kínának a legnagyobb és legszebb forrásvízi mészkő előfordulása*, amely a tartomány északnyugati részén helyezkedik el. Az irodalomban *Baishuitai teraszokként* szerepel, és magyar fordítása *Fehér víz teraszok-ként* (White Water Terraces) tárgyalják [1,2,3]. Az itt élő tibetiek megszentelt területnek tartják.

Ezekről a karsztos hévforrásokról és a kapcsolódó kiválásokról amelyek valóban Kínának e hatalmas országának egyik ritka egyedi természeti látványossága helyszíni megfigyelések és tapasztalatok valamint az irodalmi adatok alapján az alábbi ismertetést készítettem képekkel kiegészítve (1. ábra).

2. A hévforrások vízföldtani adottságai és a kiválások leírása

2.1. Környezeti viszonyok

A vizsgált mészképző hévforráscsoport és lerakódásai a tartomány északnyugati részén a *Diqingi Tibeti Autonóm Területen* helyezkedik el amely 23,870 km² nagyságú. Az autonóm terület fővárosa *Zhongdian*, amely a provincia fővárosától *Kunmingtől* északnyugatra fekszik kb. 700 km-re. A forrásterület már karsztvízföldtani szempontból nem tartozik a Yunnan-i hatalmas karsztos mészkő fennsíkhhoz, hanem a *Kelet-Tibeti hegyvidékhez* kapcsolódik ahol már hóval borított 5000-6000 m-es hegyvonulatok emelkednek a magasba. A térség legnagyobb folyójának a *Jangce*-nek baloldali vízgyűjtőjén helyezkedik el amely a terület *fő erózió bázisa*. A közelben alakult ki a *Jangce*-nek egyik ismert szurdok völgye függőleges sziklafalakkal a *Tiger Leaping Gorge*.

A területen a hegyvonulatok csapásiránya észak-déli és az irodalom szerint a forrásterület a *Jüngling-i hegység* részen fekszik havas csúcsok alatt (1. kép).



1. ábra. Áttekintő helyszínrajz Yunnan tartomány északnyugati részéről a mészképző karsztos hévforráscsoport feltüntetésével



1. kép. A forráscsoport körüli hegyek havas csúcsokkal

Az autonóm terület tektonikailag igen mozgalmos környezetben fekszik ahol a *negyedidőszakban* igen gyors és nagymértékű szakaszos kiemelkedések zajlottak le [3] és a pleisztocénen belüli eljegesedési szakaszok során gleccser vájta mély völgyek alakultak ki és hatalmas mennyiségű kőzettörmelék keletkezett. Ezek az adottságok a forrás körül is tapasztalhatók a gyakori nagy esésű torrens mellék völgyekkel.

A provinciában a *tropusi éghajlat az uralkodó* határozott *nyári csapadékcsúccsal*. A kb. 800-1500 mm évi csapadék jelentős része *májustól – októberig esik le*, a többi hónapok rendszerint szárazak. Ebből a csapadékeloszlásból általánosságban megállapítható, hogy a karsztrendszer karsztvizzeit tápláló *beszivárgás főleg a nyári félévben történik*. Az általános éghajlati viszonyok között a hegységi részekben a nagyarányú felszíni tagoltság miatt a *helyi mikroklíma erőteljesen érvényesül*, mert a völgyekben a tél enyhé és a magasság növekedésével a tél szigorú határozottan érvényesül, kemény fagyokkal állandó vagy időszakos hótakaróval. A nagy fokú felszíni tagoltságból eredő hőmérsékleti zonalitást a vegetáció határozottan jelzi a forrás és az előfordulás körül mert kb. 4300 m felett már *kopár sziklás növényzettől mentes alrégió* tapasztalható gyakori májusi havazással és időszakos hótakaróval. Majd az alhavasi füves alrégió következik és ez alatt már megjelennek a *tülevelű erdők*, amelyek alacsonyabb szinten *lombhullató vegyes erdőbe mennek át*.

A *vízkielépések 2380 m-es magasságukkal a vegyes erdei alrégióhoz kapcsolódnak*. Így a mészkiválás éghajlatilag a magashegységi karsztos területek *vegyes erdei alrégiójában* történik.

2.2. A hévforrások és lerakódásaik vizsgálata

A források és az előfordulás közvetlen környezetét tanulmányozva megfigyelhető, hogy azok egy meredek oldalú fővölgynek amely egyben a helyi *erozióbázis egy jelentős esésű mellékvölgyének felső szakaszán* fakadnak forrás csoportot képezve ahol a vízkielépések egymástól kisebb-nagyobb távolságra törnek fel forrásmészkőven keresztül 6-7 db. sekély mélységű tavakban ahol a víz túlfolyva és szétterülve kezdődik el a mészkiválás (2. kép).



2. kép. A forráskiválási terület a főforrásnál kialakult tóval

A vízkielépéseknél nem volt tapasztalható gázosságot bizonyító buborékolás és kénhidrogén szag. A források vizéből a mészkiválás gyakorlatilag azonnal megkezdődik és tart egészen a helyi erozióbázisig kb. 300-350 m *hosszúságban és völgy oldalak között* kb. 150-200 m *szélességben*. A mészkiválás a meredekebb szakaszokon határozottan felerősödik.

A vizsgált forrás csoport *jelentős hozammal* rendelkezik ezért az elfolyó vizek szemrevételezése alapján a *nagy vízhozamú karsztos hévforrások* közé sorolható.

A környezetben lévő *erdős-bokros vegetációnak a mészkiválásban nincs döntő szerepe*, bár nagy mennyiségű növényi anyag kerül a kiválási térbe, főleg levelek melyek egy része az áramlási holtterekben összemosódva tömegesen felhalmozódva fosszilizálódnak. Továbbá egyes helyeken a mészképződés mentén elszórtan fa és bokorcsoportok találhatóak, amelyek szűk környezetükben befolyásolják a mészkiválást. Így pl. üregeesség-lika-csosság és körkörös rétegzettség tapasztalható helyileg a növényzet hatására.

A forrásvízi mészkő előfordulás a völgy mentén változatos formák és a kiválási dinamika alapján *három szakaszra tagolható*. Ezek a következők:

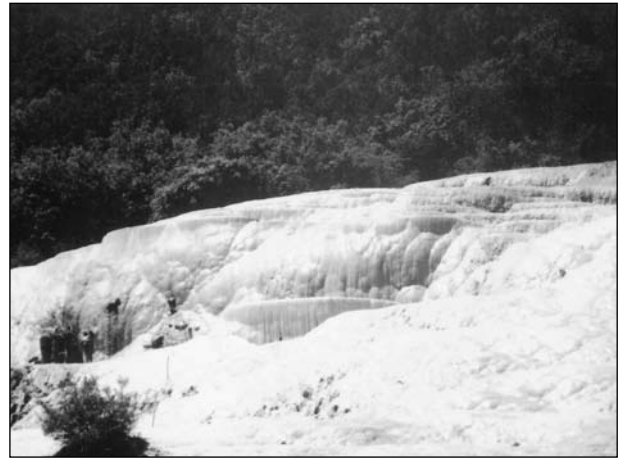
- Forrásterület és kiválásai*. A forrás csoport környezetében jelentős nagyságú kb. 150x150 m plató alakult ki kisebb-nagyobb hévforrástavakkal és túlfolyó vízzel (2. kép). A kivált mész egyenetlen felszínén kisebb-nagyobb sekély mélységű (10-20 cm) tócsák vannak amelyeknél intenzív kiválás tapasztalható. A kivált mészkő vékony rétegzett. E térségben a legintenzívebb a *növényzet fosszilizációja* is.
- Középső teraszos – mészfolyásos szakasz*. Ez az előfordulásnak legszebb és kiválási szempontból a legérdekesebb része mert ezen a szakaszon az egymás alatti *gátsorok-teraszok* képződtek kisebb-nagyobb *tavakkal, vízesésekkel és hóféhér egyenetlen felszínű több ágú mészfolyásokkal*. Az irodalom szerint ezen a részen a *gátak és medencék* száma meghaladja a 90-t. E szakasz hossza kb. 150 m és erősen lejt az erozióbázis irányába. A megfigyelések szerint *három egymástól független önálló teraszrendszer* alakult ki kisebb sekély mélységű tavakkal (3. kép).



3. kép. Az egyik teraszrendszer gátakkal és tavakkal



4. kép. Az előfordulás legnagyobb vízese



5. kép. Az előfordulás alsó szakasza változatos kiválási formákkal

A legalsó teraszrendszerénél annak elvégződésénél látványos kb. 10 m magas vízese jött létre (4. kép).

- c) **Alsó záró szakasz.** Az előfordulás alsó része tölcészerűen félkörívesen kiszélesedik a völgyhöz igazodva és kb. 10-15 m magasságú meredek homlok fállal megszűnik. Ez a környező növényzet fölé emelkedve fehér színével már messziről jelzi a forrásvízi mészkő előfordulás helyét és végpontjait (5. kép).

2.3. Vízkémiai vizsgálatok

Šilar J. [6] közleményében foglalkozott a Yunnan-i ásványvizek kémiai összetételével és négy féle víztípust különböztetett meg. Ezek a következők: kalcium-hidrogénkarbonátos, kalcium-szulfátos, nátrium-kloridos és végül nátrium-hidrogénkarbonátos típusokat, mert ezek a leggyakoribbak. Megjegyzi, hogy a kalciumhidrogénkarbonátos termális ásványvizek amelyekhez a tárgyalt források is tartoznak a 26-28 °C-os hőmérsékletükkel a mélykarszttól származnak és nagy mélységre lehatoló törésekkel állnak kapcsolatban.

Šilar J. megállapításait figyelembe véve feltételezhető, hogy a tárgyalt forráscsoport jelentős forrásvízi mészkő lerakódása alapján vízkémiaiilag a mélykarsztos kalciumhidrogénkarbonátos termális ásványvizek csoportjába sorolható.

2.4. Megállapítások

A Baishuitai-i mészképző subtermális karsztos hévforrások az irodalom szerint [6] a tartomány jelentős számú hévforrásán belüli csoportosítás szerint a Lijiang-i körzethez kapcsolódik. Ez a terület mind földtanilag mind pedig tektonikailag még a tibeti hegységrendszerhez tartozik, ezért a hévforrások vízföldtanilag ezekkel az adottságokkal állnak szoros kapcsolatban. Az irodalom szerint [3] a tartomány észak-nyugati hegységi területekre jellemző gyűrt és mélyreható tő-

réses tektonika teremtette meg azokat a feltételeket azaz a vízvezetéshez szükséges közettöredszettséget amelyek mentén létrejöttek a több ezer m mélységű le és feláramlási pályák és ezek biztosítják hévforrások folyamatos vízutánpótlódását mélykarsztos vízközforgalommal. Ezért a nagy vastagságú Yunnan-i karszton belül kettős karsztvíz forgalom alakult ki. Egyrészt a hideg primér karsztvízzé nagy hozamú forrásokkal és ez alatt a mély karszthoz kapcsolódó hévvezeké. Ezek rendszerint egymástól független vízközforgalommal rendelkeznek, de vízföldtanilag feltételezhető, hogy egyes területeken kapcsolat alakult ki a két rendszer között.

Az előzőekben leírtakat összefoglalva megállapítható, hogy a Yunnan-i mélykarszt karsztosodásával kapcsolatosan kialakult Baishuitai subtermális hévforrásoknál kivált völgyi típusú forrásvízi mészkő a mélykarsztosodásnak magashegyi környezetben történő felszíni akkumulációs megnyilvánulás formájának egyik látványos képviselője.

IRODALOM

- [1] Bradley M.-Huhti T. (1998): Around Zhongdian. Baishui Terraces. Lonely Planet. South-West China
- [2] Goodmann J. (2006): The exploration of Yunnan. Yunnan Peoples Publishing House kiadása. 386-389.
- [3] Horváth G. (1998): Belső és Kelet-Ázsia természeti viszonyai. in. Probáld F.-Horváth G. szerk: Ázsia, Ausztrália és Óceánia földrajza. ELTE Eötvös Kiadó. Bp. 128-171.
- [4] Mansfield S. (2006): China, Yunnan Province. Travel Guide Book. Globe Pequot Press. USA. 192-193.
- [5] Scheuer Gy. (2001): Dél-kinai karsztvidék karsztvizei és mészkiválásaik. Hidrológiai Tájékoztató, 57-60.
- [6] Šilar J. (1969): On the Origin of the Mineral Springs in Yunnan (China). International Geological Congress. Prague 1968. Genesis of Mineral and Thermal Waters. 17. köt. 45-51.
- [7] Waring G.A. (1965): Thermal springs of the United States and other countries of the world. Geological Survey Professional Paper. 492.171.

A Tisza 2008. évi nyári árhulláma

SÁGI RAJMUND – ZSÓRI EDIT

A Tisza áradásainak időszaka általában elkerüli a nyarat: a július és augusztus hónapokat. A teljes folyóra kiterjedően a *télvégi-tavaszi* áradások, a *késő-tavaszi*, olykor zöldárnak is nevezett áradások a legjellemzőbbek. Ezek mellett ritkábban, és inkább csak a Felső-Tiszán fordulnak elő *őszi* áradások, esetleg a tél közepén keletkező olvadásokból származó kisebb áradások. Télvégi-tavaszi árhullám volt pl. legutóbb a 2000, és a 2006. évi nagy árvíz, késő-tavaszi, nyár eleji árhullámok folytak egybe 1970-ben, sőt abban az évben tél-végi nagy árhullám is megelőzte ezeket. Az őszi árhullámok sorában nevezetes volt az 1998. évi „novemberi árvíz”, amely előképe lehetett a 2001. évi márciusi, katasztrófával is járt télvégi beregi áradásnak.

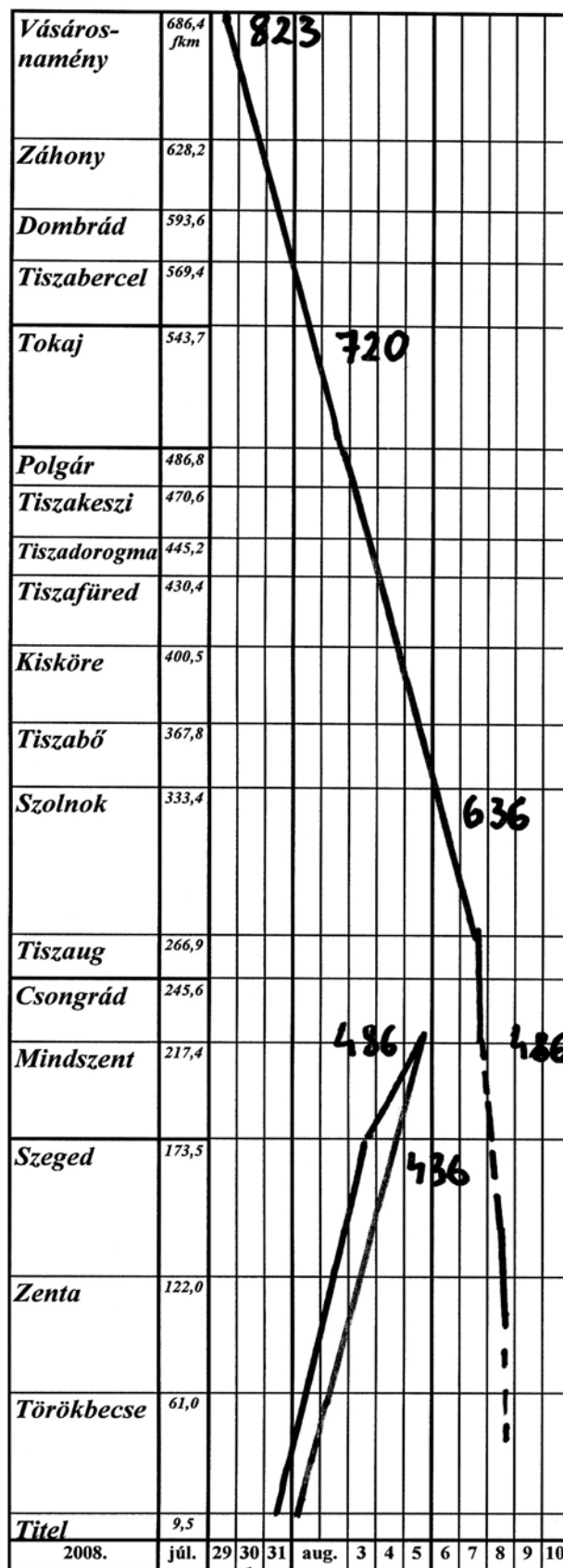
A két nyári hónapból azonban a teljes XX. századból csak négy alkalommal lehet tudomásunk árvízvédelmi készütséget elérő tiszai árhullámról: Ezek közül az 1980. évi az említésre méltó. Az is csupán azért, mert a Kettős-Körösön gátszakadás keletkezett. 1975-ben a Maros román és magyar szakaszán haladták meg a vízállások az LNV addigi szintjeit, román területen több katasztrófával, de a Tiszán abban az évben még a duzzasztóművek működését sem kellett szüneteltetni.

Az elmondottak miatt érdemes figyelmet szentelnünk a 2008. nyarán kialakult tiszai árhullám levonulásának, attól függetlenül, hogy az Kisköre alatt már nem haladta meg az árvízvédelmi készütség szintjeit, sőt, Tiszaugtól lefelé még folyó anyamedréről sem lépett ki a vízfolyás.

A kárpátaljai vízgyűjtőn néhány napos heves, kb. 200 mm-es esőzés is elég volt a *Tisza* rövid időtartamú áradásához. Az esőzés elérte a *Szamos*, illetve a *Sajó* vízgyűjtőjét is, de ennek rövidebb tartama és elszórtabb előfordulása miatt e mellékfolyók árhulláma eltérő időpontban találkozott a Tiszával. Emiatt a Tisza vásárosnaményi tetőzését egyes előrejelzések lényegesen magasabbra várták, mint a július 29.-én bekövetkezett 823 cm. Három nappal ezt megelőzően még csak 508 cm, három nappal ezt követően pedig már csak 434 cm volt a vízállás ugyanitt. Ez a hirtelen árhullám azután félig üresen találta a Tisza alföldi medrét, és ez könnyen lecsillapította erejét.

Tokajban augusztus 2.-án (Vásárosnamény tetőzése után 4 nappal később) 720 cm volt a tetőzés magassága, **Szolnokon** augusztus 6-án (a 8. napon) 636 cm. Augusztus 7-én, a 9. napon még **Tiszaug** vízmércéjén is szabályosnak látszott a levonuló tetőzés időpontja, de innentől a Duna irányából jövő hatások egybeolvadtak a Felső-Tiszáról indult fő árhullám hatásaival (**I. ábra**).

Mielőtt az Alsó-Tiszán történtek jellemzésére térnénk, vizsgáljuk meg, milyen sebességgel haladt a tetőzés **Vásárosnaménytől Tiszaugig**, kereken 420 folyamkilométer hosszon, 9 nap alatt. Ennek átlagos értéke 47 km/d = 0,54 m/s. Hogy a lefolyó víz becslés szerinti 0,8-1,0 m/s középsebessége is lényegesen nagyobb volt ennél, bizo-



1. ábra. A Tisza tetőzéseinek „grafikus menetrendje”

nyítja az ukrán területről érkezett úszó szemét levonulásának időtartama is. Ennek zöme július 28.-án indult el Vásárosnaményból, és augusztus 2-án Szegeden vonult át: 5 nap alatt tett meg 513 km-t, azaz $103 \text{ km/d} = 1,30 \text{ m/s}$ volt az átlag-sebessége.

Irodalmi adatok is rámutattak, hogy az árhullám tetőzésének haladási sebessége a Tiszán mindig lényegesen kisebb, mint a lefolyó víz sebessége. A 2000. év tavaszán levonult cianid-szennyezés anyag hulláma tetőző koncentrációjának egyébként kerekén 5 napra volt szüksége a Tokaj-Szeged közötti 370 km folyami távolság megtételére, ami $74 \text{ km/d} = 0,86 \text{ m/s}$ átlag-sebességnek felel meg.

A 2008. év nyári árhullámának Alsó-Tiszán történt viselkedését elsősorban egy Dunától visszafutó mellék-árhullám jellemzi, Ennek a mellék-árhullámnak csak 1-2 cm-es tetőzései voltak a vízállások idősorában az egyes folyó-szelvényekben, mégis érdemes ezeket is figyelembe vennünk. Ez a mellék-árhullám július 31.-én tetőzött Titelnél, és haladt visszafelé Mindszent szelvényéig, ahol az augusztus 5.-i tetőzését még éppen észre lehetett venni. Ennek a mellék-árhullámnak a tetőzése 6 nap alatt tett meg 256 km-t *visszafelé*. Sebessége tehát $43 \text{ km/d} = 0,5 \text{ m/s}$ volt (*I. ábra*).

A mellék-árhullám mindszeinti tetőzésének időpontja után 2 nappal, augusztus 7.-én a fő-árhullám tetőzését is észlelni lehetett Csongrádon és Mindszenten, pontosan ugyanazon a napon, mint Tiszaugon. Mivel a vízállást csak reggelenként észlelték, nem lehet pontosan megállapítani a tényleges tetőzés óráját. Viszont Mindszenttől kezdve a fő árhullám tetőzése kétségtelenül megszűnt. Követni lehet azonban a fő árhullám körüli vízállás-idő grafikonon a már nem létező tetőzés helyett kialakuló inflexiós pont levonulását. Ez Szegeden át Zentaig követ-

hető, ahol a fő árhullám *valós tetőzése rövid folyószakaszon átmenetileg „feléledt”*. Zenta alatt ez után ismét csak az inflexiós pont levonulását lehet megfigyelni. Természetesen, az inflexiós pontok tetőzést helyettesítő levonulásának is értelmezhető a sebessége, (ez *Vágás I.* meghatározása szerint „imaginárius” sebesség). Értéke itt $104 \text{ km/d} = 1,29 \text{ m/s}$, amely – nyilván véletlenül – szinte azonos az ukrain eredetű úszó szemét levonulási sebességével.

A leírtakból a Tisza árhullámainak egyes – valószínűleg más árhullámait is jellemző – különlegességei tűnnek elő, emellett, hogy a leglényegesebb mellékfolyók nem hoztak árhullámot, és a hegyekből érkező víztömeg félig üres medret talált a folyó síkvidéki szakaszán.

*

A műszaki főiskolás szerzők megköszönik *dr. Vágás István* címzetes egyetemi tanár, valamint az *Alsó-Tisza vidéki Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság* támogatását és adatszolgáltatását.

IRODALOM

- Bezdán M.*: Árhullámok befejeződése a Közép- és Alsó-Tiszán. *Hidrológiai Közöny*, 2002. 2.
- Bezdán M.*: A folyó-vízszin természetes duzzasztásának és süllyesztésének hatásai a Tisza középső és alsó szakaszán. *Hidrológiai Közöny*, 2008. 1.
- Németh E.* Hidrológia és hidrometria. *Tankönyvkiadó, Budapest*, 1954.
- Szlávik L. (szerk.)*: A Duna és a Tisza szorításában. A 2006. évi árvizek és belvizek krónikája. *Közlekedési Dokumentációs Kft., Budapest*, 2007.
- Vágás I.*: A Tisza árvizei. *VÍZDOK, Budapest*, 1982.
- Vágás I.*: Rejtett tetőzésű, imaginárius folyami árhullámok. *Hidrológiai Közöny*, 1997. 5.
- Vágás I.*: A Tisza 1998. novemberi, bal parti mellékfolyói hatását nélkülöző rendkívüli árhulláma. *Hidrológiai Közöny*, 1999. 1. sz.

BESZÁMOLÓK, EGYESÜLETI ESEMÉNYEK

Tudományos emlékülés Pávai Vajna Ferenc emlékére

„Hévízkutatás és -hasznosítás Magyarországon, különös tekintettel Miskolc környékére” címmel a „Diósgyőri Vár Térségének Fejlesztéséért Közhasznú Alapítvány tudományos emlékülést rendezett Pávai Vajna Ferenc emlékére a Magyarhoni Földtani Társulat Tudománytörténeti Szakosztály és a Miskolci Egyetem Műszaki Földtani Földtudományi Kar támogatásával.

A tudományos emlékülést F. Tóth Géza, a Közhasznú Alapítvány kuratóriumának elnöke nyitotta meg és vezette le. Dr. Póka Teréz, a MFT Tudománytörténeti Szakosztály elnökének köszöntője után az alábbi előadások hangzottak el:

Dr. Szanyi János (Szegedi Egyetem) és dr. Kovács Balázs (Miskolci Egyetem): Magyarország geotermikus potenciálja – hasznosításának lehetőségei és korlátai,

dr. Lénárt László egyetemi adjunktus (Miskolci Egyetem): Hideg, langyos és meleg karsztvíz-zónák a Bükkben és környezetében, dr. Somfai Attila (Miskolci Egyetem) professor emeritus: Találkozásom dr. Pávai Vajna Ferencel, Csath Béla, aranyokleveles bányamérnök: Dr. Pávai Vajna Ferenc és dr. Papp Simon párhuzamos életpályája az olajkutatás területén, dr. Kecskeméti Tibor (a Természettudományi Múzeum főigazgatóhelyettese): Dr. Pávai Vajna Ferenc beosztottja voltam, dr. Kordos László, a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatója: A hazai ősember-kutatás, a Szinva-völgy és Lillafüred, Veres János, a Herman Ottó Múzeum régésze: Világszenzáció Bükkábrányban: 7,2–7,6 millió éves mocsárciprusok kerültek elő.

Csath Béla

A Lászlóffy Woldemár Diplomamunka Pályázat 2007 évi diplomamunka pályázatok eredménye

DÍJAZOTTAK

FŐISKOLAI KATEGÓRIA

I. díj:	Széles Gergely	EJF Műszaki Fakultás
II. díj:	Metzger István	EJF Műszaki Fakultás
III. díj:	Nickl Mónika	EJF Műszaki Fakultás
Dicséret:	Dénes Attila	EJF Műszaki Fakultás
	Katkó László	EJF Műszaki Fakultás
	Kiss Gergely	EJF Műszaki Fakultás
	Kovács Edina	SZIE Ybl Miklós Főiskolai Kar

EGYETEMI KATEGÓRIA

I. díj:	Mikita Viktória	Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar
II. díj:	Bali Péter Zsolt	BME Építőmérnöki Kar
	Hegedűs József	Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar
III. díj:	Hegedűs Katalin	Budapesti Corvinus Egyetem, Környezettudományi Kar
	Monok Bernadett	Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar
	Üveges Viktória	Pannon Egyetem, Környezettudományi Szak
Dicséret:	Györe Balázs	Szent István Egyetem
	Halász Eszter	Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar
	Hegedűs Katalin	BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
	Juhász István	Nyugat Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar
	Kántor Tamás	Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar
	Kocsis Attila	Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar
	Magda Szilvia	Budapesti Corvinus Egyetem, Környezettudományi Kar
	Szabó Tamás	Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar

DÍJAZOTTAK MÉLTATÁSA

I. FŐISKOLAI KATEGÓRIA

Díjazottak:

I. díj:

Széles Gergely: Szeged város árvízvédelmi rendszerének fejlődése, különös tekintettel a szegedi partfal kialakulására.

EJF Műszaki Fakultás, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék

Konzulensek: *dr. Szlávik Lajos* tanszékvezető főisk. tanár; *dr. Kozák Péter* osztályvezető – ATIKÖVIZIG

Monográfia jellegű művében elmélyült irodalmi feldolgozást adott közre. Az XVIII. század végétől mutatta be az árvízvédelem, és a szegedi partfal kialakításának történetét, melynek minden fázisában rámutatott a kritikus műszaki problémákra. Elemző munkája megalapozza a partfal rekonstrukciójára kifejtett javaslatát, mobilgát technológia alkalmazásával. Az alapvetően tanulmány jellegű dolgozat kifejezetten szép kivitelű, kiváló olvasmányos munka, a vizsgált probléma pedig élő, megoldásra váró műszaki kérdés.

II. díj

Metzger István: A Paksi Atomerőmű Zrt. Olajos hulladékvíz rendszerének felülvizsgálata

EJF Műszaki Fakultás, Vízellátás-Csatornázás Tanszék

Konzulensek: *Vincze Lászlóné dr.*, főisk. docens; *Göttli Józsefné* környezetvédelmi mérnök, PA Zrt.

Az üzemszerűen keletkező folyékony hulladék kezelése, mennyiségének csökkentése és a hasznosítható összetevők újrahasznosítása környezetvédelmi és gazdasági szempontból is fontos. A szerző komoly szintetizáló munkát végzett, miközben a problémát komplex módon körüljárta, és éles kritikával vizsgálta a korábban kiépített rendszert. Elemezte az üzemeltetés során tapasztalt problémák okait. Javaslatot adott a hulladékvíz tisztítási technológia módosítására és alternatívát dolgozott ki a már elszennyezett terület kármentesítésére.

III. díj

Nickl Mónika: Lefolyási tényező vizsgálata a Zala vízgyűjtőjén

EJF Műszaki Fakultás, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék

Konzulensek: *dr. Szibert János* főisk. docens; *Hamza István* okl. mérnök – NyuDuKöVizig

A Pályázó kivételes szorgalommal és mérnöki precizitással végezte munkáját, melyben a Zala vízgyűjtő vízforgalmával foglalkozott. Dolgozatában hidrológiai idősorok feldolgozásához korszerű, matematikai statisztikai módszereket használt. Munkájával kitűnő elemző készségéről tett tanúbizonyosságot. Következtetései igen világosak, különösen értékes eredmény a hőmérséklet hatásának vizsgálata.

Dicséret:

Dénes Attila: Orosháza térsége vízellátásának fejlesztése

EJF Műszaki Fakultás, Vízellátás-Csatornázás Tanszék

Konzulensek: *dr. Dombay Gábor* főisk. docens; *Gajdán Lajos* üzemmérnökség vezető helyettes – Békés Megyei Vízművek Rt.

Katkó László: Rendkívüli árvíz szintek csökkentési lehetőségeinek vizsgálata, egy dimenziós modellezés a Felső-Tiszán

EJF Műszaki Fakultás, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék

Konzulensek: *dr. Szlávik Lajos* tanszékvezető főisk. tanár; *Illés Lajos* ügyvezető – VIZITERV Environ Kft.

Kiss Gergely: Nagyvízi hidraulikai jelenségek vizsgálata a magyarországi Alsó-Tiszán

EJF Műszaki Fakultás, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék

Konzulensek: *Zellei László, dr. Kovács Sándor*

Kovács Edina: Megújuló energia hasznosítása a szennyvíztisztítás területén

SZIE Ybl Miklós Főiskolai Kar, Közmű és Mélyépítési Tanszék

Konzulens: *dr. Juhász Endre*

II. EGYETEMI KATEGÓRIA

Díjazás:

I. díj:

Mikita Viktória: A Borsod Volán Zrt. által bérelt Nyék-ládházi telephely területén és környezetében feltárt szénhidrogén szennyezés megszüntetésének lehetőségei

Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar

Konzulensek: *dr. Szűcs Péter* egy. docens; *dr. Madarász Tamás* egy. adj.; *Fülöp Miklós* főgeológus – Mendikás Kft.

A Pályázó részletes hidrológiai és transzport modellszámításokat végzett, melynek célja a szennyezés lehatárolása, az időbeli változások nyomon követése volt. A modell verifikálásához szükséges területi ismereteket egy korábbi tényfeltáró vizsgálat eredményeire alapozta. A beavatkozások szükségességének vizsgálatához humán egészségügyi kockázat felmérést végzett, végül technológiai ajánlást tett a talaj és a talajvíz kármentesítési módjára, talajvíz tisztítási technológiára.

Kivételesen gondos munkája igazi mérnöki szemléletet tükröz, és erről tanuskodik szép kivitelű, jól illusztrált dolgozata is.

II. díj:

Bali Péter Zsolt: Vízoldali rézsű csúszás Szolnok belvárosi árvízvédelmi szakaszán

BME Építőmérnöki Kar, Geotechnika Tanszék
Konzulensek: *dr. Nagy László* egy. adjunktus; *Ivaskó Lajos* - KÖTIVIZIG

2005 júniusában 52 m hosszban csúszott meg a Szolnok újvárosi partszakasz. A diplomaterv tanulmányba illően tárja fel a rézsűcsúszás előzményeit, ok-okozati összefüggéseit, mellyel megalapozta a helyreállíthatóság módját. Négy változatot vizsgált, ezeket több szempontból elemezte. A kivitelezésre javasolt technológia a gazdaságosság mellett a rézsű stabilitását is megnyugtatóan biztosítja. A kivitelezés menetének bemutatása, rajzi megoldása kristálytiszta gondolkozást tükröz. A diplomamunkát szabatos, szép fogalmazása teszi élvezetessé.

II. díj:

Hegedűs József: A szennyvíztisztítási iszapból történő biogáz előállítás hatékonyságának javítása

Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar
Konzulensek: *dr. Takács János* egy. docens; *Lipták Miklós* doktorandusz

Érdekes és fontos kutatási területet érintett. Kísérleti munkájában azt vizsgálta, hogy a szennyvíziszap adalékanyagokkal (pl. lignit, zeolit, perlit és barnakőszén) történő keverése utáni dezintegrációs kezelés hogyan befolyásolja a rothaszthatóságot, az iszap stabilitását és a keletkező biogáz mennyiségét. A mérési eredmények, a szemcsék mikroszkópos vizsgálata, és lézeres szemelosztás vizsgálat alapján vont le következtetéseit. Gyakorlatban is jól hasznosítható eredményei között kimutatta, hogy egyes anyagok, pl. a barnakőszén és a lignit, mint baktériumhordozó anyagok a lebontási folyamatokat felgyorsítják, növelik a gázkihozatalát.

III. díj:

Hegedűs Katalin: Egy kisvízfolyás vízminőségi vizsgálata és környezetvédelmi értékelése

Budapesti Corvinus Egyetem, Környezettudományi Kar, Talajtani és Vízgazdálkodási Tanszék
Konzulens: *dr. Vermes László* egy. tanár, *dr. Szendrei András*

A Pályázó a Gyáli-patak és környezetének állapotértékeléséhez a meglévő vizsgálati eredmények és írásos anyagok mellett saját, helyszíni bejárások alkalmával szerzett tapasztalatait is felhasználta. Az értékelést az EU Víz Keretirányelvének szellemében végezte. Kitérő áttekintést adott a vízminőségvédelem feladatairól, természetudományos és jogi vonatkozásairól. Következtéseiből kitérő, hogy az arányokat jól érzékeli, megállapításai helytállóak. Pozitívuma a szép, szabatos fogalmazás, mely szakmai jártasságot tükröz.

III. díj:

Monok Bernadett: Záportározók jelentősége a Zempléni hegység keleti részén

Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar, Hidrogeológia – Mérnökgeológia Tanszék
Konzulens: *dr. Lénárt László* egy. adjunktus

Az időjárási események és a lefolyás alakulásában egyre nagyobb szélsőségeket mutató közelmúlt történéseit tekintve aktuális témát dolgozott fel. Bemutatta a meglévő záportározók működését és feltárta a további tározási lehetőségeket, összehasonlítva azt más, a vízkárok elleni védekezést szolgáló lehetőségekkel. A hagyományos és a korszerű módszerek összevetésében számos egyéni szempontot vett figyelembe. A dolgozat esztétikus, külső megjelenésében is értékes munka, ragyogóan tükrözi a Pályázó földtudományi végzettségét.

III. díj:

Üveges Viktória: Balatoni fitobenton fotoszintézisének vizsgálata

Pannon Egyetem, Környezettudományi Szak, Limnológia Tanszék
Témavezetők: *dr. Padisák Judit* tanszékvezető egy. tanár; *dr. Kovács Attila* tud. munkatárs, MTA BLKI

Elmélyült kutatómunka eredményeit tartalmazza a szépen kivitelezett diplomamunka, melyben az egyetemen tanult ismereteket jól ötvözte a gyakorlattal. A munka során egy új inkubáló berendezés kifejlesztésében vett részt, fotoszintézis mérési eljárásokat tesztelt és az eredmények kiértékelését végezte. Fontos megállapításokat tett a balatoni bentikus algák elsődleges termelésének nagyságára vonatkozóan. Logikus felépítésű dolgozatában a témához kapcsolódó hazai és a nemzetközi szakirodalmat is kielégítően feltárta.

Dicséret:

Györe Balázs: A hatvani szennyvíztisztító telep Európai Unió normák szerinti fejlesztésének bemutatása

Szent István Egyetem, Talajtani és Agrokémiai Tanszék
Konzulensek: *Forgóné dr. Nemcsics Mária* egy. docens; *Barkóczy Viktor* – Hatvani Vízmű Zrt.

Halász Eszter: Egercsehi szennyvíztisztításának felülvizsgálata

Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar, Eljárástechnikai Tanszék
Konzulensek: *dr. Takács János* egy. docens; *Kiss Nándor* – Heves Megyei Vízmű Zrt.

Hegedűs Katalin: A Víz Keretirányelv és a Stratégiai Környezeti Vizsgálat

BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Konzulens: *dr. Ijjas István* egy. tanár

Juhász István: Az Albánc patak környezeti vizsgálata

Nyugat Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Geomatikai, Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Intézet
Konzulensek: *dr. Kucsara Mihály* egy. docens; *dr. Andrikovics Sándor* főisk. tanár

Kántor Tamás: Hulladék lerakók állékonysági vizsgálata

Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar, Hidrogeológia-Mérnökgeológia Tanszék
Konzulens: *dr. Szabó Imre* tanszékvezető egy. tanár

Kocsis Attila: Kommunális szennyvíz iszap és hígtrágya mechanikai kezelése és ennek hatásai

Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar, Eljárás-technikai Tanszék
Konzulens: *dr. Takács János* egy. docens

Magda Szilvia: Egy regionális szennyvíztisztító telep környezetvédelmi értékelése

Budapesti Corvinus Egyetem, Környezettudományi Kar, Talajtani és Vízgazdálkodási Tanszék
Konzulensek: *dr. Vermes László* egy. tanár, *dr. Szendrei András*

Szabó Tamás: Innovatív anyagok felhasználási lehetőségei a hulladék lerakók záró szigetelő rendszerének felépítésében

Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar
Konzulensek: *dr. Szabó Imre* tanszékvezető egy. tanár

Dr. Wisnovszky Iván
a Bíráló Bizottság elnöke

Dr. Clement Adrienne
a Bíráló Bizottság titkára

Vízügyi évfordulók 2009-ben

575 éve

1434.

Levéltári források szerint *Luxenburgi Zsigmond király* 600 forintot fordított a pozsonyi vízmű megépítésére.

325 éve

1684. március 24.

* *Bél Mátyás* (Ocsova, Zólyom vm.) polihisztor, tanár, a magyar felvilágosodás nemzetközi jelentőségű alakja, számos külföldi akadémia tagja. Tanítványaiból kutatógárdát alakítva, gyűjtötte az országban a történelmi, földrajzi, néprajzi stb. adatokat. Két évtizedes munkája eredményeként látott napvilágot – 1735-1742 között, *Mikoviny Sámuel* térképeivel – a ma is forrásértékű „*Notitia Hungariae novae historico-geographica. [Az új Magyarország történelmi-földrajzi leírása]*” első négy kötete, amelyben a hazai folyók részletes leírása szerepelt. A mű többi kötete mindmáig kéziratban maradt. A „*De piscatione Hungaria... [A magyarországi halakról és azok halászatáról]*” szóló munkájában az elsők között közölt részletes leírást a kor halászati szokásairól. Alapítója és szerkesztője volt az első, rendszeresen megjelenő hazai hírlapnak, a „*Nova Posoniensia*”-nak. († Pozsony, 1749. augusztus 29.)

300 éve

1709.

Bécsben megjelent *Johann Christoph Müller* 1:550 000-es léptékű Magyarország térképe, amely hazánk első modern térképének is tekinthető. A Duna magyarországi szakaszát a nyomtatásban is megjelent térképek között először ez a mappa tüntette fel pontosan.

275 éve

1734. január 23.

* *Kempelen Farkas* (Pozsony) mechanikus, feltaláló, kancelláriai tanácsos. Bölcsészetet és jogot tanult, de rendkívül sokoldalú tehetség volt. Ami a vízépítéssel kapcsolatos tevékenységét illeti, ő volt a budai vár egyik vízművének felújítója, valamint a schönbrunni palota szökőkútjainak tervezője. († Bécs, 1804. március 26.)

250 éve

1759. június 17.

Szanyban gyűlést tartottak a Rába-szabályozásban érdekelt vármegyék képviselői és a fennálló törvények értelmében egymás közt maguk határoztak: árvízvédelmi bizottságot hoztak létre, mely elkészítette a vidék első rendezési tervét.

225 éve

1784. szeptember 9.

Királyi rendelet utasította a Helytartótanácsot, hogy a megyei mérnökök bevonásával folytatólagosan készítse el a hajózható magyarországi folyók (tehát a Duna, Száva, Kulpa, Dráva, Maros, Tisza, Vág és Szamos) első (előzetes) felmérését. A rendelkezésre álló adatok szerint csak a Tiszáról és a Marosról készültek felvételek.

1784.

Balla Antal Pest vármegye mérnöke Pesten kiadott „*Disquisitio hydraulico-mechanica an pons lapideus... [A kőhídra vonatkozó hidraulikai-mechanikai vizsgálat...]*” című értekezésében felvetette egy állandó pest-budai Duna-híd tervét. Ugyancsak ő készítette el a Duna hajózási térképét a pesti hajóhídtól Taksonyig.

1784.

Az I. katonai felmérés alkalmával elkészült a Fertő tó részletes térképe.

1784.

Megkezdődtek a Dráva mederátmetészekkel történő szabályozási munkái. A műszaki beavatkozás több megszakítás után 1848-ban ért véget. A munka során 64 átvágást ástak ki, amelynek kifejlődésével a folyó hossza 454 km-ről 272 km-re rövidült.

1784.

Sexty András „geometra” (1759-1827) elkészítette a Tisza Cigánd és Dombrád közötti szakaszának átmetészekkel történő szabályozási tervét.

200 éve

1809.

Elkészült Karcag (Szolnok m.) határában a Zádor-patak 76 m hosszú, eredetileg kilenc- (jelenleg öt-) nyílású, kőalapzatú és téglalapotozatú hídja, amelyet *Magurányi József* egri kőművesmester 1806-ban kezdett el építeni. A híd ma szárazon áll, mivel a terület vizeit azóta lecsapolták. 2-2 szélső pillérjét az 1830-as árvíz pusztította el. Napjainkban ipari műemlék.

1809.

Elhunyt *Stanislaus Heppe*, a Vízi és Építészeti Főigazgatóság vezetője. Utóda a neves bányászati hajózási mérnök, *Sax Zakariás* lett.

175 éve

1834. január 6.

* *Meiszner Ernő* (?), mérnök, a Rába-szabályozás tervezője és vezetője. A szabályozás műszaki szempontból az egyik leghatékonyabb megoldású hazai folyószabályozások közé tartozik. († Nagyvárad, 1902. április 11.)

1834. február 5.

† *Laáb Gáspár* (Bezenye), földmérő, vízépítő mérnök. Oklevelét a szenci Collegium Oeconomicumban szerezte, 1770-től 52 esztendőn át Moson vármegye mérnökeként dolgozott a Duna, a Lajta, a Fertő tó és a Hanság szabályozásán. Számos kéziratos térképe ismert a Kisalföld vízvidékeiről. (* Bezenye, 1747. január 3.)

1834. március 4.

A Helytartótanács elrendelte Budán a Királyi Tisza Térképészeti Iroda felállítását, amelynek vezetőjéül *Lányi Sámuel*t nevezték ki. Ezzel megkezdődött a Tisza 1846-ig tartó vízrajzi felmérése, amely alapul szolgált *Vásárhelyi Pál* és mérnöktársai számára a Tisza-szabályozási tervek elkészítéséhez.

1834. április 14.

Áthaladt az első gőzhajó, az ARGO az Al-Dunán. Ezzel megindult a gőzhajózás a Duna egész hosszában: Bécs-től Galacig, majd a következő évben a Duna torkolatától egészen Konstantinápolyig.

1834. július 19.

† *Hadaly Károly* (Pest), matematikus, egyetemi tanár. A magyar mérnökképzés első vízépítéstani könyveinek szerzője. (* Nagysziget, 1743.)

1834.

* *Révy Gyula* (Gardos, Somogy m.) mérnök, hidrológus. Tudománytörténeti jelentőségű vízrajzi kísérleteit és méréseit főleg külföldön (Dél-Amerikában – a Paraná folyón) végezte. 1876-ban, a dunai árvíz eseményeivel kapcsolatban, gr. *Andrássy Gyula* miniszterelnök meghívására hazalátogatott, hogy szakvéleményt adjon a folyó budapesti szakaszának szabályozásáról. Külföldön hunyt el. († ?, 1878 után)

1834.

Debrecenben megfúrták az első közutat, amely az egész városban az egészséges ivóvízellátás kezdetét jelentette.

1834.

Megalakult a Sióberki Társulat. A társulat eltávolította a mezőkomáromi és kiliti-i malmokat, mert azok mocsárrá duzzasztották a Sió völgyét.

1834.

Zala, Vas és Veszprém vármegyék mérnökeinek közreműködésével megkezdődött a Marcal és mellékvízeinek felmérése. A munkát – több éves szüneteltetés után – a 40-es években fejezték be.

150 éve

1859. január 2.

† *Halász Gáspár* (Szilasbalhás), a reformkor jeles vízmérnöke, *Beszédes József* közvetlen munkatársa a dunán-túli vízszabályozási munkákban. (* Szilasbalhás, 1787.)

1859. február 25.

A kinevezett királyi biztos működésének eredményeképpen Vas, Veszprém, Zala vármegyék küldöttjei megalakították a Marcalszabályozó Társulatot. A szintén érintett Győr vármegye nem kívánt részt venni a társulatban.

1859. június 6.

* *Bánki Donát* (Bakonybánk), gépészmérnök, egyetemi tanár, akadémikus. Kezdetben a közlekedésgépészet terén folytatott beható tanulmányokat, majd 1900-ban, a budapesti műegyetem hidrogépek tanszékvezető egyetemi tanáraként a szivattyúk és vízturbinák elméleti és gyakorlati kérdései foglalkoztatták. Legjelentősebb nyomtatásban is megjelent munkái a „*Folyadékok mozgása hajlított*

csövekben”, valamint az „Energia-átalakulások folyadékokban” c. kötetek. Legjelentősebb vízgépészeti találmánya a róla elnevezett vízturbina (1916), amely különösen a közepes esések és térfogatáramok esetén működtethető jó hatásfokkal. († Budapest, 1922. augusztus 1.)

1859. szeptember 12.

Az Ér- és a Berettyószabályozó társulatok a munkák hatékonyabb elvégzése érdekében összecsovdtak, s ettől kezdve debreceni székhellyel létrejött a Berettyó- és Érszabályozási Társulat.

1859. szeptember 24.

† *Gáthy István* (Tata), mérnök, műszaki író, akadémikus. Az Eszterházy-uradalom mérnökeként a terület mocsarainak lecsapolásával foglalkozott. Elkészítette a Rába, Rábca és Marcal szabályozási tervét. Találmánya a mérőasztalt helyettesítő szögтікör. Megírta az első magyar „Zongoraiskolát” (1802). (* Huszt, 1780.június 1.)

1859. november 17.

* *Farkass Kálmán* (Lovasberény), mérnök. Az Országos Vízépítési Igazgatóság munkatársaként a közegészségügyi mérnöki szolgálat megszervezője és első vezetője volt. Ő tervezte Veszprém város vízművét (1894), a Mezőség regionális vízellátására készített úttörő terve a világháború és az azt követő békeszerződés miatt nem valósulhatott meg. „A sík területen fekvő és vízfolyásoktól távol eső hazai városok csatornázása” című tanulmányát a hazai mérnökegylet aranyéremmel tüntette ki. († Budapest, 1953. január 28.)

1859.

Árvíz vonult le a Temes-Béga völgyében, amely mintegy 1720 km² területet öntött el. A katasztrófa hatására az akkori Béga-csatorna kir. művezetőség főnöke, *Háky Dániel* tervet készített a Temes és a Béga völgyének a rendszeres elöntésektől való megóvására. Ebben új gondolatként szerepelt az árhullámok tetőző hozamának csökkentése egy erre kijelölt terület – „mérséklő medence” (mai néven szükségtározó) – clárasztása révén.

1859.

Wachtel Dávid (1807-1872) orvos, egyetemi tanár – a gyógyforrások kihasználtságának vizsgálatára *Alexander von Bach* belügyminisztertől kapott megbízatását teljesítve – Sopronban megjelentette az „*Ungarns Kurorte und Mineralquellen*” c. művét, amelyben felhívta a figyelmet a fürdőhelyek elhanyagoltságára.

1859.

A Fehér-Körös Gyula-békési átvágásával a korábbi Holtág, mint Élővíz-csatorna belvízlevezető csatornává vált.

1859.

Klasz Márton királyi főmérnök tervet készített a Duna bal parti (Ócsától Nádudvarig terjedő) területei belvizeinek levezetésére. A belvízcsatornák számára két dunai betorkollást tervezett: egyet a dusnoki Vajás-toroknál és

a másikat Bajánál. A tervet, – amely „*Főmérnöki jelentés a balparti Dunagátról és a Turján-Őrjeg vizének lecsapolásáról*” címmel nyomtatásban is megjelent Pesten – akkor nem valósították meg, de amikor 1870-ben az ármentesítő töltéseket nagyobb méretekkkel kezdték kiépíteni, még a társulat megalakítása előtt hozzáfogtak az általa javasolt levezető csatornák kiásásához. Az építkezést a vidék legnagyobb birtokosa, a kalocsai érsekség is szorgalmazta.

125 éve

1884. január 23.

* *Trummer Árpád* (Budapest) vízépítő mérnök. Több évtizedes kultúrmérnöki szolgálat után, 1933-ban lett a Földművelésügyi Minisztérium Vízügyi Főosztályának munkatársa, ahol a Hármás Öntözési Bizottság tagjaként részt vett a Tiszántúl öntözési tervének kidolgozásában. Irányította a hódmezővásárhelyi öntözőrendszer tervezését és építését. 1938-1943-ig a vízügyi szolgálat vezetője, 1945 után a VIZITERV tanácsadója volt. († Budapest, 1961. november 30.)

1884. február 29.

* *Guóth Béla* (Pozsony), mérnök. Számos hazai és külföldi vízépítési műtárgy tervezésében és építésében vett részt. Ő tervezte a csepeli szabadkikötő műtárgyainak jelentős részét, s később *Fekete Györggyel* együtt szerzője volt a kikötő távlati fejlesztési tervének. A földmérői tagok numerikus tervezéséről írt tanulmányai új utakat nyitottak a magyar geodéziai gyakorlatban. († Budapest, 1971. október 27.)

1884. április 26.

Az Országgyűlés elfogadta az 1884.XIV. törvénycikket, az ún. „tiszai törvény”-t, amely rendszerbe foglalta a törvényhozásnak, főleg az 1879. évi szegedi árvíz óta – a Tisza és mellékfolyóinak szabályozására vonatkozó rendelkezéseit, meghatározta a társulatok és az állam kötelezettségeit, valamint az ármentesítő társulatok igazgatásának szervezetét. A jogszabály a Tiszavölgyi Társulatot törvényileg is megerősítette azzal, hogy valamennyi társulatnak, amely a Tisza és mellékfolyói mentén alakult kötelezővé tette a belépést a Tiszavölgyi Társulatba.

1884. szeptember 19.

* *Maucha Rezső* (Budapest), kémikus, hidrológus, limnológus, egyetemi magántanár, akadémikus. Előbb a Haléltani és Szennyvíztisztító Kísérleti Állomáson, utóbb a Haltenyésztési Kutató Intézetben működött, (melynek 1913-ban vezetője lett), 1913-1914-ben részt vett a *Gonda Béla* által szervezett Adria-expedícióban (Najade-expedíció). Úttörő munkát végzett a vízi élővilág anyag- és energiaforgalmának tanulmányozásában. 1932-ben németül megjelent e tárgyú munkája ma is alapvető kézikönyv. Mint kémikus továbbfejlesztette Winkler Lajos vízlemezési módszereit és újabbakat dolgozott ki a vízben oldott anyagok meghatározására. A Nemzetközi Limnológiai

Társaság aktív tagja, 1956-tól alelnöke. A hazai Dunakutatás is sokat köszönhetett tevékenységének. († Budapest, 1962. január 19.)

1884. szeptember 29.

Az 1884-1887-iki országgyűlési ülészak megnyitása alkalmából elmondott trónbeszédében *I. Ferenc József* – többek között – ígéretet tett arra, hogy a kormány a vízjogról szóló törvényjavaslatot be fogja terjeszteni az országgyűlésnek.

1884. november 10.

A földmívelésügyi miniszter jóváhagyta a Tiszavölgyi Társulat módosított alapszabályát, amely kinyilvánította, hogy a Társulat célja, segíteni valamennyi alföldi társulatot az ármentesítési, belvízlevezetési és vízhasznosítási feladataik ellátásában.

1884. november 29.

† *Gyengő László* (Budapest), a XIX. sz. második felének jeles vasútépítő mérnöke. A pest-losonci, a pest-hatvani, az ungvári és a dél-magyarországi vaspályákat építette. A párizsi Eiffel cég magyarországi képviselőjeként vezette a (közelmúltban műemlékké nyilvánított) budapesti Nyugati pályaudvar épületének építését, a szegedi képviselővé választották. (* Győr-Alsóváros, 1841. április 20.)

1884. november 29.

Elkészült Hódmezővásárhelyen a *Nagy András János-kút*, amelynek artézi vizét a névadó és felesége *Mucsi Mária* költségén végzett fúrás adta. Ez a kút a város második artézi kútja volt, az első (1880.) ugyancsak a *Zsigmondycég* fúrta.

1884.

A Béga-csatornára telepítve megépült Temesvár vízerőtelepe (2000 kW), amely a maga nemében az első magyarországi vízerőmű volt.

1884.

Az 1879-ben, *Kvassay Jenő* által, a mezőgazdasági vízgazdálkodás feladatainak megoldására megszervezett kultúrmérnöki intézmény keretében létrehozták a halászati felügyelői munkakört, s ennek ellátásával *Landgraf Jánost* bízták meg. (A hivatalt 1887-ben Halászati Felügyelőségé szervezték.) Feladata lett a folyószabályozások és ármentesítések következtében hanyatlásnak indult halászat újjászervezése, az 1888:XIX. törvénycikk, az ún. „halászati törvény” előkészítése, életbeléptetése és végrehajtásának ellenőrzése.

1884.

A Tisza szabályozása során létesített mederátvágások közül az alsóbb folyószakaszon számos átvágás nem olyan mértékben fejlődött ki, mint ahogy azt a tervezők remélték. A szükséges nagy mennyiségű kotrások végrehajtására létrehozták az állami kotróhajó parkot (a *Tiszai kir. állami Kotrások Vezetőségét*).

1884.

Martin Ottó a pesti oldal csatornázására 1884-ben készített tervében már használta a csapadékintenzitás, a lefolyási tényező és a késleltetés fogalmakat. Ilyen tekintetben úttörő munkája nem vált nemzetközileg ismertté.

100 éve

1909. február 3.

* *György István* (Budapest), mérnök. Oklevelét a budapesti műegyetemen szerezte. A Budapesti helyiérdekű Vasút (BHÉV) és a BSZKRT osztálymérnökeként tevékenykedett, egyebek között a mai Moszkva téri felüljárót és a BHÉV Római fürdő állomását tervezte. A háború után jelentős szerepe volt a főváros közlekedésének újjáépítésében (Gubacsi úti vasúti híd, a csepeli HÉV újjáépítése stb.). Munkássága alapvető a budapesti metró tervezésében és megvalósításában és a VIZITERV vezetőjeként a fejlődő országokkal való együttműködés fejlesztésében (a FAO és az ENSZ keretében). († Budapest, 1974. augusztus 25.)

1909. március

Tatabányán a rossz minőségű ivóvíz miatt tífuszjárvány tört ki, aminek következtében az összes kutat és a meglévő vízvezeték lezárták. A város vízellátását a későbbiekben a környék karsztvizének aknával történő mesterseges feltárásával oldották meg. Ezt a módszert itt alkalmazták először Magyarországon.

1909. április 12.

* *Penyigey Dénes* (Kolozsvár), növénytermesztő, agrártörténész, egyetemi tanár. Több mint 200 szakdolgozatában, számos cikkében főleg a növénytermesztés és az öntözés mezőgazdaság történeti kérdéseivel foglalkozott. († Budapest, 1974. február 25.)

1909. május 7.

Megkezdődtek a városligeti *Széchenyi fürdő* 1913-ig tartó építési munkálatai.

1909. június 11.

* *Bogárdi (Bogner) János* (Torda) mérnök, az állami vízügyi szolgálatnak, mint folyammérnök 1933-tól tagja, a Vízrajzi Intézet igazgatója, a VITUKI főosztályvezetője, 1962-1979. között egyetemi tanár, az MTA tagja, a hordalékképződés, -mozgás, -szállítás hidraulikai alapjainak kutatója. († Budapest, 1998. november 18.)

1909. július 10.

710 km² érdekeltségi területen megalakult a Pestvármegyei Dunavölgy Leccapoló- és Öntöző Társulat, amely feladatául tűzte ki a Dunavölgyi Főcsatorna (DVCS) megépítését és a hozzá tartozó belvízcsatorna-hálózat kialakítását. A munkát 1912. szeptemberében indították meg, s 1929-ben fejezték be.

1909. szeptember 5.

Tiszadob határában, az ármentesítő töltés oldalában leplezték gr. *Andrássy Gyula* egykori miniszterelnök, társulati elnök emlékművét. Az ünnepélyes avatáson *Fekete Márton*, a Tiszavölgyi Társulat titkára méltatta *Andrássynak* a társulati mozgalomért kifejtett tevékenységét.

1909. december 18.

Egyéves előkészület után az érdekelt ármentesítő és más víztársulatok megalakították a Dunavölgyi Vízi Társulatok Szövetségét. Elnökké gr. *Czirák Béla*t, a Rábaszabályozó Társulat elnökét választották.

1909.

A Soroksári Dunaág Budapest – Tass közötti szakaszán folyó vízszabályozási munkák irányítására létrehozták a Soroksári Dunaág Rendezési Munkálatainak Kirendeltségét.

1909.

A balatoni kikötők kiépítése és bővítése érdekében első alkalommal került állami nagy kotróhajó a Balatonra.

1909.

Megkezdte működését a budapesti műegyetem Vízgépészeti Tanszékének első hidraulikai laboratóriuma.

1909.

A Tisza ez évben meginduló kisvízi szabályozása során a tiszavezsenyi gázló rendezésénél alkalmaztak először hosszabb szakaszon iszapoltató rőzsésátrakat, amellyel a kotrás révén előállított vízmélység rögzítését oldották meg sikerrel.

1909.

Korbély József egy tanulmányában kimutatta, hogy a Körös és a Maros nem csupán a Tisza „tetőző árvízi magasságára van befolyással, hanem a tetőzés idejére is.” A két folyó nagy áradásainál az árvíz Szegeden előbb tetőzik, mint Csongrádon.

1909.

A kormány a jövedelmező gazdálkodási ág meghonosítása és népszerűsítése érdekében két kertészeti öntözőtelepet létesített, az egyiket a Dunántúlon Balatonkilitinél, a másikat pedig a Nagyvárad melletti Biharszentjános község határában.

1909.

Az osztrák-magyar államvasút-társaság resicai vasgárára – saját energiaigénye kielégítésének biztonsága érdekében – a Berzava völgyében öt évvel korábban kiépített erőművének teljesítőképességét is némiképp növelve Ferencfalvánál egy 27 m magas völgyzárógátat épített.

90 éve

1919. március 21- augusztus 1.

A Magyar Tanácsköztársaság fennállása alatt az állami vízügyek legfőbb irányítója, a Földművelési Népbiztoság vízgazdasági osztályának vezetője, *Bogdánfy Ödön* volt.

1919. április-június

Rendkívüli árhullámok haladtak le a Tiszán, a Körösökön és a Maroson. A Tisza Tiszafüred felett átlag 25 cm-rel maradt el az addigi legmagasabb 1888. évi árvízről, míg az alább fekvő szakaszon átlag 50 cm-rel meghaladta a korábbi maximumot. A tiszai árvédekezést nehezítették a Tanácsköztársaság haderői és a román királyi csapatok közötti harcok, mert sok helyen a védelmi vonalat a tiszai töltések jelentették, amelyek így a hadműveletektől is sérültek. A szolnoki hidat ekkor robbantották fel, s Csongrádon hajókat süllyesztettek el.

Május 13-án Tiszasasznál a vöröskatonák átszakították a Szolnok-Csongrád Tiszabalparti Ármentesítő Társulat tiszai-köröszugi öblözetének védtöltését. Ezzel közel 20 000 kh-nyi terület került víz alá. A Körösökön levonuló árvíz is „korszakos” volt. Ennek hatására határozta el a Fehér-Körösi Ármentesítő Társulat a töltéskorona szintjének egy méterrel való megemelését. A Maros árvi-ze viszont alatta maradt a korábbi csúcsnak. A Szamos áradása abnormálisan magas volt, a Bodrogé közepes. Az árvízi tapasztalatok alapján a tiszai gátak 1895-ös méreteihez képest újabb méretnövelést rendeltek el.

1919. május

A Dunai Hajózási Parancsnokság ellenőrzése alatt megszervezték a Szövetségi Dunabizottságot, melynek tagjai Anglia, Franciaország, Olaszország és az Egyesült Államok képviselői voltak. 1920. február 1.-től a Bizottságot létrehozói olyan intézménnyé alakították, mely a kereskedelmi forgalom újjászervezése érdekében a dunai hajózási kérdésekben teljhatalommal rendelkezett. A Bizottság székhelye 1919. májustól 1922. februárig Budapesten volt.

1919. június 6.

† *Kvassay Jenő* (Budapest) gépészmérnök, négy évtizeden keresztül a hazai vízügyek legfőbb irányítója. Sírja ma az Órbottyáni temetőben található. (* Buda, 1850. július 5.)

1919. június 28.

A Versailles-i (Trianoni) Békeszerződés 331. cikkelye a Dunát Ulmtól a torkolatig nemzetközinek nyilvánította.

1919. augusztus 16.

* *Illés György* (Vasvár), mérnök. 1944-1948. között a Balatoni Kikötők Felügyelőségén dolgozott, később magánmérnökként tevékenykedett. 1953-tól az OVF (OVH) főmérnöke, főosztályvezetője, majd főigazgatóhelyettese (elnökhelyettese) lett. Az ő közvetlen vezetésével jött létre a hazai vízellátás-csatornázás egységes szakmai irá-

nyítása, alakult ki a vízminőségvédelem szervezete, s fejlődött ki a regionális vízellátó szervezetek hálózata. 1976-1985-ig a Magyar Hidrológiai Társaság elnöke volt. († Budapest, 1998. január 18.)

1919.

Gödöllőn az Állami Burgonya Kísérleti Telepen megépült az első magyarországi permetező öntözőtelep. Vízét a Rákos patakából szivattyúzták. A homokos talajon kétszer akkora termést (53, illetve 108 q) értek el, mint az öntözetlen területen.

1919.

Csillaghegyen langyos hévíz-forrásokra települve – egy korábbi kis természetes tó helyén – három betonmedencét építettek. (Csillaghegyi Árpád strandfürdő).

80 éve

1929. január 1.

A hazai folyók vízrajzi viszonyainak nyilvántartásával és kutatásával foglalkozó Vízrajzi Osztályt átszervezték, s *Zuber Ferenc* igazgatása alatt létrehozták a Földművelésügyi Minisztérium fennhatósága alá tartozó Vízrajzi Intézetet. Az Intézet feladata lett – többek között – a szükséges adatok összeállítása a dunai államok rádióadói által ugyancsak ez évtől megkezdett napi, meghatározott órarend szerinti vízállás-jelentések sugárzásához.

1929. március

A Dunai Állandó Vízügyi Bizottság (CRED) kezdeményezésére megindult a Duna vízrendszerében a rádiós vízjelző szolgálat.

1929. április

Az országgyűlés által jóváhagyott III. tc. 15. évre előre meghatározta a vízi munkálatokra (mederszabályozási és víziút-fejlesztési) fordítható állami költségvetési kereteket, s előírta a Hármas-Körös második (békésszent-andrási) vízlépcsőjének megépítését.

1929. június

Az osztrák vízimunkákkal összhangban a Lajta Vízrendező Társulat megkezdte a Lajta szabályozását. A következő év áprilisában befejezett munka során az árvizek levezetésére két medret alakítottak ki a folyó számára. Az egyik malmokat és öntözőműveket helyeztek el, míg a másiknak (a régi Megyei Kanálisnak) az árapasztás feladatát szánták.

1929. július 27.

Befejeződött a 63,5 km hosszú, s kis emésztőképességű Túr új medrének kiépítése. A 11,5 km hosszú új Túr-csatornát br. *Kende Zsigmond*, néhai társulati elnökről nevezték el. A 12 hónapos munka során 1 350 000 m³ földmunkát végeztek. A Túr szabályozásának keretében megépült a tiszai torkolatban az ún. torkolati bukógát.

1929. augusztus 2.

Faller Gusztáv főmérnök vezetésével Debrecenben befejeződött az I. sz. hévízforrás 1737 m mély feltárása. A gyógyhatású vizet a következő évben a nagyerdei gyógyfürdőbe vezették, majd a víz hasznosítására 1932-ben megépült a strandmedence és a fedett uszoda.

1929. szeptember 1.

A Balatoni Szövetség – *Kaáli Nagy Dezső* tervezésében és kivitelezésében – felállította Balatonföldváron, a kikötő melletti parkban a Balaton első kormánybiztosának, *Kvassay Jenő*nek emlékművét. Az avató beszédet *Kaáli Nagy Dezső*, a balatoni kikötői felügyelőség vezetője tartotta.

1929. október 13-18.

Budapesten tartotta kongresszusát a Nemzetközi Orvosi Hidrológiai Társaság. A kongresszus elnökévé *Korányi Sándor* professzort választották.

1929.

A Balaton vizének baktériumtartalmáról, valamint a Tihanyi-félszigettől mintegy 400 m távolságban, júliusban vett víz- és iszapmintákból kitenyésztett baktérium-populáció összetételéről közzétett tanulmányában („Vizsgálatok a Balaton vizének baktérium-tartalmáról”) először *Zih Sándor* számolt be a tudományos közvélemény előtt.

1929.

Magyarországon az első talajvízszint-megfigyelő csőhálózatot kiépítését kezdte meg *Rohringer Sándor* műegyetemi professzor a Duna-Tisza közén. A Széchenyi Tudományos Kutatási Alap támogatásával indított munkát (149 kút kiépítését) 1934-ben fejezték be. A kutatás célja a tervezett alföldi erdőtelepítések hatásainak tisztázása volt.

1929.

Megjelent „*A gyógyfürdőkről, az éghajlati gyógyintézetekről és az ásvány- és gyógyforrásokról*” szóló XVI. tc., amely először tisztázta az ásvány- és gyógyvíz fogalmát, rendezte a fürdőügy hiányosságait és szabályozta a mesterséges ásványvizek forgalmazását. A törvény és a hozzá kapcsolódó miniszteri rendeletek végrehajtása sokat segített Budapest fürdővárosi rangjának elismertetésében. (*Bp.-i Lexikon, 367.p.*) (MF)

1929.

Az előző évi sikondai szénkutató fúrás közben talált 35 °C-os vízre alapozva megépült a 12 x 30 m-es medence. A medence mellé kabinokat építettek és kádfürdőt is működtettek. 1930-ban 35 szobás szállodát emeltek a fürdő jobb kihasználása érdekében.

1929.

Többszöri leállás és újratekés után befejeződött a Soroksári Duna-ág rendezése, amelyet még az 1904. évi XIV. tc. rendelt el és amely munkát 1910-ben indítottak meg.

1929.

Türr István tábornoknak, a hazai csatornaépítkezések lelkes támogatójának domborműves emléktáblát állítottak a budapesti *Türr István u. 7. sz. ház* falán. A *Kisfaludy Stróbl Zsigmond* alkotta domborművet a ház lebontása után a 6.sz. házra helyezték át.

1929/30.

A budapesti József Nádor Műegyetemen az általános mérnöki oktatásban bevezették a tagozódást, vagyis innen számítható az önálló vízépítési oktatás.

75 éve

1934. március 14.

† Timon Béla (Eger), mérnök. Közép-tisza vidéki társulatoknál volt alkalmazásban, majd az egri főképtalan uradalmi mérnökeként dolgozott. (* Eger, 1852. június 1.)

1934. tavasz

A Szeged környéki szikes tavak hasznosítására – helyi vízi társulat kivitelezésében – megépült 5,2 km² kiterjedésű fehértói halastó.

1934. június

Megkezdte működését a Balatoni Viharjelző Szolgálat.

1934. szeptember 21.

† *Sajó Elemér* (Budapest), mérnök. 1930-1934 között a vízügyi szolgálat kimagasló képességű vezetője volt. (* Órszentmiklós, 1875. szeptember 8.)

1934. október 6.

Elindult első útjára a „Budapest”, az 1934. augusztus 14-ikén vízre bocsátott első hazai építésű Duna-tengerjáró hajó.

1934. október 17.

† *Dalmady Zoltán* (Budapest), orvos, a hazai gyógyfürdő-kultusz szorgalmazója, jeles tudománytörténész. (* Budapest, 1880. március 15.)

1934. november 8.

A 9800. és 9900.sz ME. rendelet alapján megalakult a Budapesti Központi Gyógyhelyi és Üdülöhelyi Bizottság, a fürdőügyi szakigazgatás hatósági jogkörrel ellátott közép fokú szerve. Az érdekelt állami és egyéb intézmények közötti koordinálást végezte 1948-ig, az Országos Fürdőügyi Bizottság felállításáig.

1934. december

A Székesfővárosi Vízművek közműalagutat fűrt a Duna alatt, Megyernél.

1934.

Létrehozták a Hortobágyi Tógazdaságot a Tisza menti szikes területek ármentesítése, valamint a Hortobágy

puszta hasznosítása érdekében. Az előző évben hasonló céllal kezdtek hozzá a Szeged melletti Fehértói Tógazdaság kiépítéséhez.

1934.

Az Országos Közegészségügyi Tanács az egri városi fürdőt gyógyfürdővé nyilvánította. Ekkor épült ki a mai strandfürdő elődje, és ugyancsak ekkor létesült a strand déli részén a tükörfürdő, valamint az ún. „garasos fürdő”.

1934.

Megkezdték a *Kienitz*-féle axiális propellerszivattyúk gyártását, amelyek nagy szerepet játszottak a Körösvölgy belvízvédelmének fejlesztésében.

1934.

Harkányban, az 1844-ben épült *Kossuth fürdő* mellett a *Batthyány család* felépítette az Ilona-fürdőt, valamint egy nyitott medencéjű fürdőt.

1934.

A Vízrajzi Intézet szervezetén belül, 1930-ban megalakult Tervező Csoport 1934-től a Körösvölgyi Vízszabályozások Tervezési Csoportja néven működött tovább.

70 éve

1939. január 18.

† Korbuly Mihály (Budapest), vegyészmérnök, a Haléltani és Szennyvíztisztító Kísérleti Állomás megalapítója és évtizedeken keresztül igazgatója, a hazai élelmi-szeripari szennyvizek kutatásának egyik úttörője. (* Tótbánhegyes, 1868. július 9.)

1939. február 25.

Mezőkövesd határában, *Zsóry Lajos* képviselő birtokán egy olajkutató fúrás nyomán 875 m mélységből percnként 654 l, 71 °C hőmérsékletű vizet tártak fel a triász időszakos rétegből. A folyamatos működtetést a nagyfokú sókiválás akadályozta. Ezután még több hévízkút is létesült a *Zsóry fürdő* zavartalan gyógyvízellátására.

1939. április 22.

† *Korbély József* (Debrecen), társulati igazgató főmérnök, hidrológus, a Tisza-szabályozás elméleti és gyakorlati szaktekintélye. (* Hódoscsépány, 1864. szeptember 10.)

1939. május 21.

* *Dávid László* (Budapest), okl. mérnök, a műszaki tudományok kandidátusa, kiváló, nemzetközi hírű szaktekintély a hidraulika, mérnökhidrológia és vízkészlet-gazdálkodás területén. Munkahelyei voltak a VIZITERV, OVH, Tervhivatal, majd az ENSZ UNEP szervezetében, Nairobiban dolgozott, mint az UNEP átfogó vízügyi programjának kidolgozója. Amszterdami kiküldetése során hunyt el. († Amszterdam, 1987. november 12.)

1939. október 10.

A természetvédelmi törzskönyvbe 1. sorszámmal bejegyezték hazánk első védett természeti területeként a debreceni Nagyerdő északkeleti részén húzódó 31 hektárnyi erdőséget.

1939. november

A Fehér-Körös árhulláma román területen gátszakadást okozott, de a kiömlő víz útjában álló lokalizációs töltés, amely az 1920-as évek közepén épült, meggátolta a magyar területek elöntését.

1939. december 16.

A Bodrog árvizei következtében megrongálódott alsó-berecki híd pillér-javítási munkálatai befejeződtek.

1939.

A Fehér Körös jobb parti árvízvédelmi töltése a romániai Kisjenő alatt, a székudvari hídnál elszakadt. A kiömlött, mintegy 30 millió m³ vizet sikerült az országhatáron lokalizálni.

1939.

A Vízügyi Közleményekben megjelent *Babos Zoltán és Mayer László* tanulmánya „*Az ármentesítések, belvízrendezések és lecsapolások fejlődése Magyarországon*”, amely első ízben foglalta össze és értékelte röviden a több mint egy évszázadon keresztül folyó hazai vízmunkákat.

1939.

Budapest Székesfőváros Közgyűlése 148/1939. számú szabályrendeletével intézkedett a főváros árvízvédelméről.

1939.

Védetté nyilvánították a szegedi Fehértó vadvízorzszágát, amely az 1930-as évek elején még jórészt természetes állapotú, mélyfekvésű, vízjárta szikes puszta volt. Később az egész területen halastavakat létesítettek, melynek környezetében egyedülálló madárvilág alakult ki.

1939.

Győrben, a helyi vízművek keretében megkezdte működését a vízmérő-órák hitelesítő állomása. A korábbi átalánydíjas számlázással járó tetemes vízpazarlást az órák felszerelésével sikerült lényegesen csökkenteni.

1939.

Hajdúszoboszlón az elfolyó melegvizet felfogó mélyedések felhasználásával 40 000 m² vízfelületű csónakázó tavat alakítottak ki.

1939.

A bükkszéki fürdőtelepen elkészült a 33,3 m hosszú, 1000 m³-es strandmedence, valamint egy 16 m átmérőjű, 160 m³-es gyógymedence.

1939.

Budapesten, a ferencvárosi szennyvíztelepen megépült – az akkori szennyvíztechnika egyik legújabb vívmánya – a rácsszemét higiénikus módon való kirohasztását szolgáló gázosító berendezés.

1939.

Az Öntözésügyi Hivatal a Hortobágyon öntözéses kísérleti gazdaságot létesített 1,2 km² területtel.

60 éve

1949. január 26.

Megtartotta alakuló közgyűlését a Magyar Hidrológiai Társaság, amely szakosodás útján vált ki egykori anyaegyesületéből a Magyarhoni Földtani Társulattól, ahol 1917 óta annak egyik szakosztályaként működött.

1949. március 11.

Az országgyűlés elfogadja a dunai hajózást szabályozó nemzetközi Duna-egyezményt.

1949. november 1.

87 km-es ciosztóhálózattal, napi 8000 m³-es vízszolgáltatással megalakult a Debreceni Vízmű és Csatornamű Vállalat.

1949.

A Magyar Hidrológiai Társaságon belül – az ásvány- és gyógyvizek feltárásával, kémiai és fizikai vizsgálatával, gyógyászati és egyéb hasznosításával foglalkozó szakemberek *Papp Ferenc* hidrogeológus, egyetemi tanár vezetésével megalakították a Gyógyvíz Bizottságot, majd 1952-ben *Schulhof Ödön* fürdőorvos elnökletével a Balneológiai Szakosztályt. (*HK, 1980/12. 506.p.*)

1949.

Az előző évben önállósított Közgazdasági Egyetem kiválásával megalakult a Budapesti Műszaki Egyetem. Még ugyanebben az évben különvált az egyetemen belül a Mérnöki (később Építőmérnöki) és az Építésmérnöki Kar. A mérnöki karon belül életbe léptetett szakosítást követően a tantervbe került a „vízerőhasznosítás” c. tárgy is.

1949.

A Népjóléti Miniszter 10.081/3/1-2/1949.IV.sz. rendelete az ásvány- és gyógyvíztermelő, valamint palackozó üzemek államosítása után életre hívta a Gyógyvíztermelő Nemzeti Vállalatot.

50 éve

1959. január 1.

A OVF főigazgatói utasítással összevonta az 1956-ban alakult, Kunhegyesen és Gyulán működő Vízgépészeti Vállalatokat és budapesti székhellyel, *Konvalinka László* vezetése alatt megalakította a Vízgépészeti Vállalatot. A Vállalat alapítását szükségessé tette a víziközművek

fejlődéséhez nélkülözhetetlen víz- és szennyvíztisztító gépészeti berendezések iránt kialakult hazai kereslet, valamint az ipar és a mezőgazdaság részéről mind nagyobb mértékben jelentkező vízgépészeti igény kielégítése.

1959. március 25.

A Baranya megyei Villány községben megalakult az ország első szennyvíz-csatorna társulata. A szennyvíztársulatok – jóllehet nem zárták ki a lakossági becsatlakozási lehetőséget – elsősorban a községekben levő jelentősebb intézmények, üzemek szennyvízelvezetéséről gondoskodtak. (HK, 1980/3. 117.p.)

1959. május 19.

† *Kienitz Vilmos* (Gyula), gépészmérnök, vízgéptervező, az Alsó-Fehér-Körösi Ármentesítő Társulat egykori igazgató főmérnöke. (* Alsószeli, 1889. október 14.)

1959. augusztus 19.

Átadták rendeltetésének a KISZ védnökséggel épült Hanság-csatornát, amely kb. 410 km²-nyi lápos terület lecsapolását tette lehetővé.

1959. november 16.

† *Hankó Béla* (Torontó), zoológus, a tihanyi Biológiai Kutatóintézet első igazgatója. Tudományos munkássága elsősorban a balatoni hidrobiológiai viszonyok vizsgálatát, az ichthyológia és az állatrendszertan területét ölelte fel. Foglalkozott a magyar háziállatok eredetével és történetével is. (* Poprád, 1886. július 5.)

1959. december 3.

† *Mazalán Pál* (Budapest), bányamérnök, geofizikus, hidrogeológus, a mélyfúrású kutak szakértője. (* Igló, 1891. május 29.)

1959.

Gyulán az 1957-ben alakult Fürdőépítési Bizottság kezdeményezésére megfűtötték az első kutat, amelynek vizére megépült az első fürdőmedence is. Gyakorlatilag ezzel vetették meg a ma már országos hírű gyulai Várfürdő alapjait.

1959.

A Szolnokon és Gyöngyösön a fogszuvasodás csökkentésére Magyarországon először kezdtek hozzá az ivóvíz fluorozásához.

1959.

A VITUKI vízminőségi laboratóriuma által feldolgozott minták adatai alapján elkészült az ország első vízminőségi térképe, valamint havi rendszerességgel ez évtől kezdve jelent meg a VITUKI „Talajvíztájékoztató térkép”-e.

1959.

Az ivóvíz tisztításakor jelentkező kolloidális szennyeződések eltávolítására az első, teljesen körszimmetrikus, függőleges áramlású derítomedencét – kísérleti jelleggel – a Fővárosi Vízművek Váci úti telepén építették meg.

1959.

A Balaton part menti települései közül elsőként Balatonakarattyán alakult meg a vízműtársulat Balatonakarattyai Törpevízmű Társulat néven.

1959.

Az 1954-ben átadott Tiszalöki Vízlépcső mellett üzembe állították a vízerőtelepet.

1959. vége – 1960. eleje

A Balatonfüredi Hajógyárban megtartották a „Jégtörő I.” hajó próbaüzemét, majd megindult a jégtörőhajók sorozatgyártása. A hajópark tervszerű kifejlesztéséhez az 1956. évi jeges árvíz után a külföldi és hazai tapasztalatok figyelembevételével fogtak hozzá.

40 éve

1969.

Ez évtől kezdve az ipari üzemeknek ivóvíz-használati pótdíjat kellett fizetniük a termelésben használt ivóvízért. Az intézkedést magyarázza, hogy az ipar vízforgalma hús esztendő alatt közel az ötszörösére emelkedett.

1969. január 8.

† *Papp Ferenc* (Budapest) hidrogeológus, műegyetemi tanár, a Magyar Hidrológiai Társaság elnöke. (* Budapest, 1901. július 31.)

1969. február

A budapesti Műegyetemen új tantervű – négy féléves – szakmérnöképzés indult vízellátás-, csatornázás-, egészségügyi szakkal, valamint mezőgazdasági vízgazdálkodási szakkal.

1969. március 28.

A kormány 1009.sz. határozata jóváhagyta a Velencei-tó és környékének üdülőfejlesztési regionális rendezési tervét, amely – többek között – hús évre tartalmazta a víz minőségének javítási programját.

1969. április 20.

Fehér Lajos miniszterelnök-helyettes jelenlétében üzembe helyezték a Kettős-Körösön épült Békési duzzasztót.

1969. június 24.

Ünnepélyesen felavatták a napi 2000 m³ termelésű Mátravidéki Regionális Vízművet, melyet üzemelésre a Sajómenti Vízművek vett át. A vízmű fontos eleme volt a Köszörű-völgyi tározó, amelynek térségében két hét múlva hatalmas felhőszakadás okozott riadalmat. A négy óra alatt lehullott csapadék hatására a tározóban kialakult vízszint 64 cm-rel meghaladta a tározó túlfolyójának szintjét. A sürgős apasztás érdekében meg kellett nyitni a tározó fenékürítőjét is.

1969. nyár

Mezőkovácsházán egy 1966-ban fűrt 2.sz. olajkutató hévízkút 63 °C-os vizére alapozva megnyitotta kapuit a Parkfürdő.

1969. augusztus 31.

Tiszadob határában, az árvédelmi töltés mellett, a Tisza-szabályozás első kapavágásának helyén, *Dégen Imre* államtitkár ünnepi beszédével felavatták *Vásárhelyi Pál* emlékművét, *Grantner Jenő* szobrászművész alkotását.

1969. szeptember 1.

Nyíregyházán megnyílt a Vásárhelyi Pál Vízügyi Szaközéiskola. A városban 1962-től már folyt a középfokú vízügyi képzés a Vasvári Pál Gimnáziumban, majd a Kossuth Lajos Ipari Szakközéiskolában, de most nyílt először arra lehetőség, hogy a vízügyi szolgálat saját oktatási intézményben képezhesse jövőendő szakembereit.

1969. szeptember

A lillafüredi Anna-források által szolgáltatott ivóvizet súlyos coli-fertőzés miatt kikapcsolták Miskolc város vízellátásából. A fertőzés okát csak két esztendő múlva találták meg.

1969. október 5.

Kövegy község vízművének átadásával az országban elsőként a Makói járás vízműfejlesztési programja fejeződött be. Az átadási ünnepségen *Dégen Imre*, az OVH elnöke méltatta a vízműfejlesztési program jelentőségét.

1969. október 21-25.

A Tisza vízgyűjtőjén fekvő öt állam kormány megbízottjai első alkalommal folytattak átfogó közös tárgyalást a Tisza-völgy vízgazdálkodásáról. A tanácskozás színhelye Budapest volt.

1969. november 1.

A nagy szegedi árvíz 90. évfordulójára *Károlyi Zsigmond* szerkesztésében megjelent a Vízügyi Történeti Füzetek kiadványsorozat első száma „*A szegedi árvíz, 1879.*” címmel.

1969. november 3.

Új magyar-román határvízi együttműködési egyezményt kötöttek, mely 1970. június 16.-án lépett hatályba és 1986. június 6.-ig volt érvényben. A korábbi, 1962 júliusában kötött megállapodás három évre szólt, s 1965-ben lejárt. Az azt követő mintegy öt éves időszakban egy „*Ideiglenes együttműködési megállapodás egyes vízügyi kérdésekben*” c. dokumentum szabályozta a közös magyar-román vízügyi kapcsolatokat.

1969. november 15.

Megalakult a Nemzetközi Vízellátási Szövetség (IWSA) magyar nemzeti bizottsága.

1969. november 25.

A Fővárosi Vízművek részeként üzembe helyezték a Horány-Surányi Vízműrendszer 10 csápos kútját, amelyek napi 50 000 m³ víztermeléssel növelték a Vízművek kapacitását.

1969. december

Átadták Kőszeg városának csatornaművét. A 4,84 km hosszú, elválasztó rendszerű csatornahálózatot az 1800 m³/d kapacitású biológiai szennyvíztisztító telepre csatlakoztatták.

1969. december 29.

A kormány elfogadta az építésügyi és városfejlesztési miniszter által kidolgoztatott *Balaton Központi Fejlesztési Programot*, amellyel összefüggésben elfogadott kormányhatározat arról is rendelkezett, hogy a Program megvalósítása érdekében ki kell dolgozni a *Balaton Vízgazdálkodási Fejlesztési Programot*, valamint a feladatok finanszírozására egy *Balaton Központi Fejlesztési Alapot* is el kell különíteni a költségvetésben.

1969.

A nyíregyházi Vízügyi Igazgatóság beruházásában elkészültek a tiszaberceli, belői és halásztanyai elektromos meghajtású – egyenként 7,2 m³/s teljesítményű – szivattyútelepek.

1969.

A belvízvédelem fejlesztése során Ökröstön elkészült az első távvezérelt automatikus belvízi szivattyútelep.

1969.

A Vízgazdálkodási Tudományos Kutatóintézet (VITUKI) felmérte a Velencei-tó vízrajzi viszonyait. A tó első felmérésére 1932-ben került sor.

1969.

Az Általér vízgyűjtőjén – tatai központtal – kiépült az első HYDRA rendszerű automatikus vízrajzi-távjelző hálózat. Később a Zagyva-Tarna vízrendszeren és a Felső-Tisza vidékén létesült hasonló hálózat.

1969.

A győri Vízügyi Igazgatóság hidrometeorológiai mérőállomást létesített a Fertő tavon három mérőhellyel (a tó felszínén, a nádasban és a parti állomáson).

1969.

Nagyiván község határában, a térség belvizeinek visszatartására létesítették a 37,1 millió m³-es, 80 km² kiterjedésű Nagyiván-Sarkadéri belvíztározót, amelyet a Sarkad, Mérgecs és Sárosér vízfolyások táplálnak.

1969.

A Pécs melletti Orfűi völgyben, Tekeres község határában megépült a völgy harmadik víztározója, a mintegy 3 km² vízfelületű *Hermann Ottó tó*.

1969.

Felavatták a Velencei-tó melletti községek ivóvízellátását segítő Bika-völgyi vízművet, a leendő Velencei Regionális Vízmű részét.

1969.

Kőszegen átadták az új strandfürdőt, amelynek elődje a Gyöngyös patak 1965. évi árvize alkalmával ment tönk-
re. A strandot a Gyöngyös patak látja el vízzel.

1969.

Mesteriben, egy olajkutatáshoz mélyített kútból nyert
60 °C-os vízre alapozva, megnyílt a hévízfürdő.

1969.

Országos jelentőségű természetvédelmi területté nyilván-
ították a mintegy 2,57 km² kiterjedésű szaporcai Ó-Dráva-
medret. A folyónak ebből a lefűződött és elmosarasodott
holtág-rendszeréből alakult Lanka-tó különleges állat- és
növényvilágnak nyújt kedvező életfeltételeket.

1969.

Az építésügyi és városfejlesztési miniszter a közművesi-
tés terén mutatkozó problémák megoldására jóváhagyta
„A közművesítés fejlesztése” tárgyú célprogramot.

1969.

Megjelent *Bendefy László és V. Nagy Imre „A Balaton év-
százados partvonalváltozásai”* című könyve, amelyben a
szerzők az egykorú térképek és leírások részletes elem-
zésével követték nyomon a tó vízviszonyainak változását
és az abból következő vízminőségi beavatkozások haté-
konyságát.

30 éve

1978-1979 tele

Több ezer ember védekezett a Tiszán és mellékfolyóin,
ahol az árvízi helyzet következtében a vízállás több he-
lyen elérte, esetenként meg is haladta az addig mért ma-
ximumokat. Balsa térségében jégtorlasz alakult ki a fo-
lyón. Február elején közel 1760 km²-t borított belvíz,
amelynek mintegy harmada gabonatermő terület volt.

1979. január

A budapesti szennyvizek iszapjának mezőgazdasági
hasznosításáról rendezett anketon a kutatásban részt ve-
vő Fővárosi Csatornázási Művek, Gödöllői Agrártudo-
mányi Egyetem, Országos Közegészségügyi Intézet
szakemberei beszámoltak arról, hogy a délpesti folyé-
kony rothasztott iszappal végzett kísérletekben nem
mutatkozott semmilyen toxikus hatás (nagyobb iszap-
dózisok mellett sem), sőt a jelzőnövények a többiekhez
képest jelentős terméstopplettel hálálták meg az iszap-
trágyázást.

1979. február 6.

A Minisztertanács „Az emberi környezet védelmével
kapcsolatos tevékenységek irányításáról” szóló
1003.sz határozata az OVH feladatkörébe utalta a fel-
színi és felszínalatti vizek mennyiségének és minősé-
gének védelmével összefüggő tevékenységek ágazati
irányítását.

1979. március 11.

Befejeződött a szegedi partfal rekonstrukciója, s a nagy
szegedi árvíz centenáriuma sikerült – egy városkép-
ileg is jelentős alkotással – a város árvédelmi biztonságát ma-
gasabb szintre emelni. A partfalat díszítő árvízi emlék-
művet, *Segesdi György* szobrászművész alkotását *Gergely
István* államtitkár avatta fel. Az évfordulóra készült el a
marostorki gátórházban az a kiállítás, amely vízügyi tör-
téneti emlékhelyként azóta bemutatja a nagy árvíz doku-
mentumait.

1979. április 2.

A budapesti Nemzetközi Balneológiai Kongresszus
résztevő voltak az első vendégei a Margit-sziget meleg-
vizeit hasznosító Termál gyógyszállónak

1979. április 6.

† *Galli László* (Budapest), mérnök, mérnökgeológus,
statikus tervező, a vízépítési műtárgyak, s ezek köz-
ött is elsősorban az árvédelmi töltések talajmechani-
kai kérdéseinek kiváló szakértője. (* Léva, 1904. jú-
nius 3.)

1979. április 10.

Magyarország csatlakozott a vízi élőhelyek és vízima-
darak védelméről 1971-ben megkötött Ramsari Egyez-
ményhez. Ezzel együtt kijelölték hazánkban azokat a
területeket, amelyek a konvenció előírásainak megfe-
leltek.

1979. május 1.

A bajai vízgazdálkodási főiskola Vízgazdálkodási Inté-
zetként a pécsi Pollack Mihály Műszaki Főiskola szerve-
zetébe tagolódott.

1979. augusztus 5.

Kormányzati szinten jóváhagyták a Balatoni Vízgaz-
dálkodási Fejlesztési Programot és az abban foglalt
üdülőkörzeti regionális rendezési tervet, amely – töb-
bek között – regionális csatornázási, szennyvíztisztí-
tási és szennyvízelvezetési rendszerek létrehozását ír-
ta elő.

1979. augusztus 11.

A XIV. Csongrádi Napok keretében *Breinich Miklós*
OVH elnökhelyettes felavatta *Tóth Béla* szobrászművész
„Kubikos” szobrát.

1979. augusztus 15.

Megjelent az OVH elnökének „Az Országos Vízgazdál-
kodási Kereterv továbbfejlesztéséről” szóló utasítása,
amelyben rendelkezett az OVH Keretervi Bizottság fel-
állításáról, és a Kereterv elkészítésének 1983. évi elké-
szítési határidejéről.

1979. szeptember 21.

A Kulturális Minisztérium és az OVH megállapodást kö-
tött a vízügyi nagylétesítmények építési területén vég-
zendő régészeti feltárásokról.

1979.

† *Vajda József* (Budapest), gépészmérnök, az OVF egykori elnökhelyettese, a Vízépítőipari Tröszt vezérigazgatója. (* 1918.)

1979.

Budapesten, a XII. kerületi Nagyenyed utcában megnyílt a főváros első gyógyvíz mintaboltja, amelyet a VIKUV üzemeltetett.

1979.

A korábbi Közös Műszaki Bizottság utódként megalakították a Magyar-Csehszlovák Határvízi Bizottságot, amely rendelkezett a Duna jobb parti bagaméri mellékágrendszer rendezéséről, valamint a rajkai, bósi, kisbodaki és nagybajcsi gázlós szakaszok kisvízszabályozásáról.

25 éve

1984. augusztus 1.

Megalakul a Duna Kör, a vízlépcsőrendszer építése ellen küzdő civil szervezet. A Duna Kör szamizdat körlevelet adott ki, nyilvános vitákat és tiltakozó akciókat szervezett. 1985. decemberében alternatív *Nobel-díjjal* ismerték el a mozgalom tevékenységét.

1984. január 16.

† *Lászlóffy Woldemár* (Budapest) mérnök-hidrológus, a hazai vízrajzi tudományok nemzetközi hírű képviselője, a Tisza monográfusa. (* Kolozsvár, 1903. május 2.)

1984. február 7.

Az OVH 4/1984. sz. alatt rendeletet hozott az egyes szennyezőanyagok határértéken felüli mennyiségének csatornába cseztése esetén fizetendő bírságról. A bírságból befolyó összeget a csatornaművek fejlesztésére és tisztítására kellett fordítani.

1984. augusztus 5.

† *Berényi Gábor* (Budapest), mérnök, a róla elnevezett vízsebességmérő műszer tervezője. (* Budapest, 1905. május 30.)

1984. október 21.

† *Oroszlány István* (Budapest), okl. mérnök, egyetemi tanár, a hazai öntözések fejlesztésének, valamint a mezőgazdasági vízgazdálkodás kérdéseinek szakértője. (* Marosvásárhely, 1914. július 14.)

1984. október 22.

† *Salamin Pál* (Budapest), okl. mérnök, egyetemi tanár, a BME Vízgazdálkodási tanszékének ny. vezetője, a vízrendezések elméletének kutatója, a Hidrológiai Közlöny egykori szerkesztője. (* Budapest, 1913. április 23.)

1984. augusztus 19.

† *Pichler János* (Budapest), mérnök, a Tisza-Dunavölgyi Társulat egykori titkára, az OVH főmérnöke, a Fertő tóval kapcsolatos vízgazdálkodási kérdések szakértője. (* Arad, 1899. június 24.)

1984.

A VITUKI áramlási vizsgálatainak figyelembevételével elkészült a Fertő tó Általános Szabályozási Terve, amely egyrészt lehetővé tette az átgondoltabb vízgazdálkodási tevékenységet, ugyanakkor több száz hektáros nádás eltávolításával négyléptékű beavatkozást irányzott elő.

1984.

Működésbe lépett a 4,2 km² területű Marcali vízvédelmi tározó, amelyet busa telepítésű halastóként is hasznosítanak. A tározó a balatoni térségben kialakított Nyugati-Övcsatorna foszforterhelését jelentősen csökkenti a tározóba érkező vizek foszfortartalmának 80%-os visszatartásával.

20 éve

1989. május 13.

A *Németh Miklós* vezette Minisztertanács az erőmű működtetéséből adódó közvetett veszélyek elkerülése és további kérdések tisztázása érdekében azonnali hatállyal felfüggesztette a nagymarosi munkálatokat. A vizsgálatok elvégzésére hét hónapot adott.

1989. augusztus 31.

A csehszlovák kormányfő levélben közölte: csehszlovák területre terelik a Dunát, ha a magyar fél elhagyja az építkezést. Ez a későbbi C variáns.

1989. október 31.

Az Országgyűlés határozatot hozott a nagymarosi munkálatok végleges leállításáról és a Csehszlovákiával kötött szerződés módosításáról.

1989. március 26.

† *P. Károlyi Zsigmond* (Budapest) technikatörténész, a hazai vízügytörténeti kutatások jeles képviselője. (* Csanytelek, 1925. szeptember 5.)

1989. április 15.

A magyar-osztrák környezetvédelmi megállapodás értelmében ettől kezdődően a szentgotthárdi szennyvizet az ausztriai Jennersdorf szennyvíztisztító üzemének heiligenkreutz-i tisztítójába vezették át. A magyar fél a szennyvíztisztításért árammal fizet partnereinek

1989. április 20.

A Hévízi-tó vízhozamának drasztikus csökkenésére tekintettel a Minisztertanács határozatot hozott a nyirádi bauxitbánya bezárására.

1989. május 1.

A Vízgazdálkodási Intézet (VGI), valamint a Környezetvédelmi Intézet (KVI) szervezeti összevonásával megalakult a Környezetgazdálkodási Intézet (KGI). Az Intézet első főigazgatójává *Ábrahám Kálmánt* nevezték ki.

1989. május

A Tisza mellékfolyóin (Hernád, Bodrog, Kraszna, Sebes Körös, Fekete Körös) az időjárási események következtében rendkívüli árvízi helyzet alakult ki, amelynek során egyes helyeken a vízállás meghaladta az addig mért maximumot. A sikeres árvédekezésnek köszönhetően gátszakadás nem történt.

1989. október 5.

† *Nagy László* (Dunaújváros), az OVH főmérnökeként számos vízügyi nagyberuházás ágazati irányításában vett részt, a Bős-Nagymarosi Vízlépcsőrendszer ügyeit intéző OVH Nagylétesítményi Főosztályt vezette. Autóbaleset áldozata lett. (* Budapest, 1933. október 5.)

1989.

A budapesti Nagykörúton (Lenin körúton) egy 1200 mm-es nyomcső robbanásszerűen tört el, és olyan kezelhetetlen mennyiségű víz ömlött az utcákra és a környező épületek pincéibe, ami a közlekedés veszélyeztetésén túl két személy halálát is okozta egy pincehelyiségben.

Fejér László

Forrás:

Fejér László szerk.: Vizeink krónikája. Bp., 2001.

A Magyar Hidrológiai Társaság XXVI. Országos Vándorgyűlése ajánlásai*

1. SEKCIÓ

VÍZGYŰJTŐ-GAZDÁLKODÁSI TERVEZÉS

1. Ajánlás

A Magyar Hidrológiai Társaság szakosztályai és területi szervei útján tegyen meg minden lépést a Keretirányelvvel kapcsolatos tervezés fontosságának felhívására, a végrehajtás elősegítésére, mivel ez a feladat hosszú távú változásokat is előidéző valamennyi vízzel érintett számára.

2. Ajánlás

A Magyar Hidrológiai Társaság hívja fel a Határvízi Bizottságok vezetőinek figyelmét arra, hogy az osztott vízgyűjtőkön az érintett országok együttesen alkalmazzák az EU VKI előírásait.

3. Ajánlás

A Magyar Hidrológiai Társaság hívja fel a Minisztériumok figyelmét minden olyan stratégia, tervezett vagy működtetett projekt KvVM felé történő benyújtására, amelyek vízgazdálkodási érintettségük során kapcsolódnak a vízgyűjtő-gazdálkodási tervek végrehajtásához.

4. Ajánlás

A Magyar Hidrológiai Társaság hívja fel a KvVM figyelmét, hogy az éves költségvetés tervezésekor legyen figyelemmel a hosszú évek óta elmaradt medermorfológiai felmérésekre.

5. Ajánlás

Figyelemmel a klímaváltozás várható következményeire a Magyar Hidrológiai Társaság tegyen javaslatot a Balaton vízszint szabályozásának felülvizsgálatára és korszerűsítésére, valamint szervezze meg az ezzel kapcsolatos társadalmi tájékoztatást.

2. SEKCIÓ VÍZKÁRELHÁRÍTÁS

6. Ajánlás

Az árvízi stratégiának határokon átnyúlónak kell lennie, ki kell terjednie az adott vízfolyás teljes vízgyűjtőjére, fontos cél kell, hogy legyen a folyókat kísérő árterületek lehetőség szerinti helyreállítása annak érdekében, hogy a természetes vizes területek és árterek ismét alkalmassá váljanak a víz visszatartására és az árvízi hatások csökkentésére. Törekedjenek arra, hogy az egy térséget érintő árvízvédelmi projekteket a Víz Keretirányelv, az Árvíz Irányelv, a terület a folyónak elv, a természetvédelmi, társadalmi érdekek és a jelen kor követelményeinek megfelelő infrastruktúra figyelembevételével egyidőben, teljes körűen legyen megvalósítva.

7. Ajánlás

Az árvízi kockázati térképezés során olyan metodikát kell kialakítani, ami a tényleges társadalmi igények

* A Miskolcon elhangzottak szerinti változat

alapján egységes rendszerben kezeli a különböző okból (folyók és kisvízfolyások árvizei, belvív) kialakuló elöntéseket. Az árvízvédekezés legjobb gyakorlat dokumentumának megfelelően az árterületek hasznosításakor alkalmazkodni kell a fennálló veszélyekhez, az árvízvédelem érdekében tett szerkezeti, illetve a nem-szerkezeti jellegű intézkedéseknek hosszú távon fenntarthatónak kell lenniük. A teljes országra dolgozzák ki az árvízvédekezés legjobb gyakorlat dokumentuma szerinti Integrált Árvízvédekezési Terv tematikáját.

8. Ajánlás

VTT keretében előirányzott árvízi tározók egységes rendszert alkotnak. Ezt egymásra épülő hidrológiai, hidraulikai és matematikai-statisztikai eljárásokkal méretezzék.

3. SZEKCIÓ TERÜLETI VÍZGAZDÁLKODÁS

9. Ajánlás

A vízilétesítmények műszaki és földhivatali nyilvántartásait egymáshoz kell igazítani. Rögzíteni kell a területen lévő tényleges állapotokat. A felülvizsgálat alapján a belvízvédelmi terveket és műszaki dokumentációkat át kell dolgozni.

Bevonandó partnerek:

- VIZIG, MGSZH, Vízitársulatok, Önkormányzat
- Földhivatal, Magyar Nemzeti Vagyonkezelő Zrt.
- FVM, KvVM

10. Ajánlás

A felszíni és a felszín alatti vízmérleg valószínűség elméleti alapelve történő átdolgozását el kell kezdeni.

11. Ajánlás

A gazdasági igények, a készletek végeessége, a klímaváltozás hatása a mezőgazdaság távlati stratégiájára alapozott vízgazdálkodási – benne az aszálystratégia, öntözési stratégia – kidolgozását a földművelésüggyel együtt kezdeményezni kell.

12. Ajánlás

A vízgazdálkodás működésében kapjon nagyobb teret a korszerű szervezetrányítás (minőségügy) ismeretrendszer a hatásos és eredményes PR módszerek alkalmazása. Ez hatékonyan segítené a területen gazdálkodók víz-igényeinek megismerését, a vízgazdálkodási feladatok és felelősök beazonosítását.

13. Ajánlás

Magyarország és Európa természeti értékének védelmét szolgálják a korábbi védelem alá helyezett térségek mellett kijelölt NATURA 2000 területek.

A VGT jövőbeni feladatai a táji funkciók meghatározása során megkerülhetetlen ezek figyelembe vétele.

4. SZEKCIÓ VÍZKUTATÁS, VÍZTERMELÉS, VÍZVÉDELEM

Általános, a szekció munkájához kapcsolódó javaslatok:

14. Ajánlás

A kútvizsgálatokra vonatkozó szabályozás, rendeletalkotás igyekszik követni a változó igényeket, de a szakmai részleteket a kútfúrássra vonatkozó szabványok részeként dolgozza ki. Napjainkra szükségessé vált, ezért most javasoljuk az önálló kútvizsgálati jogszabály kidolgozását.

15. Ajánlás

A vízbázisvédelmi program és a hidrogeológiai védőidomok hatósági kijelölései során szerzett tapasztalatok alapján szükséges a 123/1997 (VII. 18.) Korm. rendelet szakmai és jogi szempontok szerinti módosítása az integrált szemlélet alkalmazásával. Az üzemeltetői tapasztalatok alapján javasoljuk a biztonságba helyezési tervek felülvizsgálatának aktualitása esetén az ehhez kapcsolódó hatósági igények részletezését a további (üzemeltetési, engedélyezési) munkák megkönnyítése érdekében.

16. Ajánlás

Ökológiai vízigények hegyvidéki területeken való meghatározását a tavalyi ajánlásokhoz hasonlóan ismételtlen javasoljuk.

17. Ajánlás

A felszín alatti vízminőséggel kapcsolatban fontos a mezőgazdasági művelés táblaszintű adatainak begyűjtése és értékelése.

A Magyarország jelentős vízgazdálkodási kérdései” c. vitaanyaghoz kapcsolódó javaslatok:

18. Ajánlás

A vízfolyásokban, befogadóiban bekövetkezett vízminőség változásokat a szennyvízkibocsátókból (ipar, kommunális) a múltban és a jelenben kibocsátott szennyezőanyagok mennyiségeinek összefüggései alapján szükséges értékelni és ezek eredményeiből meghatározni azt a célkitűzést, ami a „Víz Keretirányelv”-ben van előírva: 2015-ig „jó állapotba” kell hozni a felszíni és felszín alatti vizeket.

19. Ajánlás

A 3.2 pontban szereplő, a felszín alatti vizeket illetően tett állásfoglaláshoz a következő megjegyzést tesszük: Az említett pontban leírtak csak korlátlan utánpótlás esetén lehetnek érvényesek, ami a gyakorlatban nem valószínű.

5. SZEKCIÓ VÍZELLÁTÁS - VÍZKEZELÉS

20. Ajánlás

Az ivóvízminőség javító program végrehajtására hazánk által vállalt határidőket figyelembe véve a projek-

teket a lehetőségekhez képest javasoljuk felgyorsítani. Javasoljuk, hogy az ivóvízminőség javító projekt tervezője és pályázat írója a területileg illetékes KÖVIZIG-ek és KTVF-ek bevonásával az érintett önkormányzatokkal és üzemeltetőkkel közösen a pályázatok műszaki gazdasági koncepcióinak kidolgozása-kor a jelenlegi adottságokat, valamint a távlati célokat és hatásokat (pl. vízdíjváltozás) figyelembe véve határozzák meg az ivóvízminőség javítás lehetséges és javasolt alternatíváit.

21. Ajánlás

Szükségesnek tartjuk a víziközmű üzemeltetőket ösztönözni arra, hogy az általuk működtetett ivóvízellátó rendszerek valamennyi műszaki jellemzőit tartalmazó, egységes, naprakész, digitális adatbázis állományt hozzanak létre és működtessenek. Ezen adatállományban külön kiemelten célszerű kezelni az adott ivóvízellátó rendszer kritikus, vagy jelentősebb figyelmet érdemlő pontjait, részeit (pl. alacsony fogyasztású ágyvezetékek, pangó szakaszok, csomópontok stb.).

6. SZEKCIÓ SZENNYVÍZ ELVEZETÉS ÉS -TISZTÍTÁS

22. Ajánlás

A csapadékvizet és a kellően tisztított szennyvizet térségi vízgazdálkodási elemként kell kezelni, figyelemmel a víz-visszatartás fontosságára.

23. Ajánlás

A szennyvízelvezetés, a szennyvíztisztítás és a szennyvíz-iszapkezelés technológiájában rejlő megújuló energiaforrások hasznosítási lehetőségeit az ország ezirányú programjának fontos elemeként kell kezelni.

7. SZEKCIÓ A VÍZ, MINT MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁS

24. Ajánlás

A szekció örömmel hallotta és támogatja az EU törekvését a megújuló energiák részarányának növelésére. Azért, hogy a 2020-ra kitűzött célok elérhetőek legyenek:

- a) a megújuló energiák termelésének jobban megfelelő jogi, közgazdasági szabályozást kell kialakítani,
- b) szükségszerű növelni a vízi energia hasznosítását a környezet-és természetvédelmi érdekek és a vonatkozó EU direktívák megsértése nélkül.

25. Ajánlás

A szekció támogatja a decentralizált energiatermelést, nevezetesen a villamos-és hőenergia termelést, beleértve a hőszivattyúzással történő talaj-, illetve hulladék hő (pl. szennyvíz, csurgalékvíz, meleg ivóvíz) hasznosítást.

26. Ajánlás

A szekció javasolja, hogy az MHT állítson fel egy munkabizottságot a megújuló energiák népszerűsítésére, illetve az ezzel kapcsolatos szabatos tájékoztatás támogatására.

8. SZEKCIÓ VÍZÜGY, KOMMUNIKÁCIÓ

27. Ajánlás

A szekció fontosnak tartja, hogy a vízügyi ágazatban valósuljon meg a tervszerű tudatos kommunikáció, mert a társadalom igényli a tájékoztatást, elvárja, hogy ismeretekkel rendelkezzen az ivóvíz minőségéről, a felszíni vizek állapotáról, a fenntartható fejlődés érdekében végzett és tervezett feladatokról, a településeket érintő vízgyűjtő-gazdálkodási tervekről.

28. Ajánlás

Az MHT hívja fel a KvVM figyelmét arra, hogy szükséges egy országos kommunikációs kampánysorozat a Víz Keretirányelv feladati és céljai általános megismertetésére, mely elősegíti a területi szervezetek munkáját a VKI végrehajtásában.

29. Ajánlás

A vízügyi feladatok eredményes és hiteles végrehajtásának elősegítése érdekében nélkülözhetetlen a gyakorló szakemberek kommunikációs továbbképzése.

Geszter Ödönné

KÖNYVISMERTETÉS

A Kárpát-medence ásványvizei V. nemzetközi tudományos konferencia

Idén ötödik alkalommal került megrendezésre az erdélyi Csíkszeredán a „Kárpát-medence ásványvizei” nemzetközi tudományos konferencia. Az előadásokat mintegy 140 oldalas kiskalákú szép kiadvány tartalmazza. A konferencia szervezői immár hagyományosan az Erdélyi Magyar Tudományegyetem (EMTE) csíkszeredai Műszaki és Természettudományi tanszéke és a magyarországi Felsőszinalatti Vizekért Alapítvány. A kiadvány megjelenését támogatta a Román Nemzeti Ásványvíz Társaság, a Román Oktatási Minisztérium és Hargita Megye Tanácsa.

A konferencia ideai témái: az ásvány- és hévíz előfordulások vízföldtani jellemzői, védettségük és védelmük, korszerű feltárásuk és üzemeltetésük; új irányzatok az ásványvizek meghatározásában, csoportosításában és hasznosításában; szerepük a korszerű balneológiában; az ásványvízfogyasztás egészségügyi kérdései. A konferenciához ezúttal is kapcsolódott kirándulás: a Baróti-medencében.

Öt plenáris előadás, hét szekcióülés hangzott el és a résztvevők három posztert tekinthettek meg. A nyitó előadás (Péter E.-Nagy J.) Tusnádfürdő-Sepsibükkszád környék ásványvíz és hévízfeltárási lehetőségekről adott áttekintést. Liebe Pál a magyarországi ásványvizek osztályozásáról adott számot. Tefner I. K. a balneoterápia egészséges személyekre való hatásáról értekezett. Lénárt L. a bükki hideg-, meleg- és langyos karsztvíz-zónákat ismertette.

A szekcióüléseken Beáta Á., Csaba A., Miklóssy I., Miklós E. és Lányi Sz. extrém sós élethelyek (biotop) növényvilágát; Csige I., Gyula S. pedig szén-dioxid gyógyfürdő gáznyerő-lelőhelyének kijelölési folyamatát

mutatta be. Kovács I., Gyula S. és Ratkó I. a kovásznai gyógyfürdő hatását taglalja a térdizületi arthosissra. Kovács I., Tatár M., Gyula S., Ratkó I. a fürdő vérnyomásra való hatását vizsgálta. Kis B., Székely B., Pál Z. az erdővidéki ásványvizek földtani aspektusait láttatta. László S. az ásványvizek oldott anyag tartalma és az érzékszervi hatások összefüggéseit mutatta be. Sipos L., Kókai Z., Kollár-Hunek K. és Papp E. előadása pedig az érzékszervi vizsgálatok szubjektivitása csökkentésének új információtechnológiai lehetőségeit elemezte.

Rácsodálkozhatunk az (ásvány)vizes élőhelyek götévelvilágára Mara Gy. és Kocsis L. poszterelőadását olvasván. Mátyás L. az ásványvizek buborékvilágáról szól, György É. pedig az *Escherichia coli* és mikroszkopikus penészgombák ásványvízbeli viselkedését vizsgálta.

A kiadványt a résztvevők listája zárja, melyből úgy tűnik, hogy a magyarországi „vizes” Kft-k érdeklődnek a romániai gyógy- és ásványvizek iránt.

A kiadványt nemzetközivé teszi az angol resümé általános volta, illetve a román nyelvű összefoglalások. Előfordul a teljes előadás román nyelven való megjelenítése (angol resümével), ami természetszerűleg növeli a magyarországi olvasó információ-éhségét.

A recenzensnek meggyőződése, mint azt a társelnökök az Előszóban kifejtették, hogy „a konferencián résztvevő szakemberek ezekben a témakörökben, valamint az ásványvízkutatás és -hasznosítás más területein is új információkkal gazdagodtak és tovább folytatódik a tudományos és szakmai együttműködés is.”

Tóth Almos

A Kárpát-medence ásványvizei V. nemzetközi tudományos konferencia

A kiegészítő kötet

A mintegy 160 oldalas, az alapkiadványhoz hasonló formátumú, kellemes megjelenésű kötet nyolc tanulmányt tartalmaz. Az írások többnyire gazdagon illusztráltak, archív képeket is tartalmaznak. A nyolc tanulmányból hat magyarországi, kettő pedig erdélyi-romániai vonatkozású.

Dobos Irma a Kárpát-medence ásványvizei megismerésének szerteágazó történetébe ad betekintést a római kortól a jelenkorig. Borszékeni Béla a magyarországi ásványvíz-szabályozások, szabványok, rendeletek történetét tekinti át Mária Teréziától az EU-konform rendeletekig. Az írás érdekes utalást nyújt „egy ütöképes szövetség létrejöttére, melynek tagjai még: Németország, Ausztria, Csehország, Szlovénia, Szlovákia és Magyarország – mely szövetség intenzív ellentámadást indíthat a francia és olasz ásványvizek dominanciája ellen.” Csanádi Mihály írása az ásványvizek jellemzésének és osztályozásának módszertanát és magyarországi gyakorlatát adja. Klopp Gáborné az ásvány- és gyógyvíz minősítés egészségügyi feltételeit mutatja be. Némédi László az ásványvizek mikrobiológiai jellemzői c. cikkében a vízadó rétegek geológiai mutatóira, a palackozás mikéntjére, azoknak a mikroorganizmusokra gyakorolt hatására is kitér. Scheuer

Gyula az ásványvíz-források kísérő jelenségeit ismerteti, különös tekintettel a meszes (travertinó) kiválásokra.

Tekintettel arra, hogy Magyarországon kevés lehetőségünk van – természeti okokból – az ásványvizek kísérő jelenségeit tanulmányozni, fölhívjuk a figyelmet Makfalvi Zoltán cikkére, amely a gázömléseket-mofettákat mutatja be nemzetközi kitekintéssel. Péter Elek és Makfalvi Zoltán a Csíki-medence ásványvizeit ismerteti, a földtani-rétegtani, nagytectonikai viszonyokra is kitekintéssel.

Külön értékei a tanulmányoknak az irodalomjegyzékek, amelyek – különösen a romániai viszonyokat bemutatók – egy külön világot nyitnak meg.

Ajánlom mindkét kötet a szakemberek és a nyájas olvasó figyelmébe. Vajha a tervezett, a Kárpát-medence egészét bemutató sokszerzős kötet is elkészülne egyszer, legalább oly bőséges és gazdagon illusztrált tartalommal, mint Schulhof Ödön 1957. évben az Akadémiai Kiadónál megjelent nagy műve (Magyarország ásvány- és gyógyvizei).

A szerzőkön, előadókon kívül köszönet illeti a kötetek megjelenését támogató Ásványvíz Társaságot, az oktatási minisztériumot és Hargita megye vezetését is.

Tóth Almos

TARTALOM

EMLÉKEZÉSEK

<i>Dr. Vítális György:</i> 125 éve jelent meg dr. Szabó József: „Geologia kiváló tekintettel a petrografiára vulkánosságra és hidrografiára” című első magyar nyelvű kézikönyve hidrográfiai tanulságai	3
<i>Csath Béla:</i> 50 éves a Vízkutató és Fúró Vállalat	6
<i>Dr. Dobos Irma:</i> Az 50 éves Vízkutató és Fúró Vállalat vízföldtani munkája	7
<i>Góg Imre:</i> Ötven éve kezdődött a KÖR-KÖVIZIG területén az új típusú vízgazdálkodási társulatok alakítása	11

DIPLOMAMUNKA PÁLYÁZATOK

<i>Mikita Viktória:</i> A Borsod Volán Zrt. által bérelt Nyékládháza 531/3 hrsz.-ú területen és környezetében feltárt szénhidrogén szennyeződések, és azok megszüntetési lehetőségei	13
<i>Bali Péter Zsolt:</i> Vízdali rézsűcsúszás Szolnok belvárosi árvízvédelmi szakaszán	15
<i>Hegedűs József:</i> A szennyvíztisztítási iszapból történő biogáz előállítás hatékonyságának javítása	16
<i>Monok Bernadett:</i> Zápportározók jelentősége a Zempléni-(Tokaji-)hegységben, különös tekintettel Mád térségére	18
<i>Györe Balázs:</i> A hatvani szennyvíztisztító telep Európai Unió normák szerinti fejlesztése	19
<i>Juhász István:</i> Az Ablánc-patak környezeti vizsgálata	21
<i>Kántor Tamás:</i> Hulladéklerakók állékonysági problémái	23
<i>Nickl Mónika:</i> A lefolyási tényező vizsgálata a Zala vízgyűjtőjén	24

A 80 ÉVES A BEREGI GYÓGYVÍZ TUDOMÁNYOS KONFERENCIA ELŐADÁSAI

<i>Dr. Brezsnay Károly:</i> Berekfürdő szerepe a Föld Éve programban	26
<i>Dr. Dobos Irma:</i> Berekfürdő helye a Kárpát-medence 18-20. század közötti ásványvíz feltárásának történetében	27
<i>Csath Béla:</i> A karcag-bereki I-es és II-es számú fúrás története	31
<i>Czauner Brigitta – Mádlné dr. Szőnyi Judit:</i> A berekfürdői mélyszerkezet és vízföldtani vonatkozásai	32
<i>Pap Sándor:</i> Pávai Vajna Ferenc szénhidrogén- és hévíz kutatásai a Közép-Alföldön	35
<i>Jánosi Csaba:</i> A székelyföldi ásványvizek és gázömlések felhasználása	37

ÁLTALÁNOS VONATKOZÁSÚ CIKKEK

<i>Dr. Pálfi Imre:</i> Néhány szó a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról, különös tekintettel a vízgazdálkodásra	39
<i>Dr. Szinay Miklós:</i> Gondolatok a belvízről	40
<i>Szlabóczky Pál:</i> A történelmi és gazdaságpolitikai változások hatása a magyar hidrogeológia gyakorlati irányaira	43
<i>Dr. Vágás István:</i> A vízszín-esés meghatározó szerepe árvízi vízállásoknál	46

TERÜLETI VONATKOZÁSÚ CIKKEK

<i>Dr. Ponyi Jenő:</i> A Balaton faunája	49
<i>Krizsán György – dr. Marjai Gyula:</i> Szarvas város közüzemi vízellátásának története	53
<i>Dr. Scheuer Gyula:</i> A kínai Yunnan tartomány legnevezetesebb karsztos mészképző hévforráscsoportja és lerakódásának vizsgálata	57
<i>Sági Rajmund – Zsóri Edit:</i> A Tisza 2008. évi nyári árhulláma	60

BESZÁMOLÓK, EGYESÜLETI ESEMÉNYEK

<i>Csath Béla:</i> Tudományos emlékülés Pávai Vajna Ferenc emlékére	62
<i>Dr. Wisnovszky Iván – dr. Clement Adrienne:</i> A Lászlóffy Woldemár Diplomamunka Pályázat 2007 évi diplomamunka pályázatok eredménye	62
<i>Fejér László:</i> Vízügyi évfordulók 2009-ben	65
<i>Geszler Ödönné:</i> A Magyar Hidrológiai Társaság XXVI. Országos Vándorgyűlése ajánlásai	77

KÖNYVISMERETETÉS

<i>Tóth Álmos:</i> A Kárpát-medence ásványvizei V. nemzetközi tudományos konferencia	80
<i>Tóth Álmos:</i> A Kárpát-medence ásványvizei V. nemzetközi tudományos konferencia – kiegészítő kötet	80