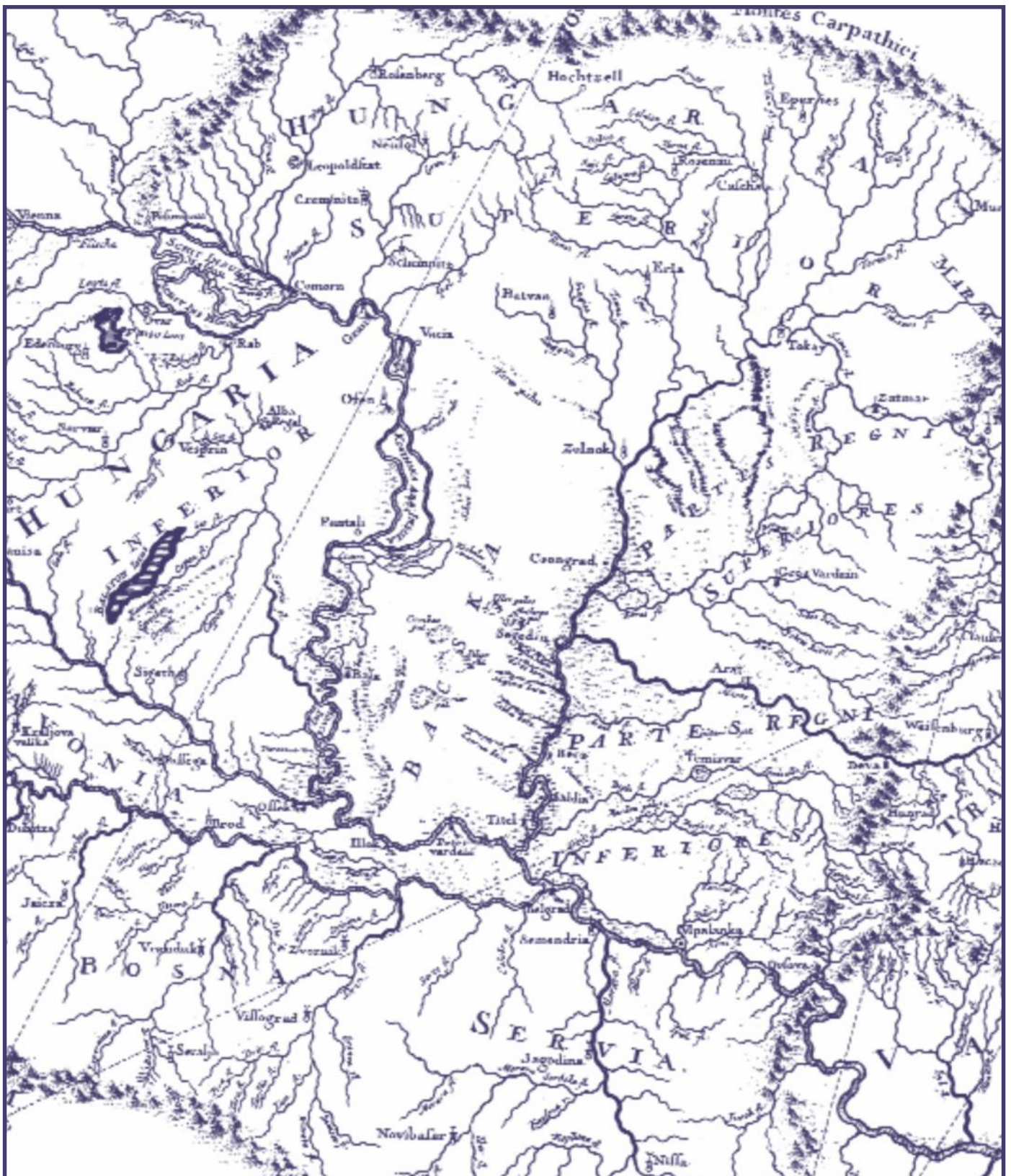


# Hidrológiai Tájékoztató

Kiadja:

A MAGYAR HIDROLÓGIAI TÁRSASÁG

2015



# HIDROLÓGIAI TÁJÉKOZTATÓ

A HIDROLÓGIAI TÁJÉKOZTATÓ  
SZERKESZT BIZOTTSÁGA 2015-T L

*Elnök és Szerkeszt :*  
DR. VITÁLIS GYÖRGY

*A szerkeszt bizottság tagjai:*

BÓDÁS SÁNDOR  
DR. DOBOS IRMA  
DÉNES MÁRIA MAGDOLNA  
FEJÉR LÁSZLÓ  
GAMPEL TAMÁS  
HAMZA ISTVÁN  
HREHUSS GYÖRGY  
DR. JUHÁSZ ENDRE  
NÉMETH KÁLMÁN  
PAPP FERENC  
RADVÁNYI RUDOLF  
DR. SZLÁVIK LAJOS  
DR. VÁGÁS ISTVÁN



Kiadja:  
a Magyar Hidrológiai Társaság  
2015

*A fed lapot Asztalos Zsolt grafikus tervezte*

A fed lapon Luigi Ferdinándó Marsigli 1741-ben Hágában kiadott, eredetiben 1:92000 ma. „La Hongrie et le Danube” cím térképrészlete látható.

## A Hidrológiai Tájékoztató eddig megjelent számai

A *Hidrológiai Tájékoztató*nak 1961 márciusától 2014-ig 77 száma jelent meg 5850 oldal terjedelemben, 237 150 példányban. 1968 és 1974 között a cikkek német nyelv 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 els 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-t l 1969-ig a Zrínyi Nyomda, 1970-ben a Nyírségi Nyomda, 1971-t l 1973-ig a Szolnoki Nyomda, 1974-t l a VIZDOK Sokszorosító Üzem, 1975-t l 1983-ig a VIZDOK Nyomda, 1984-t l 1989-ig a Vízügyi Dokumentációs Szolgáltató Leányvállalat, 1990-t l 1989-ig az AQUA Kiadó és Nyomda, 1997-t l 2001-ig a PRO-TERTIA Kft., 2002-t l 2012-ig az INNOVA-PRINT Kft. készítette, 2013-tól a PR-Innovation Kft. készíti.

A kiadványt a Magyar Hidrológiai Társaság egyéni és jogi tagjai a tagdíj ellenében a [www.hidrologia.hu](http://www.hidrologia.hu) honlapunkon letölthetik. Könyvtárak részére folyóirat vagy kiadványcsere formájában hozzáférhet .

Kérjük kedves Tagtársainkat és Olvasóinkat, hogy a Hidrológiai Tájékoztatóval kapcsolatos észrevételeket, megjegyzéseket és véleményeket, továbbá a közlésre szánt cikkeket, ismertetéseket és híreket **digitális formában** ([edit@hidrologia.hu](mailto:edit@hidrologia.hu))

Társaságunk Titkárságára  
(1091 Budapest, Üll i út 25. IV.) juttassák el.

HU-ISSN 0439-0954

Felel s kiadó: *Dr. Szlávik Lajos*

Készítette a PR-Innovation Kft.

(2013 Pomáz, Ady Endre utca 28.) 2015-ben

50 példányban, A/4-es formátumban

## Emlékezés Varga Lajos hidrológus, akadémikusra

El deink méltó tisztelete, példaképpül állítása fontos számunkra. Közülük is kiemelkedik *dr Varga Lajos* akadémikus, akire emléknappal emlékeztünk születése 125. évfordulóján.

Az emlékezés megszervezésére alkalmasabb személyt nem találhattunk volna, mint *Horváth Csaba* igazgatót, a soproni Széchenyi István Városi Könyvtár vezetőjét. A többszörös könyvtári végzettséggel rendelkező, 1979-től a hivatását gyakorló szakember korábbi és jelenlegi kapcsolata révén – 2000-ig a *Magyar Természettudományi Múzeum és Könyvtár*, azóta a soproni Könyvtár dolgozója – a lehető legtöbb életrajzi és szakmai anyagot tudott összegyűjteni. Ezután az emlékülés lebonyolítását is vállalta a gazdag anyagból, **Egy élet a Fertő védelméért** címmel kiállítást is szervezett a Könyvtárban, ahol az előadásokat is tartották.



Az emléknappal *Varga Lajos*, az evangélikus temetőben lévő, szervezetünk által ez alkalomra felújított sírjának történeti koszorúzással kezdődött. Az MTA részéről *Berczik Árpád* akadémikus, szervezetünk nevében pedig elnökünk *Varga Ákos* (balra) és titkárunk *Bódis Gábor* (jobbra) helyezte el a koszorút, tizenöt személy fohajtása mellett.

A könyvtári előadás levezetését *Varga Ákos* elnökünk (balra) vállalta, aki elnökünk kiemelkedő



tudós személyiségét méltatta. Ugyanakkor utalt a megemlékezés fontosságára és hálóját fejezte ki az előadás felkészülési munkájáért, a fontos részletek alapos kifejtéséért.

Az életrajzi és szakmai életút hatalmas anyagának időrendbe állítása, a megemlékezéshez méltó előadás *Horváth Csaba* (jobbra) érdeme. A Kolozsvárott 1912-ben végzett természet-földrajz szakos tanár hányatott

magánéleti, de a tudományos munkásságában igen gazdag életútját leírásokból megismerhetjük. Életének számunkra, soproni hidrológusok elismerését kiváltó, a tudósi pályáját meghatározó állomásai időrendben: Harcol az I. Világháborúban, de elte még bölcsészdoktorrá is avatják. Katonai pályafutása meghatározó további életére, ennek köszönhető, hogy ezredesként Sopronba került 1919-ben, a változó nevű Honvéd F reáliskolába tanárnak. Hidrobiológiai érdeklődését az 1919-ben Szegeden, ezen a szakon szerzett magántanári képesítése jelzi. Szakmai elismertsége révén külföldön is végzett kutatásokat, míg végül 1952-ben a helyi Egyetem keretében munkatárs lett. Ebből is adódott, hogy a Fertőn 40 éven át kutathatta. Tudományos elismertsége tette érdemessé arra, hogy szervezetünknek első elnöke lehetett 1961-ben.

A még élő tudóstársak közül és nevükben, a Magyar Biológiai Társaságot is képviselve *Berczik Árpád* emlékezett *Varga Lajos*ra, a tehetséges kutatóra, az emberre. A MHT Biológiai Szakosztályában 1949 után, már fiatalabb társaként, bizottsági tevékenységekben vele dolgozhatott, Együttműködésük során tapasztalhatta azokat



az erőfeszítéseket, amelyeket magánéleti és kutatási nehézségei leküzdésére fordított. Elég a mai lehetőségekhez képest csak a közlekedés, a helymegközelítés, a mintavétel, az elemzés különbségeire gondolni. Érdeklődése a hidrobiológia igen sok területére, szinte „beleértett” összefüggéseire kiterjedt, az akkori felkutathatóság hiányában néha csak logikai következtetésekre jutva.

Utólag, ezeket az általa még nem bizonyítható összefüggéseket a korszerű kutatások azóta teljes mértékben igazolták.

A mintegy 500 publikációja közül 260 volt tudományos igényű, mert foglalkozott néprajzi, sőt még társadalom szociológiai kérdésekkel is.

A fertőző kutatások, nem csupán Varga Lajos halála következtében, 1970-ig visszaestek. A határmenti kapcsolatok javulása következtében 1970-ben a MHT Magyar Dunakutató Állomás vette át a kutatásokat.



Berczik Árpád mellett, a folytatott munkák jelentős részét Dinka Mária vette át a nagy eldöntött örökölt és a tárgyalások megszabta keretekben.

Úgy éreztük, kutatásainak kiválasztott témáival inkább csak érzékeltetni szeretne volna a nagy eldöntött aprólékos, széles összefüggésekben vizsgáló kutatói, elemzői jelentőségét.



A Magyar Természettudományi Múzeum képviselőjében dr. Forró László főosztályvezető, a rákok faunisztikai kutatásaiból idézve emlékezett Varga Lajos hidrobiológusra, az általa felsorolt nagy eldöntött sorába helyezve t.

Az előadások végétől az „Egy élet a Fertőző védelmében” című kiállítást Berczik Árpád akadémikus nyitotta meg, aki első sorban azt a hatalmas munkát emelte ki, amellyel az anyag összegyűjtésére kellett fordítani. Részleteiben mind ezeket akkor ismerhetjük meg, ha a 2015.05.09-ig nyitva tartó kiállítás megtekintésére hosszabb időt szánunk.

Összeállította Németh Kálmán

## Megemlékezés Zsigmondy Vilmos „Bányataná”-ra, megjelenése 150. évfordulója alkalmából, különös tekintettel az artézi kutak tárgyalására

Zsigmondy Vilmos első sorban szénbányász lévén 1851-től 1859-ig vezette gr. Sándor Móric annavölgyi barnaszénbánya üzemét, de a közel kilenc év alatt szerzett tapasztalatai alapján az annavölgyi szénbányászat lehetőségét nem elégítette ki. Többször érezte magát hivatottnak, melyet teljesen függetlenítés révén vélte megvalósítani. Alkotási vágyása, nagy tudása, tettereje birtokában a kis szénbányát elhagyva 1860-ban Pestre költözött és bányaiügynöki irodát nyitott.

1865-ben kiadott, alapvetően „Bányatan, kiváló tekintettel a kőszénbányászatra” címmel, „A kutatás, fúrászat és az artézi kutak” alcímmel, kútfőnek számító könyvében foglalkozott az artézi kutak vizének kérdésével, amikor így ír: „...az artézi kutak kérdése vajmi fontos hazánkra nézve, melynek számtalan helysége jó minőségű s minden célra használható vizet nélkülözni kénytelen, holott ezen bajnak orvoslása, az érintett kutak elállítása által sok helyütt véglegesen eszközölthetnék”. Ettől függetlenül felvetette, hogy „...munkámnak az artézi kutakról szóló része el is ma-

radhatott volna, miután ez szorososan a bányatan körébe nem tartozik, s ha mindamellett annak tárgyalásába becsátkozom, arra leginkább annak megfontolása indított, hogy nem vehet-e ezáltal egy önálló egységgé alakulván, nemcsak az artézi kutakra vonatkozó elméleti kérdések megfejtését segítő, hanem egyszerűen azoknak gyakorlati kivitelezésénél is útmutatóul szolgáló.”

A megjelent kötet öt részből áll: az első részben a kőszén települési viszonyait és a kísérleti melleket, azaz a kutatást tárgyalta Zsigmondy, a második rész a fúrás elkövetéséhez szükséges eszközöket, készülékeket tartalmazza, a harmadik rész a fúrás „Műtét” tárgyalja négy szakaszban, az alábbiak szerint: 1. szakasz: a tulajdonképpeni fúrás melletről; 2. szakasz: a fúróluk tisztításáról; 3. szakasz: a fúrásnál előforduló nehézségek és akadályok elhárításáról; a 4. rész a fúrás munkái feletti felügyeletről, a fúrás naplójáról szól. Az ötödik részben 20 oldalon keresztül az artézi kutatásról ír a szerző az alábbiak szerint.

112.§. Az artézi kutak. A cikkely végén megmagyarázza *Zsigmondy*, hogy az „artézi kut” elnevezés igen tág értelmű, „minden „fúrt kút” különbség nélkül annak nevezettségén, akár nyílása „felibe” emelkedik, akár pedig csak meríthet vizet szolgáltatson”. Mások szerint /pl. *Kind*/ „az artézi kutnak csak azt neveztetik el, melynek vize szök forrásból eredvén nyílása felibe emelkedik”. Ezeket a kutakat *Zsigmondy* munkájában „artézi szök kut”-nak nevezte.

113.§. A fúrás pont kijelölését „alapos földtani ismeret nélkül ... azon pontok kijelölése, melyeknek a siker némi valószínűségével artézi szök kutnak el állása várható -- lehetetlen”-nek írta *Zsigmondy*. /Az MSz 22116:2002 2.3.Kúthely kijelölési eljárás-t tárgyalja./

114.§. Az artézi szök kút vízszintjének magassága.

115.§. Az artézi szök kút vízszintjének növelésével kapcsolatba a szerző úgy nyilatkozott, hogy „...számos artézi kut körüli észlelés nyomán kiderült, miszerint a nyílásoknak lejobb vitelével azok vízszintje egyaránt növekszik.” /Az MSz 1., valamint a 3.7.2.1.1 pontjában el írtak tartoznak ehhez a cikkelyhez./

116.§. Az artézi kut vízének „hív mérséklete” /hív mérséklete/ egyik fontos tulajdonsága, „mely nemcsak az illető helység közepi melegénél mindig valamivel nagyobb, hanem azt a kut mélységéhez képest gyakran két – sőt háromszorosan is felülmúlja.” *Zsigmondy* már megemlíti a geotermikus gradiensről is, amikor így ír: „földgömbünk benső melegének központja felé való gyarapodására nézve minden kétség eloszlatván, az találatot, miszerint a kut mélységének 95 lábnyi /kb. 33 m/ növekedésével vízének hív mérséklete aránylagosan egy-egy Celsius fokkal szaporodik. /A MSz. 1. pontja meghatározza a hív mérsékletmérés fogalmát, míg a 3.7.2.1.8. pont a hív mérsékletmérés el írását rögzíti./

117.§. Az artézi és a fúrt kút mélyesztésekor megemlíti *Zsigmondy* a 2-3 öles /kb.4-6 m-es/ tölgyfa, vagy erdélyi fenyőből készített iránycsövet, melynek szerepe „leginkább a fúróluk egyenességének biztosítása”, míg a „béllelet”, azaz a bélés „a fúróluk oldalainak beomlása előli megvédésen kívül még a feltárt víz összes mennyiségének tökéletes befoglalására” is szolgál. Ez utóbbit a „fúrások” emel csöveknek nevezik. Ezek a csövek „erdei fenyő - tölgy vagy egerfából”, galvanizált vaslemezből készülhetnek. /A MSz 1. pontban a „Bélésösszevezés” és a „Bélés rakatok” fogalmát magyarázza, míg a 3.2 pont a fúrás kivitelezésének el írásait ismerteti./

118.§. A feltárt fúrások megvizsgálásával, elzárásával, vagy „csövekbeli foglalásával” foglalkozik. Itt megemlíti a szerző a mai értelemben használt „rétegvizsgálat”-ról, amikor két réteg vízének vizsgálatkor, hogy ezek vize ne érintkezzen „faggyúval jól bekent finom kenderrel körütkertett kisebb átmérőjű csőnek besajtolásával oldható meg. *Zsigmondy* ezzel a „pakker”, azaz a „tömít” el futárját említette. Ugyancsak ír eb-

ben a cikkelyben az „elszigetelés”-ről is, amikor több réteg szükségelt ideiglenes elzárásának” menetét ismerteti. /A MSz. 1. pontban a „Rétegmegnyitás” és a „Rétegtisztítás” fogalmát határozza meg, míg a 3,6 pont a „Réteg- és kútkiképzés” kivitelezését tárgyalja./

119.§. Több bélés alkalmazására akkor van szükség, amikor „a kútvíz változékonyságánál fogva némelykor kétszintes, sőt hármas béllelet alkalmazását is szükségessé teszi” avagy amikor „ha a fúróluk kibéllése, illetve leg oldalainak beomlások elleni megvédése” a cél. /A MSz 1. pontja a „Bélésösszevezés” és a „Bélés rakatok” fogalmát ismerteti, a 3.4.3 pontban pedig a „Bélésösszevezés, bélés rakatok, bélésösszevezés” el írásairól kapunk tájékoztatást./

120.§. Az artézi szök kutak vízének emelési magasság megállapításával kapcsolatban *Zsigmondy* úgy ír, hogy „a szök kút vízének szaporossága s emelkedési ereje csak is emel csövezetéknek kell meghosszabbítása által kipuhítható” majd „a víz szök erejét a csővezeték pontján jelölve, mely túl az többé nem emelkedik.” /A MSz 1. pontjában a fogalmat magyarázza, míg a 3.7.2. pont a részletes kútvizsgálatokat tartalmazza./

121.§. „Meríthetőkutak”-nál a szivattyú segítségével a belső nyert vizet kitűntetve s kifogyhatatlanná sége... az illető vidékre nézve megbecsülhetlenné” válik. *Zsigmondy* a szivattyú elhelyezéséről is említést tesz és elhelyezését a víz színe felett jelöli, *C.G.Kind* viszont „a szivattyú legcélszerűbben magában a vízben, mégpedig a víz szintétől 10-18 lábnyi /kb. 20-35 m/ mélységben helyezendő el mivel a kútnak mindenkor használata csak ily módon biztosítható.” *Zsigmondy* arról is ír, hogy „Minden újonnan el állított artézi kutnak vize egy ideig a fúróluk tisztára való elnemztávolíthatása miatt zavaros. A szök kutknál a végleges kitisztítást maga a forrás hajtja végre, míg ellenben a meríthetőkutnál ez a szivattyú dolga. A szivattyúzásnak ennél fogva -- nehogy az iszap a csöveket bedugalhassa -- eleintén lassan kell folynia, az csak az iszap eltávolítása után gyorsítható.” /Ezt a megveletet a MSz a 3.6. pontban, a „Réteg- és kútkiképzés” fejezetben írja el /

*Zsigmondy Vilmos* ebben az „Ötödik rész”-ben is, mint Bányatanának egyéb fejezeteiben rendszeresen hivatkozik korabeli fúrás szakemberek megállapításaira, el írásaira, akiknek szakkönyveit még bécsi idejében /az apa és fiú *Bruckmann, H.Cl.Combes, F.Garnier, H.Paulucci*/, vagy már annavölgyi tevékenységei ideje alatt szerzett be /*C.G.Kind, Degoussée, Viollet*/. Ugyanakkor gyakorlati példákkal támasztja alá a mondottakat pl. hivatkozik a Franciaország Tours és Bethune, Nürnberg, Páris, Würtemberg városok artézi kútjaira./

A „Bányatan” megírásával elsősorban a bányamérnöki tevékenységét kívánta folytatni, de ahogy írta „1861-től fogva el szeretettel a víznek a földalatti viszonyait tanulmányozván 1865-ben nyílt el ször alkalom azon kérdésekkel gyakorlatilag is foglalkozhatni.”

Nagy szerencséje volt *Zsigmondynak* abban, hogy az elsőt artézi kút fúrását olyan helyen végezhette

/Harkányban/ melynél alkalmasabbat keresve sem található voltna. Ezzel a munkával kezdődött Zsigmondynak azon áldásdús, de küzdelmekben gazdag munkássága, mellyel számos helyen kitüntetés és meglepő eredménnyel

fűrt artézi kutakat és alkotásaival már magukban is az ércnél maradandóbb emlékeket teremtett magának.

Csath Béla  
gyémántokleveles bányamérnök

## A magyar birodalom vízrajzi viszonyai Hunfalvy János: „A magyar birodalom természeti viszonyainak leírása” című műve 150 éve megjelent harmadik kötetében

Hunfalvy János: „A magyar birodalom természeti viszonyainak leírása” című műve első és második kötetében kimerítő részletességgel leírta a Felvidék, Erdély, valamint a Dunántúl, a Kisalföld és az Alföld természeti viszonyait. Ismertetésüket a Hidrológiai Tájékoztató 2013. és 2014. évi kötetében tettük közzé (Vitalis Gy. 2013, 2014). Jelen tanulmányban a mű harmadik kötetéből a magyar birodalom vízrajzi viszonyairól szóló részt mutatjuk be.

A vízrajzi viszonyokat I. A források, II. A folyóvizek, valamint III. A tavak és mocsárok fejezetei szemléltetik.

### I. A források

I. A forrásokról szóló fejezet előlírójában megemlékezik a legmagasabban (a Lomniczi csúcs alatti és az Ünői forrásról, 7530, illetve 6587 b.1. magasságban) fekvő, valamint a legmagasabban fekvő ásványvizekről (Tátrafüred 3166 s a Büdöshegy Sósmező laposa 3145



b.1.). Példákkal bemutat néhány jellemző vizet, időközi és dagadó vagy váltó, iszap, kéreg és tuffot lerakó, valamint gázforrást. Utal az ásványos vizek, illetve a gyógyvizek fogalmára. A kémiai összetétel szerint megkülönbözteti az égvényes (savanyú), a kénes, a földes és a semleges vizeket.

1. A meleg források és hévizek alkotórészei szerint kénes, kesersós, meszes vagy földes, vasas, konyhasós vagy semleges vizek lehetnek. „Magyarországon valami 57 meleg, 44 langyos, Erdélyben 8 meleg, 2 langyos, Horváth-Szlavonországban 18 meleg, a katonai Végvidéken 2 meleg, összesen tehát valami 131 meleg és langyos forrást és forráscsoportot ismerünk,” a nagyobbakhoz sorban látogatott fürdőket is csatlá-

koznak.

A forrásokat megye és helység, hőmérséklet és alkotórészek szerint ismerteti. Ezek közül néhányat kiemelve teszünk közzé.

Megye és helység	Hőmérséklet	Fajta/alkatrészek
Nyitra megyében: Pöstyén több forrás	29-51	földes, gipszes kénes
Borsod megyében: Tapolcza 2 forrás	20-25	földes semleges
Erdély: Algyógy 4 forrás	24	vasas földes égvényes = alkáli hidroxidos
Herkulesfürdő sok forrás	17-50	jódos brómos sós konyhasós, jódos földes konyhasós, földes konyhasós kénvizek
Horváth Szlavonország: Daruvár sok forrás	31-37	

<p><i>II. Hideg kénes vizek</i>  <i>Soprony</i> [<i>Sopron</i>] megye: Balf</p>	<p>konyhasós földes konyhasós égvényes  glaubersós  gyantás vasas sós jódos  gipszes</p>
<p><i>Szepes</i> megye: L cse (Pokolfürd )  <i>Mármáros</i> megye: Dragomérfalva</p>	
<p><i>III. Savanyú vagy borvizek.</i>  <i>Zala</i> megye: Kékkút  <i>Hont</i> megye: Bori, Gyügy, Mere,  Királyfia (részint langyosak)  <i>Szatmár</i> megye: Nagybánya</p>	<p>kénes vasas sós  égvényes kénes    konyhasós égvényes vasas  jódos égvényes kénes s vasas  konyhasós égvényes</p>
<p><i>Erdély:</i> sósmez (Büdöshegy)  El patak</p>	<p>jódos vasas földes égvényes s égvényes földes  vasas</p>
<p>Borszék</p>	<p>vasas égvényes földes s  kénes földes égvényes</p>
<p><i>IV. Vasas vagy aczélos, rézgáliczos, rezes, timsós és cementvizek</i>  <i>Heves</i> megye: Gyöngyös</p>	<p>kénsavas gipszes gáliczos  timsós  kénsavas timsós gipszes  gáliczos</p>
<p><i>Zemplén</i> megye: Erd bénye</p>	
<p><i>Mármáros</i> megye:  Borsabánya</p>	<p>földes cementvíz = rézszulfátot  tartalmazó víz</p>
<p><i>V. Keser vizek</i>  <i>Komárom</i> megye: Nagyigmánd  Budán a Gellérthegy alatti lapályon (Kelenföld)  <i>Torontál</i> megye: Nagy-Kikinda</p>	<p>mész hegységek kevés, de b víz forrásokat tartalmaznak. A legtöbb melegforrás a mész hegységekben vagy a közeliükben van. Az id közti, dagadó és váltóforrások mind a mész hegységekben található. A jegőzős [kristályos] és tömegzetekben „rendesen igen sok, de csekély víz forrás van; a legtöbb savanyú és vasas víz azokban fordul el . Az égvényes és sós források többnyire a trachithegységek közelében” a neogén rétegekben fakadnak. „A magyar alföld égvényes vizei a negyedkori földrétegekben található sók kilúgzása által erednek.”</p>
<p><i>VI. Konyhasós vizek.</i>  <i>Nógrád</i> megye: Sós-Hartyán  <i>Sáros</i> megye: Sóvár  <i>Erdély:</i> Vízakna, Homoród-Sz.-Péter, Korond, Szováta 129 f., Szeretfalva 1 f. 1 k., „Összesen 592 sóforrás s 192 kút, köztük azonban olyanok is vannak, melyek inkább a savanyú és égvényes vizek közé tartoznak, s ezen rovatok alatt is el fordulnak; némelyekben jód, kén s más vegyületek is vannak, a jánosfalvai salétromos.”</p>	<p>A fejezet végén az egyes forrásokat tengerszint feletti magasságuk sorrendjében b. lábban közli.</p>
<p><i>VII. Égvényes vizek</i>  <i>Soprony</i> megye: Bánfalu (galubersós), Fert tava  <i>Pest</i> megye: Soroksár  <i>Szepes</i> megye: L cse (salétromos)  <i>Mármáros</i> [Máramaros] megye: Borsabánya (égv. konyhasós és vas. jód. égv.)</p>	<p><b>II. A folyóvizek</b></p>
<p><i>VIII. Gyantás, k olajos, kátrányos források.</i>  Harkány, F.[els ] Ruzsbach [Ruzsbach] és Új-Lubló Szepesben, Borsa, Dragomérfalva Mármárosban</p>	<p>A fejezet bevezet jében megemlíti, hogy „A magyar tartományok mind a Duna folyam rendszeréhez, s tehát a Feketetenger vízkörnyékébe tartoznak.” Csak Fiume környéke az Ádriai, a Poprád és a Dunajecz a Keletitenger vízkörnyékébe való, míg az Erdély délkeleti szélének folyói (Zsíl, Olt) „szintén a Dunába ömlenek.”</p>
<p><i>IX. Semleges és ismeretlen min ség hideg források.</i>  <i>Veszprém</i> megye: Siófok, Pápa, Tapolczaf , Veszprém</p>	<p>Megadja a folyók hajózható részének, valamint <i>Marsigli</i> szerint a jelent sebb folyóvizek hosszát. Részletes táblázatban közli a folyók nevét, folyásának hosszát, forrásainak egyenes távlatát torkolatától vagy az országból való kifolyásától, forrásainak tengerfeletti magasságát lábokban, egész esetét lábokban, mérföldenkénti esetét lábokban, vízkörnyékét mfldekben, valamint hajózható részének hosszát mfldekben.</p>
<p>Megírja, hogy a földtani viszonyok nagyban befolyásolják a források fizikai és kémiai tulajdonságait. A</p>	<p>A folyóvizeket I. A Duna, II. A Duna jobboldali mellékvizei, III. A Duna balfel li mellékvizei a Tiszáig,</p>



IV. A Tisza, V. A Tisza jobb oldalán való mellékfolyói, VI. A Tisza balfel li mellékveizei, VII. A Duna balfel li mellékveizei a Tisza torkolatán alul, VIII. Az Ádriai tenger vízkörnyékéhez tartozó folyók és IX. A Keleti tenger vízkörnyékéhez tartozó folyók szerint csoportosítva tárgyalja.

Az anyag terjedelmes volta miatt, anélkül, hogy az összes folyót felsorolnánk, csak a gazdag anyagban tallózva, néhány érdekes adatot emelek ki.

I. A *Duna* „a Feketeerd ” keleti oldalán ered, a Breg vagy Bregach, a Brieg vagy Briegach s a Donaueschingen helységeen fakadó harmadik csermely egyesüléséb l, s három nagy és ugyan annyi kisebb torkolattal a Feketetengerbe szakad.”

A Duna ahol az osztrák birodalmat és Magyarországot éri és ott ahol mindkét birodalmat elhagyja jó darabig hegységek között folyik, emellett „még 6 helyen tör hegységeken keresztül.” A hegységek között határozott, változatlan medr , sodra és legnagyobb mélysége körülbelül a közepén van. Ahol az árvízi rétegekbe van vájva, – különösen a Magyar medencében – ott a meder nagyon változó, szétágazó.

Megadja a Duna esésére, szélességére, mélységére, sebességére, partjaira, vízállásának változásaira, vízmennyiségére, hajózhatóságára, valamint a jégviszonyokra vonatkozó adatokat. Kimerít részletességgel leírja a folyam egyes szakaszairól és a Duna szabályozásáról szóló ismereteket.

Míg a Duna „Fels Ausztriában 100 ölenként 6 hüvelyket l vonalt, egész Magyarországon egyremásra 100 ölenként csak 8.2 vonalt esik. Szélessége Pozsonynál 900, a budapesti szigetekenél 2700-3000, Sz. Gellért hegynél 960, Tétényt l Duna Földvárig 1340 és 1800 láb közötti. Mélysége Lábatlantól Párkányig 12-32, a Dráva torkolatánál 10-47, Baziástól [Báziástól] Orsováig 2-70 láb. Sebessége Pestt l Tétényig 2-5, Pestt l Baziásig 1.1 – 5 láb között változik. A partok Budapestig majdnem egyenl magasságúak, míg Budapestt l Baziásig a jobb part valamivel magasabb”. A vízállások „ingadozásai az egyes helyeken 20-33 lábnyi különbséget mutatnak.” Ezeket több táblázatban részletesen szemlélteti. A vízmennyiség Budapesten 0 vízállás mellett 22,167, 0 feletti 18’ vízállás mellett 215,250 köbláb. Ha a „folyam apad, akkor a talajvíz áramlik annak medre felé. Ha a folyam vize dagad ... akkor a víz a folyam fel l szivárog a környez földrétegekbe, s lassanként a talajvíz felszíne is emelkedik” A Pozsonyi és a Pesti medenczék két nagy szivárgási területet alkotnak. A hajózhatóság adatai között megemlíti, hogy pl. „Bécs t lefelé már 120-160 lóerej vontató hajók járhatnak, s kedvez vízállás mellett mind lefelé, mind felfelé 12-14,000 vámegyleti mázsá terhet vontathatnak egyszerre, tehát kedvez vízállás mellett 100, kedvez telen mellett pedig 50 mázsá teher esik egy lóer re.”

A Duna jégviszonyait illet leg „több évi tapasztalás szerint jég miatt a g zösök egyremásra decz. 15-t l febr. 15-kéig nem járhatnak a magyar Dunán.”

II. A *Duna jobboldali mellékveizei* közül 1. A Lajta, 2. A Rába, 3. A Répcze, 4. A Sárvíz, 5. A Sárvíz után

néhány csekély patak, 6. A Dráva, 7. A Dráva után a Vuka, valamint 8. A Száva jobb és baloldali mellékfolyóit ismerteti kimerít részletességgel. Közülük néhány adatot kiemelve:

A Lajta és a Rába, további kisebb mellékveizei Ausztriában erednek. A Rába Körmendnél éri el a Pozsonyi medenczét s onnan kezdve csónakázható. „Sok kis kanyarulata van, s lapályban több helyütt szét is ágadzik.” Folyása rendezetlen, „néhánykor egész völgyét elönti, máskor meg igen kevés a vize. Egyébiránt sok malmot hajt.”

A Gyöngyös és a Répcze ugyancsak Ausztriában ered. El bbi Zöbarni, utóbbi Spreitzi patak néven szerepel. Mivel „a Fert nek s illet leg a Hanságnak csak a Répcze számára ásott csatornák szolgálnak lefolyásul, azért ennek mellékveizei közé azon patakokat is számíthatjuk, melyek a Fert be ömlenek. Ide nevezetesen a Vulka tartozik.” A Hanság lecsapolására az els csatornát 1813-ban ásták. „Hossza 16,000 öl, szélessége 4 öl, mélysége 3-7 láb volt.” Két 4500 öl mellékcatornát is ástak, bár ezek nem sokat használtak.

„A Tatai víz vagy Általér az Ondódnál Fejérmegyében egyesül csermelyekb l támad, mint Indisó patak.”

A Sárvíz f torkolata Tolnától délre Szegszárdnál van; „medrében a Velencei tóból vagyis inkább mocsárból és a Balatonból kifolyó vizeket, a Kapost, Nádist stb. folyócskákat egyesíti.” „A Sár réjtjét több csatorna szeldeli, melyek által posványai kiszárítottak.”

„A Sió Kiliti közelében Siófoknál a Balatonból szakad ki, s magyar tartományok ezen legnagyobb tavának vizeit viszi magával, mennyiben azok el nem párolognak.” „A Zala, a Kapos, Koppány, Sió és Sárvíz sekély esésükkel folydogálnak s gyakran kiöntvén mellékeiket 1/2 - 1 mfdre, helyenként nagyobb szélességre is posványos bozóttá, berekké változtatták.”

A Tirolban ered Dráva egész hossza 88 mfd, ebb l 47 mfd esik magyar területre. Az osztrák tartományokban 120-480, magyar területen 400-1000 láb széles. Közepes mélysége osztrák területen 4-7 magyar területen 7-20 láb. Vízmennyisége az észéki mérczén 2’9’’6’’ mellett 16.034 köbláb. „Varasd és Légrád között sok kis szigetet alkot.” A Mura Légrádnál találkozik a Drávával.

A Száván, „Lajbachtól [Ljubljana] kezdve dereglyék, a horvát határtól kezdve 2000-3000 mázsával terhelt hajók járhatnak rajta. Zágrábtól kezdve g zösök is járhatnának rajta, de rendszeren csak Sziszek t kezdve járnak.”

III. A *Duna balfel li mellékveizei a Tiszáig* közül a nagyobbak: 1. A Morva, 2. A Vág, 3. A Nyitra és Zsitva, 4. A Garam, valamint 5. Az Ipoly.

A Morva Morvaország f folyója, mélysége igen változó, szabályozása esetén „hajózható volna, most leginkább csak fát szállítanak rajta.”

A Vág folyó a Fekete és a Fejér Vágból támad. „Völgye, néhány rövid darabot kivéve, hosszanti völgy.” A Dudvág „Mátyus földjét öntözi; beléje ömlenek a Fejérhegység és Kis-Kárpátok keleti oldalán ered patakok.”

A Nyitra és a Zsitva a Vágdunába ömlik. A Vág és Nyitra közötti lapály Érsekújvártól a Dunáig és a Nyitra és Zsitva közötti is nagyon mocsáros.

A Garam és az Ipoly ugyancsak a Duna baloldali mellékfolyóit képviseli.

*IV. A Tisza* „Magyarország tulajdonképpeni folyója.” „1846-ban megindított szabályoztatása eltt pályájának hossza Szigett l Tételig [Máramarosszigett l Titelig] 174 mflld 3705 öl, Huszttól torkolatáig 164 1/2, T. [Tisza] Újlaktól torkolatáig 159 mflld 2935 öl volt, holott völgyének vonala Huszttól kezdve csak 85 1/2, T. Újlaktól kezdve pedig 79 osztr. mflld. Tehát Újlaktól kezdve pedig 79 oszt. mflld. Tehát Újlaktól kezdve folyása 80 mfllddel hosszabb volt, mint völgye egyenes vonalban mérve. Mert alig van folyam, melynek oly erős és nagy kanyarai volnának, mint a Tiszának.” „A Pesti medencében [Nagyalföldön] esete rendkívül csekély. 159 mflld hosszú pályáján csak 138 2/3 b. lábat, tehát 100 ölenként egyre-másra csak 3 vonalt tett.”

1825-t l folyószakaszonként táblázatokban szemlélteti a Tisza nagy és legkisebb vízállásait, a vízmélységeket, a vízmennyiségeket, az áradásokat. Leírja a Tisza szabályozások történetét.

*V. A Tisza jobb oldalán való mellékfolyói:* közül a nagyobbak: a Taracz, a Talabor, a Nagyg, a Bodrog, a Latorcza, a Laborcz, a Cziróka, az Ung, az Ondava, a Tapoly, a Bodrog, a Sajó, a Rima, a Bódva, a Hernád, a Hej , az Eger, valamint a Zagyva. Megadja az egyes folyók hosszát, valamennyi mellékvizét, azok egyesülését és eredetét.

*VI. A Tisza balfel li mellékvizei:* közül az ismertebbek: az Iza, a Túr, a Nagy-Szamos a Kis-Szamosmal és a Sajó-Beszterczével, a Kraszna, majd a Hármaskörös, melyhez az Ér, Berettyó, Hortobágy, Sebes-, Fekete- és Fejér-Körös tartozik.

A Sebes-Körös Három forrásfolyó, a Körös, Dragán vagy Sebes és a Jád patak egyesüléséb l származik. „A Fekete-Körös három f forráspataka közöl a Belényesi 9 1/4, a Petroszi 7 1/4 mflld hosszú, a Rézbányai rövidebb” „A Fejér-Körös Zaránd megyében ered, a Bihar hegység f gerinczének délkeleti szárnyán.”

A Körösök vidékét is számos Hidrológiai Társasági kiránduláson felkerestük!

Részletesen ismerteti a Berettyó és a Hármaskörös magyarországi els szabályozását.

A Maros összes hossza 90 mflld, egész esete [esése] kk. 2567, mflldenként 28 láb, de esete nagyon egyenl tlen. „Erdélyben Maros-Újvártól kezdve hajózható, Aradtól kezdve g zösök is járhatnak rajta. Erdélyben többnyire csak söt és fát szállítanak rajta lefelé, s magyarországi része sem szolgál még élénk közlekedésre.” „Vízmenyisége Radnánál kis vízálláskor 3210, Deszkánál szintén kis vízálláskor 3202, ugyanott közepes vízálláskor 9700 köbláb.”

A Maros egyik legnagyobb mellékfolyója az Aranyos, nagyobb mellékvizei: az Ompoly, a Nyárád, a Kis- és a Nagyküküll , a Sebes, a Sztrigy, illetve a Cserna.

A Tisza balfel li mellékvizeit a Béga zárja.

*VII. A Duna balfel li mellékvizei a Tisza torkolatán alul.* Belgrád és Orsova között a Temes, a Karas, a Néra és a Cserna, míg Orsova és Turnu-Megurele között a Zsíl és az Olt torkollik a Dunába.

*VIII. Az Ádriai tenger vízkörnyékéhez tartozó folyók.* „csak rövid partfolyók.” „A Karst, Vellebit [Velebit] és Kapella [Kapela] hegységek völgyeinek sok vize föld alá buvik, annélkül, hogy látható beömlése a tengerbe volna.”

„A Vellebit és Kapella hegységek között a terület folyóvizei közül legnagyobb a Lika.” Ezenkívül a Kerka, a Cetina és a Narenta érdemel figyelmet.

*IX. A Keleti tenger vízkörnyékéhez tartozó folyók.*

„A Keleti vagy Balti tengerbe csak a Dunajeczczel egyesül Poprád jut.” A Poprád a Poprádi tóból folyik ki. A Poprád hossza 20 mflld, szélessége Poprádnál kb. 60, Késmárnál 90-120 láb. Gnédzától csónakok járhatnak rajta, csónakázható szakasza a Dunajeczig 11 mflld hosszú.

A Dunajecz Szepes megyét Galicziától választja el, végül a Visztulába folyik.

### III. A tavak és mocsárok

A magyar birodalom vízrajzi viszonyait kimerít részletességgel bemutató könyvrészlet befejezéséeként a tavak és mocsárok [mocsarak] ismertetésére is kitér.

„Hazánk állóvizei általában véve vagy hegyi, felföldi, vagy pedig síksági, alföldi tavak és posványok. A hegyi tavakat többnyire tengerszemeknek nevezik.”

A magas hegységek, mint a Magas-Tátra, a Fogarasi, Czibini, vagy a Retyezát tavai 7000 láb magasságban fekszenek. „Rendesen hosszúkások, csekély kiterjedés ek és csekély mélység ek.” Nincs látható kifolyása az erdélyi Szt. Anna tónak, amely 3000 lábnyira van a tenger felett. A Magas-Tátra 38 tócsája, közül a Csorbai és Szmercsini tó érdemel figyelmet.

A többi hegységben nincs annyi tó, mint a Magas-Tátrában. Közölük leghíresebb az Ung megyei igen mély Tengerszem. „A Bánsági havasokban legismertebb a Sóstó, melyb l a Karas folyó ered.” Horvát-Szlavonországban a Plitvicza [Plitvicai] tavak a legnevezetesebbek, amelyek b viz ek és sohasem apadnak ki. Az egyik tóból a másikba rohanó víz a sziklafalakon 30-50 láb magas, összesen húsz vízesést képez. „A fels tó magassága 2500 láb a tenger felett. Sok pisztráng van bennök.”

Erdély legnagyobb hegyi tava a Sz. [Szent] Anna tó. A Fogarasi hegység tengerszemei: az Ördögkatlan vagyis Feleki tó, a Bulla tó és a Zerge tó.

Az alföldi tavak közül a Balaton és a Fert Európa legnagyobb tavai közé tartozik. A Balaton hossza Akarattától Fenéig 40,130, szélessége 3-4000 öl, Fűred és Siófok közt 6770 öl, Tihany és Szántód között 300 öl. A tó mélységét 3 öltre teszik, mások szerint közép mélysége 4-6, Tihanynál 24 öl. „Nagysága most 9-10 mflld; a környez posványokkal és bozóttokkal együtt, melyek jobbára le vannak már csapolva, kiterjedése körülbelül 24 mflld.” „Feneke bazaltból és mészk b l áll, mely k zetek azonban többnyire iszappal és homokkal vannak befedve.”

A Balatonba a Zala folyócskán kívül 31 patak ömlik, „partjain 9 er s forrás fakad.” A tó „fenekén is vannak meleg és hideg források, mely utóbbiak talán savanyúforrások.” „1846 óta egy g z s jár rajta, s 1864-ben” Siófoknál alkalmas kiköt helyet építettek.

„A Fert partjai többnyire alacsonyak, nádasak és bozótosak; mélysége 5-13 láb.” Vegyi összetételében „különösen glaubersó, konyhasó és sziksó szerepel. A Fert tehát az égvényes vizek közé tartozik.”

A Fert t el ször Peiso név alatt *Plinius említi, Aurelius Victor* szerint „*Galerius* római császár lecsapoltatta.” A lecsapoló csatornák elhanyagolása, „valamint az Ikva, Rábcza és Rába folyók medreinek eliszaposodása következtében a Hanság s maga a Fert is id -jártában megnagyobbodott.”

A Duna-Tisza „közöti területen legalább 100 úgynevezett tó van, közülük legnagyobb a Palics tava [Palicsi tó] Szabadkánál, kerülete körülbelül 8800, szélessége 4-600 öl.” Madarasnál a Jezer nev tó van.

A kisebb tavakat is – az egész ország területén – kiemert részletességgel felsorolja.

\* \* \*

A kötetben leírtak fényesen bizonyítják *Hunfalvy János* a téma iránt elkötelezett, h séges szakférfi munkásságát, amellyel a ma kutatója számára is példaul és mintaul szolgáló, sokoldalú, tanulságos és tudománytörténetileg is hasznos, figyelemre méltó ismereteket tett közkinccsé.

*Dr. Vitális György*

#### Irodalom

*Vitális Gy. (2013):* 150 éve jelent meg Hunfalvy János: „A magyar birodalom természeti viszonyainak leírása” cím m ve els kötet *Hidrológiai Tájékoztató*, 9-11.

*Vitális Gy. (2014):* 150 éve jelent meg Hunfalvy János: „A magyar birodalom természeti viszonyainak leírása” cím m ve második kötet *Hidrológiai Tájékoztató*, 8-12.

## DIPLOMAMUNKA PÁLYÁZATOK

*A Magyar Hidrológiai Társaság 2014. évi diplomamunka pályázatán díjazott és Szerkeszt ségünkhöz eljuttatott diplomamunka pályázatokat – kezd szakembereink szakmai és irodalmi ambíciójának el mozdítása érdekében – a Hidrológiai Tájékoztató következ hasábjain tesszük közzé (Szerk.).*

### Jósva-völgyi, valamint a Torna-vidéki települések vízellátó rendszerének fejlesztése\*

MATUSZ TAMÁS

#### Bevezetés, célok

Tanulmányom alapvet célja egy olyan átfogó vizsgálat készítése volt, amely feltárja a Torna-vidéki és Jósva-völgyi mikrotérsegek ivóvízellátó hálózatainak jelenleg fennálló hidraulikai viszonyokat, valamint a kés bbi hálózatfejlesztési koncepció szükségességér l nyújt tájékoztatást a régió biztonságos ivóvízellátásának megoldása érdekében.

#### Térsegek elhelyezkedése

A két mikrotérse g Borsod-Abaúj-Zemplén megyének a Szlovákiával határos északi részén helyezkedik el. A Jósva-völgyi mikrotérse g a Jósva-patak folyásvölgyében-, míg a Torna-vidéki mikrotérse g a Bódva folyó északi folyásvölgyében fekszik.

#### A régió vízellátó rendszerének bemutatása

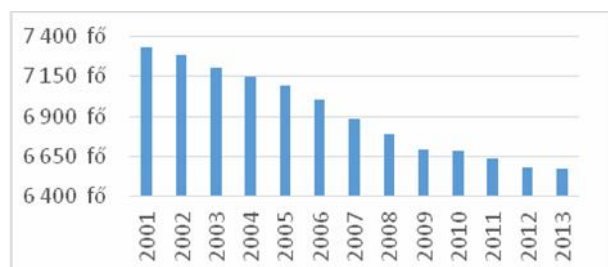
A régiót jelenleg három különálló hálózat és az ezekhez kapcsolódó négy vízbázis látja el ivóvízzel. A Babot- és a Szini-kút Aggtelek, Jósva , Szinpetri és Szin településeket, a Csörg -forrás Szögliget és Perkupa településeket, míg a Pasnyag-forrás Bódvaszilás,

Bódvarákó, Komjátí, Tornaszentandrás, Tornanádaska és Hidvé gardó településeket látja el. A folyamatos és problémamentes ivóvízellátás biztosítására alacsony és magas tározók is létesítésre kerültek. Alacsony tározók Aggteleken (2 db), Jósva f n, Szinben, Szögligeten, Perkupán, Bódvaszilason és Bódvarákón, míg magas tározó (hidroglóbusz) Hidvé gardóban létesült. A kutakból kitermelt víz típusa karsztvíz. Ez alól kivételt képez a Szini-kút, ahol ugyanis talajvíz termelése folyik. Mivel a Szini-kút vízhozama elég alacsony és a vízmin sége is bizonytalanabb a karsztvíznél, ezért a Babot-kúti karsztvíz és a Szini-kúti talajvíz keveredésének elkerülése végett közeljöv ben a Szini-kút leállítása várható. Mennyiségi és min ségi szempontból a Babot-kút mondható a legstabilabb vízbázisnak, amely szükség esetén akár a térség nagyobb részét is képes lehet ivóvízzel ellátni.

Az éves kitermelt és értékesített ivóvíz mennyisége az utóbbi három évben folyamatosan növekedett dacára a régió lakosság szám csökkenésének. Ez a növekedés leginkább a fajlagos ivóvízigény növekedésnek tudható be. A térségben megfigyelhet , hogy az ivóvíz hálózat

„kora” egyre magasabb, ezt a megállapítást támasztja alá a hálózaton fellépő veszteségek mértékének évenkénti növekedése is.

A lakosság szám csökkenését az 1. ábra szemlélteti:



1. ábra. A teljes régió lakosság számának alakulása (f) 2001-2013 között (Forrás: KSH)

### Távlati állapot bemutatása (2028. év)

Konzulenseimmel a távlati vizsgálat elvégzéséhez 15 évvel későbbi időpontot választottunk. A távlati állapot vízigényeinek megállapításához figyelembe vettem a települések településrendezési terveit, amelyekből pontosabb képet kaptam a településfejlesztések főbb irányvonalairól, várható lakosság szám változásairól és a turisztikai célkitűzéseiről, stb. Mindezen felül – az európai normákat figyelembe véve – átlagosan fajlagos vízigény-mennyiség növekedést, valamint a hálózat korszerűsítését (ezáltal pedig veszteségszűkítést) prognosztizáltunk, melynek településenkénti összesített értékeit az 1. táblázat szemlélteti százalékos formában:

1. táblázat. A távlati állapotról vetített ivóvízigények változása százalékos formában.

Település	Qd,átlagos [%] változás	Település	Qd,átlagos [%] változás
Aggtelek	+ 8 %	Bódvaszilas	+ 1 %
Jósvafalva	- 2 %	Bódvarákó	- 127 %
Szinpetri	+ 7 %	Komját	- 57 %
Szin	+ 22 %	Tornaszentandrás	- 33 %
Szögliget	- 15 %	Tornanádaska	+ 30 %
Perkupa	+ 13 %	Hidvégardó	- 3 %
			+ 7 %

Az 1. táblázatból megállapítható, hogy a vizsgált régió távlati átlagos ivóvíz fogyasztása az elkövetkező 15 évben 7 %-os növekvő tendenciát mutat. Ez a trend leginkább a növekvő lakosság számú és gazdasági-, valamint turisztikai, szempontból fejlődő településeken lesz jellemző.

### A vizsgálatok elvégzésének módja

A vizsgálatok elvégzéséhez a HCWP program-rendszert alkalmaztam. A program lehetővé teszi a vízellátó rendszer elemeinek együttes vizsgálatát az egyes rendszer elemek változásának rendszerre gyakorolt hatá-

sait figyelembe véve úgy, hogy a különböző szakmai és gazdasági célok elérhetővé váljanak.

### Eredmények feldolgozása

A térség ivóvízellátó rendszerének felülvizsgálatát követően a kapott eredmények alapján – mind a 12 települést érintve és a régió adottságait figyelembe véve – konzulenseimmel három változatot dolgoztunk ki a hálózatok fejlesztési koncepciójára. A három változat közül a 2. változatot találtuk hosszabb távon jobb és olcsóbb megoldásnak, ugyanis a települések biztonságos ivóvízellátása (a három rendszer egyesítése távvezetékekkel történő összekapcsolás révén) csak ezen változat esetén garantálható.

Ennél a változatnál egy esetleges csapadékhiány következtében a Pásnyag-forrás vízhozama lecsökken, így utánpótlásként ivóvízre van szükség a Torna-vidéken. Ez azonban kezelhetővé válik a Jósvalki rendszerbe – az imént már említett – a két térséget összekötő távvezeték szakasz megépítésével és az új szini csomóponti nyomásfokozó szivattyú beüzemelésével.

### Az összekötő távvezeték szakasz kiépítésének hatásai

Az egész térséget magába foglaló – 2. változat szerinti – hálózati modellen elvégzett szimulációk alapján elmondható, hogy a vezetékek javarészt alulterheltek, ami miatt a rendszerben alapvetően kis szállítási sebességek alakulnak ki.

A regionális rendszer nyomásviszonyait vizsgálva megfelelő értékeket tapasztaltam. Ez alól kivételt képeznek Jósvalki település elosztóhálózatának egyes szakaszai, ahol 20 mvo-s nyomásnál alacsonyabb csomóponti nyomásértékek adódtak, főként a hálózati végpontokon.

A vezetékek fajlagos nyomásvesztése határérték alatti, ez alól kivételt képeznek Jósvalki és Szini település egyes szakaszai.

A „vízkor” vizsgálat során kiderült, hogy a rendszer legtávolabbi pontjain az alacsony vízforgalom miatt 40 óránál is hosszabb tartózkodási idő figyelhető meg.

Településenként egy-egy tüzcsap vízkivételi mennyiségének ellenőrzését is elvégeztük, melynek eredményei a következőképpen alakultak: Hidvégardóban és Komjátban 25 l/s-os, Bódvaszilason és Szögligeten 20 l/s-os, Szinben 15 l/s-os, Tornanádaskán, Tornaszentandrásán és Perkupán 10 l/s-os a lehetséges legnagyobb vízkivétel, melyek még elfogadható értékek. Azonban Aggteleken, Jósvalkiban, Szinpetriben és Bódvarákón a nyomásviszonyok nem teszik lehetővé a min. 10 l/s-os vízkivételt, ezért ezekre a helyekre tüzivíz tározó kiépítése javasolt.

### Hosszú távú fejlesztési ajánlások

- Szin és Bódvaszilas között egy 6500 fm hosszú DN 110 KPE (HDPE) vezeték fektetése Európai Uniósi források felhasználásával.
- Jósvalkiban egy 950 fm hosszú DN 110 KPE (HDPE) elkerülő vezeték építése.
- Szin településen 360 fm vezeték kicserélése DN 150 KM-PVC anyagú csőre.
- A Bódvarákói-medence és a Hidvégardói-hidroglóbusz ismételt üzembe helyezése.

- Bódvaszilasi-ikermedence egyik kamrájának üzemén kívül helyezése a tartózkodási idő optimalizálása végett.
- Aggtelek, Jósvalf és Szinpetri településeken egy-egy 80 m<sup>3</sup>-es, míg Bódvarákó településen egy 50 m<sup>3</sup>-es t zivíz tározó építése.
- A jósvalfi Babot-kútban üzemel EMU K83.1-11-es szivattyú GRUNDFOS SP-16-28-as szivattyúra cserélése.
- Szinben a meglévő GRUNDFOS CR 8-80 szivattyú GRUNDFOS CR 20-6-os szivattyúra történő kicserélése.
- Szivattyú gépház építése az újonnan létesülő vezetékek csomópontjába (Szini elágazás). A gépházba GRUNDFOS CR 5-3 típusú szivattyú telepítése a szükséges gépészettel.
- 1-1 db visszacsapó szelep beépítése a Szini-csomópont és a Szögliget - ág, valamint a Szini-csomópont és a Bódvaszilasi - ág közé.
- Üzemeltetési költségek csökkentése energiatakarékos berendezések fokozatos beépítésével és megújuló energiaforrások, főként napenergia hasznosításával.
- Az irányítástechnikai rendszer bővítése és folyamatos fejlesztése, valamint egy speciális érdekeltégi rendszer kidolgozása a térségi vízellátó rendszert üzemeltető csoportok számára a hálózati veszteségek csökkentése érdekében.

### Köszönetnyilvánítás

Ezúton köszönetet mondok témavezetőmnek *Bódi Gábor* mestertanár úrnak, külső konzulensemnek *Kulcsár László* divízióvezető úrnak (ÉRV Zrt.), az ÉRV Zrt.-nek, a HydroConsult Kft.-nek, valamint mindenkinek, akik hozzájárultak szakdolgozatom elkészítéséhez.

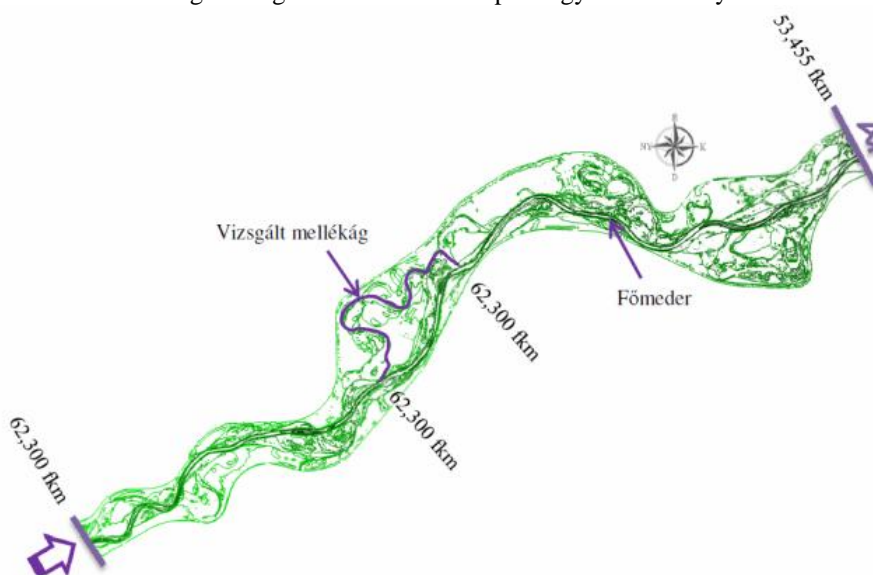
\* A 2014. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton Bsc alapképzés kategóriában I. díjat nyert pályamunka kivonata.

## A Rába folyón tervezett mellékág-rehabilitáció hatásainak hidrodinamikai vizsgálata \*

HEGYI ISTVÁN

Dolgozatomban 2D-s hidrodinamikai modell segítségével vizsgáltam meg egy, Pápóc település közelében található, a Rábáról lefűzött holtág esetleges rehabilitá-

ciójának áramlástanai hatásait különböző vízrajzi állapotokra, melyet kiegészítettem a modell eredményekre alapuló egyszerű hely szerinti osztályozással is.



1. ábra. A modellezett tartomány és a vizsgált holtág

### Bevezetés, célok

A Rába Magyarország egyik egyedülálló természeti rendszere, melyet természetes és művi beavatkozások

eredményeként számos holtág kísér. Ezek többsége nincs teljesen elszeparálódva a főmedertől, hiszen nagyvízes időszakban előtérre kerülnek. A diplomamunkámban egy ilyen mellékág megvalósítható rehabi-

litációjának hatását vizsgáltam, kitérve a kis-, középvízi és nagyvízi állapotokra is. A mellékág kialakítására három egyszer változatot határoztam meg, melyek mindegyike tartalmazza a holtág geometriájának visszaállítást, és a feltöltés és eltávolítását.

#### Az általam vizsgált mellékág kialakítások

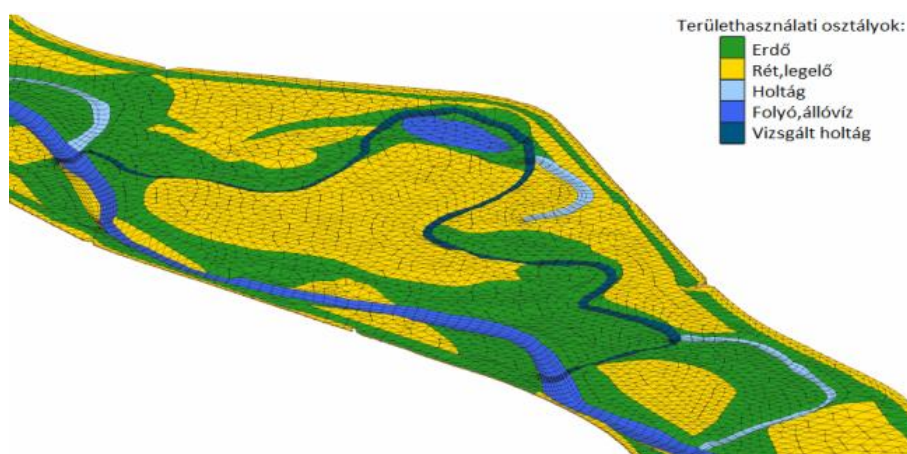
- Fenékküszöb nélküli rehabilitáció
- Visszatorkollásnál fenékküszöb létesítésével történő rehabilitáció
- A holtág középső szakaszán fenékküszöb létesítésével történő rehabilitáció

Céлом volt, hogy a vizsgálatra felépített hidrodinamikai modell segítségével megfelelő mennyiség és mi-

n ség adatot szolgáltatassak a legalkalmasabbnak ítélt beavatkozás koncepciójánál kidolgozásához.

#### **A vizsgálat módszere**

Felépítettem a jelenlegi hullámtéri állapot digitális terepmodelljét LIDAR felmérések és mederfelmérések eredményeiből. A tervezett beavatkozások geometriáját - az általam tervezett mellékág hossz-szelvények alapján - trapéz szelvénytől közelítve írtam le, melyek fenékszelvénye 5m volt. Ezekre közel 20.000 db struktúrálatlan három- és négyszöglapokból álló számítási rácshálót generáltam, melynek rácsmérete a vizsgált mellékág környezetében 20m, attól távolodva pedig maximálisan 50m volt. Töltések és a mellékág esetében pontosabb leírást alkalmaztam.



**2. ábra.** A holtág környezetének területhasználati osztályai

5 db területhasználati osztály hozzárendelésével a területrészeket simasági együtthatók alkalmazásával elkülönítettem egymástól, mellyel az egyes jellegzőnek árvízi levezetés-képességét különböztettem meg. Ezen területek érdességi együtthatóinak mind középvízi, mind pedig nagyvízi állapotra történő kalibrálásával, később pedig nagyvízi állapotra történő ellenőrzésével, 20 cm alatti egyezést értem el a modellel. Ezt elegendő pontosságúnak ítéltém ennél a vizsgálatnál. Az érdességi együtthatók értékeire részletes érzékenységvizsgálatot végeztem. A modell a befolyási peremfeltételre volt a legérzékenyebb, majd a meder érdességi együtthatójára. A többi osztályra pedig közel azonos, kisebb mértékű érzékenységet mutatott a modell.

Az így felépített permanens numerikus modellt alkalmaztam az egyes változatok vizsgálatára, amelynek során összehasonlítottam a változatokat vízmélység-, áramlási sebesség- és fajlagos vízhozam-eloszlás szempontjából.

A kapott eredmények alapján értékeltem a tervezett beavatkozás hatását mind a mellékágra, mind pedig a főmederben.

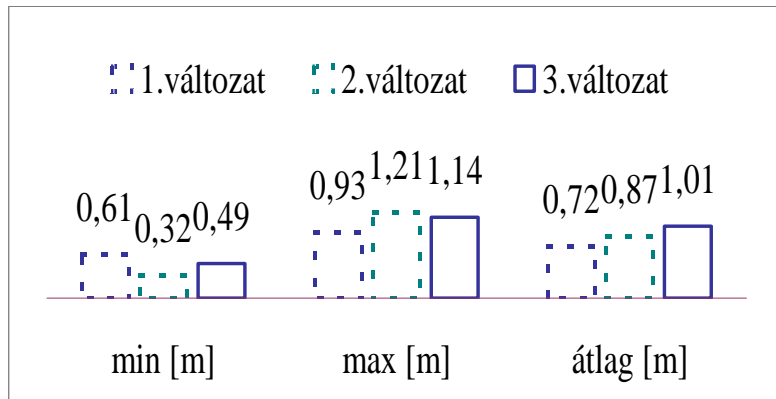
#### **Eredmények**

##### Kis- és középvízi vizsgálatok

Ahhoz, hogy a tervezett kialakítású mellékág is szállítson hozamot, a főmederben legalább  $4 \text{ m}^3/\text{s}$  hozamnak kell a folyó ezen szakaszára érkeznie, ami az év nagy részében ki is alakul. Ennek megfelelően nagy valószínűséggel az év igen kis időszakában maradna szárazon a mellékág.

A főmederben  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  hozamra végzett futtatások alapján a 3. változatot lehet kiemelni, amely a legjobb feltételeket biztosítaná az élővilágnak. Ekkor a mellékágban átlagosan 1 m-es vízmélységek alakulnak ki úgy, hogy a főmeder vízhozama nem csökken jelentősen. A főmederben kialakuló vízszintcsökkenés nem éri el a 10 cm-t, amely a főmeder vízmélységéhez képest nem számottevő.

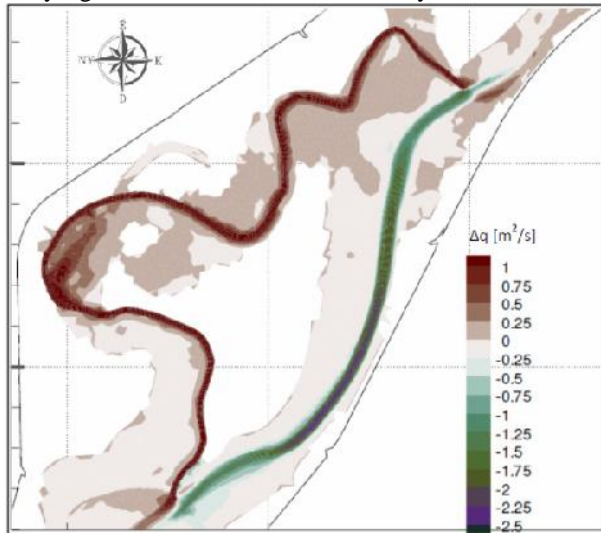
Sebességeket tekintve a mellékágban igen változatos körülmények alakulnak ki, a sebességeloszlás  $15 \text{ cm/s}$ -tól  $1 \text{ m/s}$ -ig terjed, átlagosan pedig  $0,5 \text{ m/s}$  körüli. Elmondható, hogy a vízi élővilág számára kedvező és kellően változatos.



3. ábra. Vízmélységek alakulása a mellékágban  $Q_{be}=20 \text{ m}^3/\text{s}$  f mederben levonuló hozamnál

#### Él hely szerinti osztályozás

Él hely-típus osztályokba soroltam a 3. változatot vízmélység és sebesség alapján, középvízi állapotban. Ez alapján elmondható, hogy medence és lassú vízjárás alakul ki a mellékágban, amely kedvez környezetet biztosít a halak számára. Sebes, és gázlós szakasz csak a fenékküszöbnél alakul ki, amely az ott kialakuló vízmélység-csökkenésnek a következménye.



4. ábra. Fajlagos vízhozamok eloszlásának megváltozása a holtág-rehabilitáció hatására  $Q=478 \text{ m}^3/\text{s}$  hozamnál

#### Nagyvízi vizsgálatok

A  $478 \text{ m}^3/\text{s}$ -os tet z hozamú árhullámra végzett nagyvízi szimuláció alapján bebizonyosodott, hogy a mellékág-rehabilitációval a f mederben kb. 25 cm-es

apasztás érhet el maximálisan, ami a mellékág kitorcollásának környezetében jelentkezik. Ez a vízszint-csökkenés 2 km-rel feljebb is érzékelhet még, több mint 10 cm-es süllyedéssel. A mellékág egészen a befolyási peremig leszívja a felszíngörbét, amely kb. 3 km-re található a kitorcollástól. Az alsóbb folyószakaszon vízszintváltozás nem következik be.

A f mederben levonuló vízhozam kb. 15%-a tev dik át a mellékágra (4. ábra), melynek során a f meder sebessége a megel z szakaszon hozzávet legesen  $0,15 \text{ m/s}$ -al növekszik, míg a mellékág ki-és visszatorkollása között  $0,3 \text{ m/s}$ -al csökken. Az alvízi folyószakaszon sebességváltozás nem tapasztalható.

#### **Összefoglalás**

Az él hely szerinti osztályozás alapján elmondható, hogy a mellékág él hely szempontjából igen változatos, amely kedvez környezetet biztosítana a térségben jellemz en el forduló vízi él világ számára. Továbbá mind alacsony, mind magas vízállás esetén számos pozitív hatása rajzolódott ki a mellékág-rehabilitációnak, ami alapján javasolható annak megvalósítása és az azt megel z további még részletesebb vizsgálat. Erre az általam felépített modell alkalmas, mivel a modell továbbfejleszthet ségét folyamatosan szem el tt tartottam.

#### **Köszönetnyilvánítás**

Köszönöm konzulenseimnek, *Torma Péternek* és *Gombás Károlynak*, hogy szakértelmükkel támogattak diplomadolgozatom készítése során.

\* A 2014. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton Bsc alapképzés kategóriában II. díjat nyert pályamunka kivonata.

# Fehérgyarmat, Panyola, Nábrád, Kérsemjén közös szennyvíztisztító telep korszerűsítésének lehetőségei \*

**MÉSZÁROS L RINC**

Diplomamunkám témája a Fehérgyarmaton található, négy település közös szennyvíztisztító telep korszerűsítésére vonatkozó lehetőségek vizsgálata és javaslatlással a megvalósítandó technológiára.

## Bevezetés

Fehérgyarmat szennyvíztisztításának története az 1972. évre nyúlik vissza, amikor is a szénacélból készült TABTA rendszer tisztító rendszer üzemelésre került. A telep utolsó ütemének üzembe helyezése óta eltelt idő alatt jelentős határérték változások történtek, kiemelve a tápanyag tartalomra (összes nitrogén és összes foszfor) vonatkozó határértékek bevezetését. A meglévő telep ezen kívül az energiahatékonyságot és a műanyag tárgyak hidraulikai szempontokat figyelembe véve sem felel meg a jelenkor által támasztott követelményeknek. A megfogalmazott problémák megoldására az önkormányzatnak fejlesztéseket kell végeznie. Diplomamunkámban ezen fejlesztésekre és rekonstrukciókra nyújtok lehetséges alternatívát.

## Módszer

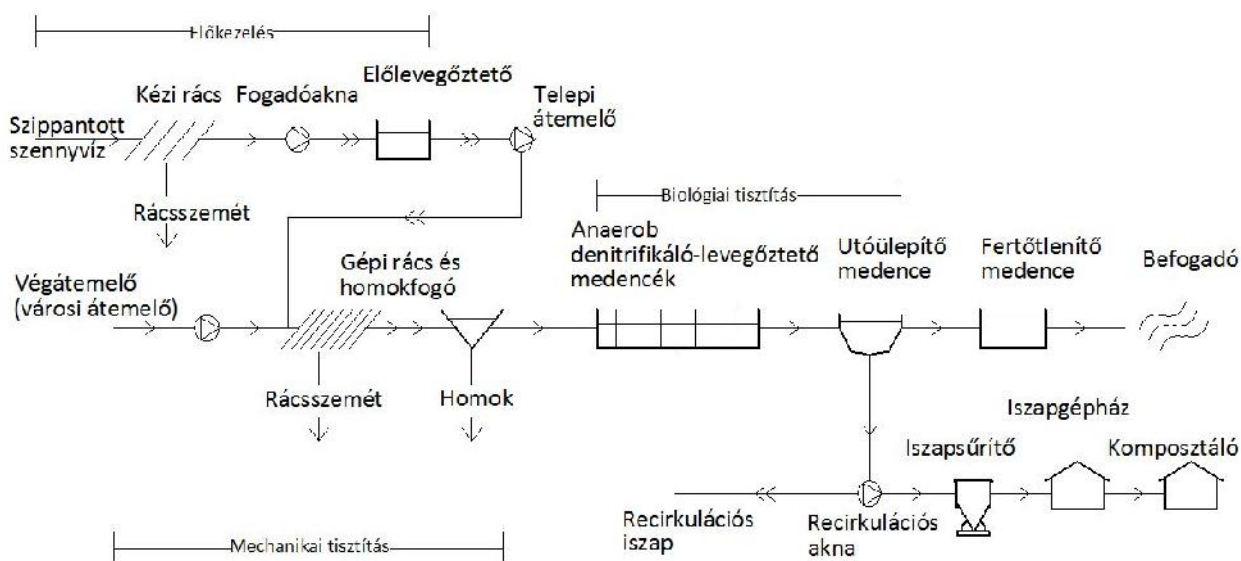
A dolgozat az üzemeltetéstől kapott vízfogyasztási és szennyvíz kibocsátási adatok elemzésével kezdődik, amelyekből meghatározásra került a szennyvíztisztító telep tervezett hidraulikai kapacitása. Bemutatásra került továbbá a meglévő szennyvízelvezető és tisztítási rendszer, kitérve az érkező szennyvíz minőségére, a csatornahálózat hibáiból adódó többletvíz terhelés mértékére, valamint a jelenleg használt technológiai sor elemeire is. Ezt követően a szennyvíztisztító telep működésének elemzése történik a hatályos jogszabályok figyelembe vételével, különös tekintettel a nitrogén és foszfor tápanyagtartalomra vonatkozó kibocsátási határérték változásokra és a telep tisztítási hatásfokának alakulásá-

ra. A telepkorszerűsítés szükségességének indoklása a meglévő technológiai elemek műszaki és gazdasági szempontok szerinti értékelésével és ellenőrzésével történik.

Jelen diplomamunka tartalmazza a korszerűsítés lehetséges alternatíváinak bemutatását két változatban. A változatok kivitelezési és üzemeltetési szempontok szerinti összehasonlításával, illetve azok összefoglaló értékelésével javaslatlással kerül megfogalmazásra a megvalósítandó technológiára. A meglévő valamint a tervezett két változathoz egyaránt helyszínrajz és működési hossz-szelvény tervek készültek. A szennyvíztisztítási technológia méretezése - amely a biológiai tisztítás és az utóülepítő méretezését tartalmazza - az ATV-DVWK-131 méretezési irányelv alapján történt.

## Eredmények, javaslatlással

A diplomamunkában kidolgozásra került két különböző lehetséges korszerűsítési alternatíva. Az "1" változat szerint megépül szennyvíztisztító a meglévő műanyag tárgyak nagymértékű felhasználásával, azok felújításával, a berendezések korszerűsítésével készül. A "2" változat szerinti telep új műanyag tárgyak építésével, a meglévő berendezések részleges felhasználásával és korszerűsítésével, illetve fedett könnyűszerkezetes komposztáló építésével valósul meg. Az ismertetett változatok kivitelezési és üzemeltetési szempontok szerinti összehasonlításával javaslatlással került megfogalmazásra a megvalósítandó technológiára. A megvalósítandó technológia kiválasztásakor a cél az, hogy a lehető legjobb műszaki megoldás mellett a legjobb környezetvédelmi eredményt biztosítsa majd a tisztítótelep, továbbá mindez a legkedvezőbb munkafeltételekkel, az elérhető legjobb gazdasági hatáskorral megvalósítható legyen.



**1. ábra.** A javasolt "2" változat technológiai sora



A fehérgyarmati szennyvíztisztító telep korszer sítésének célját, miszerint olyan változat kerüljön üzembe állításra, amely biztosítja:

- a szennyvíztisztító telep vonatkozásában a Környezetvédelmi Felügyel ség, ÁNTSZ, illetve a szakhatóságok által el irt kibocsátási határértékek betartását, illetve
- a lehet legjobban szakai megoldás mellett a legjobb környezetvédelmi eredményt, a legkedvez bb munkafeltételekkel és az elérhet legjobban gazdasági hatásokkal való üzemeltethet ség mellett
- a szennyvíziszap országosan egységes koncepció alapján történ hatékony kezelését és optimális hasznosítását

**a vizsgált változatok közül a "2" változat megvalósításával lehet elérni.**

A Fehérgyarmat, Panyola, Nábrád, Kérsején agglomerációban jelen korszer sítési javaslat tárgyában felmerült m szakai, gazdasági, jogi és társadalmi szükségsséget a "2" változat megvalósítása tudja biztosítani, ezáltal a kit zött célok elérhet vé válnak.

A javasolt technológia (1. ábra) legf bb elemei többek között egy új gépi tisztítású rács és tangenciális homokfogó, kezel épület és egy kevert rendszer , automatikus üzemirányítású teljes oxidációs, eleveniszapos, mélylégbefúvós technológiájú m tárgy együttes. A m tárgy együttes két párhuzamos, összesen 2070 m<sup>3</sup>

térfogatú anaerob-anoxikus-oxikus zónából és egy 630 m<sup>3</sup> hasznos térfogatú utóülepít b l áll. A meglév iszapstabilizáló-s rít vé kerülnek átalakításra. A jelenlegi 50 m<sup>3</sup> térfogatú fert tlenít medence felújítva felhasználásra kerül. A tisztított szennyvíz mérésére szennyvíz mér aknában elhelyezett indukciós átfolyásmér kerül megépítésre, valamint a távozó vízmin ség ellen rzésére automata vízmintavev épül. A meglév iszapgépház berendezései változtatás nélkül kerülnek beillesztésre a technológiai sorba. A víztelenített iszap a terület északi részére épül új, fedett komposztáló csarnokban kerül komposztálásra, majd mez - gazdasági felhasználásra. A szennyvíztisztító telepen automatikus, távjelzéssel irányított PLC vezérl rendszer kerül kialakításra.

### **Köszönetnyilvánítás**

Ezúton szeretném megragadni az alkalmat, hogy köszönetet mondjak konzulenseimnek. Mindenekel tt, *Mészáros József*nek, akinek segítségével e diplomamunka nem készülhetett volna el. Széleskör szakmai tapasztalata, hasznos tanácsai és javaslatai nagyban segítettek a munkámat. Ugyanakkor szeretnék köszönetet mondani *dr. Patziger Miklós* adjunktus úrnak is, a tervezési irányelvekben való útmutatásáért, illetve a tervezett telep kialakításával és a m tárgy-hidraulikával kapcsolatban tett hasznos javaslataiért.

\* A 2014. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton Bsc alapképzés kategóriában II. díjat nyert pályamunka kivonata.

## **Technológiai módosítás eredményei a Kincsesbányai Víztisztító Üzemben**

### **HERMAN ZSÓFIA**

#### **Bevezetés**

A Kincsesbányai Víztisztító Üzem a Rákhegyi karsztvíz aknában található vizet tisztítja meg és továbbítja Székesfehérvár és annak vonzáskörzete felé. Az ipari vízfelhasználás miatt kezdetben felszínvíz tisztítóként m - köd Kincsesbányai Víztisztító Üzemben a bányák bezárása után karsztvíz tisztítására alkalmas technológiát alakítottak ki, mivel a Rákhegyi vízaknában történ vízfelengedés miatt a nyersvízben vas, mangán, alumínium és olajszármarékok jelentek meg. Kés bb a víz min sége jelent s mértékben javult, egyedül a vas koncentráció maradt határérték felett. Vastartalom tekintetében is folyamatos javulás figyelhet meg, így felmerült az alkalmazott tisztítási technológia egyszer sítésének lehet sége.

#### **A technológia egyszer sítése**

Az eredeti technológia során a Rákhegyi karsztvíz aknából kitermelt nyersvíz els lépésként nátrium-

hypokloritos (Hypo) el fert tlenítésen esett át. Ezután 2x10.000 m<sup>3</sup> nagyságú tároló medencébe került a víz, ahonnan 2 darab 1.000 m<sup>3</sup> térfogatú nyersvíz medencébe jutott. Innen gravitációsan került a víz a kincsesbányai Víztisztítóba. BOPAC derít szer adagolása után a szivattyúk szórórózsás leveg ztet re juttatták a vizet. Következ lépésben kálium-permanganát oldat (KMnO<sub>4</sub>), és polielektrolit adagolása után gravitációs vezetéken keresztül jutott a három darab cs köteges és három darab lebeg iszapfelh s derít re a víz. A derít kr l lefolyó víz gy jt csöveken, polifoszfát reagens és nátrium-hypoklorit adagolása után hat darab zárt, fekv homoksz r re került. A sz r k után a tisztított víz 300 m<sup>3</sup>-es üzemi medencébe került. Mindezek után két darab 2.000 m<sup>3</sup>-es majd egy vízaknai 10.000 m<sup>3</sup>-es tisztavíz medencébe jutott a víz, ahonnan vízvezeték hálózat szállította a vizet két vezetéken Székesfehérvárra.

A nagyfokú vegyszeradagolás miatt jelent s mennyiség iszap keletkezett, melynek víztelenítése és el-

szállítása igen költséges volt. Az évek során a vízminőség jelentős mértékben javult, a vízben található vas és mangán tartalom is csökkent; a nyersvíz mangántartalma már nem haladja meg a határértéket.

A BME-VKKT által korábban végrehajtott vizsgálatok kimutatták, hogy a nagy oldott oxigén tartalom miatt a szórórózsás levegő ztetésre nincs szükség (hiszen a technológiára érkező víz vastartalmának közel 95 %-a már szilárd állapotú), és az eddig használt BOPAC mennyiségének töredéke (0,3-0,5 mg Al/L) is elegendő a víztisztításhoz. A koaguláns csökkenésével, vagy elhagyásával viszont a lebegő anyag tartalom is jelentős mértékben csökkent, ezért a derítési lépés el is hagyható, az elzetes vizsgálatok alapján elegendőnek bizonyult a homokszűrés és a fertőtlenítés.

A DRV Zrt. üzemi kísérleteket végzett abból a célból, hogy a BME-VKKT munkatársainak megállapításait igazolják. A kísérleteket nyolc különböző ütemben végezték, és arra keresték a választ, hogy a derítési tárgyak elhagyhatók-e a víztisztítási technológiából.

A szakdolgozatom célja az üzemi kísérletek eredményeinek feldolgozása volt. 8 különböző ütemben zajlott a kísérletsorozat, normál (6 szűrő) és maximális (4 szűrő) terhelés esetén. Derítési lépést egyik esetben sem alkalmaztak, levegő ztetést csak az első ütemben, 0,5 mg Al/L BOPAC-ot pedig csak az utolsó három ütemben adagoltak a vízhez.

Vizsgáltam a nyersvíz és a szűrő víz vas koncentráció és zavarosság értékeit.

A Fe koncentráció vizsgálata esetén a mértékadó az az ütem, ahol a vizsgálat 24 órán keresztül zajlott, maximális terheléssel, BOPAC adagolás, derítési és levegő ztetési tárgyak használata nélkül, és a nyersvíz vas koncentrációja is magas volt (1,25 mg/l) – ez a legrosszabb eset. Ha itt megfelel a szűrő víz minősége, akkor igazolható az állítás, hogy szűrő és fertőtlenítőszer elegendő a megfelelő tisztított víz minőségéhez. A vastartalom a szűrő vízben jelentősen határérték alatt volt (jellemzően 0,02 mg/l alatti értékek).

A zavarosság néhány alkalommal 1 NTU felett volt, de általában 0,1-0,8 NTU közötti értékek voltak a jellemzők a szűrő vízben. A határérték túllépések alkalmi nyersvíz minőségromlással magyarázhatóak.

Az utolsó három ütemben (6-8. ütem) BOPAC-ot adagoltak a vízhez, melynek következtében több alkalommal 1 NTU feletti értékek jelentek meg a szűrő vízben.

A derítőszer is alkalmazó ütemek esetén közelítő számítást végeztem az öblítési gyakoriságra vonatkozó-

an. A számítás során azzal az egyszerűsítéssel éltem, hogy a vas és mangán koncentráció, valamint a lebegő anyag tartalom állandó a vizsgálat időtartama alatt. A számítás alapján az volt várható, hogy az 7. ütemben kísérlet felénél szűrő áttörés történik. A vizsgálati eredmények alapján a szűrő áttörés a vizsgálat kezdete után 12 órával valóban megtörtént. Az eredmények alapján megfontolandó tehát, hogy abban az esetben, ha koagulálószer is adagolnak a vízhez, vagy valamilyen okból (pl. üzemszünet) magasabb vas koncentrációval rendelkező nyersvíz érkezik a tisztítóba, akkor növeljék az öblítési gyakoriságot (naponta többször történő szűrő öblítés igénye felmerülhet).

#### Javaslatok a vezetékek áttervezésére

Jelenleg a tisztítási technológia fertőtlenítésből, polifoszfát adagolásból és homokszűrésből áll, azonban a vezetékek átalakítása egyelőre nem történt meg. A jövőben a vezetékek áttervezésével a víz útja jelentősen rövidíthető lesz, illetve energetikai szempontból is kedvezőbb elrendezés alakítható ki. A szakdolgozatomban javaslatokat dolgoztam ki a vezetékek áttervezésére.

Csak fertőtlenítőszer és szűrő alkalmazása esetén a 2x10.000 m<sup>3</sup>-es medencét át lehetne alakítani teljes mértékben tisztavizes medencévé, valamint a 2x1000 m<sup>3</sup>-es medence is kihagyható lenne. A Rákhegy II. aknából kiszivattyúzott víz közvetlenül Kincsesbányára menne, ahol a fertőtlenítés után szűrőkre került vizet a 300 m<sup>3</sup>-es medence kihagyásával a 2x2000 m<sup>3</sup>-es medencékbe, majd pedig a rákhegyi tisztavizes medencébe továbbíthatnák.

Biztonsági okokból a koagulációs szűrő rész lehetőségek fenntartása javasolt arra az esetre, ha a nyersvízben a vastartalom emelkedne, vagy esetleg biológiai szempontból kifogásolt lenne a nyersvíz minősége. Koagulációs szűrő rész esetén 0,3-0,5 mg Al/L BOPAC adagolás után közvetlenül a szűrőkre vezethetik a vizet, ez esetben azonban felmerülhet a gyakoribb szűrő öblítés igénye.

Mivel a karsztvíz tárolójában további szennyezőforrás nem található, így az elkövetkezendő években akár arra is számítani lehet, hogy olyan mértékben javul a víz minősége, hogy elegendő lesz a Rákhegyi aknából kitermelt vizet fertőtlenítőszer és esetlegesen polifoszfát adagolása után a 2x10.000 m<sup>3</sup>-es tisztavíz medencébe juttatni, ahonnan a vezetékek közvetlenül Székesfehérvár felé vihetik a tisztított vizet.

\* A 2014. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton Bsc alapképzés kategóriában III. díjat nyert pályamunka kivonata.

# A lebegtetett hordalék-koncentráció meghatározása nem-permanens áramlásban Akusztikus Doppler-elv sebességmér felhasználásával \*

PÁLFI GERGELY

Az akusztikus Doppler-elv mérési technika használata az áramlásméréseknél ma már mindennapos a mérnöki gyakorlatban. Számos eszköz áll rendelkezésre, melyekkel gyorsan, nagy tér- és időbeli felbontással kaphatunk információt az áramlási viszonyokról egy adott szelvényben. Az áramlási paramétereken belül a lebegtetett hordalék tömege egy vízfolyásban fontos állapotváltozó mérnöki, környezetvédelmi és gazdasági szempontból egyaránt. A hagyományos hordalékmérési eljárások napjainkban néha nagyfokú bizonytalansággal terhelték, valamint költség- és időigényesek. Egy továbbfejlesztett módszerrel, felhasználva a számos akusztikus Doppler sebességmérés eredményét, meghatározhatóvá válik a hordalékkoncentráció, ezáltal a hordalék-transzport mértéke.

## Bevezetés, célok

Jelen dolgozatban egy mérési sorozat eredményeit mutatom be, melyeket a trondheimi, Norvégiai M szaki Tudomány-egyetem (NTNU) világszínvonalú hidraulikai laboratóriumában volt szerencsém elvégezni. A vizsgálat célja, hogy tanulmányoztam a lebegtetett hordalékkoncentráció (SSC) meghatározására való lehetőséget egy ADV eszközzel, különböző ágyazati anyagokat felhasználva permanens ill. nem permanens áramlási viszonyok közt. Az ADV-n túl az SSC értéke egy LISST-SL lézeres hordalékmérési eszközzel is meg lett határozva, hogy rendelkezésre álljon validációs adat az ADV mérésekhez.

## Mér eszközök

A laboratóriumi mérések alkalmával két mérőeszközt használtam. Mindkettőt a norvég Nortek cég által gyártott sebességmérő, a Vectrino+ és a továbbfejlesztett Vectrino II. A lényegi különbség a két eszköz között a Vectrino II szélesebb skálája volt a visszaérkezési zajterhelését illetően.

A Vectrino egy magas felbontású, akusztikus sebességmérő, melyet a 3 különböző tengely menti sebességkomponensek mérésére használnak a világon számos helyen. A Doppler-effektet használja ki, hogy meghatározza az áramlás sebességét. Ha a hangforrás vagy az észlelő mozgásban van, az érzékelt hangfrekvencia változik, amelyet mérhet.

A Vectrino rövid hangimpulzusokat bocsájt ki fix frekvencián, ami visszaverődik a vízben levő apró részecskékre, az eszköz észleli a visszaverődött jelet és kiszámítja a két frekvenciakülönbségből, hogy amilyen gyorsan visszaverődött az milyen sebességgel mozog. Az eszköznek három jelküldője van, melyek egymáshoz képest úgy helyezkednek el, hogy a visszaverődött jelekből végül kiszámítható a három, egymásra merőleges sebességkomponens értéke.

Az SSC meghatározásához azonban nem a mért sebességkomponenseket, hanem a visszaérkezési jeleket a jel/zaj arányát használjuk fel. Ez az ún. SNR (signal-to-

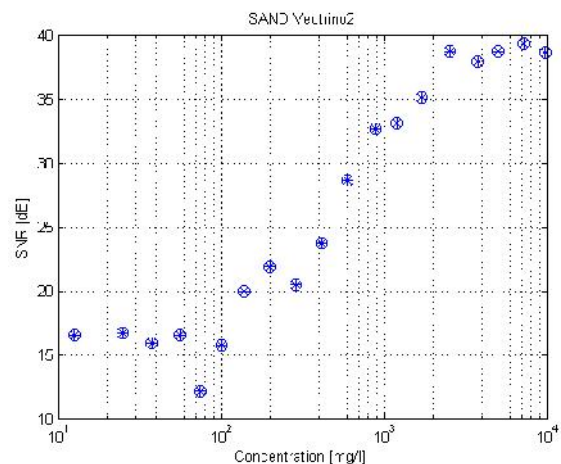
noise ratio), ami egy indikátor érték, amellyel sebességmérésnél a mérést jellemezhetjük. Decibelben kifejezve, az SNR értékét a következőképpen kaphatjuk meg:

$$SNR_{dB} = 10 \cdot \log_{10} \left( \frac{P_{jel}}{P_{zaj}} \right)$$

Számos hatás befolyásolja az SNR érték alakulását, nem csupán a lebegtetett hordalék, függ továbbá a víz hőmérsékletétől, a lebegtetett hordalék eloszlásának homogenitásától, az ADV eszköz áramellátásának nagyságától, stb. Mindazonáltal elmondható, hogy a legnagyobb súllyal mégiscsak az SSC játszik szerepet, azonban nem szabad megfeledkeznünk a többi tényezőről sem.

## Felhasznált ágyazati anyagok

Egy- és többfrakciós ágyazati anyagokat is vizsgáltam. A többfrakciós vizsgálatnál a nagyobb köveket a modellcsatornában golf-labdák reprezentálták. A finom részecskékhez öt különböző anyagot próbáltam ki: finomszemcsés homokot, üvegport, agyagport, szénport és bentonitot.



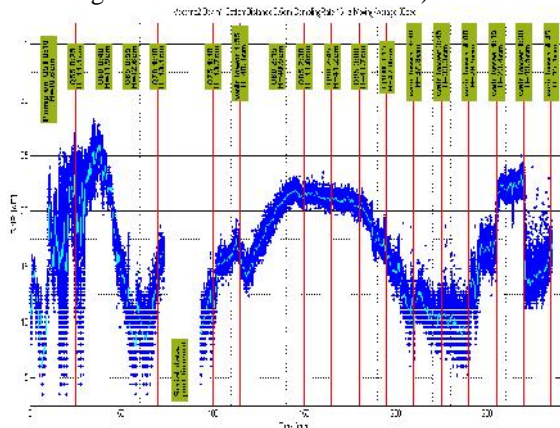
1. ábra. A teszteredménye homok használatával

Az ok a számos finom-hordalék használatára, hogy megfigyelhessük, melyik anyag a legalkalmasabb arra, hogy vizsgáljuk az SSC és SNR értékek közötti kapcsolatot. A golf-labdák használata lehetővé teszi, hogy vizsgáljuk a nagyobb kövek mögött megrekedő finom hordalék mozgását is.

## Nem-permanens áramlási vizsgálatok

A nem-permanens áramlásos mérések alatt azonos mérési metodikát alkalmaztunk a zárt rendszernek tekinthető tesztszatórnában minden egyes mérésnél. A csatorna lassan lett feltöltve vízzel, hogy a finom szemcséket ne keverjük föl. Elindítva a szivattyút lassú vízmozgás alakult ki. A vízhozam meghatározott fokozatonként lett emelve, és figyeltünk arra is, hogy kell-e időteljen el két szivattyúállítás között, hogy beállhasson a vízhozam. Az SNR értékek folyamatosan monitorozva voltak és 16 Hz-es frekvenciával lettek eltárolva. A víz-

hozamot addig emeltük, míg végük az összes mederanyag kimosódott. A mérést megismételtük a két különböző Vectrinovál és mind az öt fajta mederanyaggal (valamint golflabdákkal és azok nélkül is).



2. ábra. Nem permanens áramlás eredménye csak bentonitot használva

A 2. ábra az SNR értékek alakulását szemlélteti a vízhozam növelése, illetve csökkentése esetén a bentonit vizsgálata során. Az utolsó néhány lépésnél látjuk a kimosódás hatására az SNR értékének ugrásszerű növekedését.

\* A 2014. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton Msc kategóriában I. helyezést nyert diplomamunka kivonata.

### Konklúzió

Elmondható hogy az vizsgált anyagok közül a bentonit volt az, amelynél az SNR értékek legszembetűnően megmutatták az ágyazati anyag lebegésbe kerülését és az SSC növekedését, ezáltal a felhasznált anyagokból ezt javaslom további vizsgálatokra a lebegtetett hordalék fizikai modellezésére laboratóriumi környezetben. A mért SNR-SSC kapcsolat jól megmutatkozik az SNR értékek változásából, ahogy azt el is sejtettük. További labormérések és érzékenység-vizsgálatok szükségesek a témában, hogy az ADV mérésekkel elfogadhatóan pontos SSC értéket lehessen számítani. A dolgozat rámutat, hogy óriási potenciál van az akusztikus áramlásmérések adatainak a feldolgozásában és olyan eljárások kidolgozásában, amelyekkel ezen mérések információt adhatnak a hordalékmozgásról is.

### Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani konzulenseimnek, dr. Baranya Sándornak és prof. Jochen Aberlennek, továbbá Stephan Spillernek, Stefan Haunnak, Julia Caramanosnak, Geir Tesakernek és mindenkinek aki valamilyen módon segítette a munkámat.

## A recski savas bányavíz kezelésére irányuló komplex laboratóriumi vizsgálatok \*

JUHÁSZ TAMARA

Dolgozatomban a környezetre problémát jelent recski savas bányavíz kezelésével foglalkoztam komplex laboratóriumi vizsgálatok segítségével.

### Bevezetés, célok

A már felhagyott recski ércbányából kifolyó csurgalékvíz jelentős környezetterhelést jelent az erdősen savas pH és magas oldott anyag tartalom révén. E probléma megoldására korábban végeztek „félüzemi” kísérletet, mely során különböző szemcsefrakciójú mészkőzúzalékot alkalmaztak töltetanyagként, amit később lignittal egészítettek ki. A rendszer működése során azonban folyamatos gondot okozott a mészkőzúzalék tölteten történő vas kiválás, amely nemcsak eltömítette a gáttestet, de annak felületét passzívalta is. Így tehát feladatom egy olyan töltetanyag keresése, mely a meglévő rendszerben a lignittöltet elé beépítve a korábbi problémákat elfogadható mértékben csökkenti, megszünteti.

### Anyag és módszer

Szekvenciális kioldási vizsgálat

1. táblázat. A szekvenciális kioldási vizsgálat során alkalmazott mennyiségek a különböző frakciók esetén

Frakció	Oldószer	Bemért minta mennyisége
Víz oldható	50 ml desztillált víz; pH 7	2 g
Kicsérélhető	20 ml MgCl <sub>2</sub> ; pH 7	0,2 g és 2 g
Karbonáthoz kötött	20 ml NaOAc; pH 5	0,2 g és 2 g
Szerves anyaghoz kötött	3 ml 1,5 mol/l HNO <sub>3</sub> 8 ml H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 5 ml 3,2 mol/l NH <sub>4</sub> OAc	0,1 g és 1 g
Szulfidhoz kötött	750 mg KClO <sub>3</sub> 15 ml 15 M HCl	0,1 g és 1 g

A bányából származó mintából kiszárítást, majd porítást követően a legnagyobb fajlagos felület (<0,2 mm) mintát használtam. A kimért mennyiségekhez hozzáadtam az oldószereket, ezáltal elállítva az egyes frakciókat, melyek a különböző erőkkel kötött fém-

tartalmak elkülönítésére szolgálnak. Minden frakcióból 1, 5 és 12 nap elteltével 1 cm<sup>3</sup> mintát vettem, desztillált víz hozzáadása után atomabszorpciós spektrométer segítségével meghatároztam a kívánt (Cu, Fe, Mn, Zn) elem koncentrációját.

Az oszlopok töltetanyagaként alkalmazott RM1 és RM2 minták szekvenciális kioldását is elvégeztem. Azon elemek kerültek kimutatásra, melyeket a bányából származó k zetmintán és a bányavízben is vizsgáltam, ezáltal lehet vé téve a kezdeti (az oszlopokra feladott bányavíz) és az oszlopokból kijutott víz koncentrációbeli különbségeinek elemzését.

### Oszlopkísérlet

*Töltetanyagként* a mérési folyamat során olyan anyagok kerültek kiválasztásra, melyek az er sen savas bányavíz pH-ját semleges irányba képesek eltolni. Mivel a hidrodinamikai környezetbe való beépítéskor az els dleges cél a pH változtatása, nem pedig az oldott anyagok megkötése – mivel utóbbi a lignittöltet feladata - így ezt szem el tt tartva történtek a vizsgálatok. A már korábban is alkalmazott mészk mellett oltott meszet, valamint az alumínium gyártás melléktermékének 2 féle típusát (RM1, RM2) használtam nedvesített inert anyaggal (faforgács) elkeverve (az egyszer ség kedvéért a kés biekben csak mészk, oltott mészk, RM1 és RM2) Keverési arány 3:1 (inert anyag:reaktív anyag).

Az *oszlopkísérlet kialakításakor* egyik f szempont a mérések ismétlése volt a lehetséges mérési eltérések, hibák észlelése és kiküszöbölhet sége miatt. Mivel 4 féle töltetanyagot vizsgáltam, így 8 oszlop került beépítésre.

36 mm bels átmér j , 63 cm magas PVC csöveket alkalmaztam és geotextilt helyeztem el bennük, hogy megakadályozzam a finom szemcsék kimosódását. Alul lesz kítettem a kifolyónyílást. Az oszlopokat egy állványra rögzítettem, alájuk f z pohárban gy jtöttem a kicsöpögött mintát. A töltet magasság az oszlopokban 55 cm. A bányavíz feladása egy kanna segítségével történt, ahonnan rugalmas csövön keresztül jutott el a víz az egyénileg kialakított „cs rendszeren” keresztül az oszlopokhoz. A rugalmas csöveket elszorítottam, majd másodpercenkénti csepegtetést állítottam be, ezáltal biztosítva, hogy minden oszlop egyforma vízmennyiséggel dolgozzon.

Sajnos a kialakított rendszer problémákba ütközött a végül nem egyenletessé vált feladás miatt, így egy új kialakítására került sor. A PVC oszlopokat plexi csövek váltották fel, látványossá téve a bennük lejátszódó folyamatot. A feladást immár perisztaltikus pumpa végezte, ezáltal azonos vízmennyiség jutott el minden oszlophoz.

### Eredmények

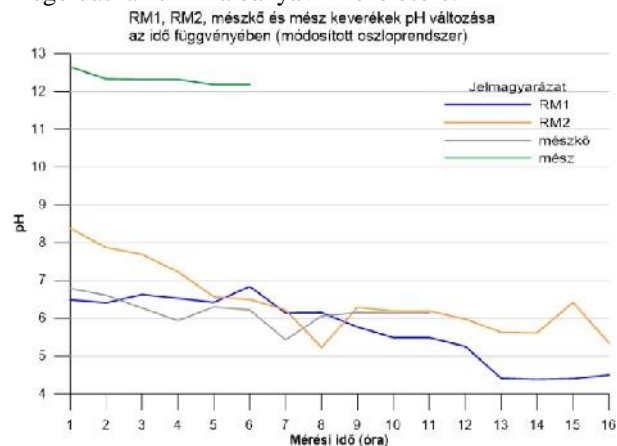
Az el ször kialakított oszloprendszer vízmintáinak elemzése, valamint a szekvenciális kioldásokkal nyert információk összevetése alapján elmondható, hogy a 4 töltetanyag közül az RM1 és RM2 kevésbé hatékony a fémek megkötésében, mint a mészk és mészk anyagok. Utóbbi töltet esetében a hatékonyság mellett igen nagy hátrányt jelent a vas oxidációja miatti eltöm dés, így az eddigi vizsgálatok alapján a mészk keverék t nik a legmegfelel bb kezelési módnak. A mérések során ta-

pasztalható volt, hogy RM1 és RM2 minták szekvenciális kioldásokban kimutatott nehézfém tartalmának egy része kioldódott és együtt távozott a bányavíz oldott anyag tartalmával, növelve ezzel a koncentrációt. Bebizonyosodott tehát, hogy az általam használt formában (a bányavíz el kezelése nélkül) az RM1 és RM2 nem megfelel ek a csurgalékvíz kezelésére, így ezen „megoldás” elvetésre került a magas nehézfém tartalma miatt.

### A módosított oszlopkísérlet eredményei

Ezzel a feladási móddal is megvizsgáltam a 4 féle töltetanyagot az eddig használt 3:1 keverési arányban a pontosabb eredmények érdekében. Ezt követ en pedig a mészk és mészk esetében változtattam a keverési arányokon. Az els nek alkalmazott oszlopkísérlet során több esetben is megfigyelhet volt, hogy az elemkoncentráció az id el rehaladtával alig változott, így már nem óránként történt mintavétel az oszlopokon átfolyt vízb l. A mérési id 16 órás volt és az összetételt 4 óránkénti kevert mintából határoztam meg, de a pH, h mérséklet, vezet képesség, TDS és Eh továbbra is óránként került meghatározásra.

A vizsgálati eredmények alapján a mészk volt a leghatékonyabb anyag, bár a vaskiválás révén ismét eltöm dés tapasztaltam. Az RM1 jelent s pH csökkenést produkált a vizsgálat során, feltehetőleg tovább csökkent volna a mérési id növelésével. Az RM2 minta egyre jobban veszíti el semlegesít hatását. A mészk -töltet bár eltöm dött, a pH addig mért értékei alapján jó megoldásnak t nik a bányavíz kezelésére.



1. ábra. A 4 különböző töltet pH változása az idő függvényében

A mérési eredmények alapján elmondható, hogy a legkevésbé az RM1 volt képes megkötni a vasat, a vizsgált id tartam végére az átfolyó víz Fe koncentrációja jelent sen megközelítette a kiindulási koncentrációt. Az RM2 töltet oszlopból összegy jtött minták azt mutatták, hogy a kezdetben mutatkozó nagy mennyiség vasat egyre jobban kezelte a töltet, de kés bb már csökkent a kapacitása, így n tt a vas koncentrációja. A mészk nél megfigyelhet , hogy csökkent az adszorpciós kapacitása, kés bb el is töm dött. A legjobb megköt képességet a mészk mutatta, bár nagy hátránya, hogy igen hamar jelentkezett a vas által okozott eltöm dés.

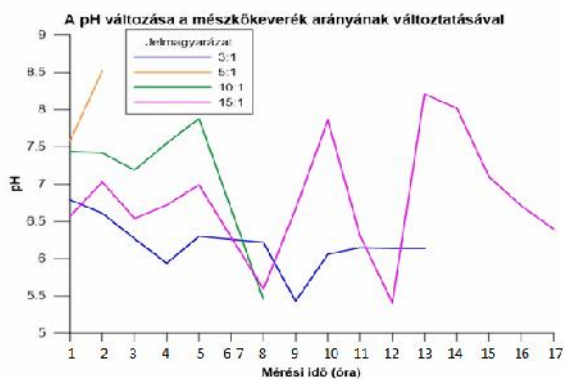
Itt is bebizonyosodik a RM1 és RM2 minták nem megfelelő hatékonysága a rossz megköt képesség és a nehézfém utánpótló hatásuk miatt, ezért a további mérések során már nem alkalmaztam ket. A mészk bár messze a

legjobb adszorpciós kapacitással bír, mégis igen rövid élettartama van. A mészkő ezzel szemben fordítva viselkedik, hosszabb élettartam jellemzi, de rosszabb a megkötő képessége. Mivel ezen töltetek fő célja a pH semleges irányba való eltolása, és a jó adszorpciós kapacitás csupán a töltet pozitív velejárója – ez a lignit feladata – így a keverési arányok megváltoztatásával a savas bányavíz kedvező pH beállítására koncentráltam. Mindemellett nem elhanyagolható a megkötő képessége sem, ezért a nehézfémek koncentráció változását továbbra is vizsgáltam.

#### *Keverési arányok változtatásával elért eredmények*

A keverési arányt 5:1, 10:1 és 15:1 keverési arányokra változtattam. Azt vizsgáltam, hogy mivel kevesebb reaktív anyagot alkalmaztam, mennyivel tudtam ezáltal megnövelni az oszlopok élettartamát és ez mennyire befolyásolja a pH kezelési aktivitásukat, valamint az adszorpciós kapacitásukat. Az oszlopokat 17 órán keresztül vizsgáltam és a két óránként vett mintákból atomabszorpciós spektrométerrel vizsgáltam a Cu, Fe, Mn, Zn elemeket. Az 5:1 mészkő igen hamar eltömődött, majd az 5:1 mészkő, ezután a 10:1 mészkő és mészkő együtt és végül a 15:1 mészkő tömődött el. A vasat a 15:1 keverési arányú mészkő köti meg legkevésbé, ennek köszönhetően azonban nem mutatkoztak az eltömődés jelei a mérési idő folyamán a többi keveréssel szemben.

A különböző oszlopok jól tükrözik azt, hogy minél kevesebb a reaktív anyag – ezáltal több az inert (falogács) anyag – a bányavíz annál jobban át tudja járni a töltetet, mivel a kevesebb reaktív anyag kevesebb vasat képes megkötöni. Mindemellett a többi oldott anyag megkötése is csökkent.



**2. ábra.** A pH változása a mészkő keverék arányának változtatásával

A különböző arányú mészkő töltet pH alapú vizsgálatát a 2. ábra szemlélteti. Látható, hogy a legkevésbé reaktív anyagot tartalmazó, tehát 15:1 arányú töltet ke-

zeli a legjobban a pH-t, valamint eltömődés sem tapasztalható.

#### **Összefoglalás**

A bányavízben nagy koncentrációban mutathatók ki a Cu, Fe, Mn és Zn elemek, melyeket a kőzetekben lévő különböző frakciókban kötött ásványokból old ki. A szekvenciális kioldások alapján elmondható, hogy a nehézfémek főként a szerves és szulfidhoz kötött frakciókban vannak jelen, melyeket az erősen savas víz könnyen kiold.

A töltetként alkalmazott RM1 és RM2 mintákon végzett szekvenciális kioldások kimutatták, hogy bár nem tartalmaznak nagy mennyiségű nehézfémet, a bányavízzel való érintkezés során megnövelik az abban lévő egyes elemkoncentrációkat. A mészkő és mészkő töltetek amellett, hogy jó adszorpciós kapacitással bírnak, a pH kezelésére is alkalmasak. Hátrányuk azonban abban áll, hogy eltömődnek a vas oxidációja miatt, melynek elkerülése érdekében az eddig alkalmazott 3:1 keverési arány helyett az 5:1, 10:1 és 15:1 arányok kerültek vizsgálat alá. Problémát jelent még továbbá a nagy fajlagos felület alkalmazásából adódó finom szemcsék kimosódása is, mely a területi beépítéskor nagyobb hozamnál jelentős problémát okozhatnak, így ennek a megoldása is szükséges.

A reaktív anyag csökkentésével többnyire nem a töltetek élettartama, de az eltömődés továbbra is jelen volt. Ezt egyedül a 15:1 keverési arányú mészkő töltet kerülte el a mérési idő folyamán. Azonban a pH változása igen széles skálán mozgott, ami valószínűleg annak tudható be, hogy a vizsgálat nem volt folyamatos, mivel a mérések csak nap közben történtek.

#### **Köszönetnyilvánítás**

Ezúton megköszönöm a dolgozat megírásában nyújtott segítséget konzulenseimnek, *dr. Kovács Balázs* egyetemi docensnek, valamint *Tóth Márton* Ph.D. hallgatónak.

Köszönetet mondok továbbá *Székely István* Ph.D. hallgatónak és *Kolencsikné Tóth Andrea* tudományos segédmunkatársnak a méréseim során nyújtott segítségért.

A tanulmány/kutató munka a Miskolci Egyetemen működő Fenntartható Természeti Erőforrás Gazdálkodás Kiválósági Központ TÁMOP-4.2.2/A-11/1-KONV-2012-0049 jelű „KÚTF” projektjének részeként – az Új Széchenyi Terv keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

\* A 2014. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton Msc mesterképzés kategóriában III. díjat nyert pályamunka kivonata.

# Az ivóvízminőség-javítási derogációs kötelezettség teljesülésének értékelése az állami szerepvállalás tükrében \*

NAGY ORSOLYA KORNÉLIA

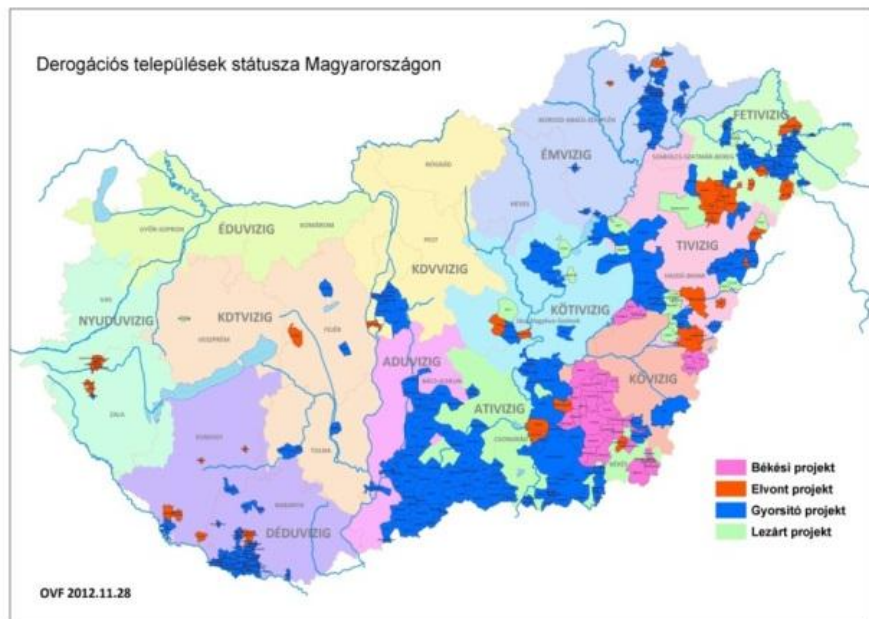
Dolgozatomban az országos Ivóvízminőség-javító Program (IMJP) helyzetértékelésén túl, annak elrehaladását akadályozó tényezőket, azok megoldására tett intézkedéseket és tapasztalatokat összegeztem, különös tekintettel, a derogációs kötelezettség teljesítésének végső felelőseként, az állam erősségű szerepvállalására.

## Bevezetés, célok

Magyarországon az ivóvízellátás céljára rendelkezésre álló felszín alatti vízkészletek sok esetben nem felelnek meg az Európai Unió által az irányelvben előírt vízminőségi paramétereknek, amelyet az ivóvízminőség követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001. (X.25.) Korm. rendelet ültetett át a hazai jogrendbe. A vízünkben jelenlévő, a határértéket meghaladó geológiai eredetű komponensek közül egészségügyi hatásait tekintve közvetlen egészségügyi kockázatot az arzén, bór, fluorid jelenléte okozza. A Csatlakozási Szerződésben az ivóvízes szakterületeken vállalt derogációs kötelezettségek az országos Ivóvízminőség-javítási Program megvalósításán keresztül teljesülhetnek. A többször módosított 201/2001. (X.25.) Korm. rendelet a megvalósítás finanszírozási hátterét biztosító, Környezet és Energia Operatív Program (KEOP) indulásakor, az akkor még érvényben lévő 2009-es derogációs teljesítési határidőket kitekintve célul. Ekkor a központilag koordinált „nagy alföldi” projekt-fejlesztéseken túlmenően különösebb pályázati aktivitás még nem volt jellemző, melynek okai a következők lehetnek: Az ivóvízminőség-javítás „eladhatósága”: A vezető ivóvízellátás Magyarországon ~98%-ban megoldott, a települések vezető számára nem látványos eredmény az ivóvízminőség-javítás olyan komponensekre nézve, melyek közvetlen hatását a fogyasztók nem érzékelik, közegészségügyi vonatkozásaival nincsenek tisztában, jelentőségét rosszul ítélik meg. Szemben az ugyanebben az időben zajló szinte azonos pályázati feltételeket kínáló szennyvíz beruházási pályázati lehetőségek népszerűségével, az ivóvízes fejlesztések szükségszerűségének települések döntéshozói által történő elfogadottsága mind a mai napig kérdéses. A 2012. május 30-án kelt C(2012) 3686 számú Európai Bizottsági határozat (Magyarország által az emberi fogyasztásra szánt vízminőségéről szóló 98/83/EK tanácsi irányelv alapján kért eltérésről), által szabott határidő is 2012. december 25-én lejárt. Ennek nyomán a kilátásba helyezett bizottsági szankciók, valamint az átmeneti vízellátás elrendelésének költségvetést terhelő tételei további

halasztást nem tűrő sürgős feladattá léptették el a gyorsítást és hatékonyságnövelést a beruházások megvalósítása érdekében minden rendelkezésre álló eszköz bevonásával. A Magyar Kormány, hogy eleget tegyen az irányelv előírásainak és Magyarország egész területén biztosítsa a megfelelő minőségű ivóvízhez való hozzáférést, intézkedéscsomagot dolgozott ki és fogadott el. Egyrészt, a megfelelő minőségű ivóvíz-szolgáltatást biztosító végleges megoldás megvalósulásáig 2012. december 26-tól ivásra és fogyasztásra átmeneti ivóvízellátást kell biztosítani a lakosságnak. Másrészt, az intézkedéscsomag lehangsúlyosabb pontja az évek óta zajló Ivóvízminőség-javító Program felgyorsítása volt. A nemzetközi kötelezettséggel érintett önkormányzati fejlesztések figyelemmel kísérésére, a szükséges koordináció megvalósítására így „újabb állami szereplők” is csatlakoztak a program megvalósításához.

## Anyag, módszerek



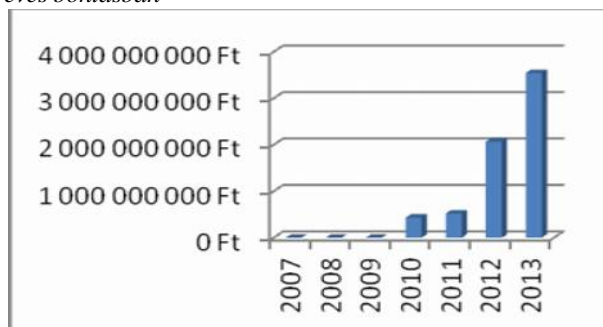
A helyzetértékelés kizárólag az Európai Unió társfinanszírozásban megvalósult ivóvízminőség-javítást célzó beruházásokkal foglalkozik, az egyéb hazai költségvetésből, illetve esetlegesen az egyes közszolgáltatók által végzett fejlesztések nem képezték a vizsgálat tárgyát. A támogató intézményrendszer felépítésének ismertetését követően rövid helyzetjelentést adtam a projektek jelenlegi készültségi fokáról, a lekötött támogatás mértékéről, valamint az eddig elért eredményekről. A felmérés alapja NKEK Nemzeti Környezetvédelmi és Energia Központ Nonprofit Kft aktuális adatbázisa volt. A kutatás során részben a rendelkezésemre álló adatbázisok és szekunder adatok segítségével vizsgáltam meg azt, hogy derogációs kötelezettség teljesítésének az elmúlt időszaki megfogalmazott, illetve megvalósított eszközei ténylegesen elérte-e célját az IMJP megvalósításán keresztül. A megvalósítandó célt szolgáló megoldások szelektálásával, a továbbgondolásra/ továbbfejlesztésre érde-

mes javaslatok megtételére fókuszáltam különös tekintettel azokra, melyek a 2014-2020 id szakban is használható út-  
 ravalót biztosíthatnak mind a projektcélok, mind pedig a  
 forráslelvások eredményességéhez, valamint a hazai ér-  
 deket legjobban megjelenít álláspontot képviselik. Az  
 IMJP felgyorsítására szánt kormányzati intézkedéscso-  
 magnak egyik f pillérét, a beruházások kormányzati segít-  
 ségnyújtással állami hatáskörben történ megvalósítása  
 képezte. A szekunder adatokon alapuló kutatást és a sze-  
 melyes tapasztalatokat, három mélyinterjú alapján készített  
 részletesebb összefoglaló egészítette ki, annak érdekében,  
 hogy a pályázati rendszerben résztvev szerepl k tapaszta-  
 latai is megjelenjenek a szakdolgozatomban.

### Eredmények

A vizsgált mutatókból (elfogadott projektek darabszá-  
 ma, lekötött támogatás mértéke, kifizetések) készített statisztikák mentén megállapítást nyert, hogy az intézkedések  
 eredményeként a mind a pályázati aktivitás, és ezzel egyi-  
 dej leg a már támogató döntéssel rendelkező projektek  
 el rehaladása a korábbi évek jellemző stagnálása után je-  
 lent sen megugrott. A pályázati tevékenységet demonstrá-  
 ló kimutatásokban, 2014/2015-ben jelent s (10-15-szörös!)  
 emelkedés prognosztizálható, mely az említett intézkedé-  
 sek eredményességét támaszthatja alá.

*Ivóvízmin ség-javítási jóváhagyott projektek kifizetési  
 éves bontásban*



Az értékelés kiegészítésként meg kell ugyanakkor  
 jegyezni, hogy különösebb segítségnyújtás/beavatkozás  
 nélkül is valószínű, hogy hasonló eredményt produkált  
 volna az IMJP el rehaladása, maximum a trend nem lett  
 volna ilyen meredeken ível , ill. nem biztos, hogy a for-  
 rásfelhasználás és projektgenerálás oldalán nem

lettek volna elmaradások. Összehasonlításként, a felépí-  
 tésükben szinte egyező környezetvédelmi infrastruktúr-  
 lis beruházások közös jellemzője, hogy relatíve hosszú  
 el készítési munkát követ en indul csak el ténylegesen  
 a projektmegvalósítás, mert számos tervezési és engedé-  
 lyeztetési cselekmény kell, hogy megelőzze, a támoga-  
 tási források igénybevételel l függetlenül. Ezen folya-  
 matok id igénye, a sürges megvalósítási igény mellett,  
 egy kritikus úton túl nem tartható, anélkül, hogy a min  
 ség rovására menne, így a rendelkezésünkre álló id  
 csökkenésével nemcsak a forrásvesztés kockázata forog  
 fenn, hanem a min ségi munkavégzés kárára is mehet.

### Összefoglalás

A hosszabb távú (2014-2020 közötti pályázati id szak-  
 ra) jövőre nézve, szükséges, hogy a projektek megvalósítá-  
 sa az állami szerepl k fokozott figyelmére és kell id ben  
 nyújtott segítségével történjen. Az Ivóvízmin ség-  
 javító Program végrehajtásának eddigi tapasztalatai ugyan-  
 is bebizonyították, hogy ilyen, az egész országot érint ,  
 jelent s környezet-egészségügyi kérdés megoldásában  
 szükség van az állami szerepvállalásra és garanciákra. Az  
 állami szerepvállalást ugyanakkor annak definiálásával kel-  
 lene kezdeni, hogy milyen, a pályázati rendszeren kívüli  
 intézkedésre lehet még szükség az eredményes projekt  
 megvalósításhoz, mert a pályázati rendszer és a források-  
 hoz való hozzáférés lehet sége a jövőben is csak egyik  
 eszköze lesz a környezeti infrastruktúra fejlesztésének,  
 nem pedig az egyébként bizonytalan szakági területek  
 rendszerez je, mert azt a szerepet a tényleges szakmai irá-  
 nyításnak, szabályozásnak kell a jövőben is betöltenie. A  
 rendszer-szint problémákkal és akadályokkal ugyanis a  
 ellátás felel sei, a települési önkormányzatok önmagukban  
 nem tudnak megbirkózni, a Kormány döntései viszont katalizálhatják és jó irányba terelhetik a megvalósítás folya-  
 matát az önkormányzati autonómia megsértésének mini-  
 malizálása mellett, hiszen a feladat és a felel sség is közös.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom konzulenseimnek, *Komenczi  
 Lajosné*nak és *dr. Liczkó Istvánnak* a dolgozat elkészítésé-  
 ben nyújtott segítségükért, rendkívül értékes tanácsaikért és  
 türelmükért.

\* A 2014. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton szakirányú továbbképzés kategóriában I. díjat nyert pályamunka kivonata.



# A fels -magyarországi Duna morfológiai változásainak elemzése \*

## VARGA-LEHOFER DEBÓRA TÜNDE

A diplomamunka célja, hogy a 2005-2013 években bekövetkezett fels -magyarországi Duna mederalak-változásairól egy átfogó képet kapjunk.

### Bevezetés, célok

Az utóbbi évszázadban nagy mértékben megváltozott a Duna víz-, jég- és hordalékjárása. Mindez a magyarországi szakasz felett kiépített m tárgyak, vízgyjt n végzett beavatkozások, éghajlat változása okozza. Sok alapadat, amelyet a vízmérnökök az el rejeléshez használtak (pl. hordalékjárás, mederalak-változás), módosultak, amely jelent sen nehezíti a tervezést. Így a folyamatosan változó adatokat, körülményeket vizsgálni kell. Az elemzésem célja, hogy a Duna morfológiai változásairól számszer adatokat kapjunk.

### Rendelkezésre álló adatok, módszerek

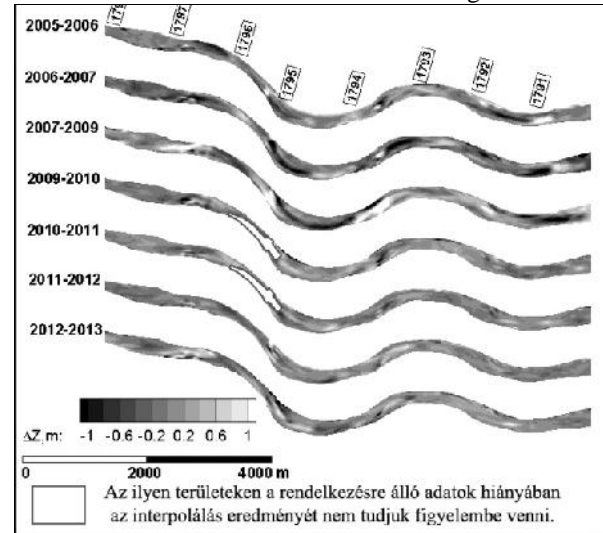
A vizsgálathoz szükséges mederfelmérési adatokat az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság bocsájtotta rendelkezésemre az 1811-1708 fkm szakasról (Szapszob közötti 103 km-es szakasz). Sajnos hiányos adatok állnak rendelkezésre a szakasról, így például a 2008-as évr l nincsenek mederfelmérési adataink. Az elemzés csak a Duna f medrében történt változásokra összpontosít. A vizsgált szakasról minden évre egy digitális medermodellt állítottam el , amihez els lépésben egy számítási rácsalót készítettem. A medermodell létrehozásához figyelembe vettem, hogy az alapadatok kereszt-szelvények menti szórt pontok voltak, így a magassági interpolációhoz a legalkalmasabbnak igazolt, ún. áramvonal szerinti eljárást alkalmaztam. Az így kapott medermodellel különbségtérképeket, mederszint- és térfogatváltozás hossz-szelvényeket készítettem, valamint ez utóbbi alapján hordalékmérleget állítottam fel. Ezek egymáshoz viszonyítva megmutatják, hogy mely mederalak-változás volt domináns, a meder kimélyülés vagy -emelkedés.

### Eredmények

A morfológiai eredményeknél a vizsgált szakaszt legtöbbször három szakaszra osztva ismertetem. A fels szakasz az 1811-1785 fkm, amely a korábbi tapasztalatok szerint a legdinamikusabban változó rész. A középs szakasz az 1785-1720 fkm, ahol csekély mérték változások voltak jellemzők a múltban. Err l a szakasról kevesebb eredmény kerül ismertetésre. Az alsó 1720-1708 fkm közötti szakasz Esztergom és Szob között nagyobb mérték mederalak-változás feltételezésére adott okot, így ezt külön vizsgáltam.

A különbségtérképek el állításánál jól látszik, hogy a legdinamikusabban változó rész valóban a fels szakasz. Az 1811-1785 fkm szakaszon nagymérték folyószabályozásra került sor az elmúlt évtizedekben, a jobb és bal partot k m vek biztosítják, ami azt okozza, hogy a víz csak mélységében tudja alakítani a medret, f ként a sodorvonal mentén, hiszen az oldalirányú terjeszkedés a szabályozási m vek miatt nem lehetséges (1. ábra). Az ábrán a kimélyüléseket és emelkedéseket  $\pm 1$  méte-

ren belül ábrázoltam, azonban helyenként a  $\pm 2$  métert is meghaladó különbségek találhatók, de a differenciáknak csak kis százaléka tartozik ebbe a kategóriába.

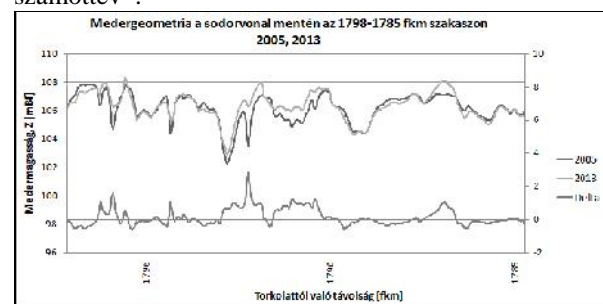


1. ábra. Különbségtérképek 1798-1791 fkm szakaszon

A középs szakaszon (1785-1720 fkm) csekély mérték mederalak-változás történt a vizsgált id szakban.

Az alsó szakaszon (1720-1708 fkm) három hely van, amit ahol számottev mederalak-változásra lehet felfigyelni, az Ipoly torkolata (1708 fkm), a Szépasszonyvölgyénél található két sarkantyú (1714-1713 fkm), illetve a Garam torkolat (1717-1716 fkm).

A hossz-szelvényeknél - sodorvonal menti- megfigyelhet a kezdeti vizsgált állapot (2005) és a 2013. évi állapot közti jelent s különbség (2. ábra). A mértékadó változás az 1785 fkm feletti és az 1720 fkm alatti területre jellemző. Ahogy azt már a különbségtérképeknél is megjegyeztük, a középs szakaszon a változás nem számottev .



2. ábra. Hossz-szelvény az 1798-1785 fkm szakaszon a 2005 és 2013 években

Az 1811-1795 fkm-en a kimélyülés domináns, míg a 1795-1785 fkm szakaszra a mederemelkedés a jellemzőbb. Az 1799 fkm szelvényénél, a szakaszon az átlagos kimélyülést meghaladva, 1,70 méteres kimélyülés történt, hasonlóképpen az 1804-1803 szakaszon, de a másfél métert itt nem haladja meg. Valamennyi évben ezen a két helyen volt tapasztalható jelent sebb mederalak-változás. Az 1787, 1791, 1793 fkm szelvényeknél egy métert meghaladó emelkedés tapasztalható. A legutóbbi folyamkilométernél igen jelent s 2,8 méteres üledés

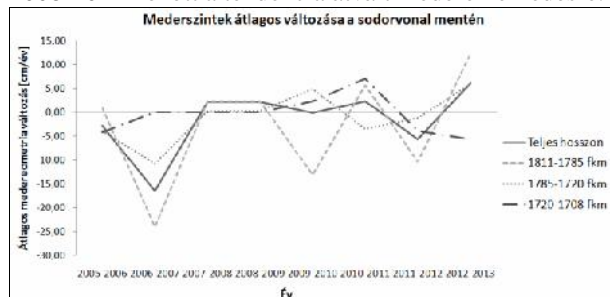
ment végbe. Az alsó szakaszon, Esztergomtól Szobig a kimélyülés mértékadó.

A legnagyobb mérték kotrásra - hajózási út fenntartása érdekében - az 1797-1785 fkm szakaszon került sor. Habár összesen csak 38 km hosszú szakaszra jellemz a kimélyülés, a hordalék lerakódásra jellemző szakasz hossza pedig 65 km, a teljes hosszon történt térfogatváltozásokat összesítve mégis azt kaptuk, hogy az ered térfogatváltozás (1. táblázat) a kimélyülés irányában.

1. táblázat. Térfogatváltozások 2005-2013

	Lerakódás [ezer m <sup>3</sup> ]	Kimélyülés [ezer m <sup>3</sup> ]	Ered [ezer m <sup>3</sup> ]
2005-2006	1 513	-1 898	-385
2006-2007	263	-2 769	-2 505
2007-2008	695	-253	441
2008-2009	695	-253	441
2009-2010	1 559	-1 022	537
2010-2011	909	-624	285
2011-2012	288	-1 095	-807
2012-2013	2 814	-1 069	1 746
<b>Összesen</b>	<b>8 736</b>	<b>-8 983</b>	<b>-247</b>

Megvizsgáltam, hogy a teljes szakaszon, illetve a korábbiakban is már különválasztott három részszakaszon hogyan alakultak évente az átlagos mederváltozások (3. ábra). Ennek számszerűsítésére a különbségtérképeket vettem alapul. Mivel 2008-ban nem készült mederfelmérés, azért a 2007-2009-ben történt változásokat megfelezttem, és egyiket 2007-2008, a másikat 2008-2009 pontokon ábrázoltam. Az átlagos eredmények többségében azt mutatják, hogy mélyülés jellemz az egész vizsgált területen. Az alsó, 1720-1708 fkm szakasz kivételével mindhárom törtvonal kimélyülésbe indult, de ha trendvonalat illesztünk, látszódná, hogy 2008-2011 között a tendencia átvált mederemelkedésre.



3. ábra. A mederszintek átlagos változása a sodorvonal mentén az 1811-1708 fkm szakaszon, 2005-2013

## Összefoglalás

A vizsgált Duna-szakaszt 3 mértékadó részre bontva összegzem. Az 1811-1785 fkm szakaszon a folyam kétségkívül kimélyülést jelzett. Ez a kb. Szaptól Göny alatt tartó szakasz dinamikusan változott 2005 és 2013 között. Az 1797-1785 fkm-en végezték a hajózási út biztosítása érdekében a legtöbb kotrást az elmúlt években. Habár a térfogatszámítások a kimélyülést támasztják alá, mint domináns mederalak-változás, a medergeometria átlagos változásainak vizsgálatánál a mederváltozás azt a tendenciát mutatja, hogy a 2010-2011-es id szaktól a hordalék lerakódás kezd meghatározó lenni.

Vizsgálatom alapján elmondható, hogy az 1785-1720 fkm közötti szakasz a legkevésbé változó része a teljes területnek. A kismérték mederszint változások ellenére a kapott eredmények azt bizonyítják, hogy a szakaszra a mederemelkedés jellemz, kivételt képez azonban a medergeometria átlagos változásainak vizsgálatánál a sodorvonal menti számérték. Ez érthető is, hiszen a sodorvonalon nagyobb a meder változása, mint a teljes szelvényben. A tendencia a felső szakaszhoz hasonlóan a kimélyülés irányából a lerakódás irányába halad.

Az Esztergom-Szob szakaszon arra a következtetésre jutottunk, hogy a medermagasság változására a kimélyülés jellemz. Ezen a részen nem végeztek kotrásokat az elmúlt id szakban. A legnagyobb kimélyülés és változás az 1717-1713 fkm közötti szakaszon látható.

Az eredmények alapján azt a megállapítást tehetjük, hogy a vizsgált id szakban a teljes hosszra a mintegy 1,5 cm/év átlagos mederszint süllyedés jellemz a sodorvonal mentén. Itt is fontos megemlíteni, hogy ugyan a kimélyülés mértékadó, a tendencia mégis arra utal, hogy a medermagasság csökkenését egyre inkább felváltja a mederszintek emelkedése. A nagyobb árvizek után - 2006, 2010 - a szakaszon általában nagyobb mértékű kimélyülés történt. A 2013 évi nagy árvíz azonban nagyobb mennyiségű hordalékot rakott le, mint amennyit kimosott volna. Ez az adat a tendenciát nagy mértékben befolyásolja. Az, hogy ez hogyan folytatódik, beigazolódik-e a feltételezésünk, miszerint a lerakódás kezd domináns szerepet vállalni a kimélyülés helyett, vagy megcáfolja az általunk tapasztalt trendet a Duna, azt a jövőben fogjuk megtapasztalni.

## Köszönetnyilvánítás

A dolgozat elkészüléséért szeretnék köszönetet mondani konzulenseimnek dr. Baranya Sándornak, Kötél Pálnak, dr. Rákóczi Lászlónak és férjemnek, Varga Manuelnek.

\*A 2014. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton egyetemi kategóriában Mosonyi Emil különdíjat nyert diplomamunka kivonata.

# ÁLTALÁNOS VONATKOZÁSÚ CIKKEK

## Az Osztrák-Magyar Monarchia első teljes földtani térképe vízföldtani tanulságai

Dr. VITÁLIS GYÖRGY

140 éve, 1875-ben *Franz Ritter von Hauer* szerkesztésében Bécsben kiadták az Osztrák-Magyar Monarchia első teljes földtani térképét (Geologische Karte von Österreich-Ungarn) (Izsó I. 2014).

Az Osztrák császári és királyi Földtani Intézet felvételei alapján összeállított, eredetiben 1:2 016 00 méretarányú színes földtani térkép (1. ábra) jelmagyarázata a következő földtani korokat és kizetféléseket tünteti fel:

1. Alluvium [holocén] és Diluvium [pleisztocén], 2. Neogén formációk, 3. Eocén formációk, 4. Kréta formációk, 5. Jura formációk, 6. Rhaeti [felső-triász] formációk, 7. Triász formációk, 8. Dyas [perm] formációk, 9. Karbon [szén] formációk, 10. Devonformációk, 11. Szilúrformációk, 12. Kristályos palák vagy primárformációk, 13. Kristályos mészkő, 14. Szerpentin, 15. A bazaltcsalád kizetei, 16. A trachitcsalád kizetei, 17. Teschenit és pikrit, 18. Melafír és augitporfír, 19. Diabáz és diorit, 20. Porfír, kvarcporfír, 21. Gránit, szienit.

A teschenit mélységi magmás kizet a nefelines szienitek közé tartozik, Teschen és Neutitschein környéki kréta idők szaki rétegekben fordul elő (Böckh H. 1903. p. 155.).

A pikrit kiömlési magmás kizet. Jellemző ásványi összetétele augit + olivin, amelyekhez amfiból, esetleg rombos piroxén és biotit járulhat. Osztrák-Szilíziában a krétában teschenitek társaságában lép fel (Böckh H. 1903. p. 184-185.).

\* \* \*

Az egyes kizetféléseket vízföldtani szempontból értékelve a következőket figyelhetjük meg:

A térképen ábrázolt kizetfélések, illetve formációk víztároló-vízadó képességét vizsgálva megállapítható, hogy a mai Csehország területén, az Alpok vonulatában, a Magas-Tátrában, az Erdélyi-középhegységben, valamint a Keleti- és a Déli-Kárpátokban nagyobb tömegben előforduló mélységi magmás gránit, szienit, teschenit, diorit és kristályos kizetek kristályos palák, kristályos mészkövek szerpentinrel rossz víztároló – vízadó képességűek. A Magyarország vízföldtani atlaszában alkalmazott beosztás szerint csak hasadékvíz elhelyezkedésére, illetve feltárására alkalmas (10 m<sup>3</sup>/d) kizetek (Schmidt E. R. 1962).

Uralkodóan a Magyar Érchegység (Selmeci- és Körmöci-hegység), a Magyar-középhegység, a Kárpát-aljai és a Keleti-Kárpátok belső vonulatát kíséri, valamint az Erdélyi-Érchegység bazaltos és trachitos kizetei, illetve melafír, diabáz, porfír, augitporfír, kvarcporfír, pikrit és azok tufái ugyancsak hasadékvíz elhelyezkedésére alkalmas, de közepes (100-500 m<sup>3</sup>/d) vízadók.

A paleozóos kizetek közül a szilur, devon, karbon mészkő, dolomit, agyagpala, homok, valamint a karbon-szén formációk csak kisebb foltokban tanulmányozhatók. Réteg és karsztvíz elhelyezkedésére alkalmasak és közepes (100-500 m<sup>3</sup>/d) vízadók.

Ugyancsak kisebb foltokban szereplő dyas [perm] homok, konglomerátum és agyagpala rétegvizet tározhat és közepes (100-500 m<sup>3</sup>/d) vízadó.

A nagyobb foltokat képviselő mezozoos képződmények közül az Alpok területén, a Mecsekben, a Dunántúli-középhegységben és a Bükkben, a Gömör-Szepesi-Érchegységben, valamint az Erdélyi-középhegységben első sorban a triász dolomit és mészkő karsztvíz elhelyezkedésére, illetve feltárására alkalmas igen jó (1000-10 000 m<sup>3</sup>/d vagy ennél nagyobb) víztároló – vízadó kizet. A jura mészkő, márga formációk a triász formációkhoz kapcsolódva helyezkednek el, réteg- és karsztvízre alkalmasak (500-1000 m<sup>3</sup>/d) vízadó kizetek. A kréta homok, márga, mészkő formációk a Szudéták mentén, az Adriai-tenger parti sávjában, az Erdélyi-középhegységben, a Bánságban és a Keleti-Kárpátokban réteg- és karsztvíz feltárására alkalmasak és közepes (100-1000 m<sup>3</sup>/d) kizetek.

A kainozóos képződmények nagy területeket foglalnak el. Az eocén agyag, agyagmárga, márga, mészkő formációk, az Alpok vonulatában, az Adriai-tenger parti sávjában, az Erdélyi-középhegységben, a Szamoshat és az Avasság mentén, az Északnyugati-Kárpátok, valamint a Keleti-Kárpátok kréta vonulatához csatlakozva réteg- és karsztvíz feltárására alkalmasak és közepes (100-1000 m<sup>3</sup>/d) kizetek.

Oligocén kizeteket a térkép nem tüntet fel.

A neogén miocén, pliocén formációk agyag, agyagmárga, mészkő, homok, homokos pl. az Erdélyi-medencében, az Érmelléken és a Szilágyságban réteg- és karsztvíz, illetve talaj- és rétegvíz befogadására alkalmasak és közepes (100-1000 m<sup>3</sup>/d) víztárolók.

A legnagyobb felszíni elterjedésű képződmény a Nagy Magyar Alföld és a Kis Magyar Alföld és öblei medencéjét kitöltő diluvium [pleisztocén] és alluvium [holocén] lösszel és agyaggal váltakozó kavics és homok, valamint az alattuk települő talajvizet, rétegvizet, valamint ásvány- és gyógyvizet tartalmazó, főleg neogén réteggöszletek talaj- és rétegvíz elhelyezkedésére alkalmasak igen jó (1000-10 000 m<sup>3</sup>/d vagy ennél is nagyobb) víztároló – vízadó kizetek.

\* \* \*

A térképet morfológiailag vizsgálva, különösen a Nagy Magyar Alföld északnyugati szegélyét jelző ÉK – DNy-i irányú hegység szerkezeti törés, valamint az északkeleti szegélyét jelző ÉNy – DK-i törés igen feltűnő. Ezek egyértelműen visszatükrözik a felszín alatti törésrendszer, illetve árkok, süllyedékek elhelyezkedését. A törések mentén mind a Balaton menti kristályos vonulat és az Északi-középhegység, mind az erdélyi vulkáni vonulat is folytatódik. Az ÉK-DNy-i irányú törés valószínűleg a vele párhuzamos zónákban, a felszín alatt elhelyezkedő kizetvonulatokra is utalhat.

\* \* \*

*Megjegyzés:* Az 1. ábrán bemutatott térképet a Hadtörténeli Intézet és Múzeum Térképtára B IX b 21 jelzettel eredeti térképér l vettem át.

### IRODALOM

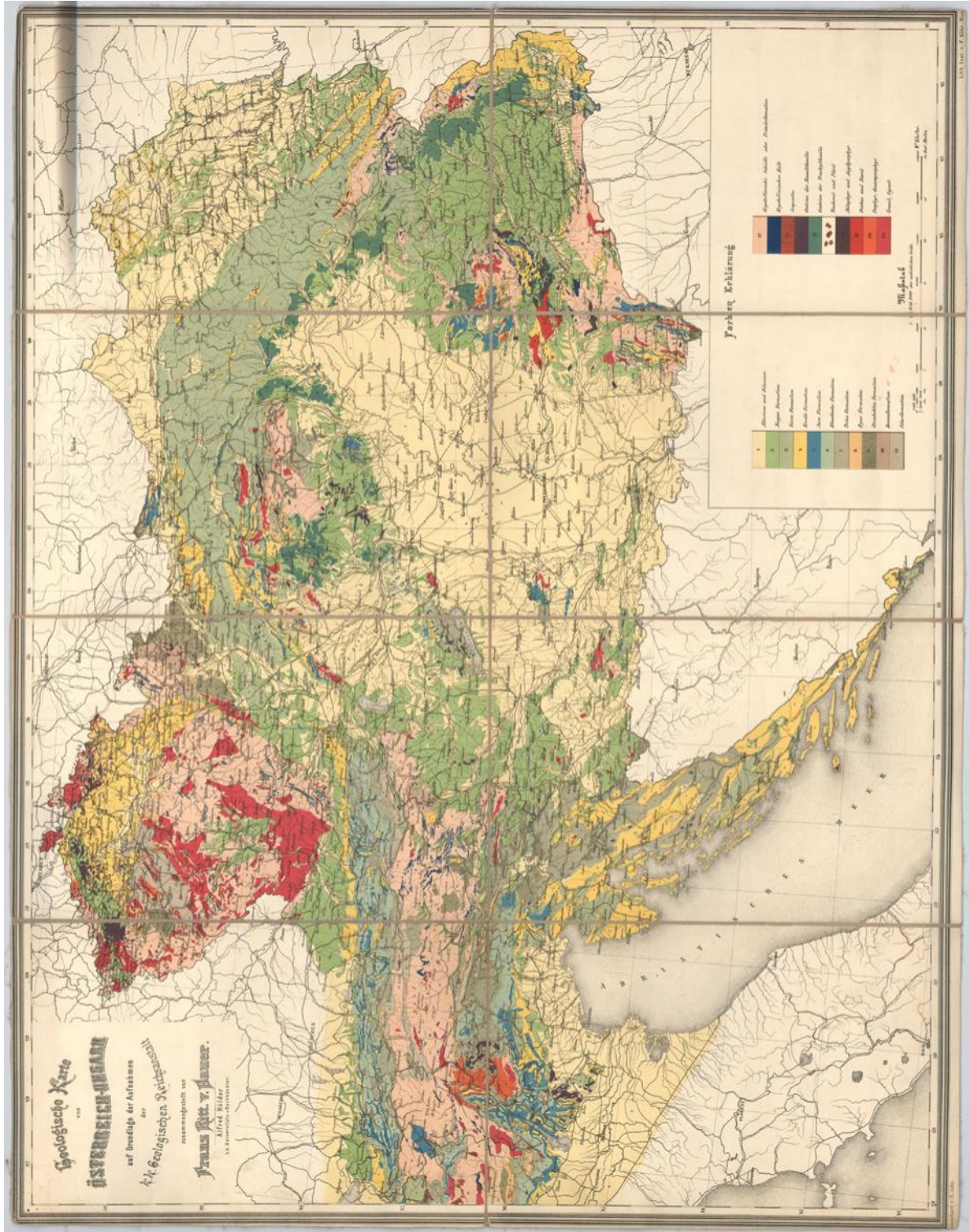
*Böckh Hugó* (1903): Geológia. Tankönyv f iskolai hallgatók számára. I. kötet. Általános geológia. *Selmezbánya*, Joerges Agost özvegye és fia kiadása. 1-462.

*Izsó István* (2014): A Magyar Bányászat Évezredes Története V. kötet. A magyar bányászat kronológiája 1000-2000. *Zalaegerszeg-Rudabánya*, 1-264.

*Schmidt Eligius Róbert* (1962): Magyarország vízföldtani atlasza. kiadja a MÁFI, *Budapest*.

*Schmidt Eligius Róbert et al.* (1962): Vázlatok és tanulmányok Magyarország vízföldtani atlaszához. A MÁFI alkalmi kiadványa. *Budapest*.

*Vitális György* (2012): Magyarország vízföldtana. OSKAR kiadó, *Budapest*, 1-155.



# Dr. Vitális Sándor vízföldtani és hidrológiai munkássága kéziratok dokumentumainak tükrében 1943 és 1976 között \*

## ZSADÁNYI ÉVA

Dr. Vitális Sándor hidrológiai témájú kéziratok jelentéseinek részletes bemutatása elkezdődött a Hidrológiai Tájékoztató 2014. évi számában, ahol az 1942-ig elkészült dokumentumokról olvashatunk. A határvonalat a szegedi *Horthy Miklós* Tudományegyetemen hidrogeológiából szerzett habilitációja jelenti. Jelen cikk szerkesztése folytatása kéziratok dokumentumainak bemutatásával 1943-tól haláláig.

A dokumentumokat a szokásos tájegységi rend szerint, azokon belül évszám szerint találhatjuk.

### Dunántúl

*Szakvélemény az etyeki gyár vízellátásáról.* Budapest, 1944. október 19. **D.I.65.**

„A csepeli *Weiss Manfréd* gyár nb. felszólítására f. hó 18.-án” helyszíni bejárás volt a tervezett etyeki gyár környékén.

A tervezett gyár vízszükséglete 30-40 m<sup>3</sup>/nap, azaz percenként 500-660 l. Ennek a vízmennyiségnek a beszerzésére négy lehetőség kínálkozik.

1. Etyeki forrás vize: a forrás hozama 625 l/p körül ingadozik, kb. 3 km-re kell elvezetni, de ott 45-50 m magasra kell emelni a vizet. A pontos vízhozamot meg kell nézni és vízelemzést is kell végezni, hogy a gyár részére megfelelő-e az összetétel. Vízügyi probléma állhat elő, mert a község 4000 lakosának is ez a forrás szolgáltatja a vizet.

2. Sajgó patak vize: A patak vize felduzzasztható, de ivóvíznek nem alkalmas.

3. Vízellátás talajvízkutakból: a Sajgó patak mentén 8-15 m mély cs. kutakból a kellő mennyiség víz kinyerhető. Egyszerű megoldás. Próbakútban a hidrológiai viszonyokat tisztázni kell.

4. Vízellátás artézi kútból: elképzelése szerint egy 200-250 m mély fúrt kútból a megfelelő vízmennyiség. A közelben lemellyített szénkutató fúrás adatai alapján „miocén homokból és triász mészkőből nagy mennyiségű artézi víz kitermelhető.”

Leggyorsabb megoldás a 3. pontbeli talajvízkutak lemellyítése, míg a hosszú távú megoldás az artézi kút lemellyítése.

### Mecsek hegység

*Elzetes jelentés a mázaszászvári 3. sz. vízfúrásról.* Budapest, 1944. július 13. **M.IV.70.**

A 3. sz. fúrás pillanatnyi mélysége 150.70 m és 6 db vízáadó homokréteget harántolt.

Ezek rendre 96, 210, 310, 234, 250 és 160 l/perc vizet adnak. A víztartó rétegek összvastagsága 18,9 méter és 1260 l/perc víz nyerhető belőlük.

Megadja a csövezési paramétereket, melyek a kút szempontjából nagyon fontosak.

Végleges szakvéleményt a munkák teljes befejezése utánra ígéri.

*Jelentés a komlói villamoserőmű, illetve bányatelep vízellátásáról.* Budapest, 1946. november 18. **M.VII.17.**

Komlói vízellátásával *Rozlosznyi Pál* foglalkozott részletesen 1939-ben.

1942-ben a XVII. számú fúrás triász mészkő hasadékában 800 m mélyre 1750 l/perc hozamú 56 °C kifelé vizet adott, amely elegendő volt a vízigény biztosítására. Sajnos idővel ez a mennyiség 200 l/p-re csökkent.

1946-ban és erről szól a jelentés – újra elterjedtek a vízellátási problémák.

Elvették az 1939-es jelentést és az alapján akarták nagyon költségesen módon megoldani a helyzetet.

Helyszíni bejárás után kiderült, hogy a XVII. sz. kút csak eltömődött és újrafúrásával, illetve jó csövezéssel az eredeti vízhozam hosszútávra biztosítható.

*Elzetes szakvélemény a komlói villamoserőmű vízellátásáról.* Budapest, 1948. szeptember 1. **M.VII.20.**

Az Állami Villamoserőmű Rt. megbízásából készült az elzetes szakvélemény. Komlónak 1000 m<sup>3</sup> ipari vízre van szüksége, a napi 1000 m<sup>3</sup> ivóvízen kívül.

A legalkalmasabb terület ivóvíz beszerzésre a miocén kori „napszínre jutó budafai homok-homokkavics-konglomerátum”.

A IV, V és VI kút mélyítése, illetve szivattyúzása még folyamatban van.

A VI kút az 500 m<sup>3</sup>/napi vízellátásával már a szükséges vízmennyiség felét adja.

A VI kút hasonló paraméterekkel rendelkezik.

Pillanatnyilag a V. kútról még nem tud nyilatkozni, mert annak adatai még nem teljesen ismertek.

A három kút biztosítani fogja a szükséges ivóvíz mennyiség vizet.

Az ipari víz biztosítására távolabb, további 2-3 fúrt kút lemellyítésével megoldható. Megfelelő mélyreparaméterekkel számolva – a mélységtől függően – a kutak költsége 600 000-1 000 000 Ft körül lenne.

Fontos dologra hívja fel a figyelmet az utolsó mondatban: „A villamoserőmű és bánya, AVIRT és MÁSZ közt a vízvezeték és a vízellátás költségeinek megosztásáról elzetesen megállapodást kell létesíteni.”

*Szakvélemény Komlói város vízellátásával kapcsolatos problémáról.* Budapest, 1968. november 30. **T.3299**

A Komlói Víz- és Csatornamű felkérésére készítette az elzetes szakvéleményt.

Átoltatta a Komlói Víz- és Csatornaművel a rendelkezésére bocsátott szakvéleményeket és a VITUKI idevonatkozó anyagait.

A következő feladatok várnak megválaszolásra:

1. Vélemény a Komlói vízvezeték tervezett vízfoglalásáról,

2. A Mánfa-Budafai vízvezeték vitési lehetőségeiről,

3. Sikonda gyógyfürdő vízigényének biztosításáról és

4. Fejlesztési lehetőségekről.

ad.1. A Mecsek –hegységben a nyílt karsztba az es víz beszívargásának mértéke 38 %. A tervezett víztározó ilyen utánpótlás mellett nem tud megtelni. A K - lyuki vízm barlang nem oldja meg a város vízellátási problémáját.

ad.2. A Mánfa-Budafai vízm kútjait vizsgálva arra a megállapításra jutott, hogy azok adatai felülvizsgálatra szorulnak.

ad.3.A Sikonda-fürd i vízigény biztosítására egy vízföldtani kutatófúrás lemélyítését javasolja a sikondai és környez fúrások vízhozam csökkenésének kompenzálására. A fúrások eltöm dtek.

A szakvéleményhez csatolta „Sikondafürd és környékének hidrogeológiai viszonyai” cím (a Hidrológiai Közölnyben megjelent) tanulmányát.

ad.4. A fejlesztések nagymértékben a pénzügyi lehet ségek függvényei.

A legsürg sebb feladatoknak a következ ket ítéli:

- A Mánfa-Budafai vízm kútjainak vizsgálata és regenerálása,
- A Liget-Oroszlói vízm kútjainak bekapcsolása a hálózatba,
- Komlótól ÉNy-ra víznyerési lehet ség vizsgálata,
- Komló városának egy regionális vízm re van szüksége, ha 1980-ra a 30 000 m<sup>3</sup>/nap-os vízigénnyel számolnak.

A jelenlegi nyári víztermelés napi 7200 m<sup>3</sup>, a hiány napi 4300 m<sup>3</sup>. A hiány pótlására a következ lehet ségeket javasolja:

- felülvizsgálni a K lyuki vízm barlang víztározási tervét,
- el kell végezni a Mánfa-Budafai vízm kutak regenerálását,
- Sikonda kútjaiból és a Sikondán javasolt két tervezett kútból napi 5200 m<sup>3</sup>/nap vizet kell ki-termelni,
- a Liget-Oroszlói vízm bekapcsolása, mely 4000 m<sup>3</sup>/nap vízmennyiséget jelent,
- A Völgységi patak mellett tervezett vízm 5000 m<sup>3</sup>-nyi vizet adna naponta, valamint
- az Orf i Vízf források igénybevétele.

### Bakony hegység

*Feljegyzés az inotai er m vízellátásáról.* Budapest, 1950. december 7. **B.VI.42. (Víz 101)**

Az er m vízigényének minimális és maximális értékei 8 és 16 m<sup>3</sup>/ nap. Az inotai karsztból naponta csak 12 m<sup>3</sup> -nyi víz nyerhet . A maradék beszerzésére az inotai Hidegvölgyben függ leges aknát mélyítették. *Dr. Ferencz Károly és Venkovits István* társaságában meg nézte az aknát. A bejárás után azt állapította meg, hogy nem teljesen jó helyre került az akna, kb. 200 m-re távolabb és 10 –re magasabbra, mint ahogy a Hidegvölgy f törésvonala van. A kívánt vízmennyiséget nem lehet ki-nyerni, hiába mélyítették tovább az aknát és az oldalvá-gatokat.

Javaslat: az aknát további 20-25 m-rel tovább kell mélyíteni, nyugati irányba vízszintes vágatot kell hajtani 200-250 m-re. Ha akkor sem elegend a vízmennyiség, a vágatot hosszabbítani kell.

*Jelentés a zirci szénmez karsztvizének nyugalmi vízszintjér l.* Budapest, 1944. október 5. **B.VIII.124.**

Sorra veszi a korábban, 1931 és 1935 között mélyített fúrásokat.

Csetény IX. fúrás: 200,16-242,70 m között repede-zett eocén mészkövet, alatta 329,00 m-ig repedezett triász dolomitot harántolt a fúrás és az eocén mészk ben 222 m-t 1 55 l/perc, 5 m-rel alatta 120 l/perc vízelnyel képességet mért. Nyugalmi vízszint mérésére nem került sor.

Csetény X. fúrás: oligocén rétegek alatt 180,5\*201,04 m-ig repedezett triász dachsteini mészk található. A triász mészk karsztosodott, mert elnyelte az öblít vizet. Nyugalmi vízszint mérésére itt sem került sor.

Dudar 14. fúrás: az oligocén alatt 268.80m-ben kréta mészkövet és márgát harántolt. Az öblít vizet elnyelte, tehát karsztos a terület. a nyugalmi vízszint 164,332 m tsz felett.

Dudar-20 fúrás: oligocén rétegek alatt 149 m-ben eocén mészkövet, majd 223,26 m-ben triász mészkövet harántolt. A „repedékes” eocén mészk ben az öblít víz elveszett. Karsztos a terület. A nyugalmi vízszint 164,916 m.

Csetény 22. fúrás. pár m oligocén és eocén réteg után kréta mészk található. A kréta mészk ben az öblít víz elveszett. A nyugalmi vízszint 169.105 m-ben volt.

A vizsgált 5 fúrásban a nyugalmi vízszint 164, 332 és 169,105 m között van. Hasonló érték adódik Fehérvárcsurgó 1. sz. fúrásban is. „ A triász dolomitból a fúrás szájánál 47 m/m átméretű csövön 120 l/min. 12

C. h mérsékletű kifolyó karsztvizet fakasztottunk.”

További hidrológiai vizsgálatokhoz egy új kutat kell lemélyíteni.

A legkisebb ráfordítás és legnagyobb eredmény el-éréséhez a Csetény X. fúrás újrafúrását javasolja.

### Vértes hegység

*Jelentés az oroszlányi új lakótelep ivóvízellátásáról.* Budapest, 1946. december 14. **V.II.21.**

*Dr. Vadász Elemér* egyet. ny.r. tanár és *Jancsó Jó-zsef* okl. gépészmérnök kíséretében Oroszlányon hely-szinti szemlét tartottak. A szemlér l jegyz könyv ké-szült, amely a pillanatnyi helyzetet és az eddigi terveket tartalmazza. 7 kúttal, talajvízb l tervezték ellátni a tele-pet. Csak 4 kút készült el eddig, de kifogásolható a víz min sége. A vízmin ség javítására egy 2 évvel koráb-ban, 631 sz.-ú fúrás jöhet szóba, mely 600 l/perc vízho-zamú „fölszinre szálló víz” jellemez. A jelentésben a 631. sz. fúrás mellé javasolnak egy új kút lemélyítését. Az eredeti fúrás analógiájára kréta rétegb l nyerhet a telep számára egészséges ivóvíz.

Részletes m szak i leírást adva a kút kiképzésér l. *Pál Lajos* fúrási m vezet t ajánlja Salgótarjánból a munkára, mert kell gyakorlattal rendelkezik.

Az új lakótelep létszáma 700 f , ami 1200-ra b vül-het. Napi 100 l-t véve egy f re, ez 83 l/perc vízigényt jelent.

A tervezett kút lefúrásával ez teljesíthet .

A kivitelezés várható költsége: 30 e forint + a bélés-csövek, várható id tartama 2-3 hónap.

Sürgősséggel kéri az engedélyt, hogy minél előbb elkezdhessék a fúrási munkálatokat.

### **Gerecse hegység**

*Szakvélemény a „Fényes” forrásoknál lemélyítendő vízfúrásról.* Budapest, 1965. november 16. **T.12187**

Levélben jelzi a Tatabányai Szénbányászati Trösztnek, hogy a Fényes forrásoknál lemélyítendő vízfúrás-hoz nem elegendőek a meglévő földtani vizsgálatok, a szerkezeti viszonyok tisztázására geofizikai mérések elvégzését javasolja.

Jelzi, hogy már végeztek geoelektromos és torziósinga méréseket és az elkészült zárójelentés alapján *dr. Gerber Pál* geológussal elkészítették Tata és környékének szerkezeti vázlatát. Ezek alapján nyilvánvalóvá vált, „hogy a Fényes források környéke egy ugyanolyan kisebb törésekkel sűrűn átjárt sasbérc mint a tatai rög. A mérések nagyobb törésvonalat vagy fiatal üledékkel jobban eltakart mezozoos rög részeket nem mutatott ki”.

A geotermikus gradiens értékét  $30\text{ m}^\circ\text{C}$ -nek véve írja, hogy egy 1000 m mély kútból  $30^\circ\text{C}$ -nál melegebb kifolyó víz nem nyerhet.

Javasol egy 500 m mély fúrást, ahol olyan feltételekkel dolgoznak, hogy az esetleges továbbfúrást 1000 m-ig folytathassák, ha a víz hőmérsékletében kedvezőbb helyzet állna elő. Nem tartja valószínűnek.

A javaslatát szakemberekkel megbeszélte és jóváhagyták azt.

Az utolsó mondatban felhívja a figyelmet, hogy az Országos Földtani Kutató és Fúró vállalat pillanatnyilag „szabad kapacitással rendelkezik.”

### **Esztergomi-medence**

*Jelentés a dorogi eocén bányászat vízkérdéséről.* Budapest, 1944. január 14. **E.VII.32.**

*Dr. Schmidt Sándor* m.kir. bányai igazgató tanácsos, vezérigazgató utasítására *Lukács Lajos* bányai igazgatóval, *Róth Kálmán* m.kir. bányai igazgató tanácsossal és *Varga Béla* bányafelügyelivel folytatott megbeszélést a dorogi eocén bányászati vízügyi kérdéseiről. Az eredményekről számol be a jelentésében.

A legfontosabbnak feladat „vízterelő kútak hálózatának és áteresztő képességének a vizsgálata”. A IX. akna feltárt kútzelein kell elvégezni a vizsgálatokat. Megkereste a Földtani intézetben *dr. Földvári Aladár* geológus urat, aki hálózatvizsgálatokat végez. Az áteresztő képesség vizsgálatához egy egyszerű berendezést kell konstruálni.

Utasítást kér, hogy a cég nevében a vizsgálatok elvégzésére felvehesse a geológus úrral, a M. egyetemmel és a MAORT-tal a kapcsolatot.

Következő feladat a hidrológiai viszonyok vizsgálata. A vizsgálatok elvégzésére nem alkalmas a IX. akna, mert már nem az eredeti felszín vizsgálható. Új akna, az un. borókási akna lemélyítését javasolja. Az akna kitöltött helyén kutatást kell végezni, ahol menet közben lehet a vízterelő rétegeket, vízadó képességet vizsgálni.

A vízszintsüllyesztés fontossága miatt 4 db vízterelő kút lemélyítését is javasolja, hogy megállapítható legyen, mely kutakkal oldható meg a vízterelés problémája.

Rövid összefoglalás után kitér arra az esetre, ha a külszínről nem lehet a vízszintsüllyesztést megoldani, akkor *Varga Béla* vízterelési tervét kell megvalósítani.

A címlapon *Schmidt Sándor*, vezérigazgató úr utasítása olvasható, mely szerint a vizsgálatokhoz az engedélyt megadja és nagyon fontosnak tartja gazdasági szempontból a külszínről történő vízszintsüllyesztést megoldását.

### **Mátra és Cserhát hegység**

*Jelentés a rózsaszentmártoni bányatelep vízellátásáról,* Budapest, 1943. szeptember 2, **C.VIII.87.**

Rózsaszentmártonban a bányai igazgatóságnak és környékének kútjai kiapadtak a nagy szárazságban és jelentették, hogy nincs sem ivó, sem használati vizük.

Szeptember elsején bejárta a területet és a következő nap, megírta a szakvéleményt a dolog sürgősségére való tekintettel.

A meglévő kutak sekély mélységűek, „a rózsaszentmártoni patak artéri hordalékába, illetve kis mélységben fekvő pontusi homok víztartókba vannak mélyítve.”

Két megoldási lehetőséget lát a területen:

1. A bányai igazgatóság előtt egy nagy átmérőjű csúszkút lemélyítését javasolja, hogy a mélyebben fekvő pontusi homokrétegeket is fel lehessen tární és abból szivattyúzni lehessen a vizet. A közelben lévő régi V.sz. szénkutató fúrás adataira támaszkodva a tervezett csúszkútban a „vítettör” 29 m mélyen lenne, a vizet csak szivattyúzással lehet a felszínre hozni. A kutat 40-50 m-re kéne lemélyíteni, a szükséges szivattyúval és csatlakozásokkal kb. 15-20000 pengébe kerülne.

2. A közelben van, az ahidrálló mellett egy artézi kút, mely most csak a VII. aknai lakótelepet látja el és 175 l/perc hozamra van beállítva. Ennek a kútnak a hozama 500 l/percre is növelhető. Olcsó és végleges megoldás lenne ennek vizét a meglévő és meghosszabbított nyomóvezetékkel a kolóniához juttatni.

*Jelentés a pernyepusztai vizkutató fúrásokról,* Budapest, 1943. május 31. **C.VIII.80.**

Kiutazott Pernyepusztára, hogy a helyszínen beszélje meg a szükséges tennivalókat *Ger János* bányafelügyelivel.

Három fúrás helyzetéről számol be:

Pernyepusztai 1/a fúrás.

A 1. sz. fúrástól 6 m-re tárták ki és 59,07 m-re fúrták le. A két fúrás rétegsorrendje nagyon eltér, eltér a kifolyó víz mennyisége is. Megállapítást nyert, hogy 6 méteresen vet van. Részletesen leírja a beépített bélcsöveket és leírja, hogy a próbakompresszorozás eredményeként 19,67 m depresszió mellett is csak 30 l/perc kifolyó vizet ad a fúrás.

Pernyepusztai 2.

A fúrás szájánál 180 l/perc kifolyó vizet mértek. Kis átmérőjű kút és kompresszorozással nem lehetett depressziót elérni. Elméletileg 1200 l/p vízmennyiség is elérhető lenne. Javaslat a 2/a kút megfúrása, amely a teljes telep vízigényét biztosítaná. Épületet terveztek a fúrás helyén, ez ellen határozottan lép fel.

Pernyepusztai 3.

Az 1. és 2. fúrás között van félúton ez a fúrás, 62,17 m-ben befejezték. Pillanatnyilag a vízáadó képesség vizsgálata folyik.

*Javaslat a Kisterenyén tervezett villamosközpont vízellátására.* Budapest, 1944. június 22. **C.IV.108.** (Víz 49/30)

A villamosközpont vízellátására „a Tarján patak völgyében kb 1 km szélességben helyet foglaló kis mélységben fekvő holocén átéri kavics-homok víztartó vize jöhet tekintetbe.”

E réteg 1-3 m vastag és csak 5-10 m-re van a felszín alatt, nagy teljesítményű csutakkal, illetve süllyesztett kutakkal megoldható a feladat.

Az 1927-ben lemélyített I.sz. kút 166 l/perc, míg a II.sz. kút 180 l/perc vizet adott. A csutaknál egyenként 150 l/perc várható. Egyelőre 7 db csutak tervez. A kutak egyidejű 10-20 napos próbaszivattyúzását ajánlja, hogy a végleges vízmű kiépítése megfelelő legyen.

A kivitelezést a salgótarjáni bányáigazgatóság fúrásosztálya végezné.

*Jelentés a rózsaszentmártoni és inászó-i lakótelepek ivóvízellátásáról.* Budapest, 1947. július 18. **C.VIII.103.**

„dr. Láng János alelnök úr utasítására” Béres Andrással helyszíni szemlét tartott Rózsaszentmárton és Inászó községekben. Ivóvíz ellátási kérdések „szakszempont”-ból történő vizsgálatának eredményeit összegzi.

Rózsaszentmártonban a VII. akna közeli Új sor két utcájában a kutakban a vízszint lepadt. Ennek oka lehet a bányászati tevékenység, de lehet oka a csapadékszegény évek eredménye is.

Az utca lakóinak ivóvízre van szüksége.

Két lehetőség kínálkozik:

- egyik, de nagyon költséges lehetőség, a terület hidrogeológiáját ismerve kút fúrása. A kút 100-120 m mélyre kellene lefúrni és kb. 60 m mélységben kellene szivattyúzni a vizet.
- másik lehetőség bekapcsolni az utcát a VII. aknai vízvezetékbe. ekkor csak csövekre, közcsapokra és építési munkálatokra van szükség. Az aknai kút hozama 300 l/perc, 1 5-600 l/percre lehet növelni a szivattyú megfelelő mélységének meghatározásával.

Inászó-bányatelep esetén a telep két részre oszlik, így a feladat is.

A felső részen 30-40 főt kell ellátni megfelelő mennyiségű és minőségű vízzel. Eddig „lajt”-tal történt a vízellátás. 1 db csutak megoldja a feladatot.

Az alsó részben 130-150 lakossal kell számolni. Eddig itt is „lajt”-tal történt a vízellátás. 1 lajt 1000 l, de ez kevés. A lakosságnak min 1500 l/napra van szüksége. Megoldás 2 db csutak lemélyítése lenne, melyet a salgótarjáni fúrásüzem el is tudna végezni.

A javaslatok benyújtása után várja a munkára a megbízást.

*Jelentés a vizválasztói villamostelep vízellátására.* Budapest, 1947. október 16. **C.IV.115** (Víz 49/32)

A terület vízellátásával 1935 óta foglalkozik. Javasolta, hogy néhány fúrt kút megoldaná a vízkérdést.

A jelentés készítését megelőző évben nagy szárazság volt és katasztrofális helyzet alakult ki.

1938-ban fúrt I. 480 m mély kút 80 m mélységben 180 l/perc búvárszivattyúval,

1939-ben fúrt II. 521 m mély kút 128 m-ben 300 l/perc búvárszivattyúval és a

1943-44-ben fúrt III. 550 m-es kút próbaszivattyúzáskor 300-1000 l/perc vizet adott. Sajnos közbeszólt a háború. 1946-ban kitisztították, de a rendelkezésre álló búvárszivattyú csak 100 l/percet bírt.

Javaslat: további 2-3 kút lefúrása.

„A villamostelep összes vízszükségletét így módon véglegesen meg lehet oldani az évtizedek óta vajdó kérdést nyugvópontra hozni.”

*Szaktelemény a Nagyszál (Szendehegy-Kosd) környéki karsztvíz felkutatására.* Budapest, 1951. április 6. **C.X.74.**

A Nagyszál többnyire dachsteini, triász mészkőből áll, erősen töredezett. A földtani kép kialakítását a szénés fúrások (Váci K szénbánya Rt, Salgótarjáni K - szénbánya Rt) és a bányászkodás igazolja. A kosdi szénbányában 1907-ben és 1931-ben volt vízbetörés. A második olyan mérv (állítólag 5 m<sup>3</sup>/perc) volt, hogy a bánya víz alá került és szünetelt a bányászat.

A szerdahelyi II. fúrás 0,6 m vastagságú üreget harántolt, míg a Szendehegy III. fúrásban az öblítési víz teljesen eltűnt. A talajvíz szintjét 119-120 m tszf. magasságban állapították meg.

A karsztvíz felkutatására a következőket javasolja:

1. Szendehegy II. fúrás helyén egy 150 m-es kutatófúrást kell lemélyíteni a vízhozam megállapítására. Ha ez sikeres, akkor a karsztvizet feltáró aknát kell telepíteni, melyen keresztül 5-10 m<sup>3</sup>/perc vízmennyiség ki-termelhető.

2. A régi kosdi Anna aknánál meg kell nézni, hogy a régi ácsolat milyen állapotban van. Ha jó állapotban van, akkor a talptól lehet szivattyúzni a karsztvizet.

3. A kosdi VIII. és V. fúrások között mélyített új fúrással lehet megoldani a vízkivételt.

„Természetesen ... mindhárom megoldási lehetőség csakis kutatási jellegű és az eredményt elre biztosítani nem lehet.”

### **Bükk hegység**

*Vizföldtani szaktelemény Miskolc város ivóvízellátását szolgáló források védterületének kijelölésére.* Budapest, 1957. április 25. **T.3304**

A Kommunális Mérnöki Munkaközösség megbízásából foglalkozik a Miskolci Vízművek vizét adó források védterületeivel.

A szaktelemény első része a rétegtani felépítéssel foglalkozik. Az ellátó és védendő területek: Miskolc-Tapolcai források, Tavi forrás, Anna források és Galya-forrás.

A paleozóos rétegek - a felső karbon agyagpala és homokkő és a perm tengeri üledékei (sötétszürke mészkő, tarka homokkő, agyagpala, kvarckonglomerátum és fekete mészkő) főleg vízre kezezték, kivéve az a mészkő, amelynek karsztos üregeiben tárolódhat víz.



Mezozoos képződmények alsó triász szezi emeletébe tartozó szürke mészk és tarka agyagpala, valamint a kampili emeletbe sorolt barnás-sárga mészk és agyagpala, amely vízföldtani szempontból ne jelent s.

A középs triász anizuszi dolomit és mészk már jelent sebb vízföldtani szempontból, de f leg a ladini szaruköves mészk és dolomit a legjelent sebb. Ennek oka, hogy igen nagy mennyiség sekély és mély karsztvizet tárolnak.

A magmás porfirritoid, porfrit és diabáz vízrekeszt .

A kréta mélyégi k zetek diabáz, gabbro, wherlit a nyugati oldalon vízzáró.

Fontos megemlíteni a vízvédelmi szempontból a paleozoos – mezozoos és a szegélytörések mentén a paleogén és neogén üledékek érintkezési helyeit.

A második szakaszban a hegységszerkezettel foglalkozik. A Bükk-hegység „már a fels krétában lényegében kiemelkedett hegység volt, s a fels krétától kezd d en mindmáig terjed en karsztosodott”. Jellemz ek a fiatalkorú feltolódások és jelent sek a peremi szegélytörések, ahol az elvetési magasság több száz méter vagy több ezer méter.

A harmadik rész foglalkozik a vízföldtani viszonyokkal.

A vízzáró-vízrekeszt és vízátereszt -víztározó rézszekre tagolja. A vízzáró rétegek a fels karbon és középs triász ladini magmás képz dmények és agyagpalák.

Víztározók a mészkövek, dolomitok és kovapalák, melyek jól karsztosodnak. A kiemelt véd területeken a „Galya-forrás. vékonylemezes, gyűrt sárga mészk b l ered. kis mésztufa gátat rakott le, 332 m tszf. magasságban tör a felszínre. Az Anna-források: Mésztufa barlangban fakadnak közvetlenül a középs triász dolomitból. A tapolcai vizm források. középs triász mészk b l ÉK-DNY-i törés mentén törnek föl. A törés mentén a középs triász mészk és az alsó miocén kvics homok, agyag rétegsor érintkezik egymással.”

A befejez rész a védend források.

A védend források kivétel nélkül leszálló karsztforrások. A mellékelt térképen(1. ábra) látható területen kell megfelelen védeni a felszíni vizekt l és a „fert zéses emberi beavatkozás”-tól.

„ A kijelölt küls véd területen mindenfajta építkezés, mesterséges beavatkozás el zetes engedélyhez kötetend .”

*Szakvélemény a Forrás-völgyi víztározóról (Putnok)*  
Budapest, 1961. október 23. **T.3311**

A Vizügyi Tervez Iroda megbízásából szerz társával *Schmidt Elégius Róberttel* megbízást kaptak a víztározó feltáráásával kapcsolatos szakvélemény elkészítésére.

Három kérdés volt:

1. a tervezett gát helyének kijelölése a meglév adatok alapján,

2. további kutatások szükségessége,

3. létesíthet -e völgyzáró gát a Forrás-völgyben.

Helyszíni bejárást végeztek október 16-án és áttekin tették a meglév fúrású szelvényeket.

Az els kérdésre a válasz, hogy vannak szelvények, amelyek alapján megépíthet a tervezett gát és vannak további szelvények, amelyek kizárják az építés lehet -

ségét. Az utóbbiak voltak túlsúlyban, tehát a tervezett helyen a gát nem építhet meg.

A második kérdésre azonnal adódik a válasz, hogy további kutatásokra feltétlenül szükség van.

A harmadik kérdésre adott válasz, hogy a „tervezett gáttól nyugatra kb.200 m távolságra a völgy sz kületénél a 123. sz. furáson áthaladó nyomvonalon völgyzárógát létesíthet ” (Sajnos a vizsgált dokumentumpéldányból hiányzik a térképmelléklet).

Összefoglalás: szükségesek további kutatások és ha a gát nyomvonalát áthelyezik biztonságos helyre, akkor a tározótér is „csak jelentéktelen veszteséget szenvedne”.

### **Salgótarjáni-medence**

*Vizföldtani szakvélemény a Szorospataki légakna, Fels Katalin-telep és Medvesakna vízellátásáról.* Budapest, 1957.november 15. **T.3303**

A Szorospataki légakna közelében bányászfürd hőz víz és t zoltóvíz, és a címben szerepl mindhárom területre pedig ivóvíz és kompresszor víz beszerzésének lehet ségeit vizsgálja. A szükséges vízmennyiség 130 l/perc, amib l 60 l/perc ivóvíz.

A vízbeszerzésnek négy lehet sége jöhet számításba:

- a légaknában fakasztott 200 l/perc hozamú víz,
- a környéken lév források,
- víztározás útján és
- felszín alatti vizekb l.

Az els esetben bányavíz l van szó, els dlegesen csak bányászfürd hőz és t zoltóvíznek megfelel . Ivóvízként használni csak különféle eljárásokkal tisztítva, fert tlenítve használható. Ilyen eljárások. ioncsere és a desztillálás, mindkett komoly összegeket igényelne.

A forrásvizek megfelel min ség vizet adnak, ivóvíznek megfelel t. Van a környéken négy forrás, a Mézes-, az Ágasvári kutak, a Patai- és a Büdöskút, együttes hozamuk megfelel a kívánalmaknak

A harmadik esetben a tározóhoz jó vízzáró réteg szükséges, ami a közelben nincs. A víz tisztítását itt is meg kellene oldani.

A negyedik esetében részletes földtani felépítést ír le. A területre jellemz fels oligocén glaukonitos homokk itt is a jó víztartó képz dmény.

Összegzésében az els lehet séget, a bányászathoz kapcsolódót, javasolja, másodsorban a forrásokat és utolsósorban a felszín alatti vizeket.

*Vizföldtani szakvélemény Mátranovák község ivóvízellátásáról,* Budapest, 1958. július 15. **T.3302**

A Nógrád Megyei tanács VB II. Tervosztálya megbízta Mátranovák község ivóvízellátásának megoldási lehet ségeinek vizsgálatával.

A szakirodalom, az O.K.I. ( Országos Közegészségügyi Intézet) ide vonatkozó vézelemzési, valamint a helyszíni bejárás adatainak és több éves szakmai gyakorlata alapján állította össze a szakvéleményét.

Az els lehet ségként a felszín feletti és felszín alatti vizek vizsgálatával foglalkozik. Els esetben a Bárna patak és a Cserkész, vagy más néven Kisbereg kút jöhet számításba, de egyik sem felel meg a követelményeknek. A felszín alatti vizek közül „a Bárna patak völgyében az alluviális patakordalék b ségesen tartalmaz

szabadtükrü nyomás nélküli talajvizet és feltehetően víz-záró agyagréteg alatt nyomás alatt álló zár tükrü rétegvizet.” Sajnos nincs kút, ami ezt bizonyítaná.

A második lehetőség a barnak szén medencékhez kapcsolódnak. Az I. és II. k széntelep között 3 jó vízadó réteg van a burdigalái rétegösszletben. A bányászat folytatásakor azonban eltűnhet a víz, a hogy 15 ástott kút esetében is történt. A III. telephez kapcsolódóan is van egy víztartó réteg, amely alatt riolitufában van nátriumkarbonátos víz, szerencsére kis vízadó képességgel.

Harmadik lehetőség a felső oligocén (katti emelet) kori galukonitos homok, amely a salgótarjáni barnak szén medence egész területén megtalálható.

Vízigény: 2000 f és 800 f s bányatelep, 30 évre vetített növekedéssel 500 f /l-rel számolva 50 l/nap azaz 165 m<sup>3</sup>/nap, 100 l/perc.

Vízösszetétel: 482 mg/l, oxigénfogyasztás 1,00 mg/l, klorid 6 mg/l, Coli bacilus negatív, alkalinitás 8,00 ml n. HCL/l és az összkeménység 25.5 német fok.

Javaslat: a legbiztosabb a Kisbereg forrásának foglaltása. Ha a Tanácsnak megfelelő hitelkeret áll rendelkezésére, akkor egy 300 m mélység kutatófúrás lemélyítése oldaná meg leginkább a problémát.

#### Tájegységhez nem kötött dokumentum

*A hévíz, mint geotermikus energia*, Budapest, 1964. augusztus 2. **T.3298**

„Országunkban a hévíz-geotermikus energia komplex hasznosításának igen nagy lehetőségei vannak.”

Az 50 °C-ot meghaladó hévizek alkalmasak erre. *Zsigmondy Vilmos* Városligeti I. sz. kútjával, melyet 1868-1878 között 970 m-ig fúrtak le, vette kezdetét a „hévíz-geotermikus energia” felhasználása. Ez a kút azért is jelentős, mert a cikk írásakor (86 évvel a befejezés után) még mindig szolgáltatja az 500 l/perc-es 73°C-os vizet. A kút vize szolgálja ki a Széchenyi fürdőt, az állatkerti pálmaházat, a MÁV kórházat, a Szabolcs utcai kórházat, a fővárosi Villamos Vasút főm helyének fürdőt és a M jégpálya meleg vizét. „Az első törekvés a hévíz-geotermikus energia komplex hasznosítására”. Budapesten a geotermikus gradiens értéke 12,4 m/°C. *Dr. Papp Károly* a Nagyalföldön 18,7-24,6 m/°C-ra adta meg. *Dr. Sümeghy József* 4-24 m/°C-ra számította.

*Dr. Pávai Vajna Ferenc* „szakközleményeiben” felhívja a figyelmet a geotermikus energia lehetőségeire.

Szentesen 1958-ban valósították meg a több lépcsős hévíz felhasználást. Az 1736 m mély artézi kút 1600 l/p 79°C-os vize látja el a kórház főcsatlakozását, a melegvíz szol-

gáltatását, a mosodát, a városi fürdő csatlakozását és melegvíz rendszerét, valamint a TSZ hajtatóházának főcsatlakozását. Az éves felhasznált kalorikus hatásfok csupán 63%.

1963-ban a hévízkutak energiájának jobb hasznosítására megalakult a Geotermikus Tudományos és Műszaki Tanács (G.T.M.T.) *dr. Boldizsár Tibor* egyetemi tanár, a műszaki tudományok kandidátusának kezdeményezésére.

A geotermikus energia elnyerése, hogy a kút közelében és azonnal felhasználható. Hátránya a nagy sótartalom (1000-25000 mg/l), mely sok kárt okozhat.

Fontosnak tartja a „kutatást komplexen az összes érdekelt szervek, szakemberek bevonásával végezni”.

A legfontosabb feladatokat a következőkben foglalja össze:

1. Országos geofizikai-geotermikus vizsgálatok elvégzése, részletes geotermikus gradiens térképek szerkesztése,

2. Új hévízkutató fúrások tervszerű lemélyítése a szükségletek, illetve igény szerint,

3. Hévízkészlet számításának kidolgozása és a hévízkészlet pontos felmérése,

4. Kúttelepítés optimális meghatározása, kutak egymásra hatásának vizsgálata,

5. Geotermikus energia lehetőségeinek vizsgálata kutató fúrásokkal (pl. Tiszakécske),

6. Kutatófúrások lemélyítése abból a célból, hogy a vízhozam optimális csökkentését a kút károsodása nélkül meg lehessen állapítani és

7. Minden új hévízes kút hidraulikus-hidrodinamikusan részletes kivizsgálása szükséges,

8. A sókiválás, sótalanítás kérdésének megoldása,

9. A korrózió elleni védekezés megoldása,

10. A gáztalanítás és a gáz felhasználásának megoldása és

11. A felhasznált hévíz elvezetésének lehetőségei károsodás nélkül befogadóba.

„A továbbfejlesztés érdekében a legfontosabb teendő a komplex vizsgálatok, kísérletek elvégzése és ezeknek elvégzésében a megfelelő intézmény mielőbbi létrehozása. Ennek az intézménynek lenne feladata a komplex földtani, mélyszerkezeti, geofizikai, felhasználás technológiai kutatások irányítása, koordinálása és értékelése a már meglévő és telepítendő hévíz kutak hőenergiájának optimális kihasználására tervek készítése.”

#### Befejezés

Szakmai munkássága tükrében látható, hogy a kezdetben szénnel foglalkozó geológusként, hogy lett a hidrológia elismert szakemberévé *dr. Vitális Sándor*.

## TERÜLETI VONATKOZÁSÚ CIKKEK

### Révfülöp fürd helyé alakulása

DR. DOBOS IRMA

Szépírók és természettudósok egyaránt sokat foglalkoztak Révfülöp sokoldalú gazdagságával, s nem tudtak úgy elmenni mellette, hogy a természet adta szépségét ne írják le, ne tegyék közkinccsé. Jelentős szerepe volt a település életében a Balaton, s különösképpen a XIX. századi gzhajózás történetében. Amikor Balatonfüredről a Kisfaludy gzhajó 1847-től a tóparti településeket összekötötte, Révfülöpön is kikötött a Jankovich család révkihőztetésében. Amikor viszont a Déli vasút megépült, 1861-től kezdve a Kisfaludy már csak Füred és Siófok között közlekedett, és ekkor komphajóval lehetett a szállítást Révfülöpről Fonyódra irányítani. Ez vezetett azután ahhoz a gondolathoz, hogy a Balaton középvidékén gzhajózt kell építeni. 1872-ben Zala-Somogy Gzhajózási Társaság néven részvénytársaság alakult és megépítette a Balaton második gzhajóját, az első csavargózhajózt, a Balaton-t. Kisebbségi megszakítással 1872-1879 között közlekedett is a Balatonon.



1. kép. Szontagh Tamás (1851-1936)

A révfülöpiek összefogásának, tenni akarásának szép példája volt a 19. század utolsó évtizede, amikor megalakították a Fürd - és Partszépít Egyesületet. Ennek elindításában nagy szerepe volt Czigány Károlynak (1832-1893), a kővágóörsi ügyvédnek és a századforduló utáni folytatását Szontagh Tamás (1851-1936) elnök személye biztosította. A fürdőkultúra kialakulásának és fejlődésének nem kedvezett a tó vízszintjének ingadozása, amely az időjárás függvénye volt. A legtöbb helyen vízínövényekkel benőtt keskenyebb-szélesebb mocsaras területek alakultak ki. Ez nem csak a fürdést, hanem a

hajók, kompok kikötését is gátolta. A Déli Vasút megépítése után a vízszint-szabályozási munkálatok elindultak és 1863-ban elkészült a Sió-zsilip és ezzel szabályozott lett a Balaton vízszintje. Ekkor alakult ki nagy vonalakban a Balaton jelenlegi partvonala. Ezt követően még sok helyen hosszú ideig a mocsarasodott part megmaradt, de Révfülöp kedvező helyzetben volt, mert a part kellő mélysége miatt alig alakult ki nádas és mocsár, az átkelés biztosítva volt a Balatonon. A partvonal alakulását 1858-tól követni lehet és legutoljára az 1922 és 1933 között készült kataszteri térképen látható, ahol a korábbi felméréshez képest 100-120 m-rel húzódtott vissza a part.

A Balaton-part melletti nehéz közlekedést a Kisfaludy lapátkerekes gzhajó feloldotta és megindult a kapcsolat a fürdőhelyek között. A következő esztendőben megjelent hirdetés már azt közölte, hogy „1848 május 1. napjától kezdve Kisfaludy gzhajós naponként reggel 5 órakor indul Füredről Keszthelyre. Útjában Szántód, Lölle, Fülöp, Badacsony és Fonyódi állomásokat megérinti. Keszthelyről szinte naponként délben 12-kor indul a közbeeső állomások megérintésével Kenesére....”. Ennek a hajóútnak azonban hamar vége lett, különösen akkor, amikor 1861-ben beindult a Balaton déli oldalán a Déli Vaspálya Társaság kezelésében a vonatközlekedés.

A révfülöpi rév 1809-ben egy feltételezett hamis oklevél is említést tesz, de 1830-ban már egy eredeti oklevél is utalt rá. Az 1700-as években a Bárány család, majd Ságghváry István nevéhez fordult a révátkelés beindítása. Az 1800-as években Czigány Károly nevéhez sok hasznos kezdeményezés fordult, többek között szorgalmazta 1872-ben a Zala-Somogyi Gzhajózási Társaság megalapítását, és a Balaton nevű csavargózhajó vízre bocsátását. Veszteséges működése miatt hamar befejezte működését és 1876-ban elárverezték. Ekkor visszatértek a régi vitorlás-evezős bárkák. Ebben az időben már némi fürdőélet volt Révfülöpön, és az ottani fürdőházról a Zala-Somogyi Közlöny is beszámolt (Kiss-P. Miklós 1999).

#### A fürdő kultúra kialakulása

A révfülöpi szőlőbirtokosok 1899-ben összehívtak egy létesítmény elhatározást, hogy a Balaton partján Révfülöp felvirágztatása érdekében néhány kilométer hosszúságban fákat ültetnek és parkot létesítenek. A terv végrehajtása érdekében egy bizottságot választottak és annak tagja Szentmiklóssy Gyula, Gaál Gaszton, Tus Antal, Békeffy István és Kovács Vilmos dr. volt. Ezzel azután Szentmiklóssy Gyula elnökletével megalakult a Fürd - és Partszépít Egyesület és erről a Balatonvidék 1899. aug. 20-i száma is tudósított.

Révfülöppel kapcsolatban *Engelbrecht Károly* a Borászati Lapok 1887-ben megjelent írása a helyi szőlőtermeléssel és borkészítéssel foglalkozik, és többek között arról is szól, hogy e szép vidék számos idegent is ide vonzott. Az utóbbi időben pedig igen sok villa épült, így többek között *dr. Szontagh Tamásé*. Mivel ezt megelőzően már járt ezen a vidéken, így történhetett, hogy a környéket alkalmasnak találta gazdálkodásra és pihenésre. A következő adat a Balaton menti szőlőterületét vizsgáló bizottság 1898. évi munkájával kapcsolatos, amelyben *Szontagh Tamás* is részt vett. E munkát felülvizsgáló bizottság „A fülöpi szőlőben *Engelbrecht Károly* felügyelő, *dr. Szontagh Tamás* bányatanácsos és *Alpár János* mintaszerző telepei vonták magukra a felülvizsgálatot teljesít báró – *Radvánszky Béla* koronás vezette bizottság – figyelmét”.

Amikor 1916-ban *Szontagh Tamás* aligazgatót magyar királyi udvari tanácsossá nevezte ki a király, akkor a Balatoni Szövetség üdvözlő levélben gratulált neki. Ez nem volt véletlen, hiszen az ünnepelt már több évtizede kutató munkája révén jól ismert volt a Balatont vizsgálók és ismertek köreiben. A hosszú válaszevelel kitüntetés, hogy először 1881-ben *dr. László Mihály* alsórsi nyaralójából gyönyörködött a Balaton szépségében, és 1885-ben telepedett le Révfülöpön. 1924-ben, nyugalomba vonulásakor eladta feleségének, Veres Jankának budapesti, VIII. Hunyadi u. 10. sz. alatti házáat, és Révfülöpre költöztek, ahol nagy lelkesedéssel kapcsolódott be a helyi közéletbe.

A fürdő egyesület fennállásának 25. éves évfordulóját ünnepelte 1926. augusztus 29-én a közgyűlésén. A közgyűlést *Szontagh Tamás* elnök nyitotta meg és beszédében emlékeztetett az elmúlt 25 év minden eredményére és azokra, akik ebben a munkában részt vettek, de már nincsenek közöttük. Hangsúlyozta, hogy nekik és életársaiknak köszönhető, hogy Révfülöp fürdő teleppé alakult ki.

Az 1929. évi fürdő törvény lehetőséget adott arra, hogy az 1930. augusztusi közgyűlés határozata alapján azután a Fürdő- és Partszépítő Egyesület Révfülöpi Fürdő egyesület néven működött tovább. Elnöke maradt az 1923. évi tisztújító rendes közgyűlésen megválasztott *Szontagh Tamás* és 1936-ban bekövetkezett haláláig viselte ezt a tisztséget. Nagy elismerést kapott már az 1923-ban elhangzott előadása a *Balatoni Szövetség* balatonfüredi közgyűlésén, amikor beszámolt a szövetség és a helyi egyesületek viszonyáról, a kapcsolatok elmélyítéséről.

Számos kultúreseményben vett részt Révfülöp lakossága és ezek szervezésében és levezetésében különösen tevékeny részt vállalt *Szontagh Tamás*, mint kultúrregyesületi elnök. 1929-ben megnyitó beszédet tartott *Fráter Lóránd* dalestjén és abban méltatta a szerzőmunkáját. Rendszeres szereplője volt a helyi evangélikus rendezvényeknek is. Az 1930-as években jelentős anyagi támogatással járult hozzá a leventesport fejlesztéséhez.

A M. Kir. Balatoni Kikötőfelügyelő segítségére a Fürdő egyesülettel az 1920-tól a kikötő épületben bérelt részét, mivel azt 1928. május 1-étől a Földművelésügyi Minisztérium üdülés céljára a beutalt részére biztosította. Ekkor úgy döntött az egyesület, hogy saját épületbe költözzék majd be és a május 1-én

közgyűlésre már el is készült az épület terve, amit *Gere József* akkori fürdő egyesületi igazgató készített. A kijelölt 100 négyszögöl nagyságú területet pedig sikerült K. vágóörsöt megkapni. A szükséges összeget úgy nyilatkozott *Szontagh Tamás* egyesületi elnök, hogy „a Földművelésügyi minisztert meg fogja kapni a szükséges összeget.” A munkálatok elkezdtek, júniusban már a mennyezet és a külső vakolás is elkészült. A kultúrház felavatása megtörtént és a Fürdő egyesület kezelésébe is vette.

A Fürdő egyesületi kultúrház építésének lebonyolításában is jelentős munkát végzett *Szontagh Tamás*, de késett az állami támogatás. Ezért az egyesület választmányi tagjainak garanciájával, összesen 10.000 pengő ideiglenes váltókölcshöz vett fel az építkezés kifizetéseire a Tapolcai Takarékszövetkezettől.

### A Honismereti Gyűjtemény és Egyesület

Révfülöp egyik kiváló pedagógusa, *Benke László* iskolaigazgató alapította 1993-ban a helyi *Honismereti Gyűjteményt*, amit látjuk a gyűjtemény egyik féltett darabjával, *Szontagh Tamás* bekeretezett időskori fényképével, aki révfülöpi tartózkodásának nyomait naplójában, több levélben, üdvözlőlapon is megörökítette. A község jelenéről és múltjáról nagy szakmai tudással az egyesület elnöke, a gyűjtemény vezetője *P. Miklós Tamás* a *Villa Filip* honismereti folyóirat és a Kiskönyvtár írásával, szerkesztésével 20 éven keresztül felbecsülhetetlen értéket és maradandót alkotott (*P. Miklós* 2003).

A *Balaton-felvidék* több kiemelkedő kutatójáról, így *Lóczy Lajosról* is megemlékezik a község, és a később létesített Révfülöpi Honismereti Gyűjtemény több kéziratát, levele lapját őrzi és közöttük van olyan is, amelyet Keszthelyről írt *Szontagh Tamásnak* az 1910-es években. *Benke László* (1914-1999) így emlékezik a két kiváló szakemberre: „*Nagy Lajos* bácsi *Lóczy Lajos* után ide hordta a Káli-medencében gyűjtött köveket, és itt válogatták a „fülöpi” *Szontagh Tamással*”. (*Benke L.* 1996).

*Cholnoky Jen* 1905-ben írott levelében gratulál *Szontagh Tamásnak* előléptetése alkalmából, *Böckh Hugó* kézzel írt levele pedig Selmechányáról 1911-ben az előléptetése alkalmából köszöni a küldött levelet. A kiterjedt *Szontagh*-nemzetség rendes közgyűlést tartotta 1929-ben Budapesten és az arról készült jegyzőkönyv egy részletét és *Szontagh Tamásné Veres Janka* életrajzi adatait, *Novák Elek* kővágóörsi evangélikus lelkész *Szontagh Tamásról* elmondott búcsúbeszédét is ugyancsak a gyűjtemény őrzi (*P. Miklós* 2001).

A két világháború között a helyi szőlő tulajdonosok jelentősen kicseréltek, de az itt maradtak között szerepelt 1928-ban *Szontagh Tamás* a több mint három holdjával. A helytörténeti adatokból tudjuk, hogy háza a Kossuth u. 18. sz. alatt volt és a *Szontagh*-, *Veres Pálné*-, *Lóczy*-emlék egy része innen került elő. A hagyatéknagyobb részét ekkor Keszthelyre a Balaton múzeumba vitték. *Szontagh Tamás* halála után második felesége *Bydeskuthy Sándor* ezredeshez ment férjhez, majd a házát Baranya megye üdülőnek átépítette (2. kép).

*Benke László* a *Szontagh*-féle hagyatékról így emlékezik 1980-ban: „...Az 1952-es év szén *Varga Józsa*, *Kellermayer Sanyi* nagy köteg geológusi térképet hozott az iskolába. Egy szakállas tudósé volt a ház, ahol most

Bydeskuti ezredes lakik. A berendezést és a sok értéket egy teherautóval elvitték – mondotta Sanyi. Ott találtuk az udvaron. Délután már ott voltunk. A szobák térdig szemetesek, tele papírral. Ez a szemétdomb volt gy jteményünk els igazi kincsbányája. Lóczy-Szontagh anyagunk alapjait ezek képezik ma is.” (P. Miklós 2000).



2. kép. Szontagh Tamás háza Révfülöpön átépítés után (Fotó: P. Miklós Tamás)

### A kékkúti köt és

Szoros munkakapcsolat alakult ki Révfülöp mellett Kékkúttal is, különösen akkor, amikor az *Anna-forrás* helyett a *Theodora-kútból* kezdtek termelni és a magánvállalkozás részvénytársasággá alakult. *Szontagh Tamás* nevével el ször a 75 részvényes között az 1924. évi közgy lésen résztvev k között találkozunk. Valószínűleg ez az id pont pontosan összeesik nyugalomba vonulásával, s ett l kezdve aktívan részt vesz a Kékkúti Gyógy- és Ásványvíz Rt. munkájában el bb mint részvényes, kés bb igazgatósági tagként. Ezt annál is inkább meg tudta tenni, mivel ett l az id ponttól kezdve állandóan Révfülöpön lakott. A termelés csökkenése és a vízmin ség romlása következtében cs dhelyzetbe került a részvénytársaság, s ekkor, 1929-ben *Szontagh Tamás, Oswald Róbert és Horváth György* megvásárolta a palackozó üzemet és Kékkúti Gyógy- és Ásványvíz néven m ködött néhány évig. Mivel a Theodora-kutat üzemeltetési engedély nélkül használták korábban, ezért azt az új tulajdonosoknak kellett beszerezni. Ekkor, 1930. augusztus 13-án Révfülöpr l levelet írt *Szontagh Tamás* az alispánnak Zalaegerszegre kérve, hogy adja meg az engedélyt a kút üzemeltetéséhez. Ezt kissé kés n ugyan, de 1933-ban meg is kapták a tulajdonosok (Dobos 2001).

Révfülöpr l többször meglátogatta diákkorának kedves helyét, Szarvast. Az egykori gimnázium falán 1937-ben a hálás utókor emléktáblát helyezett el (3. kép). Egy gazdag életpálya 1936. január 31-én véget ért Révfülöpön, és a Magyar Kir. Földtani Intézetten kívül a Társadalmi Egyesületek Szövetsége bocsátott ki gyászjelentést. Els feleségével *Veres Jankával*, - sógörn je *Veres Pálné Beniczky Hermin* írón - egy helyen nyugszik a Farkasréti temet védett sírjában (Dobos I. 2001).



3. kép. A szarvasi emléktábla

Az 1929. évi fürd törvény hatására 1930-t l Révfülöpi Fürd egyesületre módosult az egyesület neve. Révfülöp üdül helyé min sítése (1933) lehet séget adott az anyaközségt l, K vágóörst l az elszakadásra (P. Miklós 2000). 1936-ban a tapolcai f szolgabíró már azt jelentette, hogy „...a Balatonparti fürd hely túlnövi az anyaközséget, és így el bb-utóbb a Balatonpart ezen részén átcsoportosítani kell a községeket. Révfülöpön már mozgolódás észlelhet K vágóörst l való elszakadást illet leg” A Fürd egyesület és a Magyar Élet Pártja 1940 októberében a Belügyminisztert l kérte Balatonrévfülöp elnevezéssel önálló politikai község létrehozását és 1943. július 8-án kelt határozatával a következő év január 1-t l a ”K vágóörs községhez tartozó Révfülöp lakott helyet önálló községgé” alakította (Kiss-P. Miklós 1999). Ezzel az egykori községrész önálló útra tudott lépni a többi Balaton menti helységhez hasonlóan.

### IRODALOM

- Benke L. 1996: Gyökerek ezek itt...- Révfülöpi Honismereti Füzetek 2. 67 p.
- Dobos I. 2001: Dr. iglói Szontagh Tamás életútja és munkássága. – *Villa Filip*, 5/1-2. 4-18. Hátsó és bels borítólap.
- Kiss L.-P. Miklós T. 1999: A Révfülöpi Fürd egyesület 100 éve. – Révfülöpi Kiskönyvtár, Révfülöpi Polgármesteri Hivatal. 81 p.
- P. Miklós T. 2000: A világ egyik legszebb tája. – Révfülöpi Honismereti Egyesület, Révfülöpi Polgármesteri Hivatal, 156 p.
- P. Miklós T. 2001: Szontagh Tamás dokumentumok a Révfülöpi Honismereti Gy jteményben. – *Villa Filip*, 5/1-2. 19-20.
- P. Miklós T. 2003: Révfülöpi Honismereti Egyesület 1993-2003. *Villa Filip Repertórium 1993-2003. Révfülöpi Honismereti Egyesület*. 45 p.

# A Bükk hegység jelent sebb barlangjainak k zetformációs és hidrotektonikai értékelése

SZLABÓCZKY PÁL

Hazánk jó min ség felszín alatti édesvíz-tározó vidékei közül – szó szerint – kiemelkedik a Bükk hegység. Karsztosodott, repedezett mészk tömegeiben mozgó, dinamikus utánpótlódó vízkészlete átlagosan évi 70 millió m<sup>3</sup>.

A bükki karsztvízkészlet számítását tartalmazó mértékadó munkák szerz i: Schmidt E. R et al. (1962), Aujezsky G. – Scheuer Gy. (1974), Szilágyi G. – Böcker T. – Schmieder A. (1976), Szlabóczky P. (1978), Böcker T. – Maucha L. (1984), Juhász J. et al. (1989), Izápi G. – Maucha L. (1992), Sárváry I. (1992) és Mez Gy. – Szilágyi G. (1995).

A bükki karsztvízkincs az alapja a hegyvidék él -, és vízrajzi természeti értékeinek. Ezek nélkülözhetetlenek a települési megélhetés, az ipar-erd -mez -hal gazdálkodás, idegenforgalom (m emléki turizmus, látvány-parkok, élményfürd k) számára.

Elhallgatjuk, hogy ez a vízkészlet pénzben is kifejezhető - kb 15 milliárd forintos - nemzeti vagyon, a közm ves vízellátás számára pedig jelent s - évi milliárd forintos nagyságrend - profitot biztosít, nem beszélve az önkormányzati vagy magán tulajdonú fürd k és kiegészít szolgáltatásaik árbevételeir l, hiszen a peremi-el téri hévizek dinamikus utánpótlódása is dönt en a hegységben l történik.

Másfel l a vízgy jt r l származó természetes és emberi eredet szennyez dések népegészségügyi veszélyeket és váratlan pénzügyi kiadásokat okoznak. Mindezek miatt az 1970-es évek eleje óta folynak a bükkvidéki hideg és meleg karsztvízbázis védelmi kutatások.

A földalatti láthatatlan szivárgások, vízáramlások többnyire csak közvetve megismerhet adataiból ma már modern, számítástechnikán alapuló **numerikus modellezéssel** igyekeznek feltárni a vízgy jt terekben lejátszódó folyamatokat. A valósággh eredmények céljából alapvet en fontos a hegységet felépít k zetformációk hidrosztratigráfiai paramétereinek minél pontosabb megismerése. Ennek a nagyon összetett adatbázis-képzésnek egyik ellen rz lehet ségét adja a k - zetformációk „barlangosodásának” statisztikai feldolgozása. Ez természetesen a karsztosodó mészkövekre (dolomitokra) nyújt információt, de a barlang járatok f irányait összevetve a felszínr l megismert k zetszerkezeti képpel, információt kapunk a rossz vízvezet vulkáni és palás k zetek hegység szerkezeti törések menti vízátereszt szerepér l is.

## 1. táblázat. A Bükk hegység jelent sebb barlangjainak k zetformáció besorolása

Összeállította: Szlabóczky P. (2015); Schréter Z. (1960), Less Gy. szerk. (2002), Székely K. szerk. (2003) nyomán  
Kiegészítések: Lénárt L. (1976), Simon E. (1980)

Barlangok	Ablakoskő völgyi (1)	Háromi (1)	Fehérkői	Bervai	Bükkfennsíki	Kisfennsíki	Felsőtárkányi (1)	Vulkánit, vagy pala	Hidrotektonikai főirány
Balekina	+	+						+	H
Jáspis		+						+	H
Fekete	+	+							H
Szivárvány-Sebes			+						H
Bolhás-Jávorkút		+	+					+	H
Tekenős-völgyi		+							H
Létrási vzes			+2					+	H
Borókás					+				Cs
Szitrén					+				
Bányász					+				
Diabáz	+	+						+	H
Kis-kőháti					+				
Körös					+				
Istálós-kő					+3				Cs
Pes-kő					+				
Tar-kő					+				
Speizi			+					+	
Szepesi-Láner			+					+	Cs
István-lápa			+						Cs
Szent István			+						Cs
Szamentu						+			
Gyurkó-lápa						+			
Három-kúti						+			
Hillebrand J.						+			
Csókási						+		+	Cs
Kőlyuk						+			
Udvar-kő						+			
Vénusz						+			
Lilla						+			
Felső-forrás						+			
Büdöspeszt							+		
Kecske-lyuk							+		Cs
Király-kút							+		Cs
Szeleta			+						Cs
Szeleta-zsomboly			+						Cs
Herman O.			+						Cs
Várhegyi			+						
Diósgyőr-Tapolca			+						
Balla					+4				Cs
Pénc-patak					+				H
Pongor-lyuk					+				
Hajnoczy							+5		Cs
Suba-lyuk				+					

Mexikó-völgyi					+					Cs
Tatár-árki					+					
Nagykőmázsa-völgyi					+					Cs
Nagykőmázsa-oldali					+					
Viktória					+					Cs
Fecske-lyuk					+					Cs
Miskolctapolca-tavas					+					H

A hegység nagyszámú barlangja közül a k zettani leírással is rendelkezőket választottuk ki, túlnyomórésztben a *Magyarország fokozottan védett barlangjai* (szerk.: Székely Kinga, 2003) remekmű kiadvány alapján. A kigyjtott 50 barlang formációs és hidrotektonikai adatait az 1.táblázat foglalja össze. A *Megjegyzések* rovat tartalmazza a néhány esetben nem egyértelmű, vagy összetett formáció meghatározást. A **hidrotektonikai f irány** egyfelől a barlang alaprajzának a k zettani vagy szerkezeti rétegzési irányához viszonyított helyzetét mutatja, másfelől a barlang ismert vége és a nyomjelzéssel is igazolt forráskapcsolat közötti – általában felszíni térképezésből is ismert – vízvezet zónára utal.

A táblázatból a következők állapíthatók meg:

1. A barlang képződéssel érintett k zettformációk gyakorisági sorrendje:

- Bükkfennsíki Mész Formációba esik 18 barlang.
- Fehérkői Mész Formációba 13 db,
- Kisfennsíki Mész Formációba 10 db,

*Jelek:* Cs: Csapás, H: Haránt f irány

*Megjegyzések:*

- 1 formációk valamilyen mész tagozata.
- 2 Fehérkői Mész Formáció és t zköves, palás tagozata.
- 3 Réteges Bükkfennsíki Mész Formáció, lemezes Leányhegyi Tagozata.
- 4 Schréter nyomán Répáshutai Mész Formáció.
- 5 Schréter nyomán Bükkzsérci Mész Formáció.

- Hámori Dolomit Formáció valamilyen mész tagozatába 5 db,
- Felsőtárkányi Mész Formáció t zköves tagozatába 4 db,
- Ablakosk-völgyi Formáció valamilyen mész tagozatába 3 db,
- Bervai Mész Formációba csupán 1 barlang esik a kiválasztottak közül, de ez nem tükrözi ezen formáció kiváló karsztosodási hajlamát.

2. A felsoroltak közül 9 barlang érintkezik metavulkáni vagy pala k zettel, elsősorban a felszínről ismert formáció határok mentén. Ezek közül 6-nál bizonyított, hogy a **rossz vízvezeték k zettel át-szel haránttörés jó vízvezeték**.

3. A megállapítható barlangi hidrotektonikai f irányok közül 17 csapás követ, 9 haránt irányú.

A téma részletesebb folytatása és kiegészítése a víznyelknél általában jól mérhető szerkezeti irányokkal, kitüntetetten a tudományos diákköri munka lehetne a jövő hidrológusai számára!

## A Tisza vízállásainak vízhozam- és sebesség-függése

### DR. VÁGÁS ISTVÁN

Az ezredfordulót megelőző években (és évtizedekben) bekövetkezett tiszai áradások – így többek között az 1970. május-júniusi, az 1999. márciusi, a 2000. áprilisi, vagy a 2006. április-májusi árhullám – alkalmából megismerhettük bizonyos tapasztalatokat: egyes régebbi árvizek igen nagy vízhozamaihoz képest mérsékeltebb vízhozamok mellett is lényegesen magasabb csúcs-vízállások alakultak ki a folyó alföldi szakaszának szinte minden vízmércéjén, mint ami az addigiakból várható lett volna. A kétségtelen tények okainak keresésében eddig is felmerült a mederváltozások (feltöltések, kimosódások) lehetősége, bár a pontosabb meder-felvételek kb. 75 évre visszatekintő adatainak hiánya nehézségekre vezetett. Felmerülhetett tehát az a gondolat is, hogy a vízállásoknak vízhozamokkal alkotott összefüggéseit nem befolyásolhatják-e tisztán hidraulikai okok, nevezetesen: a vízszinvesések alakulásának kis esések esetén meglehetősen jelentékeny változásának lehetőségei.

A magam részéről már 4 évtizeddel ezelőtt is arra az álláspontra helyezkedtem (*Hidrológiai Közöny* 1973. évf. 8. sz.), hogy „a vízhozamok és vízállások összefüggését

ábrázoló *vízhozam-görbe* a Tisza szegedi szelvényében a 800 cm-t meghaladó vízállásoknál a sok és bonyolult mellékhatás – főként a Maros hatása miatt – nem értelmezhető. Az 1932. áprilisi, majd az 1970. május 21-i, június 1-jei és június 16-i vízhozam-tet zések nem hozhatók egyértelmű kapcsolatba az egyidejű vízállás-tet zésekkel. A Tisza csúcs-vízhozamát a csúcs-vízállásnál akár egy méterrel alacsonyabb vízállás mellett is képes elvezetni, viszont a legveszélyesebb, akár Szeged városát is fenyegető árvízszintekhez nem feltétlenül a legnagyobb vízhozamok tartoznak.” Mindezeket táblázatba foglaltam:

#### Néhány összetartozó nagyvízi vízállás és vízhozam (Tisza, Szeged)

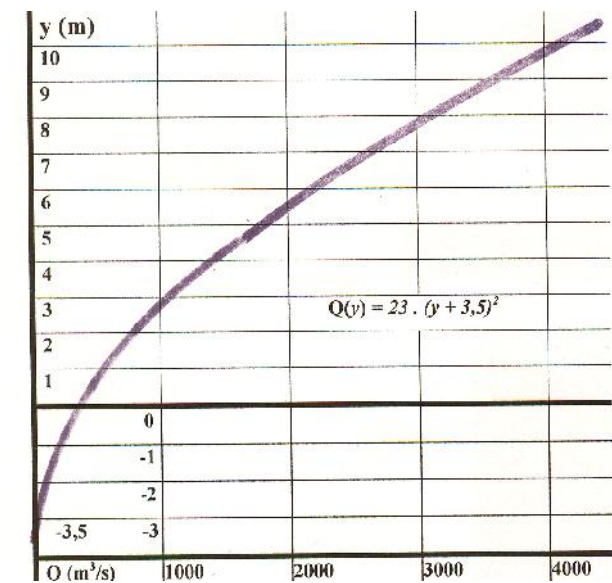
Időpont	Vízállás (cm)	Vízhozam (m <sup>3</sup> /s)
1932. április 9.	861	4260
1970. május 21.	876	4100
1970. június 1.	958	3780
1970. június 16.	919	3530

1999. március 25.	817	2900
2000. április 21-22.	929	3300
2006. április 22.	1009	3800

A táblázat 1973. után keletkezett adatai is rámutattak további szélsőségekre. Olyanokra pl., hogy 2006-ban az 1009 cm-es vízállás sem volt elegendő a 4000 m<sup>3</sup>/s vízhozam eléréséhez, mint ahogy 1970-ben a 950 cm átlépése sem. Viszont 1932-ben már a 850 cm átlépése is a 4000 m<sup>3</sup>/s-t jóval meghaladó vízhozammal járt együtt. Az is igaz, hogy 1932. áprilisában 4,5-4,6 cm/km vízszín-esést lehetett valószínűsíteni, míg 2006. áprilisában ennek mintegy a felét, a 2,3-2,4 cm/km vízszín-esést mérések mutatták.

1973-ban írt cikkemre annak idején egyedül dr. Lászlóffy Woldemártól kaptam levélbeli megjegyzéseket. Ő is elismerte a vízhozam-vízállás összefüggések mérések nyomán kialakult egymásnak ellentmondó adatait, de azt is érzékeltette, hogy a vízhozamok ismeretének szüksége miatt – minthogy vízhozamot csak ritkábban mérhetnek – „valamilyen összefüggésre mégis szükség volna”. Ilyen összefüggést azonban legfeljebb tájékoztató értéknek lehetett elfogadni a magas vízállások tartományában. A közölt táblázat sorai is szemléltetik: még ez sem volna egyszer. Próbáljuk tehát az ellenmondások okait és méreteit a továbbiakban hidraulikai eszközökkel megtalálni.

\*



1. ábra. Közelítésben értelmezett, az ábrán felírt egyenlet szerint másodfokú parabolával ábrázolt, a Tisza szegedi vízmércéjét jellemző vízhozam-vízállás görbe átlagos vízszín-esés viszonyok mellett.

Szolnok és Tokaj vízmércéjét is jellemezheti a görbe, ha a vízhozam-értékeket 0,7-tel szorozva redukáljuk.

\*

Már a 30-as években is találhatók a szakirodalomban olyan közelítő összefüggések, amelyekben a Tisza (s t, más folyók) vízállásainak vízhozam-függését másodfokú parabolával ábrázolták. Hasonló összefüggéseket mérések is igazoltak, így az 1. ábra adatait – átlagos vízszín-esés viszonyokat tekintve – most is alapul vehetjük. Ha az esés az átlagostól eltér, olyan görbesereg értelmezhető, amely egy egységtől eltérő szorzószámmal különbözteti meg az érvényes vízszín-esésre vonatkozó parabolikus görbét.

További kérdés merülhet fel akkor, ha belátjuk, hogy az 1. ábrán értelmezett összefüggés következményeire és hidraulikai kapcsolataira is rá kívánnánk mutatni. Vajon, pl. a folyó áramlási középsebessége is függvénye lehet a vízállásnak és a vízhozamnak?

A  $Q$ -val jelölt vízhozam a  $v$  áramlási középsebességnek és az  $F$  átfolyási felületnek a szorzata,  $s$   $t$  az átfolyási felület – különösen széles, töltésekkel határolt folyómeder és magas vízállások esetén – nagyjából egyenes arányban áll a vízállással. Differenciális kapcsolat is értelmezhető az említett változók között  $v = dQ/dF$  alakban. Az átfolyási felületnek az  $y$  vízállással értelmezhető közelítésben lineáris kapcsolata azonban azt is jelentheti, hogy az 1. ábrán felírt függvény egyenletében  $Q$ -nak  $y$  szerinti differenciál függvénye arányos a  $v$  áramlási középsebességgel, azaz  $v = a \cdot y$ . Az  $a$ -val jelölt arányossági tényezőt elméleti úton is meghatározhatnánk, viszont célszerűbb, ha gyakorlati tiszai adatokból igyekszünk lehetséges értékeit megközelíteni.

Ha pl. a szegedi vízmércén  $y = 650$  cm = 6,5 m, amelynél képletünk szerint  $Q = 2300$  m<sup>3</sup>/s, átlagosnak választott feltételeink szerinti – itt nem részletezett – mérésekből  $l$  és esés-feltételekből számítottan:  $v = 1$  m/s. E feltétel teljesülése esetén, ha az  $y$  vízállást méterben adjuk meg,  $v = (y + 3,5) / 10$ , vagyis  $a = 0,1$ . Árvízi helyzetben a mai LNV fölött, ha  $y = 10,5$  m, akkor, ha  $a = 0,1$ , akkor  $v = 1,4$  m/s is lehetne. Más kérdés, hogy tényleges esetben a vízszín-esés értékei átlagosak maradnak-e, hiszen a Tiszán az esés-értékek többszörösüknek megfelelően is változhatnak, akár egy árhullám során is.

Eszmefuttatásunkban első sorban annak tényét igyekeztünk megvilágítani, hogy ha a tiszai vízhozam-vízállás összefüggésében a parabolikus kapcsolatot jó közelítésben elfogadtuk, akkor annak következményeként azt is el kell fogadnunk, hogy a Tisza áramlási középsebessége jó közelítéssel egyenes arányosságban áll a mindenkori vízállással.

Ami még a későbbiekben megoldásra vár: az átlagosnak nevezhető esés-feltételek pontosabb körülírása, a sebességi feltételek pontosítása, a sebességi feltételek egy árhullám során is tapasztalható változásának – hasonlóan az árvízi hurokgörbéhez – történő megfogalmazása.



# A rétegvíz állapotának értékelése a Duna-Tisza közén észlel -kutak adatainak feldolgozásával

DR. BEZDÁN MÁRIA

## 1. Elzmények

Az Országos Vízügyi F igazgatóság által kiírt nyílt közbeszerzési eljárásban elnyert, „Vízkezelésgazdálkodási projekt el készítése a Duna-Tisza közti hátság vízhiányos ökológiai állapotának javítása érdekében” cím – stratégiai koncepció (KEOP-7.9.0/12-2013-0011) munka során – mint konzorciumi tag, a VIZITERV Consult alkalmazott irányító tervez mérnöke – feldolgoztam az érintett VIZIG-ekt l a tervezéshez kapott rétegvíz-kutak észlelési adatait. A vizsgálat abból a célból készült, hogy választ adhassunk arra, milyen mértékben aknázható még ki a terület rétegvíz-készlete.

A munka során feltárt irodalom alapján elmondhatjuk, hogy igen széls séges vélemények is kialakultak a talajvízszintek süllyedésével kapcsolatban. A terület bonyolultságából adódóan még korántsem tekinthet feltártnak. A terület sokszor küzd a víz széls séges megnyilvánulási formáinak következményeivel: jellemz en a mélyen fekv területek a belvízzel, a Hátsági területek az aszályval. Mivel a történelem során nem egyszer tapasztalhattuk azt, hogy széls ségesen csapadékos, belvizes id szakot széls ségesen nagy aszály követett, nyilvánvalóvá válik számunkra, hogy rossz a terület vízmegtartó képessége. A fiziológiai szárazság oka a térség üledékföldtani-talajtani alapjellemez jének tulajdonsága, mely szerint a dönt en apró szem homokfelszínek jó vízátereszt és rossz vízmegtartó képességgel, minimális kapilláris vízemeléssel, csekély kolloid- és szerves-anyag-tartalommal rendelkeznek.

A talajvíz megtartásában fontos szerepet játszik az alatta lév rétegek állapota. Mivel a Homokhátság területén f leg lefelé csökken nyomásgrádiens rétegvizek találhatóak, – ami azt jelenti, hogy itt a talajban lév víz lefelé vándorolhat a mélyebb rétegek felé – a leszivárgás milyenségét nagyban befolyásolja. Ha valamelyik mélyen fekv rétegben csökken a nyomásszint, a felette lév rétegekb l felgyorsul az utánpótlás folyamata. Ez pedig azt eredményezi, hogy a legfels rétegb l is – ami a talajvíz, és ugyancsak része ennek a rendszernek – mélyebb rétegek felé vándorol a víz. Mivel az egymás felett lév vízzáró rétegek nem alkotnak egy egységes összefügg és egy magassági szinten kialakult réteget, így az áttöréseknél, és a szintbeli eltéréseknél könnyen átjuthat a víz egyik rétegb l a másikba. Az e fajta vízmozgásnak kedvez a szivattyúzás, amit a területen lemélyített kutak használatakor alkalmaznak. Rosszul kialakított kutak esetén kapcsolatba kerülhetnek az egymás feletti rétegek, és a vizük lefelé vándorol, hogy kitértse az alatta keletkezett „hiányt”...

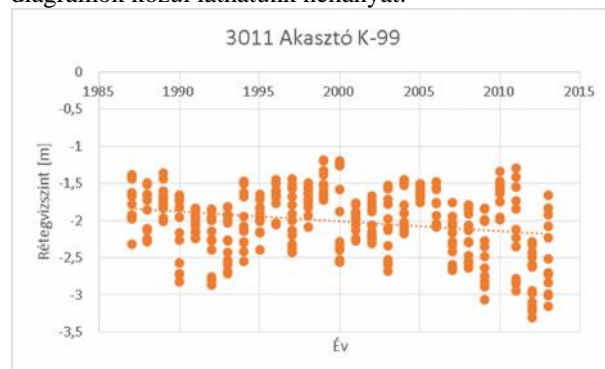
A rétegvizeket a folyók is megcsapolják kisvizes id szakban. Mivel a folyószabályozások következményeként lesüllyedt a kisvizek szintje, és megn tt a tartósságuk, hosszabb id n át vannak kitéve az egyes vízrétegek a folyómedrek megcsapoló hatásának. Tehát, jelen álla-

potban a Homokhátság területén azzal lehet csak gazdálkodni, amit a csapadék „szolgáltató”.

## 2. Az észlelési adatok feldolgozásának ismertetése

A vízszintészlel kutak elhelyezkedése a területen csoportosnak mondható. F leg a nagyobb településeknél létesültek, ezen kívül viszont meglehetősen hiányos, b vítésre szorul. Az észlel kutak különböző rétegek vízszintjeit észlelik, többek között emiatt sem lehet térképi ábrázolást készíteni. A rétegvizekre vonatkozóan a kutak észlelési adataiból készített grafikonok adhatnak felvilágosítást. A Duna-Tisza közén az 1990-es évek közepét l a felszínalatti rétegek talajvízszint észlel kútjaiban a '70-es évekt l észlelt „er teljes” és folyamatos süllyedés a csapadékosabb id szak hatására sem sz nt meg sok helyen, csak mérsékl dött. A területen lév kutak adatsorát grafikusán ábrázolva, láthatóvá válik a rétegvizeknél továbbra is fennálló süllyedési folyamat. Vannak kutak, ahol továbbra is intenzív a süllyedés mértéke, van ahol lelassult, és a csapadékosabb évek hatására kismértékben visszapotlódónak látszik. Pl. a Szeged területén fúrt kutaknál tapasztalt javulás mértéke a Tisza duzzasztás (Törökbecsei duzzasztóm ) hatásának is betudható.

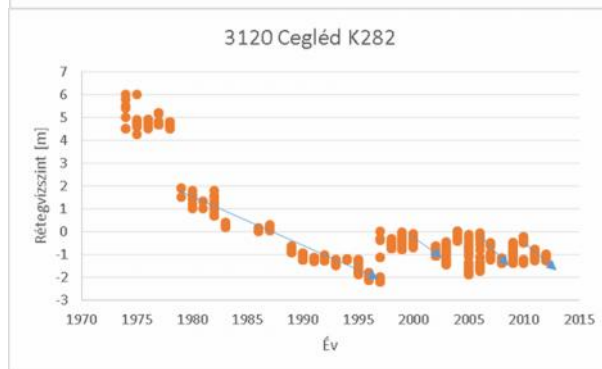
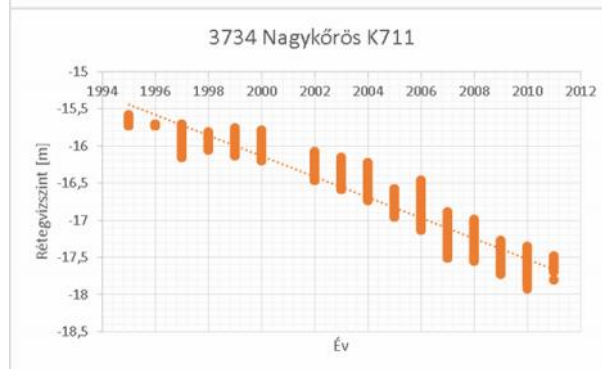
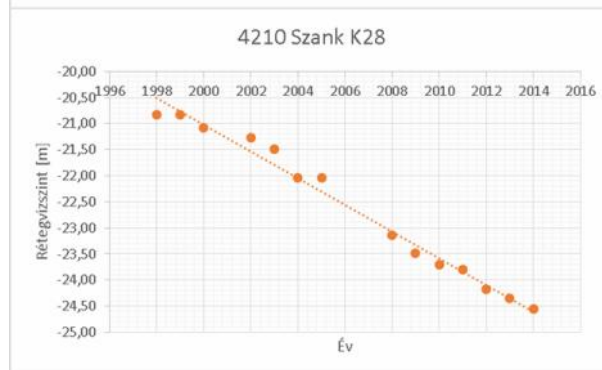
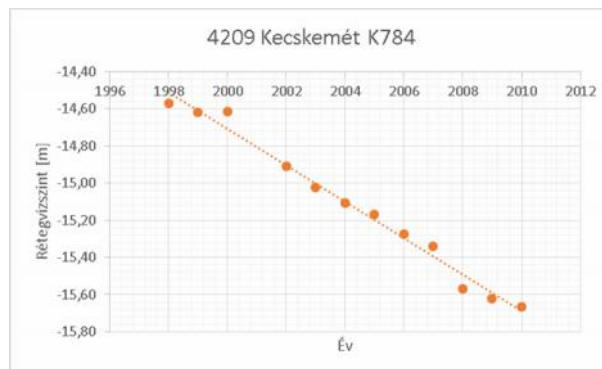
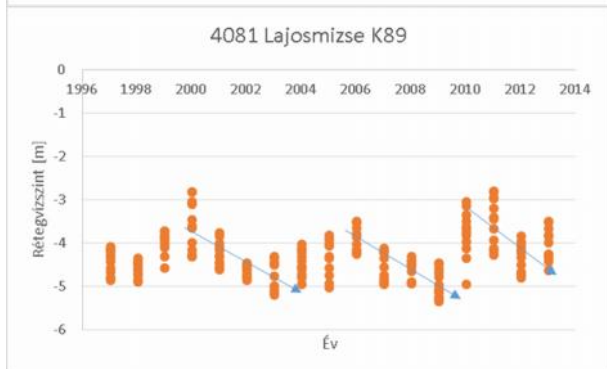
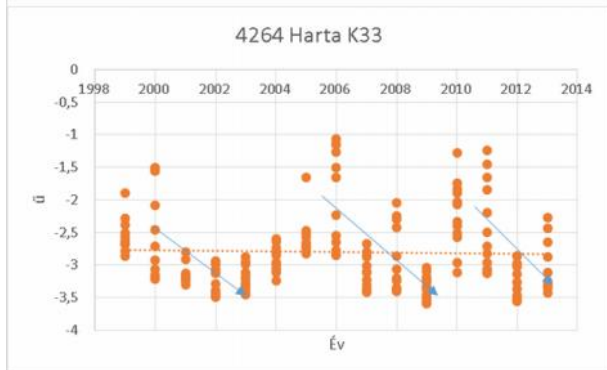
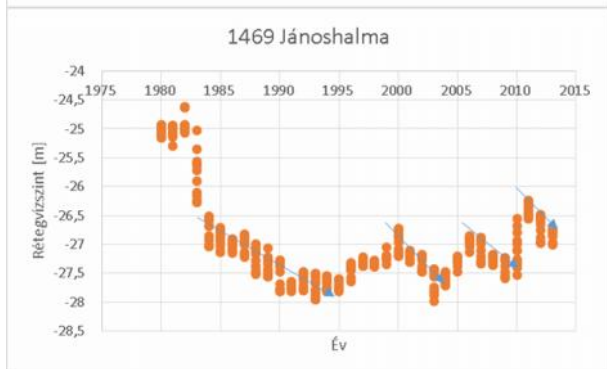
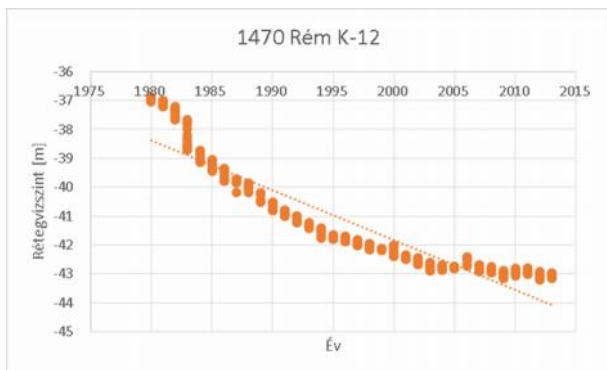
A felszínalatti rétegek észlelt vízállásaiból szerkesztett diagramok közül láthatunk néhányat:



Az észlel kutak adatai alapján készült grafikonokon jól látszik, hogy a csapadékos években csak kismértékben emelkedik meg a lesüllyedt vízszint (a '70-es évek szintjére nem tud visszaemelkedni). A Duna-Tisza közén a rétegvíz-rendszer nagyon érzékeny vízháztartással rendelkezik, ezt a vízszint süllyedések mutatják, amelyek az egyes kiugróan csapadékos éveket követ en jelentkeznek (2000., 2006. és 2010-11. éveket követ évek). A grafikonokon kék nyilak tettem láthatóbbá ezt a jelenséget. Vannak kutak, ahol a süllyedés mértéke csak kismérték , de van, ahol a süllyedés évente akár fél méter is lehet (Szank), és Nagyk rösön is elég jelent s süllyedés tapasztalható. Ezekben a helyeken a talajvízszint is er teljesebb süllyedésnek indult.

A Duna-Tisza közén lév önkormányzatokhoz kérd íveket küldtünk ki, amelyek alapján olyan információkhoz is juthattunk, amelyeket a jelenlegi monitoring rendszer nem szolgáltatott. Többek között Kocsér,

Szentkirály, Felgy , Csanytelek, Csengele, Tömörkény, Fülöpjakab, Kömpöc települések jelezték, hogy az utóbbi években jelentős talajvízszint süllyedést tapasztaltak a területükön.



### 3. Konklúzió

A feldolgozott adatok alapján láthatjuk, hogy a felszínalatti vízrendszer igen sérülékeny. A jelenlegi nedvesebb időszak köszönhetően „határállapotban” van. További vízkivétel (a jelenlegihez képest) vízpótlás nélkül már veszélyesnek mondható, mert egy hosszabb ideig tartó aszályos időszak további állapotromlást idézhet elő, amely komoly ökológiai katasztrófához vezethet a területen.

## Hódmez vásárhely els hévízkútja

DR. DOBOS IRMA

Az 1950-es évek elején megntt a nagyobb mélység hévízkutak létesítése iránti igény hazánkban, mivel az akkor már néhány m köd kúton kívül több medd szénhidrogén kutatófúrást is eredményes hévízkúttá képeztek ki. Hódmez vásárhelyen a langyos víz artézi kutak vízhozam és h mérsékletadatai, a környék hévízkútjai és a földtani-vízföldtani viszonyok ismerete alapján feltételezni lehetett a nagyobb mélység feltárása útján a már 1929 óta üzemel népkerti strandfürd meleg-vízellátását.

A városban 1954-ben létesített els hévízkút nem csak azért jelent s, mert ezzel indult meg a Dél-Alföld mélyföldtani viszonyainak a megismerése, hanem kés bb a számos hévízkút a vízisport és a mez gazdaság fejlesztését is jelent s mértékben el segítette. A következő hévízkutak eredményes kivitelezését pedig az els hévízkútban alkalmazott geofizikai (karotázs) szelvényezés segítette el . A nagy jelent ség hévíztároló víztestek rétegtani helyét felvázoltuk *Halaváts Gyulától* kezdve a 21. század elejéig.

### A hévízkút tervezése

A *Vásárhelyi Híradó* 1901 nyarán a Népkertben fúrt 238,5 m mély sikeres kútról is beszámolt és kiemelte, hogy *id. Soós Sámuel* eredményes munkájáért külön dícséretben részesítette a város. Ezt a kutat 1953-ban *Csörnyei Sándor* (1932– ) mérnökhallgató megvizsgálta és az eredeti 21°C h mérséklet 500 l hozamát percenként 110 liternek mérte. A népkerti fürd vízellátására 1929-ben *Kenéz Tamás* (1865–1941) 2 új kutat létesített az ivóvíz biztosítására és a medence, kés bb a medencék feltöltésére. Eredetileg az I. sz. kút 236,0 m-b l 640 l/min, a II. sz. kút 292 m-b l 723 l/min vízmennyiséget szolgáltatott. Közel 25 év múlva a két kútból kitermelhet vízmennyiség és h mérséklete is jelent sen csökkent, amely nem csak a vízadó rétegek nagymérték igénybe vétele miatt, hanem a kutak meghibásodásának is lehetett a következménye.

A város vezetése ekkor úgy döntött, hogy az Alföld több helyén sikeresen feltárt hévízzel Hódmez vásárhelyen is hasonló módon el lehetne látni a strandfürd t. A terv elkészítéséhez a vízföldtani szakvéleményt a Magyar Állami Földtani Intézett l (MÁFI) kellett kérni és azt a Vízföldtani Osztályon valószínűleg *Szalánczy Károly* írta. A 800/1952. sz. alatt kiadott és 1000 m mélység re tervezett hévízkutat a Népkert 77,220 mBf. tengerszint feletti magasságú helyén a 700-1000 m közötti porózus rétegeket javasolta megcsapolni, amelyb l kb. 800 l/p 50 °C h mérséklet hévíz kinyerését prognosztizálta. A szakvéleményt Hódmez vásárhely Város Tanácsa VB. VII. Építési és Közlekedési Osztálya részére küldte meg az Intézet. A m szakit tervet a Mélyépítési Tervező Vállalat [Budapest, Molotov (Vigadó) tér 1.] készítette 1952. szeptember 15-én. Az építet a „Csongrád megyei Beruházási Vállalat” volt. A vízföldtani és a m szakit terv alapján azután már 1952-ben el készült a tervdokumentáció.

A hévízkút kivitelezését 1953. május 2-án kezdte meg *id. Radics Sándor*, a Ceglédi Mélyfúró Vállalat fúró mestere és az 1000 m elérésekor úgy látszott, hogy célszerű még továbbfúrni a tervezett eredmény elérése érdekében. A MÁFI Vízföldtani Osztálya 1954. február 6-ára összehívott megbeszélésen *Jurth Ferenc* a Város- és Községgazdálkodási Minisztériumot, a Földtani F - igazgatóságot *Bélteky Lajos* (1901–1980), a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézetet *Sebestyén Károly* és *Honfi Ferenc*, a MÁFI-t *Schmidt Eligius Róbert* (1902–1973) osztályvezet , *Ferencz Károly* (1915–2001) és *Szalánczy Károly* geológus képviselte. A geofizikusok azért vettek részt az értekezleten, mert ez a *hévízfúrás volt az els az országban*, ahol a karotázs szelvényezést el ször alkalmazták a földtani rétegsor és a sz r zés helyének megállapítására. Ez azért is volt nagyon lényeges, mert az ezer, s t ennél is nagyobb mélységben már a földtani rétegsort az iszapöblítéses fúrás módszerrel nem lehetett úgy megállapítani, hogy pontosan lehessen a rétegmegnyitást elvégezni. Ezt csak mélyfúrás geofizikai módszerrel, karotázs segítségével lehetett megoldani, átvéve a szénhidrogén kutatásban alkalmazott módszert. Ekkor még az igen sok, itt 7 cs - rakattal tudták csak az 1096,9 m-es fúrást kiképezni.

Ezen az értekezleten a jelenlév k úgy döntöttek, hogy 100 m-t tovább kell fúrni, így azután a fúrás 1953. május 2. és 1954. augusztus 3. között, közel másfél évig tartott. A továbbfúrás szükségességéig l a MÁFI Vízföldtani Osztálya a Ceglédi Mélyfúró Vállalat Üzemvezet ségét (Hódmez vásárhely, Pet fi u. 22. sz.) is tájékoztatta. *Ferencz Károly* geológus 1954. február 8-án közölte, hogy a folyamatban lévő mélyfúrás a helyszínen megvizsgálta és ellen rízte.

### Az elkészült hévízkút m szakit és vízföldtani adatai

A tervezett kút létesítésénél már az iszapöblítéses gépi forgatásos fúrás alkalmazták, amelynek a gyors el rehaladás mellett a lyukfal állékonysága és a hosszabb mélységszakaszok csövezése jelentett el nyt. Hátránya volt azonban, hogy a földtani rétegsor, a k zetféslelések nehezen voltak elkülöníthet k nemcsak min ségileg, hanem helyzetük tekintetében is. Ezért kellett azután a karotázs szelvényezést el ször ennél a hévízkútnál, kés bb pedig a kisebb mélység kutak fúrásánál is alkalmazni.

A Hód-tó egykori felszín közeli üledékét alig lehetett az alatta lévő pleisztocén rétegekt l elkülöníteni. A jellegzetes jelenkori (holocén) 2,5 m vastag, sötét barnásszürke agyag nagy keménysége miatt minden bizonyonnyal réti agyagjelleg üledék, majd 3,60 m-ig némileg kivilágosodik a sárgásszürke homokos agyag. Feltételezhet , hogy ez alatt már pleisztocén finom- és közepes szemcséj , csillámos, éles szem , tehát folyóvízi homok rétegek következnek 21,0-28,5 m között kevés agyag betelepüléssel A sárgásszürke szín szürkére vált át és 60,5 m-t l jelentkezik el ször héjtörődék és ett l kezdve ez többször el fordul els sorban az agyagos rétegekben. Ezután ismét sárgásszürkére változik a kép-

z dmények színe és az agyag általában 17-20% CaCO<sub>3</sub> tartalmú. Az els meghatározható héjtöredék 449-464 m között jelent meg, így: *Unio* sp., *Lytoglyphus*, *Bithynia* héjfed k és *Pisidium* töredék. A továbbiakban egészen 613,0 m-ig a világosszürke, tömött, zsírfény , meszes márgás agyagban *Zalányi Béla* (1887–1970) paleontológus vizsgálta meg a néhány épségben maradt, de f -ként töredékes csiga- és kagyló-maradványt. Itt a *Candona* sp.-t, az *Ilyocypris* sp.-t ind. feltételesen pleisztocénnek határozta meg, ahol a CaCO<sub>3</sub> már 23,91% volt. Apró héjtöredékek ismét csak 705,0–737,0 m, 962,0–985,0 és 986,50–996,0 m között (*Unio* sp.) jelentkeztek. A 996,00–1005,00 m közötti *Candona off. parallela* GW. Müll., *Cyclocypris* sp. ind. maradványokat levanteinek, az alatta lévő agyagban 1005,0–1007,00 m közötti *Candona off. parallela* GW. Müll. csigaszájfed t *Zalányi* ugyancsak levanteinek feltételezte. 1011,00–1015,0 m között ismét *Unio* héjtöredék jelentkezett. Az a kevés héjtöredék és csigaszájfed is segített az 1100 m-en belül a rétegtani viszonyok felvázolásához. Az ivóvíz kutakban *Halaváts* által 200 m-en belül kimutatott smaradványok jelenlétét itt az új fúrás mód akadályozta meg és a héjtöredékek csak 450 m körül jelentkeztek.

A Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet (VITUKI) adatai középs és fels -pannóniai rétegeket különít el a sz r zött szakaszokban. A megbízható k -zettani rétegsort csak 607,60 m-t l a talpig PS és karotázs szelvényezés révén 1953. decemberben kaptuk, s ez nagyon is lényeges volt, hiszen csak e mélység alatt lehetett a rétegmegnyitást tervezni. A geofizikai szelvény alapján úgy látjuk, hogy 600 és 792 m között, a több jelent s vastagságú homokréteg inkább az alsópleisztocénre utal és csak alatta következik a pliocén üledéksor. A földtani szelvényt a MÁFI-ban *L w Mártonné Szabó Anna* (1901–?) vásárhelyi születés középiskolai tanár 1955-ben dolgozta fel és 607,6 m-t l nagy segítség volt a geofizikai szelvény, amellyel a fúrás mintaanyagot jól ki lehetett egészíteni, az utolsó 100 méter zavartalan magfúrás anyaga pedig a geofizikai szelvényvel együtt már nem csak a sz r zésre alkalmas homokrétegek helyét, hanem a homok szemcse-szerkezetére is pontos tájékoztatást adott. A besz r zött 5 réteget az 1965-ben kiadott Magyarország hévízkútjai c. kötet a mélységek feltüntetésénél a tizedes értékek elhagyásával közli, a rajzos mellékleten viszont *Bélteki Lajos* munkájában olyan tizedes értékek szerepelnek, amelyeket még a vízföldtani napló sem tartalmaz. Éppen ezért a változó adatok közül kizárólag az eredeti m szaki rajzot és a vízföldtani naplót vettük irányadónak (VITUKI 1965).

A nyugalmi vízszint a fúrás befejezése után +16,50 m, majd 1992-ben +9,2 m-re csökkent. A hévízkút kiépzésekor a nyugalmi szinthez a megfelelő magasságú cs hosszabbítását, az állványcsövet alkalmazták. Ez a m szaki megoldás azt jelentette, hogy a kútfej fölé egy 17 m magas állványcsövet azért építettek be, hogy a kút nyitása és zárása lökésmentesen történjen. Ezt a csövet azután egy hiperboloid tartószerkezettel vették körül, amely még 1980-ban is „díszítette” a hévízkutat.

Az els adatok szerint az elkészült hévízkútból percenként 1300 l vízmennyiséget +7,80 m-en, 1992-ben, ha a mérés helyes volt, akkor nagymértékben javult a

kút állapota, mert jóval kisebb üzemi szinten nagyobb vízmennyiséget lehetett (+3,3 m-en 1450 litert) kivenni. A kifolyó víz 43,4 °C, a talph mérséklet különböz id -ben és mélységben(1090,9-1093,0 m között) 47,5 °C és 54 °C között változott. Az 1992. évi 1093.0 m-ben mért adatból 35,8 °C/km-nek számolták a geotermikus gradienst. Hévíztermelés 1989-ben a fürd részére 0, 639 Mm<sup>3</sup> volt. A kedvez alkáli-hidrogén-karbonátos összetétel 758,70 mg/l összes ásványi anyag tartalmú hévíz nagy el nye, hogy nem hajlamos mésztartalmú („vízk ”) anyag kiválásra.

Igen sok hévízkútnál, úgy itt is a különböz közleményekben tudatosan, tehát mért vagy elírás következtében eltér adatok szerepelnek. Ezek általában mindig attól függnek, hogy milyen körülmények között történt a mérés. A sikeres hévízkút után a városban és környékén Szentesen, Szegeden egymás után létesültek az eredményes és mind nagyobb mélység hévízkutak, a legtöbb esetben – különösen a mez gazdaság fejlesztése érdekében – állami támogatással az Országos M szaki Fejlesztési Bizottságok keresztül.

A fürd t a város üzemeltette 1930-tól, majd 1945 után néhány év múlva a Városgazdálkodási Vállalat 1962-ig és ezután a Csongrád Megyei Víz- és Csatornam Vállalat vette kezelésbe. 1956-ban már *Medgyessy Ferenc* Debreceni *Vénusz szobra* díszítette a fürd t. Ett l kezdve a városban számos sportversenyt sikerült rendezni a fürd fejlesztésével és a fiatalság sportteljesítményének növelésével (*Török* 2004). A népkerti fürd 2009-t l *Török Sándor* (1932-2005) tornatanár nevét viseli.

#### A vizsgált terület rétegtani szemléletének alakulása

Az els közút Hódmez vásárhelyen a Kossuth téren 1880-ban *Zsigmondy Béla* (1848–1916) létesítette és a 197,84 m mélységig feltárt földtani rétegeket *Halaváts Gyula* (1853–1926) bányamérnök, geológus k zettanilag és slénytanilag dolgozta fel a második, a *Nagy András János*-féle kút anyagával együtt. A rétegtani kép kialakításához kizárólag az smaradványokat és részben a k zettani viszonyokat használta fel és mivel több helyen a 200 m körüli mélységben ugyanaz a faunaegyüttes jelent meg, ezért feltételezte, hogy ez jelenti a negyedid szaki és a levantei képz dmények határát (1890).

A többi alföldi artézi kút földtani-vízföldtani feldolgozása során úgy látta *Halaváts*, hogy a negyedid szaki képz dmények alig 215 m vastagságúak, majd alatta a *Viviparus böckhi* jellemezte homokos-agyagos képz dmények a pliocén legfels rétegei a levanteit képviselik, és ezek 200–250 m közötti mélységszakasza igen alkalmas már a Dél-Alföldön ivóvíz min ség víz beszerzésére. Ennek és az így felállított *biosztratigrafiai* elméletnek köszönhet , hogy a 19. század végén és a 20. század elején számtalan olyan artézi kút létesült, amely ezt a mélységközt nyitotta meg. Rövid id n belül a kutak egymásra hatása jelentkezett, a kitermelhet víz mennyisége lényegesen lecsökkent. A helyes vízgazdálkodás szükségességére el ször *Halaváts Gyula* hívta fel az ország figyelmét, amely jelenleg sem veszítette el id szer ségét (1894).

Ez a szemlélet az 1950-es évekig tartotta magát, bár volt olyan kutató, aki még az 1960-as évek ele-

jén megjelent munkájában is *Halaváts* nyomdokain haladt (*Schmidt E. R.* 1962). *Halaváts* azt azért jól látta, hogy a két vásárhelyi kútban feltárt képződmények nem azonos mélységben jelentkeznek, és ezzel a folyóvízi üledékek lencses kifejlődését határozta meg.

Az ország vízellátásának min ségi javulásához vitathatatlanul a rendkívül sok mélyfúrású kút járult hozzá olyképpen, hogy a 20. század közepe felé már 20 ezer körül volt a számuk. Az 1961-ben befejezett helyszíni országos térképezés során pedig több mint 35 ezer körül számolták a nyilvántartott kutakat (*Urbansek* 1963). Az első nagy áttörés akkor következett be, amikor a kisebb és a nagyobb mélyfúrású kutaknál is kötelező volt az elektromos szelvényezés, a karotázs. Ezzel a módszerrel az átfúrt kőzetek min sége alapján úgynevezett *litosztratigráfiai* határokat alakítottunk ki, de még változatlanul fenntartottuk a levantei rétegekre alkotott szemléletet némileg kiegészítve a *biosztratigráfia* újabb megállapításaival (*Dobos* 1965). A sok értékes feltárt kőzetminta és vízföldtani adat további kutatást igényelt és a földtani felépítés tisztán látásához a mélyebb fúrások kellett és ennek következtében újabb eredmények születtek első sorban a specialisták körében. Így történt, hogy a MÁFI-ban *Bartha Ferenc* (1917–1995) paleontológus elsőként bizonyította, hogy nem teljesen fogadható el *Halaváts Gyula* rétegtani beosztása, és először a makói és a gyulai fúrásokban mutatta ki, hogy 550 m-ben még negyedid szaki smaradványokat talált, és éppen ezért a *Miháltz István* (1897–1964) által feltételezett 160 m vastag pleisztocén üledék sem állja meg a helyét annak ellenére, hogy ott ugyan némi változás jelentkezik, de az nem jelent rétegtani határt. A végig magfúrással mélyült makói kutatófúrásról kiderült, hogy a 100–310 m között a pleisztocén mellett idesebb fauna (*Viviparus böckhi*) is megjelent ugyan, de az bemosódott, mert alatta már ismét tiszta pleisztocén fauna jelenik meg (*Bartha* 1962). Jelentős változás kb. 700 m körül lehetséges, amely a negyedid szak és a pliocén határának tekinthető. Ezt még az 1960-as években a kutatók elfogadták és a levanteinek nevezett üledéksorozat mintegy 1400 m-ig feltételezték, majd csak ez alatt következett a felső-pannóniai, amely ugyancsak igen nagy vastagságban fejlődött ki a Dél-Alföldön, amit a szénhidrogén kutatófúrás is bizonyított.

*Krolopp Endre* (1935–2010) tovább lépett, és a dél-alföldi új mélyfúrású kutak slényntani feldolgozása alapján lényegesen módosította *Halaváts Gyula* hódmezővásárhelyi, szentesi, szegedi, szarvasi és kecskeméti fúrások *Mollusca* faunájának meghatározását. A hódmezővásárhelyi 2 artézi kút anyagának felülvizsgálata azt eredményezte, hogy az ott leírt fauna szerinte tipikus alsó- és középső pleisztocén kori (*Krolopp E.* 1976).

A mélyföldtani felépítés megismerését segítette az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt 1969-ben, amikor egy 5842,5 m mélységű kutatófúrást mélyített Hódmezővásárhely-Makó határán. Az 1972-ben befejezett fúrásban a közbenső rétegtani szemléletet követi az egyes képződmények elnevezésénél és vastagságának megállapításánál (0,0–690,0 m-ig negyedid szaki, 1442,0 m-ig levantei, 2345,0 m-ig felső-pannóniai, 5167,0 m-ig alsó-pannóniai és 5842,5 m-ig miocén rétegek).

Ezt követően azután nem csak a *Halaváts-féle* pliocén rétegtani beosztás, de egyáltalán a levantei elnevezés is elment a negyedid szaki rétegek alól és a pannóniaihoz csatolták, sőt ma már elfordult, hogy feltételelesen a pannóniai rétegeket is az alatta lévő miocénhez kapcsolják. A Magyar Rétegtani Bizottság 2013. május 7.-ei ülésén úgy döntött *Magyar Imre* javaslata alapján, hogy a pannon s.l. maradjon meg. *Sztano Orsolya* pedig hangsúlyozta, hogy "minél gyorsabban fel kell hagyni az alsó- és felső-pannon litosztratigráfiai értelmű használatával, mivel félrevezető, hiszen a megfelelő kőzetek nem kizárólag a kora- és késő-pannóniai során keletkeztek. *Alsó- és felső-pannon nyomtatásban, az új táblázatban már idézjelben se szerepeljen.*" Ezt mind elfogadni, de a felső-pannonnak nevezett homokban és homokban tárolt víz olyan kémiai és vízföldtani tulajdonságokkal rendelkezik, amelyek más földtani képződményekben alig, vagy egyáltalán nem fedezhetők fel. Tudjuk azt is, hogy pld. az alsó-pannon feltárása vízbeszerzésre teljesen alkalmatlan. Nem könnyű tehát egy jól ismert és gyakorlati hasznosításra több mint száz éve eredményesen feltárt képződmény nevét „elfelejteni”. Miután a földtani rétegtanának feldolgozása korbeosztást nem tartalmaz, ezért figyelembe vettük a rétegtani bizottság határozatát, ezért a bemutatott szelvényben a 792,0 m vastag negyedid szaki rétegek alatt mellőztük a levantei és a felső-pannóniai elnevezést és helyette a pannont használtuk.

A rétegtani viszonyokhoz rendelkezettani kifejlődések rögzítése elengedhetetlen a medence-területeken, mert csak ennek ismeretében lehet helyesen új vízfeltáró kutakat tervezni és kivitelezni. Miután nagyon kevés lehet a segítség volt zavartalan mintaanyag vizsgálata a fúrási technológia hátrányai miatt, ezért a kívánatos víztároló rétegek kijelöléséhez jóformán mindig a kőzetviszonyokat vettük irányadóul. Így fel lehetett vázolni többek között a Dél-Alföld szerkezeti helyzetét is.

## IRODALOM

*Bartha F.*: 1962: Makói és gyulai vízkutató fúrások puhatestű slényntani vizsgálata = *M. Áll. Földt. Int. évi jelentése 1959-ről* 1. 271–295.

*Dobos I.* 1950: Hódmezővásárhely földtani viszonyai, különös tekintettel az alkalmazott földtani vonatkozásokra. *Bölcsészdoktori értekezés.* Szegedi Tudományegyetem Földtani Intézete. Szeged. Kézirat.

*Dobos I.* 1965: Az Alföld levantei képződményeinek rétegtani vizsgálata és vízföldtani jellemzése (Stratigraphische Untersuchung und hydrogeologische Charakterisierung der levantischen Ablagerungen der Grossen Ungarischen Tiefebene). – *Földtani Közlemény*, **95/2**, 230–239.

*Halaváts Gy.* 1890: A hódmezővásárhelyi két artézi kút = *M. Kir. Földt. Int. Évkönyv*, **8/8**, 203–222.

*Halaváts Gy.* 1894: Az Alföld artézi kútjai. = *Magyar Mérnök és Építész Egylet Közlönye*, **28/1**, 1–9.

Jegyzék könyv a Magyar Rétegtani Bizottság. Neogén II. (Pannóniai) Munkacsoportjának (Munkabizottságának) üléséről 1. 2013. május 7., MFGI, 3.

*Krolopp E.* 1976: Alföldi fúrások Zsigmondy – Halaváts-féle *Mollusca* anyagának revíziója. I. A szentesi artézi kút-fúrás. A *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1973-ról*, 195–211.

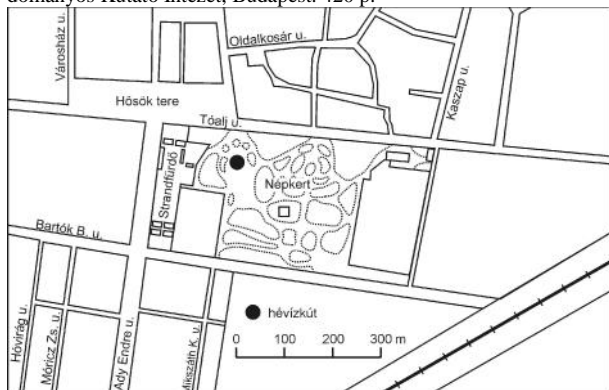
*Krolopp E.* 1976: Alföldi mélyfúrások Zsigmondy – Halaváts-féle *Mollusca* anyagának revíziója. II. A hódmezővásárhelyi, szegedi, szarvasi és kecskeméti artézi kút fúrás. A *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1974-ről* 1, 133–156.

*Schmidt E. R.* (szerk.) 1962: Magyarország vízföldtani atlasza. – Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa.

Török S. 2004: A Hódmezővásárhelyi fürdő története. – Hódmezővásárhely Megyei Jogú Város Önkormányzata. Innovariant Komplex Kft. Szeged, 120 p.

Urbancsek J. (1963): Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere. I-II. – Országos Vízügyi Főigazgatóság. 700 p.

VITUKI 1965: Magyarország hévízkútjai. – Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet, Budapest. 420 p.



A hévízkút helye a Népkerthben



A strandfürdő mélyvízes medencéje a trambulinnal az 1970-es években

CSML HL képes levelezőlapok gyűjteménye)

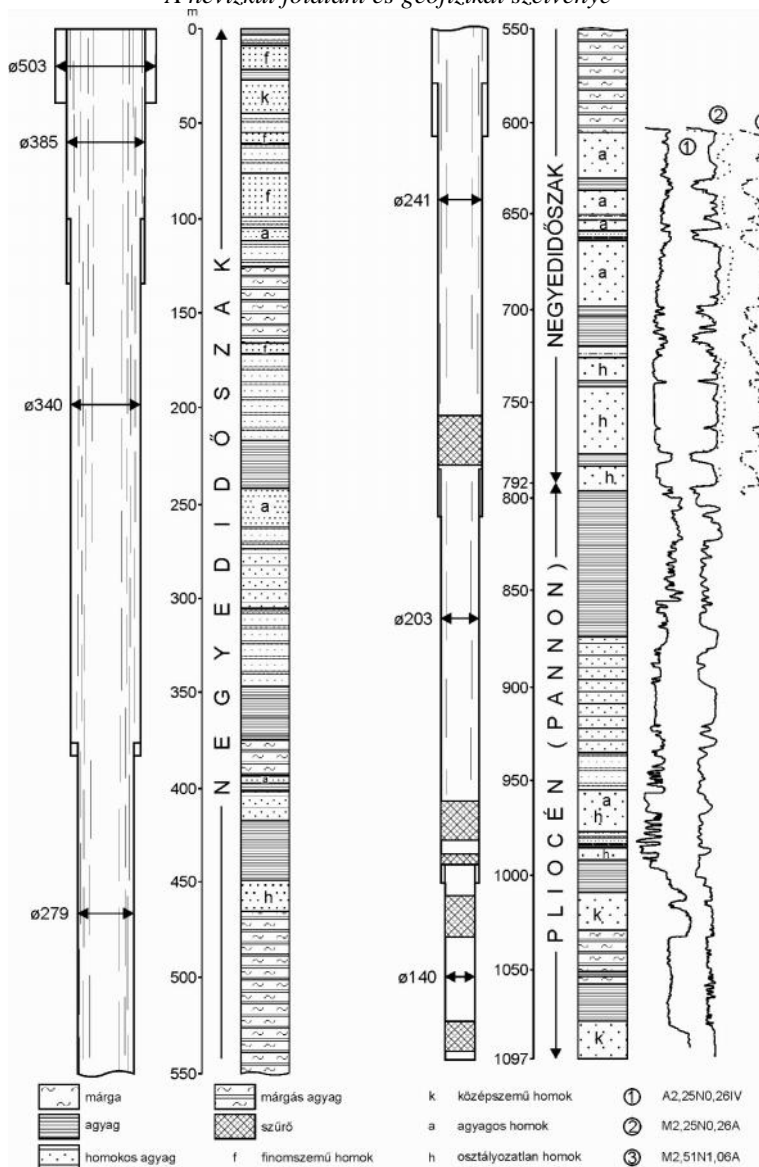


Az állványos kútfej kiképzés (a szerző felvétele, 1980)

Az első vízlemezés 1954-ben

HÓDMEZŐVÁSÁRHELY Népkerthi strandfürdő fúrás		mg/l	mg eé	eé %
Kationok	Na+Ka (Na-ban kifejezve)	190,90	8,30	94,00
	NH <sub>4</sub>	1,38	0,08	0,86
	Ca	5,70	0,20	3,00
	Mg	1,75	0,14	1,64
	Fe	0,12	–	0,45
	Mn	0	0	0
	Összege	199,80	8,80	100,00
Anionok	NO <sub>3</sub>	0	0	0
	NO <sub>2</sub>	0	0	0
	Cl	8,00	0,20	2,40
	Br	–	–	–
	J	–	–	–
	F	–	–	–
	SO <sub>4</sub>	19,20	0,40	4,50
	HCO <sub>3</sub>	500,20	8,20	93,00
	S	0,06	–	–
Összege	527,40	8,80	100,00	
HBO <sub>2</sub>	–	–		
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	24,00	–		
CO <sub>2</sub>	7,30	–		
Összes szilárd alkotórész	758,70	17,62		
pH	8,3			
Lugosság (ml n.HCl/l)	8,2			
Összes keménység (n. k. °)	1,2			

A hévízkút földtani és geofizikai szelvénye



A hévízkút beléscsővezése és a szűrő közötti helyek

Átmérője		A beléscső felső és alsó pereme a talajszinttől mérvé	
külső	belső	felsőél	alsóél
mm	mm	m	m
503		0,0	40,2
385		0,0	135,7
340		108,0	386,0
279	267	374,6	607,6
241	228	568,4	806,0
203	192	780,6	1002,9
140		992,2	1096,9

Átmérője		A szűrőcső mélysége a talajszinttől mérvé, a toldócső és iszapgyűjtő nélkül	
külső	belső	felső	alsó
mm	mm	m	m
241	228	750,3	777,0
203	192	955,8	978,5
203	192	987,2	992,0
140		1008,3	1030,2
140		1076,8	1092,4

# A rodoszi Terme Kalitea hévforrás (Görögország) hidro-geokémiai vizsgálata

Dr. SCHEUER GYULA

## 1. Bevezetés

Az elmúlt évtizedekben több alkalommal kerestem fel és közvetlenül tanulmányoztam a görögországi mésztufa és travertínó el fordulásokat. Ezeknél történt helyszíni vizsgálati eredményekről több közleményben számoltam be. (Scheuer Gy. 1992.,2004) Különösen érdekesnek találtam Görögországban azokat az intenzív mészképző hévforrásokat, amelyek közvetlenül a tengerparton fakadnak és a helyszíni tapasztalatok alapján egyértelműen nátrium-kloridos sós vizeknek minősíthetők. E forrásokból vett és hozott minták makro- elemvizsgálatai egyértelműen igazolták a helyszíni megfigyeléseket. Így bizonyítást nyert, hogy ezek a tengerparti sós források vízkörforgalmi pályáik egyértelműen szoros kapcsolatban vannak a tengerrel és a tenger alatti karsztos képződményekkel is. Vagyis a tengerparti mészképző sós hévforrások, olyan szárazföldi és tengeralatti összetett hidrodinamikai rendszerhez kapcsolódnak, ahol a szárazföldi részek csak korlátozottan biztosítják a megújuló vízkörforgalomhoz szükséges beszivárgásból adódó vízutánpótlódást, másik részük a rendszerbe történő tengervíz beáramlásával állnak kapcsolatban. Ezért a rendszeren belül az áramlási pályák mentén, olyan keveredési körülmények és hidrodinamikai viszonyok alakultak ki az édesvíz és a tengervíz között, hogy a nátrium-kloridos hévíz dominancia érvényesül megváltoztatva azt a hévíz-karsztra jellemző folyamatokat is, amelyek szükségesek ahhoz, hogy a források dinamikus mészképző adottságai is megmaradjanak. De ehhez a keveredési folyamatokhoz messzemenyen hozzájárul még az, hogy a rendszer megcsapolási feltételei is közvetlenül a tengerparton alakuljanak ki.

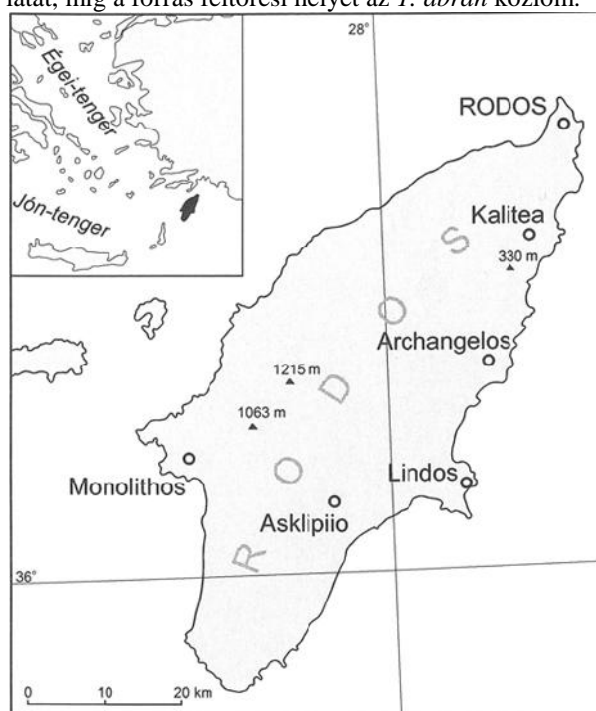
E folyamatok alapján valószínűsíthetem, hogy a hidrodinamikai rendszerben az áramlási pályákon belül létrejöttek sekélyebb és mélyebb körforgalmak és a tényleges végső makro- összetétel és hőmérséklet a megcsapolási zóna környezetében alakuljanak ki. Ezt igazolják, hogy a felszínre törő hévizek között jelentős 25-30 °C-os hőmérsékleti szóródás is létrejött (Waring G.: A: 1965) és ebből adódóan valószínűleg a kémiai összetételben is jelentős különbségek lehetnek.

A vizsgált mészképző sós hévforrások közül kiemelném a *Lutra Edipszu*-i és a *Termopüile*-i vízkilépéseket, mert ezeknél tapasztaltam a legérdekesebb és legszélesebb kiválásokat.

Ilyen elzmények után 2010-ben fordult ismét a figyelmem a görögországi hévizek felé, amikor felvetődött egy rodoszi utazás lehetősége. Ezért az utazást megelőzően irodalmi anyaggyűjtés során szerzett információk alapján jutott tudomásomra, hogy a szigeten, Rodosz város közelében (12 km) gyógyforrások fakadnak. Ezen túlmenően tisztázódott, hogy a sziget is lemeztektonikailag érdekes területen fekszik, mert szerves része az Égei lemeznek és ennek déli-délkeleti peremének elterében subdukciós zóna húzódik, ahol a Földközi-tengeri óceáni lemez alábukik (subdukálódik) az Égei lemeznek (Gyarmati P. 2004). Ilyen lemeztektonikai adottságok megismeréséhez adódóan felvetődött az a

gondolat, hogy miután a hévforrás a szigeten a subdukciós oldalon helyezkedik el ehhez a folyamathoz kapcsolódóan, milyen hidrodinamikai viszonyok alakultak ki, amelyek esetleg a forrás összetételében kimutathatók. Így vízföldtani megismerését el segíthetik még a hidro-geokémiai vizsgálatok. Ezért már utazást megelőzően célom volt a hévforrásokból történő vízmintavétel, amely 2010 májusában megtörtént. A makro- és nyomelemvizsgálatok a MÁFI laboratóriumában történtek.

A jelen közleményben részletesen ismertetem a Terme Kalitea-i hévforrás makro- és nyomelem vizsgálatát, míg a forrás feltörési helyét az 1. ábrán közlöm.



1. ábra. Áttekintő helyszínrajz a szigetről a vizsgált hévforrás helyének feltüntetésével

## 2. Környezeti adottságok

Az Égei-tengeri kiterjedt szigetvilágon belül Rodosz és a keleti partjánál fakadó Terme Kalitea hévforrás morfológiailag a Déli Szporádok szigetcsoporthoz kapcsolódik és ezen belül ez a sziget a legnagyobb és helyileg a legutolsó, mert itt délre kb. 50 km-re végződik az Égei lemez.

A szigetvilágot körülvevő Égei-tenger vízmélysége sekély, ritkán haladja meg a 200 m-t és a legutolsó jégkorszak idején a jelentős tengerszint csökkenés következtében hatalmas területek voltak vízmentesek.

Rodoszt éghajlatilag a meleg nyarú mediterrán klíma tartományba sorolják (Peczely Gy. 1984) A nyári forró és száraz felhőtlen éggel, de frissítő éjszakákkal. A csapadék a szigeten bőséges a téli és tavaszi hónapokban. Ebből eredően gazdag és dús növényzet fogadja, főleg májusban a turistákat, amelyhez kedvező éghajlati adottságok mellett festői tengerpartok és évszázados



hagyományokat, az emlékek társulnak és teszik vonzóvá a szigetet.

Az elzettekben leírt éghajlati adottságok alapján megállapítható, hogy a források olyan klíma tartományú területen törnek felszínre, amely csapadékeloszlási szempontból a téli félévre esik. Ezért a forrás megújuló vízkészletének egy részét biztosító beszivárgás a téli félévben történik. Valószínűsíthető, hogy a források maximális hozama tavaszi (május) hónapokra esik. A minimális hozamok pedig a szárazság miatt nyár végére, esetleg áthúzódóan még az őszi hónapokra esnek. A helyszínen kapott információ szerint a források vízjárásában nagy szélsőségek nem tapasztalhatók. Ez annak köszönhető, hogy a vízutánpótlásban a tengervíz is szerepet játszik.

A földtani térkép szerint a szigeten főleg a mezozoos mészkövek a legelterjedtebbek, amelyek Kréta szigetével együtt a déli Pindoszi zónához kapcsolódnak. A sziget földtani felépítésében a fiatal fedőüledékek (plio-plisztocén) is jelentős szerepet játszanak, tavi homok, agyag kifejlődésben (Papavassiliou K. et al. 1983).

A sziget környezete mai lemez és szeizmotektonikai szempontból az irodalom szerint érdekes és változatos fejlődési folyamatokon keresztül alakult ki visszanyúlva még az ősi Földközi-tengernél (Paleotethys) kialakult óceáni kéregre vonatkozóan (Gyarmati P. 2004). Ez az óceáni kéreg a földtörténeti események során feldarabolódott és egyes kisebb részei ma már a Földközi-tenger aljzatát képezik. Ez az óceáni kéreg subdukálódik a szigettől délre kb. 50 km-re az Égei mikrolemez alá, ahol kapcsolódik ehhez egy mély (4480 m) süllyedékes árokrendszer is. Gyarmati P. leírása szerint ehhez a subdukciós felülethez köthetnek azok a mély 100 km-t elérő és meghaladó hipocentrumú földrengések is, amelyek már az ókorban is így i.e. 227-ben pattant ki és Rodosz városában nagy károkat okozott (Juhász Á. 1977). Görögország szeizmotektonikai térkép szerint, a szigeten és környezetében több közepes és erős magnitúdójú földrengés pattant ki (Bornovas J. 1971. Erdik M. et al. 1999) Így megállapítható, hogy a vizsgált hévforrásokhoz kapcsolódó hévízrendszer működési folyamataiban a recens aktív lemezmozgások meghatározó szerepet játszanak.

A vizsgált hévforráscsoport a sziget északkeleti oldalán helyezkedik el Rodosz városától 12 km-re délre, egy kis tengeröbölnél, ahol környezetében sziklás tengerpart alakult ki. A forrásvíz három helyen tör fel 37 °C-os víz hőmérséklettel. Értékes összetevői miatt gyógyvíznek minősítették és 2009-ben a régi fürdő teljesen átalakították. Nagyon szép kör alakú fürdő medencéket (3 db) hoztak létre és ezek köré oszlopos, fedett arkádós folyosókat alakítottak ki. A kiszolgáló létesítményekkel együtt igen korszerű gyógyfürdő létesült, ahol nemcsak a gyógyvíz, hanem a környezet (éghajlat, napsütés, színes épületek, tisztaság és a kilátás a tengerre) is el segíti a gyógyulást.

Vizsgálva a hévforrások vízföldtani adottságait a helyszíni bemondás és a tapasztalatok alapján megállapítható volt (ízlelés), hogy a gyógyvíz a sósvizek csoportjába tartozik. Így a forráscsoport Bögli A. (1978) besorolása szerint a tengerparton fakadó karsztos brackvíz hévforrások közé tartozik, amelyek a mediterráneumban nagyon gyakoriak. E forrásokat

rendszerdinamikailag vizsgálva megállapítható, hogy az olyan félig nyitott karsztrendszerhez kapcsolódnak, amelyeknek tápterülete a szigeten felszínen lévő karbonátos (mészkövek) kizeték és e részen a csapadékvíz beszivárgó része és a tengervíz ehhez történő keveredése biztosítja a források folyamatosan megújuló vízkészletét. Tehát két irányból kapja a rendszer a vízutánpótlódását, nyíltan (csapadékvíz) és rejtetten (tengervíz). A rendszer egy jelentős része a tenger alatt helyezkedik el és ebben a zónában alakult ki az a hidro-geokémiai keveredési folyamat az áramlási pályák mentén, amelyek eredményezik aztán a megállapított makro- és nyomelemösszetételt és hőmérsékleti adottságokat. Ezek a körülmények (tektonikai) és folyamatok (keveredés) azt igazolják, hogy a rendszer működési sajátosságainak alapvető és döntő része a tenger alatti zónában zajlik le.

A megcsapolási zóna közvetlenül a tengerpartra esik, mert a rendszer tenger alatti szakaszán nincsenek meg a dinamikus vízkészlet kiáramlásának feltételei és ez csak a tengerparton alakult ki, ahol a vízvezeték és tárolókizet a felszínen van.

Tehát a dinamikus vízkészlet kiáramlása a felszínre a rendszer nyitott-zárt szakaszainak határán – érintkezési részén jött létre.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a vizsgált forráscsoport olyan karsztos hévízrendszerhez tartozik, amely területileg kapcsolódik a mai aktív lemez és szeizmotektonikai eseményekhez és folyamatokhoz. Kialakulásában és működési sajátosságaiban meghatározó szerepet játszanak még a tenger alatti zónában lezajló hidro-geokémiai és ehhez kapcsolódó vízföldtani törvényszerűségek.

A forrásokhoz kapcsolódó hidrodinamikai rendszer mai vízföldtani adottságai részben napjaink tengerszintjének kialakulásával hozható genetikai összefüggésbe, mert a würmi utolsó eljegesedés okozta lényeges tengerszint csökkenés a sziget jelentős területi kiterjedését okozta. A rendelkezésre álló napjaink tengerfenék mélységét és vízelborítottságot feltüntetett térkép szerint a sziget körül a 100 m-es vízmélység izovonalát kb. 2.0 km-ben adják meg. Vagyis az utolsó eljegesedés okozta tengerszint csökkenés miatt a paleo-hévforrások a jelenlegiekhez kb. 2-3 km-re délkeletre sokkal mélyebben (kb. 100 m) fakadhattak az akkori sziget peremén, amely terület ma már több mint 100 m mélység alatt fekszik. A jég elolvadásával a tengerszint megemelkedett és az utolsó 10 000-12 000 évben lezajlott fiatal földtörténeti események és folyamatok által befolyásoltan az óholocén kezdetétől kezdve fejlődött és alakult ki a források mai hévízkarsztos rendszere a térségben lezajló lemeztektonikával szoros összefüggésben.

### 3. Makro- és nyomelemvizsgálatok ismertetése

Miután a vizsgált hévforrások a tengerparton lépnek a felszínre valószínűsíthető volt, hogy hidro-geokémiai adottságaikban a tengervíz is jelentős szerepet játszik a karsztos összetevők mellett. Ezért a forrás makro- és mikroelemeinek értékelése szempontjából messzemenően felhasználtam az adriai-tengerből vett vízmintából kapott eredményeket is annak érdekében, hogy a források vizében milyen mennyiségeket képviselnek a tengervíz összetevők. Ennek alapján állítottam össze az 1.

táblázatot, amelyen belül összehasonlítási cézzattal és nyomelem összetételét. megadom a tengernek és az egyik hévforrásnak makro-

1. táblázat. Az Adriai-tenger és rodoszi Terme Kalitea hévforrás makro- és mikroelemeinek összehasonlító táblázata

Mintavétel helye	Adriai-tenger		Görögország Rodosz		Nyomelemek µg/l					
	Dubrovnik		Terme Kalitea			1	2	1	2	
°C	24°C		37°C		Li	141	16,0	Mo	12,7	1,3
pH	6,71		6,82		Be	1,0	0,25	Ag	0,21	0,1
össz. só	30,700 mg/l		3210		B	4160	331	Sn	0,18	0,1
	mg/l	e.é.%	mg/l	e.é.%	Al	40,1	4,68	Sb	0,4	0,0
Na+K	9805	81,7	892,5	71,6	V	199	16,8	Cs	0,48	0,15
Ca	385	3,7	95,1	8,9	Cr	15,2	7,54	Ba	8,5	69,6
Mg	898	14,4	127,0	19,5	Mn	0,71	0,12	La	1,0	0,25
Cl	17,300	91,1	1570	83,1	Co	1,1	0,22	W	1,0	0,1
SO <sub>4</sub>	2170	8,4	187,0	7,7	Ni	2,77	0,99	Ti	1,0	0,15
HCO <sub>3</sub>	167	0,5	297,0	9,1	Cu	66,7	5,9	Pb	4,7	3,01
Víz típus	tengervíz		nátrium-kloridos		Zn	5,26	0,82	Bi	1,0	0,25
Vizsgálta	MÁFI. 2010		MÁFI. 2010		As	3,2	0,51	U	3,65	0,78
Számolás	1		2		Se	1,55	2,38	I	189	31,0
	Vezet nyomelemek összege				Rb	12,4	9,7	Br	68871	5347
	83568 µg/l		7296 µg/l		Sr	8899	1044	F	1300	300

### 3.1. A hidro-geokémiai vizsgálatok ismertetése

#### 3.1.1. Az Adriai-tenger vízösszetétele

A tengervíz pH-ja 6,71 és összes sótartalma 30,700 mg/l. A makroelemeken belül a kationoknál természetesen a nátrium a domináns 9805 mg/l-el, amely érték 81,7 e.é.%-ot képvisel. Ezután mennyiségileg a magnézium következik 898 mg/l-el és 14,4 e.é.%-al, míg a kalcium 385 mg/l-el szerepel az összetételben és ez 3,7 e.é.%-ot ér el. Összefoglalóan megállapítható, hogy a kationok közül a nátrium kiugróan domináns.

Az anionok közül a klorid a vezet elem 17,300 mg/l-el és 91,1 e.é.%-al, majd a szulfát következik 2170 mg/l-el 8,4 e.é.%-al. A vízben a hidrogén-karbonát mennyisége alárendelt a 167 mg/l kimutatott értékkel.

A tengervízben 130 nyomelem meghatározására került sor, de ezen belül jelentős mennyiségi szóródások mutathatók ki.

A tengervízben a nyomelemek mennyiségi eloszlása a következők:

10000 µg/l bróm (68,871 µg/l)

1001-10000 µg/l közé esik a bór (4160 µg/l), stroncium (8899 µg/l) és a fluor (1300 µg/l)

101-1000 µg/l között van a lítium (141 µg/l) és a jódot (189 µg/l) a vanádium (199 µg/l)

11-100 µg/l közötti értéket képvisel az alumínium, a króm, a réz, a rubídium és a molibdén

A többi elemet 10 µg/l alatti értékekben mutatták ki a vizsgálatok.

A mennyiségi feldúsulás alapján vezet nyomelemek közé sorolható a bróm, bór, stroncium, fluor, jódot, vanádium, alumínium és a réz is.

Ennek alapján a tengervízben a bróm, a bór, a stroncium a három domináns nyomelem. Ezen belül kiemelkedik nagy mennyiségével a bróm, így a tengervíz a brómos vizek nyomelem provinciába sorolható.

#### 3.1.2. A rodoszi Kalitea hévforrás vízösszetétele

A forrás hőmérséklete a helyszínen kapott adatok alapján 37 °C, a pH-ja 6,82 és összes sótartalma 3210 mg/l.

A makroelemek mennyisége és eloszlása szerint a következők állapíthatók meg:

A kationoknál kiugró mennyiséget képvisel a nátrium 892,5 mg/l értékkel és 71,6 e.é.%-al. Ezt követi a magnézium 127 mg/l-el és 19,5 e.é.%-al, a legkisebb mennyiségben a kalciumot mutatták ki 95,1 mg/l-el és 8,9 e.é.%-al. Így a leírtakat összefoglalva a hévforrás a sósvizekre jellemzően magas nátrium tartalmat mutat. De földfémek is jelentősebb értéket képviselnek, melyek közül a magnézium megközelíti a 20 e.é.%-ot.

Az anionoknál természetesen a klorid a domináns elem 1570 mg/l-el és 83,1 e.é.%-al. Ezt követi a hidrogén-karbonát 297,0 mg/l-el és 9,1 e.é.%-al. A szulfát összetevő 187,0 mg/l-t ér el, amely 7,7 e.é.%-ot jelez. Az összetétel alapján a klorid dominanciája alapvető, míg a karsztos jellegre utal a hidrogén-karbonát.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a hévforrás makroösszetétele a sósvizekre jellemző, de érvényesülnek a magnézium-kalcium-karbonátok is, utalva az eredeti származásra (karsztos hévíz).

A hévíz nyomelem adottságainak megismerése érdekében 32 nyomelem meghatározására került sor és a kapott eredményeket az 1. táblázat tartalmazza.

A vizsgált nyomelemek mennyiségi eloszlása az alábbiak szerint alakul:

5000 µg/l a bróm (5347 µg/l)

1001 µg/l a stroncium (1044 µg/l)

101-1000 µg/l közé esik a bór (331 µg/l) és a fluor (300 µg/l)

11-100 µg/l között helyezkedik el a lítium, vanádium, molibdén, bárium és a jódot

A többi elemet 10 µg/l mennyiség alatt mutatták ki.

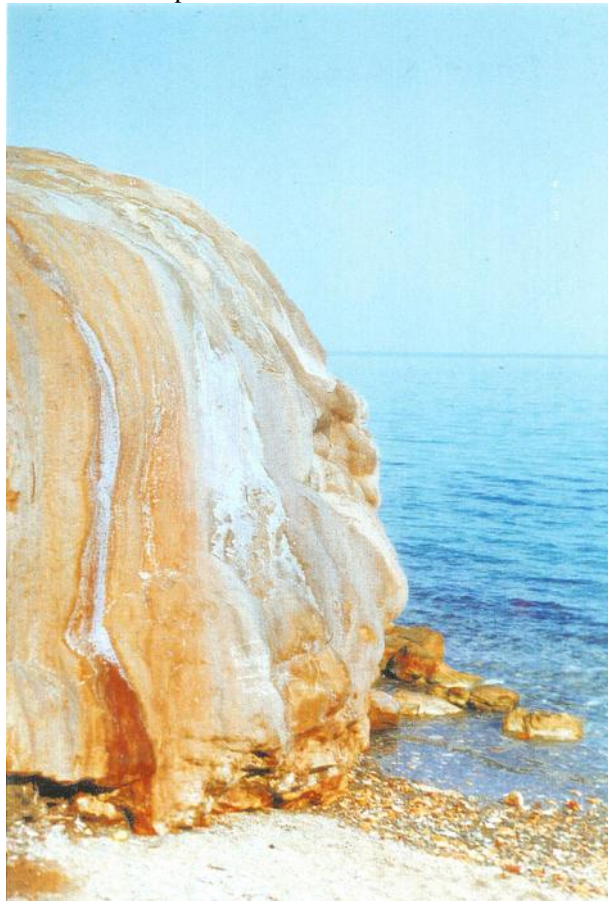
A nyomelemek eloszlása alapján a vízben a bróm domináns feldúsulását mutatták ki a vizsgálatok. Ebből eredően a Terme Kalitea-i hévíz a brómos vizek nyom-

elem provinciába sorolható, mint a tengervíz, csak jóval kisebb mennyiséggel. A stroncium jelentős csökkenéssel jelentkezik. Említésre méltó még a bór, a fluor, a bárium, a jód, a lítium és még a vanádium is.

Összehasonlítva a hévforrás hidro-geokémiai adottságait a tengervízzel megállapítható, hogy a hévforrás megújuló vízkörforgalmán belül és áramlási pályák mentén alapvető szerepet játszik a tengervíz. Ezt nemcsak a makroelemeken belül a domináns nátrium-klorid nagy mennyisége jelzi, hanem a nyomelemeken belül a kiugróan magas bróm tartalom is.

Igy összefoglalóan megállapítható, hogy a rodoszi Terme Kalitea tengerparton fakadó hévforrás származásilag a sós vizek közé sorolható, amelynek megújuló vízkészlete a tengervízhez és a szárazföldi vízgyűjtővel kapcsolódik. A forrás készlete pedig a part menti mélyreható a térség lemez tektonikájával összefüggő subdukciós folyamatokkal állhat genetikai kapcsolatban.

A jelen anyagban tárgyaltak szemléltetése céljából mellékelek 4 képet.



1. kép. A Lutra Edipszu-i képződés tengerparti travertínó



2. kép. A fenti el fordulásnál fejlődött travertínó függöny



3. kép. A fürdő egyik kerek medencéje köréje épített fedett árkáddal



4. kép. Terasz a tengerbe ömlő túlfolyó hévízzel

Köszönettel tartozom Pentelényi Antalnak az anyaghoz mellékelte ábra elkészítéséért, továbbá a földtani, szeizmo-tektonikai és tengermélységi térképek biztosításáért, amelyek meghatározó szerepet játszottak a közlemény tartalmi összeállításában. Hálásan köszönöm meg Cossuta Mártonnének és lányának Szilviának az anyag gépelését és az összeállításban nyújtott segítségüket.

#### IRODALOM

- Bornovas J. 1971: Seismotectonic Map of Greece M=1:1 000 000. Published by: Institute for Geology and Subsurface research, Athens
- Bögli A. 1978: Karst hydrographie and physische Speläologie. Springer Verlag, Berlin
- Dobos I.-Scheuer Gy. 2014: Egyes hazai konyhasós vizek makro- és mikroelemei összehasonlítva néhány külföldi el fordulással. *Hidrológiai Közöny*, 94.3. 15-40.
- Erdik M. et al. 1999: Assessment of earthquake hazard in Turkey and neighboring regions. *Annali di Geofisica*, 42.6. 1125-1138.
- Gyarmati P. 2004: Szigetív vulkánosság a Földközi-tenger térségében: in: Molnár B. szerk.: Fejezetek a világ regionális földtanából. *Jatepress*, Szeged. 94-97.

- Juhász Á. 1977. Görögország földrajza. *Panoráma Útkönyvek*.
- Papavassiliou K. et al. 1983: Geological Map of Greece. M=1:500 000. *Second edition*, Athens.

- Scheuer Gy. 1992: A mediterrán országok legismertebb édesvízi mész el fordulásai és összehasonlításuk a hazai adottságokkal. *Mérnökgeológiai Szemle*, 41. sz. 133-166.

- Scheuer Gy. 2004: A karbonátos forrásüledékek vizsgálata II. rész. Ásványvizek forrásmész lerakódásai. *Önálló kiadvány*, Bp. 1-272.

- Waring G. A. 1965: Thermal Springs of the United States and Other Countries of the World. A, Summary. *Geological Survey Professional Paper*, 492. Washington.

## El Camino vizes szemmel

Az Észak-spanyolországi *Szent Jakab-út (Camino de Santiago)* srégi zarándokút, a régi időkben a Tejú szimbóluma volt. Akkoriban a maihoz képest ellenkező irányban járták be a zarándokok. Az utat ezer év alatt több millió zarándok járta végig, s a középkorban jóval többen, mint manapság. Az út nagy lelki megújulást, megerősítést ad a zarándokoknak, akik az öt földrészről érkeznek, hogy eljussanak Santiagoba. Az elmúlt évtizedekben újra emelkedik a zarándokok lélekszáma, évente 120 ezer fő járja végig, de a szentévben ez a szám 180 ezerre nő. Napjainkban ez a világ legnépszerűbb keresztény zarándokútja, épületeivel 1993-ban elnyerte a Világörökség címet, valamint 1987-ben az első Európai Kulturális Útvonalnak nyilvánították.

Mi a francia útnak is nevezett *St. Jean Pied de Port – Santiago de Compostela* közötti közel 800 km-es utat jártuk végig 32 nap alatt, május-június hónapokban. Naponta 22-36 km közötti útszakaszt tettünk meg, és a legegyszerűbb zarándokszállításokon pihentük ki az út fáradalmait.

Minden nap reggel hétkor indultunk és délután, vagy estefelé érkeztünk meg a szálláshelyre. Mindig a természetben vezet – föld és kavicsos, köves – utakat választottunk két település között. Gyönyörű tájakat, erdőket és mezőgazdasági növényeket, állatokat, virágokat, templomokat, épületeket és hidakat láthattunk. A táj és a növényzet hasonlított az erdélyire, vagy a mátraira. Az út első és utolsó harmada hegy- és dombvidéki környezetben vitt, nemegyszer több mint 1000 m szintkülönbséget kellett legyőznie. A középső harmada a fenséges *Meseta*, egy hosszú, 900 m fölötti fennsíki út volt, ahol a horizontig elláttunk.

Négy tartományon áthaladva – *Navarra, La Rioja, Castilla y León, Galicia* – több tucat náció fiaival találkoztunk, beszélgettünk, barátkoztunk. Barátságot kötöttünk két baszk és egy kanadai férfival, akikkel több napot együtt zarándokoltunk. Megismerhettük más népek és a helybeliek életét, szokásait, gondolatait, értékrendjét, ismeretét és véleményét Magyarországról, a magyarokról. Utunk alatt mindössze hat honfitársunkkal találkoztunk, rövid időre.

Az időjárás kegyes, de változatos volt, a hegyekben reggelenként 8-12 C fok, napközben 15-17 C fok. Napos időszakban a csúcshőmérséklet közel 30 C fok volt. Esőben néhányszor volt csak részünk.

A 800 km-es úton több tucat folyót és patakot kereszteztünk, olykor a lenyűgöző római kori hidakon átkelve. A nagyobb folyók és települések az átkelés sorrendjében, nyugat felé haladva: *Nive (St. Jean), Urrobi, Erro, Arga* (ezt többször kereszteztük: *Larrasoana, Pamplona, Puente la Reina, Saldo, Ega (Estella), Odrón (Los Arcos), Ebro (Logrono, ez a legnagyobb), Nájera (Nájera), Oja (Santo Domingo), Tirón (Belorado), Oca (Villafranca Montes de Oca), Arlanzón (Burgos), Pisuerga, Ucieza (Vilovieco), Carrión (Carrión de los Condes), Cea (Sahagún), Esla (Mansilla), Porma (Villarente), Torío (Puente Castro), Bernesga (León), Órbigo (Hospital de Órbigo), Tuerto,*

*Maruelo (Molinaseca), Boeza (Ponferrada), Sil (Ponferrada), Cúa (Cacabelos), Burbia (Villafranca del Bierzo), Pereje, Sarria (Sarria), Celeiro (Sarria), Pambre, Seco, Furelos, Boente, Iso (Ribadiso).*

A vízgyűjtő területen szintén sok tározó, duzzasztott folyószakasz, vízerem, a hegygerinceken pedig rengeteg szélérme volt látható.

Az utunk mentén fekvő nagyobb tározók: az *Arga folyón az Embalse de Eugul*, az *Oca folyón az Embalse de Alba*, a *Sil folyón az Embalse de Bárcena*, *Portomarínál az Embalse de Belesar*, az *Iso folyón az Embalse de Portodemouros*.

A mesterséges öntözőcsatornáknak se szeri, se száma. Nagyon fejlett az öntözési kultúra, több évszázados hagyományokkal és létesítményekkel. Utunk során számtalan, változó korú és méretű csatornát láttunk, kereszteztünk. A többségük betonból készült csatorna. Az öntözést hetekig szemlélhettük, annak minden módjával találkoztunk. Minden növényi kultúrát öntöznek, kivétel nélkül: a gyümölcsösöket, a szőlőket, a kalászosokat, a konyhakerti növényeket, de még a lucernát is. Az öntözővizet valóban a gazdák földjére juttatják el.

Nagy élmény volt a lenyűgöző *Kasztíliai Csatorna (Canal de Castilla)* mellett több kilométert gyalogolni a fák árnyékában, egészen *Frómistáig*. Ezt a csatornát a XVIII. században építették, hossza 210 km. Öntözésre és a termények szállítására – állatok vontatta uszályokon – szolgált, de gyorsfolyású vize malmokat is hajtott. Ötven eredeti zsilipjének helyreállítását tervezik. Zarándokutunk az egyik zsilipkapun vezetett át. Ma már csak öntözésre és szabadidős tevékenységre használják a szépkorú csatornát.

Útközben folyamatosan naplót vezettem, illetve rendszeresen beszámoltam élményeinkről e-mailben az itthon maradottaknak, akik sok erőt és biztatást adtak utunk során.

*Május 18.*

Úton vagyunk, eddig minden rendben. Tegnap átkelünk a *Pireneuson*, 1300 méter volt a szintkülönbség és 25 kilométer a táv. Felhős, párás idő volt, de azért láttunk valamit a hegyből. Ma kárpótlást kaptunk, nagyon szép idő és csodás tájak vártak. Mintha Erdélyben jártunk volna. Emlegettük is sokat az Erdélyi Túracsapatunkat. Sok zarándok van úton, már legalább húszféle nációval találkoztunk, csak még magyarral nem. A szálláshelyek közül a legegyszerűbbeket választjuk. A zarándokmenü finom és elegendő. A test igénye, kényelme kezd háttérbe szorulni, s helyébe lép a lélek, a szellem, a gondolkodás.

*Május 21.*

Ötödik napja zarándokolunk, eddig minden rendben, bár tudjuk, hogy ez még csak az út eleje. A túra kereszteségein talán már átestünk. A lábaink még épek, de sok sebes és fájó lábat láttunk már esténként a szállásokon. *St. Jeans – Roncesvalles – Larrasoana – Cizur Menor –*

*Puente la Reina – Estella* voltak a szálláshelyeink. A legegyszerűbbeket választjuk. Emeletes ágyak, 14-36 fős egy teremben. Néhány férfi is van, ahogy érkezünk, úgy osszák az ágyakat. Nincs választás. Útközben nagyon szép tájakat, templomokat, épületeket látunk, ma római kori úton és hidakon mentünk át. Zöld a táj, sok az útmenti vadvirág. Gyönyörködünk bennük. Néha szakmázunk. Sok folyót, patakot keresztezünk. Öntözést és kisermet is látunk, no meg egy csatornahidat. Hideg van, talán hétfőn volt 20 fok, egyébként 8-15 fok van, hideg, metsző széllel. Néha csapadék is van, aztán csodás szivárvány a jutalmunk. Szóval öltöztünk – vetkültünk menetközben. Belejöttünk. A 10 kilós hátizsák már szinte hozzánk nőtt.

*Május 25.*

Tegnap a csíksomlyói búcsúsokra is gondoltunk, akik ötszázadszor voltak a nyeregben. És persze az Erdélyi Túracsapatunkra... Tegnap a 145 ezres *Logrono*ba érve három szálláshely is tele volt már. Hová menjünk? A jó *Isten* a *Szent Jakab templom* melletti plébánia szálló ajtajához vezetett minket. Zörgettünk, s ajtó nyitott. Kedves fogadtatás, ágy, meleg víz, vacsora és reggeli. A szállás a legegyszerűbb, de jól aludtunk. Most *Najerában* vagyunk, nagy szerencsére mind a kilencven zarándok társunkkal egy szobába sikerült kerülni.

*Május 29.*

Ma értünk a 170 ezres *Burgosba*. Gyönyörű a katedrális. Tegnap déli órákig süt a nap. Minden nap egy külön élmény a természetben és a települések emlékeit csodálva. Mindkettőnknek fáj a lába, de másoknak is fáj, mégis mindenki megy tovább. Mind az öt földrészről vannak zarándoktársaink, már sokukkal ismerősök vagyunk. A korosztály is vegyes. Egy amerikai pár tagjai a 10 hónapos kislányukat a hátukon viszik felváltva. Huszonevűek is vannak, de a többség 50 év feletti. Sok a 60 feletti is, úgy mennek, hogy le a kalappal. Ha fejben eldönti valaki, hogy végigjárja, már csak a tempójától és az idejétől függ, hogy meddig is tart az út.

*Június 5.*

Még nem tudunk el az *Operenciás tengerben*, amelyen át oly sok magyar kivándorolt az *Újvilágba*, mi még több mint 300 kilométerre vagyunk *Santiagótól*. Fájós lábbal, olykor szenvedve – mint sok zarándoktársunk – megyünk *Santiago* felé. Napi 22-30 km a táv, egyik helyről a másikra. Holnap *León*, a nagyváros a cél. Az egyik legnehezebb szakaszon vagyunk ma túl. Ez csupán 25 kilométeres út, de se falu, se ivóvíz, se árnyék. Ez az eredeti római út, amelyen a szolgák kíséretében maga *Augustus császár* is végigment. Mi csupán egyedül megyünk és a 10 kilós hátizsákunkat sem viszik szolgák. De így van ezzel minden zarándok.

„Magad uram, ha szolgád nincsen!”

Az út már eddig is sokat adott, főleg lelkieken. Feltöltöttünk egy pillanattól, vagy az egész napos megpróbáltatásoktól. Most a nagy melegben való gyaloglás, árnyék nélkül a legnehezebb. Már csak 8 kilométer – mondjuk egymásnak vigasztalásul. Mintha azt mondanánk, hogy menjünk át az út túloldalára az árnyékba. Mások a mértékek már. A 22 kilométer laza nap lesz, a 30 kilométerhez korán kell útra kelni. Ma is korán indultunk. Mi lesz a júliusi, augusztusi zarándokokkal? Mi még zöld tájat és virágokat látunk, és a meleg sem kánikulai.

*Június 14.*

*Palas de Reib* -en indulunk az utolsó hetünkre. Szerdán érkezünk *Santiagoba*, ami ide már csak 65 kilométer. A lábunk már nem fáj, vagy nem érezzük, meggyógyították a hegyek. *Santiagóból* még 3 nap alatt kigyalogolunk a 90 kilométerre lévő *Finisterrébe* az *Atlanti-óceánig*, ott ér véget az első zarándokutunk. Legszívesebben már most visszaindulnék *St. Jeanba* gyalog. Csodálatos a camino. Sok emberrel megismerkedtünk, nagyszerű élményeink vannak. A táj, a több száz éves templomok, épületek, hidak, a városok, falvak, a változatos, gyönyörű hegyek, a *Meseta*, az erdők, a földek, a virágok, a földművelés, a szőlők, az olajfák és az öntözési kultúra, mind-mind új élmény. És a helyi emberek! Barátságosak, kedvesek, segítőkészek.

Az utolsó 100 kilométeren alaposan felhígult a társaság, sok a 4-6 napos turista-zarándok. Taxi viszi a csomagjait, csak meg egy kicsi hátizsákkal mennek a lefoglalt hotelba. Ez azért elég kiábrándító, de az üzlet itt is üzlet. A régi, *St. Jeanból* indult társainkkal úgy keressük egymást ebben a tömegben, mint az igazgyöngyöt a tengerben.

*Június 17.*

Ma délelőtt *Santiago*ba értünk. A zarándok hivatalban megkaptuk a compostelát, az oklevelet. Délben a csodálatos *Szent Jakab katedrálisban* részt vettünk a lélekemelő szentmisén. Mire elmentem felolvasni, hogy mely nemzetekből, honnan érkeztek ma. *St. Jeanból* magyarok – ezek mi voltunk. Holnap indulunk tovább *Finisterra* felé, az *Atlanti-óceánhoz*, ami még 90 kilométer és három nap.

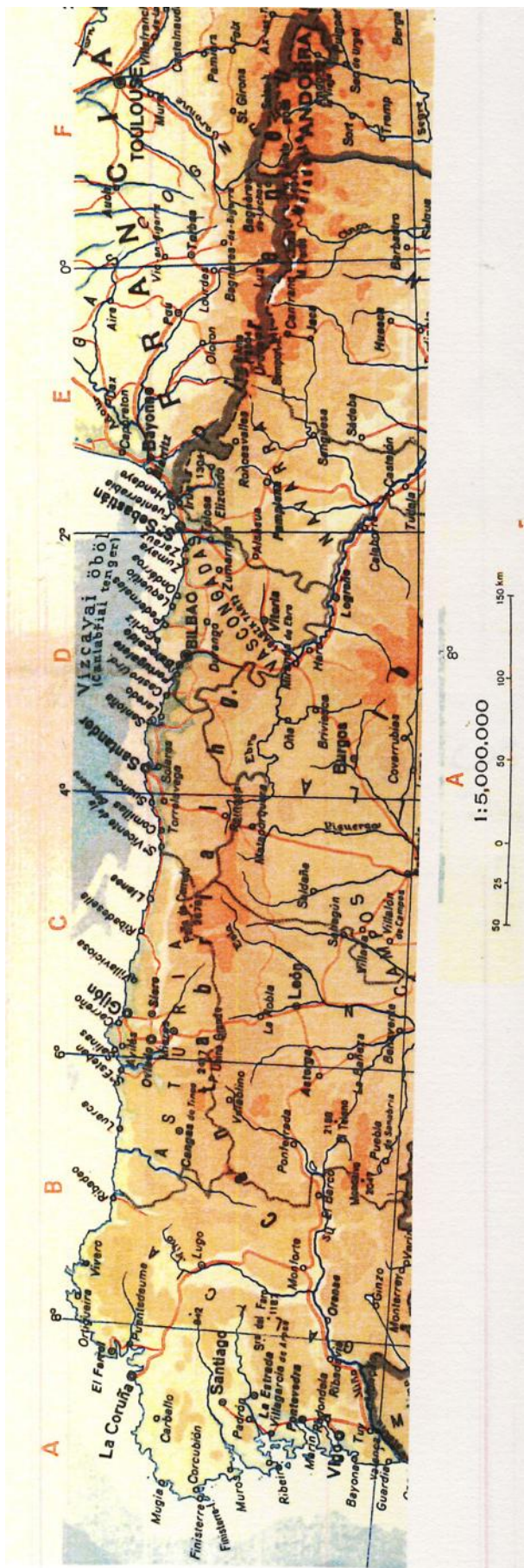
Az első zarándokutunk véget ért. Buen Camino.

*Június 21.*

*Finisterrába* értünk az *Atlanti-óceánhoz*. Csodálatos volt ez az ÚT, sok-sok örök élménnyel, nagy-nagy lelki és érzelmi feltöltéssel.

**Isten tenyerén jártunk.**

*Lovas Attila* igazgató és *Fejes László* szakaszmérnök  
(Közép-Tisza vidéki Vízügyi Igazgatóság)



1. kép. A megtett út f bb állomásai (Á T I Kisatlasz után)



2. kép. Agra folyó középkori hadja Pamplonánál



3. kép. Kasztíliai Csatorna és zsilip Frómistánál



4. kép. Kasztíliai Csatorna frómistai zsilipének alvízi oldala



5. kép. Kasztíliai Csatorna 4. bögéjének helyszínrajza Frómista - Calahorra de Ribas között



## A Magyar Hidrológiai Társaság Baranya megyei Területi Szervezete tanulmányi kirándulása a horvátországi Eszékre és a Kopácsi rétre

A Magyar Hidrológiai Társaság Baranya megyei Területi Szervezete tanulmányutat szervezett Eszékre és a Kopácsi rétre Horvátországba, 2015. május 14-én csütörtökön 8<sup>30</sup>-18<sup>00</sup> óra között. Az előre jelzett sárga riasztás ellenére az egész nap kellemes időben telt.

A program szerint 9 óra előtt indultunk Beremenden keresztül Eszékre. A Mecsek hegységet, és a sík területeket elhagyva a Villányi-hegység vonulatai mellett érkezünk a határra, ahol rövid ellenkezés után folytathattuk utunkat. A Baranyai-síkságon át hamarosan megérkeztünk az Eszéki vár tövébe. A vár védett műemléknek számít, mivel a barokk stílusban készült épület Európa egyik legfontosabb műemléke. A félkör alakú várat eredetileg véderődítménynek szánták, amelynek közepén a mai Szentháromság tér áll. A vár maga valóban csodálatos és hatalmas. A Dráva partjáról visszanezve is pompázatos látványt nyújt.

A régi eszéki híd feltételezett helyén értünk a partra, amely a 16. században az oszmán birodalom megszállása idején épült, és kb. 8 km-es hossza miatt az akkori idők világcsodáját jelentette. Láncokkal összekötött csónaksoros ponthíd volt, amelyhez az út a baranyai mocsáron keresztül pillérekön át vezetett. A Dráva folyó sebes folyású, kanyargós, állandóan változtatja medrét, csupán a kiépített gátak mentén marad állandó helyen. A vízi erők miatt a folyó vízállása alacsony, ritkán van árvizes időszak. A magyar-horvát vízügyi kapcsolatokat egyrészt az 1988-ban, Magyarország és Jugoszlávia között, a Dráva folyó közös szakaszának hasznosításáról aláírt Dráva Egyezmény, másrészt az 1994-ben a magyar és a horvát kormány között létrejött, a vízgazdálkodási együttműködés kérdéseit szabályozó Határvízi Egyezmény rendezi. A Dráva magyarországi szakaszát övező térség szerepel a magyar Natura 2000 területek listáján, és ezek európai védettséget is élveznek. A határvízi kapcsolatok, a mért adatok cseréje ezen egyezmények figyelembe vételével folyik.

A több mint 40 fős csoport együtt haladt a Dráva part felé. A Dráva folyón Eszéknél egy gyaloghíd, egy vasúti híd, és két nagyforgalmi híd készült. A gyönyörű Dráva parton és a gyaloghídon EU-s szabványnak is megfelelő kerékpárút van, amely parkok mellett halad. A helyiek egyik közkedvelt sportolási lehetősége.

Az eszéki óváros után végigsétáltunk a Dráva partján, elhaladtunk a kikötő mellett és megnéztük a Szent Péter Pál római katolikus nagytemplomot, a jellegzetes vörös téglás neogótikus épületet is.

A rövid óvárosi séta előtt és után a Dráva folyó partján csodálatuk, és megállva ismerkedtünk a kiépített folyó parttal, és figyeltük az alacsony vízállás mellett a nyugodtan hömpölygő folyót.



1. kép. Eszék, a város és a folyó együtt él

Szakmai tanulmányutunk egyik fontos állomása volt egy új információs tábla megtekintése, amelyik minden fontos adatot tartalmaz a Dráva folyóval kapcsolatban.



2. kép. Hidrológiai információs tábla a Dráváról Eszéken

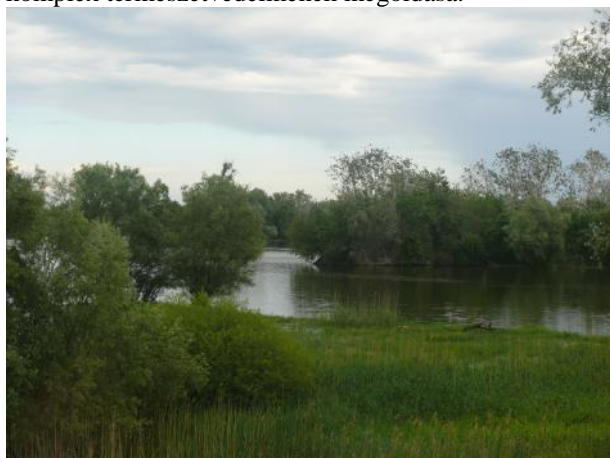


A folyó hidrológiai adatai mellett mindenki számára érdekes meteorológiai adatokat is olvashatunk. Az információs tábla a fontosabb városokban mutatja a Dráva folyó vízállását, azt hogy mennyit apadt vagy áradt az elmúlt nap, hasonló időszakához képest, a hőmérsékletet, a páratartalmat és keltezéssel a pontos időt.



**3. kép.** A kiépített Dráva part Eszéken

A délutáni programot a *Kopácsi réten* töltöttük. Horvátországban rengeteg érdekes látnivaló van, még itt az északi, magyarlakta részen is, de ezek közül is kiemelkedik a *Kopácsi rét*, mely egy állatvilágban és látnivalóban gazdag, változatos élőhelyeket magába foglaló természetvédelmi terület. Határos a magyarországi Duna–Dráva Nemzeti Parkkal, és Szerbiában is találhatóak nagyobb területnyúlványai. A *Kopácsi rét* tehát három országban elterülő ártéri élőhely egyik alkotóeleme. Fontos ezen ártéri ökoszisztémák határokon átnyúló komplex természetvédelmének megoldása.



**4. kép.** Az érintetlen Kopácsi rét

Ezen a vidéken torkollik a Dráva a Dunába. Nagyobb áradások idején hatalmas területeket áraszt el a víz, mely rendkívül fontos élőhely, de legfőképpen szaporodóhelye a halaknak. Nagy kiterjedésű elárasztott területeinek köszönhetően rendkívül fontos ívóterület és Európa

egyik legjelentősebb vizes élőhelye. Arculatos folyamatosan változik és erősen függ az áradások dinamikájától. A *Kopácsi rét* Természetvédelmi Területen 1296 madárfaj elfordulását regisztrálták (2009) és 44 halfajt mutattak ki, de a teljes rét területén 55 halfaj is feljegyzésre került. Az itt élő lakosok egyik fontos eledel a hal, legfőképpen a ponty, amely mellett a halászlé mellett csipet és pontyot is készítenek. Ezt az ételt utunk során meg is nézhettük, és meg is kóstolhattuk.

Sétálhattunk a vizenyős területeken, megnézhettük közelről a felújított gátat, a fapallóból készült új tanösvényt, a környezetbarát villanykivonatot, amely magyar támogatással valósult meg. A főbejárat és a bejárat előtti park jelenleg is felújítás alatt áll.



**5. kép.** A kiépített fapallók a Dráva fölött a Kopácsi réten

A *Kopácsi rét* sok felújított és teljesen új létesítménnyel várja az elkövetkező turisztikai szezonokat. Készen délután volt már, el kellett hagyni a nyugalmas réteket.

Sok-sok élménnyel gazdagodva érkeztünk vissza Pécsre az esti órákban.

*Troszt Sándor* szakaszmérnök ezen a területen nőtt fel. Éveken át dolgozott a volt Jugoszlávia vízügyi igazgatóságában. A háború miatt került Pécsre, a VIZIG-re. Az egész út során kalauzolt bennünket, megosztotta velünk élményeit és egyéb szakmával összefüggő információit *Eszékről* és a *Kopácsi rétről*. Elmondta, hogyan segítettek a mezőgazdaság, és az öntözés fejlődését a *Kopácsi réten*, hogy miért rombolták le a régi Eszéki hidat, és utána hol és hogyan építették újjá. A régi hídnak már a nyomai sem láthatók, csak egy felirat jelzi a helyét.

Ez már a második szakmai tanulmányutunk volt ezen a területen, de mindig találunk új és még újabb vízügyi vonatkozású létesítményeket, melyeket érdemes megnézni.

Sághiné Juhász Ildikó  
Az MHT Baranya megyei  
Területi Szervezet titkára

## 40 éves a Magyar Hidrológiai Társaság Árvízvédelmi és Belvízvédelmi Szakosztálya

A szakosztály a Társaság 1974. szeptember 3-i közgyűlésének határozata alapján 1975. február 10-én tartotta alakuló taggyűlését, mely szerint a Vízügyi, Ártérmentesítési, Öntözési Szakosztály kettévált, és helyette Árvízvédelmi és Belvízvédelmi, illetve Mezőgazdasági Vízgazdálkodási Szakosztály néven két új szakosztály alakult.

Felvétekesítési (szakmai) területe: árvízvédelem, síkvidéki és dombvidéki vízügy, folyóvíz-szabályozás, vízhasznosítás.

**Taglétszáma (a taglétszám alakulása a kezdettől napjainkig):**

A Szakosztály alakuló taggyűlésén 111-en vettek részt, mint alapító tagok. A kezdeti időszakban, a 80-as évek során a létszám kis eltéréssel a létszám körül ingadozott. Az 1985. március 25-én tartott vezetőségválasztó taggyűlés időpontjában a taglétszám 16 intézményből 136 fő volt. Az 1990. február 15-én tartott vezetőségválasztó taggyűlés időszakában 186 fő volt a Szakosztály létszáma. 2010-ben 273 fő, 2014-ben a hivatalos nyilvántartás szerint 440 fő, ebből 1257 fő aktív, aki be is fizette a tagdíjat. Ez azt jelenti, hogy sikerült az elmúlt másfél évtizedben új tagokat megnyerni az idős, nagy szakmai tapasztalattal rendelkező tagjaink mellé.

### Az elnökök és titkárok névsora és működésük időtartama:

#### Elnökök:

*Bencsik Béla* 1975-1985  
*Zorkóczy Zoltán* 1985-2006

*Korompay András* 2006-2014  
*Göncz Benedek* 2014-

#### Titkárok:

*Zorkóczy Zoltán* 1975-1985  
*Zalányi Teréz* 1985-1988  
*Tóth Sándor* 1988-1992  
*Dr. Lenténé Karkuss Márta* 1992-1998  
*Göncz Benedek* 1998-2006  
*Iványi Krisztina* 2006-2014  
*Dobó Kristóf* 2014-

#### A Szakosztály tevékenysége:

A Szakosztály fennállásának 40 éve alatt eredményesen alakította arculatát. Határozott körvonalakat biztosított annak a szerteágazó szakmai területén folyó társasági munkának, amely működési körébe tartozik.

A Szakosztály fő törekvése mindig az volt és a jövőben is az lesz, hogy egyrészt részletes tájékoztatást adjon tagságának az egyes szakterületeken folyó munka időszerű kérdéseiről, helyzetéről és problémáiról, másrészt a jelentős, a közvélemény részét is érdeklődésre számíttató, folyamatban levő programokról tájékoztatást nyújtson, ezzel is megnyerve sokakat a szakmai elképzeléseknek.

Ebben a munkában nagymértékben támaszkodott saját tagságán kívül a társszakosztályokra és területi szervezetekre és velük közösen számos jelentős szakmai feladat megoldását sikerült el segíteni, illetve elképzelést széles körben ismerté tenni. Ez a tevékenység kiterjedt mind a közös eladódásokra, mind pedig a nagy rendezvényekre.

A Szakosztály tevékenységét legegyszerűbben néhány jelentős rendezvényén, valamint a rendezvényeken megtárgyalt kiemelt témákon keresztül lehet bemutatni. Visszatekintve az elmúlt négy évtizedre jellemző volt, hogy mindig a legidőszerűbb szakmai kérdések kerültek megvitatásra, bemutatásra.

#### Néhány kiragadott példa a legjelentősebbnek tekintett nagyrendezvények sorából a szakosztály első két évtizedében:

*Duna-ankét* (Baja, 1977) Téma: A Duna magyarországi, továbbá a szomszédos országokkal közös érdekességeinek végrehajtott és tervezett szabályozási munkái, valamint a kapcsolódó kutatások eddig elért, és várható eredményeinek megvitatása.

*Tisza tanulmányút* (Tokaj, 1978) Téma: a tiszai vízlépcsők létesítésével kapcsolatos tapasztalatok megvitatása, különös tekintettel a tervezett új vízlépcsőkre.

*Fertő tanulmányút* (Sopron, 1978) Téma: a Fertő-tó vízgazdálkodásának, a tó morfológiai adottságainak, valamint az üzemelés helyzetének, a fejlesztés és környezetvédelem lehetőségeinek vizsgálata és bemutatása.

*Buda-Nagymaros vízlépcsőrendszer kollokvium* (Budapest, 1980) Cél: a hazai szakmai-tudományos közvélemény tájékoztatása a vízlépcsőrendszer létesítéséről, és a vele összefüggő kérdésekről, a megvalósítással kapcsolatos kérdések megvitatása, valamint a megvalósítás társadalmi-tudományos támogatása.

*Dunai tanulmányút* (Baja, 1982) Téma: a folyószabályozási munkák építésének fejlesztése terén elért eredmények bemutatása, a tapasztalatok kicserélése, a továbbfejlesztés lehetőségeinek megvitatása.

*Körösi tanulmányút* (Gyula, 1982) Téma: az árvízvédelmi gátak és általajuk feltárására kidolgozott újabb módszerek megismertetése, gyakorlati bemutatása; a gátak biztonsága, fokozási lehetőségeinek megismerése az újabb feltárási lehetőségek alapján.

*Ankét az árvízvédelmi töltések és gátak geotechnikai vizsgálatáról* (Budapest, 1987). Szakosztályunk részvett a Vízügyi ipari Szakosztály, valamint a Közlekedéstudományi Egyesület Talajmechanikai Szakosztálya által rendezett eseményen.

*Emlékkülés az 1965. évi Duna-völgyi árvíz 25., és az 1970. évi Tisza-völgyi árvíz 20. évfordulóján* (Baja-Szeged, 1990).

*Tudományos ülés a Hortobágy-Berettyó-folyó csatorna vízgazdálkodási és üzemelési kérdéseinek megoldására* (Mezőtúr, 1991)

### **Kiemelt témák a Szakosztály elmúlt húsz évében az el adóüléseken és nagyrendezvényeken:**

- Árvízvédelmi fejlesztési elképzelések, programok, beruházások. Kiemelt kérdéskör volt a Vásárhelyi-terv továbbfejlesztése, a program el készítése és a megvalósítás folyamata.
- A területi vízgazdálkodás id szer kérdései, a vízgazdálkodási létesítmények összehangolt m ködtetése.
- Az árvízvédelmi töltések talajmechanikai problémái, kezelésük.
- A Duna és Tisza viziút állapota, fejlesztési kérdései.
- A Balaton vízszintszabályozása.
- Erd k hatása az árvízi lefolyási viszonyokra.
- A dombvidéki vízgazdálkodás kérdései, a tározás, a helyi vízkár elleni védekezés, állami és önkormányzati együttm ködés kérdései.
- Vízügyi nagym tárgyak állapotértékelése, rekonstrukciós programok.

Az elmúlt másfél évtized minden jelent s árvize után az MHT szervezésében, vagy társszervezésében nagyrendezvény, konferencia keretében került sor az árvízi események, védekezés ismertetésére, megtárgyalására és a szakmai kiértékelésre.

E rövid felsorolás is bizonyítja, hogy a Szakosztály a legfontosabb kérdésekre igyekezett és igyekszik manapság is összpontosítani erejét, felhasználva ehhez a társasági keretek adta igen jó lehet ségeket.

Az *Országos Vándorgy léseken a Szakosztály szakmai profiljába vágó szekció évtizedek óta az el adások számát és az érdekl dést tekintve kiemelked en az élvonalban van.*

A Szakosztály legf bb célja immár negyven éve a szakmai tapasztalatok cseréjének el segítése és, hogy a lehet legnagyobb társadalmi segítséget nyújtsa az állami, önkormányzati és társulati vízgazdálkodási feladatok megoldásához.

Tapasztalataink szerint mind a tagság, mind pedig a vízügyi szervezetek szívesen fogadják tevékenységünket, és javaslataink dönt többsége érvényesül a hivatalos szakmai munkában.

*Göncz Benedek*

## **50 éves a Magyar Hidrológiai Társaság Bács-Kiskun megyei Területi Szervezete**

### **1965-2015**

A Magyar Hidrológiai Társaság 12. területi szervezete-ként alakult meg a Bajai Csoport 1965. november 24-én. A bázist az akkor már 10 éve m köd Alsó-Dunavölgyi Vízügyi Igazgatóság jelentette. A 60-as évek elejére több, vízügyi szakembereket foglalkoztató intézmény kezdte meg m ködését a városban, létrehozták a Felsőfokú Vízgazdálkodási Technikumot (a mai Eötvös József F iskola jogel dje), és az akkori Tóth Kálmán Vízügyi Szakközépiskolát. Mivel a csoport célja volt, hogy „*összegy jtse azokat a vízgazdálkodási szakembereket, mérnököket, vegyészeket, mez gazdaszókat, orvosokat és a többi érdekelt szakmák képvisel it, akik meg látják, és másoknak is megmutathatják azokat a természeti adottságokat, melyek ismerete és a köz javára való felhasználása a haladást segíti*” (MHT Bajai Csoportjának beszámolója 1972-73), így ezen intézmények vizes szakemberei is bekapcsolódtak a munkába.

A Bajai Csoport id közben Bács-Kiskun Megyei Területi Szervezetté alakult, de céljai, tevékenységi formái változatlanok maradtak. A munka gerincét az el adóülések, kerekasztal beszélgetések, vitaulések képezik ma is. Kezdetben a társasági tevékenységet színesítették a szakmai tanulmányutak, sajnos az utóbbi id ben ezek elmaradtak, a tagságnak az országos vándorgy léseken van lehet sége tanulmányi kiránduláson részt venni.

#### **Taglétszám alakulása**

A taglétszám mindenkori alakulására hatással voltak a vizes ágazat szervezeti átalakításai és a tagság mindenkori anyagi helyzetének változásai. A tagság létszámának növekedését okozta, hogy a kezdetekt 1 napjainkig kib vült az érintettek köre a természet- és környezetvédelemmel.

**A Területi Szervezet taglétszámának alakulása 1965-2015**

év	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2007	2011	2014
f	46	63	101	165	111	96	58	65	171	157

1979-ben a létszámnövekedést eredményezett a Víz- Vállalat Üzemi Szervezetének létrejötte.

Nagy fellendülést jelentet a 2010-es években, hogy a mérnöki, szakért i tevékenység folytatásához szükséges

mérnökkamarai kreditpontok megszerzhet k voltak a társaság akkreditált rendezvényein. 2014-ben ez a funkció részben megsz nt, ami a tagság csökkenéséhez vezetett.

A jogi tagok száma a 1970-80-as években 9-11 között változott, 2007-ben 12 volt, 2011 és 2013 között 7 körül alakult, majd 2014-re 3-ra csökkent a vizes ágazatot érintő szervezeti átalakítások következtében.

### A területi szervezet programjai

A programok áttekintése a teljesség igénye nélkül, a fontosabb események, meghatározó irányvonalak mentén történt.

### Nagyrendezvények

A sort az 1970-es évektől a 80-as évek végéig két évenként megrendezett Nyári Egyetemek kezdték meg, a Tudományos Ismeretterjesztő Társulattal és az akkori Pollack Mihály Műszaki Főiskolával közös szervezésben. 1974-től a Limnológiai Szakosztállyal közösen, két évente tartották meg a Dél-Magyarországi Hidrobiológus napokat. 1991-ben Fitoplankton Workshopnak, Nemzetközi Környezetvédelmi Akadémiának adtak otthont Baján. 2008 nagyrendezvénye volt a „2006. évi Duna-völgyi és Tisza-völgyi árvizek és belvizek” 18 előadással, 183 fő részvételével. Ugyanebben az évben került megrendezésre a *dr. Zsuffa István* professzor emlékülés sorozat. 2009-ben Baján rendezték meg a XXVII. Országos Vándorgyűlést. 2011-ben a Vizes élőhelyek és Duna Stratégia kerekasztal-beszélgetés a DEF-fel és az MHT-val közös szervezésben került megrendezésre.

A területi szervezet 50 éves működését, programjait áttekintve a legszembetűnőbb, hogy szinte minden egykori téma ismétlődik és időszerű is. A különbség talán annyi, hogy ma a klímaváltozás hatására a szélsőségek nagyobbak lettek, a csapadékhánying hatása fokozottabban jelentkeznek.

Az 1970-es évek elejétől kezdődően folyamatos témának bizonyult a folyószabályozás, a mederváltozások alakulása, azok elrejelzése a Dunán, illetve a számítógépek alkalmazási lehetőségei a vízgazdálkodás napi gyakorlatában. Ez a téma a 90-es évektől a folyami vízmérés korszerű eszközeinek bemutatásával bővült, úgymint lézertáv mérő, illetve ultrahangos mélységmérő, majd a 2000-es éveket követően a Doppler alapú áramlásmérő eszközök bővülése. A számítástechnika alkalmazása már a 70-es évektől kiemelt témának számított. Mára ez a terület – széleskörű informatikává bővülve – a teljes szakterületet lefedi, egyes területeken (vízrajz, vízminőség, modellezés) több alkalmazási generáción átível tapasztalatokkal.

A Homokhátság komplex vízgazdálkodása keretében 1972-ben még agrotechnikai, belvízrendezési, mezőgazdasági, vízhasznosítási szempontok voltak mérvadások. A 90-es évek elején már a Duna-Tisza közti talajvízszint-süllyedés vizsgálatainak eredményeiről, a rétegvíz kitermelés hatásairól szóltak az előadások. Manapság a probléma mértékét az jelzi, hogy 2010 után egyre több ülés foglalkozott Duna-Tisza-közi hátság vízpótlási lehetőségekkel.

A mezőgazdaság – vízügy - természetvédelem - környezetvédelem vizes összefüggéseit, kapcsolatrendszerét, érdekviszonyait rendszeresen tárgyalták a területi szervezet ülései. Különösen az 1986-ban indult, *dr. Szalai György* által elnevezett, Kunszentmiklóson megrendezett kerekasztal-beszélgetések rendszeresen vissza-

tér témáit adták az említett kör vízhez fűződő, gyakran ellentétes érdekei. A rendezvény a mai napig minden évben megrendezésre kerül, a kezdetektől ajánlásokat fogalmaz meg a döntéshozók számára.

A síkvidéki vízrendezés témakörében a 70-es, 80-as évek közepén a kettős működésű drének üzemeltetésének és fenntartásának, a 90-es években a csatornák mechanikai és hidrológiai fenntartásának kérdései voltak napirenden. Napjainkban az EU irányelveknek megfelelő fenntartás biztosításával, a megcsapoló hatás csökkentésével és a vízviivatartás lehetőségeivel foglalkoznak inkább az előadások.

### Az egyes időszakok további jellegzetes kérdéskörei

A kezdeti időszak programjait tekintve azok inkább a beruházásokat előkészítő alapkérdésekkel foglalkoztak, honnan nyerjük a szükséges vizet, hová tegyük a keletkező szennyvizet. Így az 1965-1975-ös időszak fő témái a városok közművesítésének kérdései, Kecskemét szennyvízkezelése, a szennyvíz további hasznosításának lehetőségei voltak. A hetvenes években a mezőgazdaság időszerű kérdései közül nagy jelentőséget kaptak a meliorációs kérdések és az öntözés. A 80-as években központi téma volt a Paksi Atomerőmű terhelésének várható hatása a Duna vizére. Több ülés foglalkozott a hévízhasznosítás lehetőségeivel és környezeti vonatkozásaival Bács-Kiskun megyében.

A Területi Szervezet működése alatt több szakmai kirándulás volt, így többek között megtekintették a Siklósi szennyvíztelepet és a Harkányi vízművestalánítóját, a Tisza II. Vízlépcsőt és a Kiskunsági Nemzeti Park bugaci területeit és a Paksi Atomerőművet.

A 80-as, 90-es években a Területi Szervezet rendezvényein többször szerepelt a vízminőségvédelem témaköre. Kiemelt vízgazdálkodási probléma volt a Gemenci ártér vízgazdálkodása. Ünnepi üléseken emlékeztek meg az ADUVIZIG megalakulásának 40., az 1965-ös árvíz 30. évfordulójáról. A 90-es évek közepétől tevékenyen vett részt a Víz Napi rendezvények szervezésében, a 2000-es évek közepétől pedig a Duna Nap megünneplésében. 2008-ban *Türr István* halálának évfordulóján a legendás tábornok sírjának felújítását támogatta a szervezet. A 2006. évi ár és belvizek kiértékelés konferenciájának az Eötvös József Főiskolával közösen adtak otthont, 2009-ben jelentős esemény volt a *dr. Zsuffa István*ról készült szobor elkészítésében és felavatásában való közreműködés.

A 2010 utáni időszakban a Víz-napi előadóüléseken általában a VÍZÜGY időszerű témáit ismertették fiatal kollégák. Ezek érintették többek között a felszín alatti vízbeszerzés lehetőségeit, a felszín alatti vizek monitoringját, projektek bemutatásait, a megye területének vízminőségi és vízszennyezési problémáit. A Víz Napjához kötődően, ADUVIZIG-gel és a BÁCSVÍZ Zrt-vel közös rendezvények a vízkémiai, vízbilógiai bemutatón, rajzpályázat gyermekeknek (Baja, Kecskemét), nyílt nap a BÁCSVÍZNÉL.

Az utolsó időszak jelentősebb témája volt 2012-ben Baja-Bezdáni csatorna és a Deák Ferenc zsilip rekonstrukciós tervezésének bemutatása, és a Nemzetközi Duna-nap alkalmából a 2012-es dunai jégvédekezéséről szóló előadás. Előadássorozat keretében mutatták be

a Duna-völgyi f csatorna vízrendszer fejlesztését, illetve a Kígyós belvízrendszerén létesült Mátételki-tározót.

### Nemzetközi kapcsolatok

A szervezet a 1978-tól a 80-as évek végéig a bulgáriai NTS Vidin megyei szervezetével, a jugoszláviai DIT szabadkai szervezetével tartott fenn kapcsolatot, melynek keretében szakmai tapasztalatcserére, kölcsönös szakmai látogatásokra került sor. A kezdetektől ki-terjedt kapcsolatai voltak más szervezetekkel (TIT, MTESZ), a Hidrológiai Társaság többi területi szervezetével és szakosztályaival, amit a közösen szervezett, nagy számú előadói és konferencia bizonyít.

### Viziközm tagozat

1979-ben a területi szervezet keretén belül megalakult Dél-Bács-Kiskun megyei Vízmű Vállalat Üzemi Szervezete, amely általában 20-23 fővel működött. 2009-ben mint Viziközm Tagozat alakult újjá a BÁCSVÍZ Zrt. támogatásával 28-30 fővel, elnöke *Szigeti Tibor*. A Viziközm Tagozat megalakulását követően minden évben általában egy tavaszi és egy őszi szakmai napot rendez, melyek témái az ivóvízellátás, szennyvíztisztítás és a szennyvízkezelés kérdéseivel kapcsolódnak. A programok között szerepeltek többek között arzenmentesítésről, vízkutak építéséről, üzemeltetéséről, az átmeneti ivóvízminőség javítás megoldásainak bemutatásáról, vízvesztésekről, a szennyvízelvezetés és szennyvíztisztítás terén alkalmazott szakmai újításokról, a regionális szennyvízelvezető és tisztító rendszerek biotechnológiai jellegzetességeiről, kihívásairól és lehetőségeiről szóló előadások.

### Ifjúsági szervezet

1971. április 21-én megalakult a bajai szervezet Ifjúsági Csoportja, melynek célja, hogy az egyesületi életbe bevonja a BME Vízgazdálkodási F iskola diákjait, valamint a Vízügyi Szakközépiskola diákjait. Programjaik között szerepeltek előadások, kiállítások – elsősorban a hidrológia és a vízgazdálkodás története tárgyában – szakmai kirándulások, diplomamunka pályázatokon való rendszeres részvétel.

1991-ben és 2009-ben az Országos Ifjúsági Napok Baján kerültek megrendezésre. Az ifjúságnak kiírt országos pályázatokon a 70-es évektől napjainkig vesznek részt diákok. A 80-as években lehetőség volt az Alkotó Ifjúság pályázatokon való részvételre.

### A Területi Szervezet mai szerepe

A területi szervezet működésének 50 évét áttekinthetően látható, hogy a különböző időkben hasonló problémák jelentkeztek. A működés első 10 évének beszámolójában megfogalmazott cél volt a tagság teljes létszámának fokozottabb aktiválása olyan rendezvényekkel, amelyekre a szakágazat, vagy a tudományág képviselői érdeklődéssel mennek. A 80-as években a szakmai látókör bővítése, egymás munkájának jobb megismerése, ifjúság bevonása, a tudományterületek új eredményeinek bemutatása a rokonszakmákkal való kapcsolatfelvétel volt a cél. A 90-es években a kevesebb, napi rendezvény szervezése volt a cél. Az utolsó időszakra elmondható, hogy az egyéni taglétszám magas, viszonylag állandónak mondható, de a múltéhoz hasonlóan az aktív tagok száma kevés. Az elmúlt 4 évben a területi szervezet arra törekedett, hogy a helyben tudjon színvonalas, szakmai érdeklődésre számot tartó rendezvényeket szervezni, információcserére lehetőséget adni tagság számára.

A rendezvények tapasztalatai azt mutatják, hogy a vízzel kapcsolatos ellentmondások nem csökkentek, sőt a természetvédelem, EU VKI követelményeivel, éghajlatváltozással kapcsolatos igények miatt még inkább kiéleződtek. Ebben a környezetben talán minden eddiginél nagyobb szükség van a párbeszédre, az egyes szereplők igényeinek megfogalmazására. A területi szervezet tevékenységébe ez mindig is beletartozott, de a jelentősége talán ma sokkal nagyobb, mint korábban.

*Fehér Gizella*  
BKK TSZ titkára

*Simor József* (1966): 10 éves a Magyar Hidrológiai Társaság Bajai Területe Szervezete - *Hidrológiai Tájékoztató*, Vízdok., p.: 63-65.

Beszámoló a Területi Szervezet munkájáról (*Simor József, Rónay István, Keve Gábor, Fehér Gizella*)

## 40 éves a Magyar Hidrológiai Társaság Veszprémi Területi Szervezete

Veszprém megye területén az 1960-as évektől kezdődően már voltak tagjai – mintegy 10-15 fő – a Magyar Hidrológiai Társaság különböző szakosztályainak.

A Veszprémi Körzeti Csoport 1975. májusában alakult, a Közép-dunántúli Területi Szervezet önálló csoportjaként. A csoport tagjait a megye területén, a vízgazdálkodásban dolgozó szakemberek alkották, akik jellemzően a Balatonfelvidéki és Pápakörnyéki Víztársulat, a Dunántúli Vízügyi Építő Vállalat, a Veszprém megyei Vízügyi és Csatornamű Vállalat, a KDT Vízügyi Igazgatóság Veszprémi Szakosztályának, munkatársai voltak. Az induló létszám 45 fő volt.

A Társaság 1985. októberi Közgyűlésének jóváhagyásával, a Körzeti Csoportból az MHT Veszprém megyei Területi Szervezete néven önálló szervezet alakult.

A Területi Szervezet működésének célja – mely az elmúlt 40 évben nem változott – megyében területen dolgozó szakemberek tájékoztatása, szakmai ismereteinek bővítése volt, melyet elsősorban előadások és szakmai tanulmányutak által valósítottunk meg.

A tagság összetételének és a térség adottságainak megfelelően az előadások témakörei az alábbiak voltak:

- bányászattal összefügg karsztvíz kiemelések, azok hatása a térségi vízgazdálkodásra;
- vízbázisvédelem és ezen belül kiemelten a sérülékeny vízbázisok védelme;
- vízellátás és vízminőség javítás;
- szennyvízelvezetés és szennyvíz tisztítás;
- a Balaton vízmennyiségével és vízminőségével összefüggő kérdések;
- dombvidéki vízrendezés és víztározás;
- ipari vízgazdálkodás kérdései.

A felsorolt témákat érintve évente 2-5 eladóülést tartottunk. Eladóüléseink látogatottsága az elmúlt 40 év során változó volt 15-80 f között, témától és idősztől függően. Eladóink részben a tagjaink sorából, részben felkért eladókból kerültek ki. Területi Szervezetünk folyamatosan kiváló kapcsolatot tartott a Pannon Egyetem (Veszprémi Egyetem jogutódja) szennyvíztechnológiai és környezetvédelmi tárgykörben oktató kollégáival és hallgatóival, lehetőséget biztosítva a szakmai újdonságok és a Tudományos Diákköri munkák bemutatására.

Az Egyetemmel kiépített jó kapcsolat eredményeként 2000. évben segítségükkel és a Hidrológiai Társaság központjával közösen rendeztük meg, az Országos Hidrológiai Vándorgyűlést, mely minden évben a Társaság legnagyobb rendezvénye. A rendezvényen több mint 250 szakember vett részt. A benyújtott és ismertett dolgozatok száma meghaladta a 90-et. A három napos tanácskozáson 8 szekcióban folyt a munka.

Taglétszámunk a megalakulás idején 45 f volt, mely 1990-re közel 120 f-re emelkedett. A rendszerváltás emblemikus polgári engedetlenségi mozgalma, azaz a Bors-Nagymarosi beruházás ellenes tüntetések nem csak a magyar vízgazdálkodást hozta nehéz helyzetbe, hanem a Területi Szervezet taglétszámára is negatívan hatott. Persze ehhez természetesen hozzájárult a rendszerváltással együttjáró gazdasági átalakulás is. Ennek következtében taglétszámunk 2000-ben 80 f volt, míg 2010-ben 52, tagdíjat is fizet kolléga alkotta a Területi Szervezet és ez a létszám állandósult a mai napig.

Ugyanakkor el kell mondanunk, hogy a fiatalabb munkavállaló szakembereink integrálása az MHT Veszprém Megyei Területi Szervezetébe nem volt teljesen sikeres. Ezek tükrében koncepciónk az volt, hogy az eladóülések számát csökkentjük, ugyanakkor tematikus eladásokat szervezünk az időszerűségek figyelembe vételével. Ennek ellenére a fiatal kollégák jelentkezése mind a mai napig szerénynek mondható.

Szép siker volt számunkra, hogy a Magyar Hidrológiai Társaság által 1993-ban alapított Lampl Húgó díjat 2001. évben, Területi Szervezetünk kezdeményezésére, a *Várpalota és térsége környezet-rehabilitációs program szennyvíz csatornázás fejlesztési projekt* nyerte el. A bíráló bizottság értékelésében példaértéknek nevezte, hogy egy vízbázisvédelmi szempontból igen érzékeny térségben sikerült megvalósítani egy komplex környezetvédelmi és víziközmű fejlesztési beruházást.

1994. óta folyamatosan, nagy sikerrel rendezzük meg megyénkben a VÍZ VILÁGNAPJÁT. Az elmúlt 15 évben ez a rendezvény területi Szervezetünk legfontosabb programja. Az általános és középiskolai diákok számára kiírt rajzi és tanulmány pályázatunk iránt mindig nagy az érdeklődés. Ugyanakkor nehéz feladat a közel 800-900 rajz és 60-70 dolgozat közül kiválasztani a legjobbakat és évről-évre változatos feladatokat elkészíteni, a díjátadási gálán megrendezendő vízgazdálkodási vetélkedésre. A díjkiosztóval egybekötött játékos vetélkedés, melyen kb. 100 diák vesz részt, hagyományosan kedves színfolt, melyet nagyra értékelnek a résztvevő oktatók is.

Szakmai tanulmányútjaink igen sikeresek voltak tagtársaink körében. A 30-40 résztvevővel lebonyolított tanulmányutak Magyarország és a környező országok vízgazdálkodási szempontból érdekes helyszíneit járták végig.

2007. novemberében egy új programot indítottunk el, hagyományteremtés céljával. A „vizes” berkekben már korábban ismert Hidrológus Szilveszter hagyományát vettük át, Területi Szervezetünk kódési területére. A kezdeményezés nem várt sikert hozott, a bálók 80-90 f részvételével kerülnek megrendezésre. A rendezvény keretén belül kerül átadásra, a Kulacsos Hidrológus díj, mely minden évben egy f kollégánkat illeti. A díjat – melyet a térség „vizes” fejlődéséért sokat tett munkatársunk kapja – a Területi Szervezet elnöksége ítéli oda.

A Veszprém Megyei Területi Szervezet vezetői az elmúlt 40 évben:

**Elnökök:**

<i>dr. Kaliczka László</i>	1975 - 1996
<i>Harsányi István</i>	1996 - 2006
<i>Kugler Gyula</i>	2006

**Titkárok:**

<i>Vas Józsefné</i>	1975 – 1976
<i>Musulin Béla</i>	1976 – 1979
<i>Stein Judit</i>	1979 – 1985
<i>Stifter Szabolcs</i>	1985 – 1991
<i>Radács Attila</i>	1991 –

*Kugler Gyula*  
elnök

*Radács Attila*  
titkár

## 40 éves a Magyar Hidrológiai Társaság DMRV Zrt. Üzemi Szervezete

1975. április 16-án Társaságunk jogelődje, a DMRV Rt. megalakította a Magyar Hidrológiai Társaság DMRV Rt. üzemi szervezetét.

Az üzemi szervezet létrehozásának az volt a célja, hogy „a DMRV érdekeit szem előtt tartva, annak szolgáltatási, ipari és építési tevékenysége szakmai színvonalának emelése érdekében a köznevelés-

szekhez kapcsolódó technológiák, eljárások, szakmai vélemények megismerését, a szakmai kérdések megvitatását előadók, szakmai napok megrendezésével segítse.”

Elődjeink szakmaszeretete példátérték, az Üzemi Szervezet feladatait ma sem lehetne frappánsabban megfogalmazni.

Az Üzemi Szervezet alapítói, valamint az évek során tisztségviselői az alábbiak:

<b>Időszak</b>	<b>Elnök</b>	<b>Titkár</b>
1975-1993	Márkus István	Tímár Mátyás
1993-2003	Dombay Péter	Kollárné Pitz Mária
2003-2011	Perecsi Ferenc	Jakab Tibor
2011-2013	Balogh Zsolt	Jakab Tibor
2013-	Miklósfalvi Gusztáv	Szafiánné Juhász Katalin

A világ körülöttünk 1975 óta sokat változott, és a vízstratégiai fontosságú természeti erőforrásunk ma már nyilvánvalóvá vált mindenki számára.

A vízügyben, a vízszolgáltatás területén dolgozni nem csupán munkahely, hanem hivatás is. Egy vízmezőgazdálkodás feladatát úgy is megfogalmazhatjuk, ha úgy tesszük, az alapvető stratégiai cél az, hogy a Társaság egész működési területén gondoskodni kell az ott élők számára teljes körűen a megfelelő mennyiség és minőségű egészséges ivóvíz biztosításáról, valamint a keletkező szennyvizek lakókörnyezetből való elvezetéséről, és kell mérték megtisztításáról.

A megfogalmazott feladat hatalmas, hiszen több mint 120 településen mintegy 600.000 ember ellátásáról van szó. Megvalósításához a Társaság dolgozóinak részéről magas szintű szakmai tudás, együttműködési készség, áldozatvállalás és alázat szükséges. Nagy szavak ezek a mai világban, ahol elsősorban a pénz számít és gazdasági eredmény alapján ítélik meg az egyes tevékenységek hasznosságát. Az egészséges ivóvízhez és a szanitációhoz jutás viszont mindinkább alapvető emberi joggá válik, és ez nem lehet csupán pénz kérdése.

Változó világban élünk, a szempontok és a hangsúlyok napról napra máshová kerülnek. Ami viszont állandó, az az ellátandó feladat, és ehhez szükséges a naprakész szakmai tudás iránti igény. Szeretnénk, ha Üzemi Szervezetünk továbbra is fóruma lehetne a szakmaiságnak, ahol valóban csak arról esne szó, ami segíti szolgáltatási feladataink ellátását. Továbbra is helyt szeretnénk adni az új megoldások, eredmények bemutatásának.

Hangsúlyt fektetünk a fiatal szakemberek bevonására. Az utóbbi időkben a fiatalok részaránya nagyon helyesen és örömdetesen növekszik Társaságunknál. Lehet segíteni biztosítani nekik a személyes bemutatkozásra. Ismertethetjük tevékenységüket, esetleg hosszabb távú elképzeléseiket, ötleteiket, amelyeket azután az Üzemi Szervezet reményeink szerint továbbra is megfelelően képviselni a felsővezetés felé.

40 év nagy idő, ez alatt Üzemi Szervezetünk magvalósította az alapítók elképzeléseit, és tevékenységével hozzájárult tagságának szakmai továbbképzéséhez, segítette Társaságunk fejlődését. Üzemi Szervezetünk ma is törekszik a megfogalmazott célok elősegítése érdekében munkálkodni. Fontosnak tartjuk, hogy Üzemi Szervezetünk fennmaradjon és folytathassa szakmai és közösségformáló tevékenységét. Az eddig elvégzett munkára lehet építeni, azonban a hagyományok megtartása mellett fontos az új, jövőbeni kihívásoknak való megfelelés is.

Az évforduló alkalmából a vezetőség köszönetet mond a DMRV ZRT Üzemi Szervezet tagjainak a rendezvényeken való aktív részvételéért, hiszen támogatásuk, érdeklődésük nélkül a Szervezet működése nem biztosítható.

Köszönettel tartozunk a DMRV ZRT vezetőségének az Üzemi Szervezet működéséhez nyújtott támogatásáért és bízunk abban, hogy erre a stabil háttérre a jövőben is számíthatunk.

Miklósfalvi Gusztáv  
MHT DMRV Zrt. Üzemi Szervezet elnöke

# ÉVFORDULÓK

## A hazai vízgazdálkodás évfordulói 2016-ban

A jelölések értelmezése:

† elhunyt

\* született

### 300 éve

**1716.**

Pozsony vármegyében a megyei mérnök jelentése alapján elrendelték, hogy a Felső-Csallóközben minden porta után hat, az Alsó-Csallóközben pedig minden porta után tíz napi közmunkát kell a gátakon végezni, mégpedig nemesnek és nem nemesnek egyaránt.

### 250 éve

**1766.**

\* *Eisenhut György* (Baranya vármegye ?) mérnök. Oklevelét a pesti Institutum Geometricumban szerezte 1804-ben. 1792-től Baranya vármegye hites földmérője. Sok kéziratos, folyószabályozással kapcsolatos Duna és Dráva térképe maradt fenn. Felkérésre számos községet mért fel, ezeknek nagy agrártörténeti értékük van. († ?)

**1766.**

\* *Raisz Keresztély (Christian)*, az *Esterházy-család* uradalmi mérnöke, Gömör vármegye térképének elkészítője, az aggteleki Baradla cseppkőbarlang egyik első ismertetője. († ? 1849.)

**1766.**

Elkészült a pozsonyi vár a vízemelő szerkezete, *Kempelen Farkas* (1734-1804) alkotása. A várkút zseniális megoldásának köszönhetően később *Mária Terézia* megbízatását a schönbrunni szökőkutak megtervezésére.

**1766.**

*Gr. Eszterházy Károly* egri püspök töltéseket emeltetett az Eger-patak gyakori árvizeinek megakadályozására.

### 225 éve

**1791. július 13.**

\* *Kamczy Gábor* (Sebes) vízmérnök. Az Institutum Geometricumban szerzett diplomát. Ezt követően a Garam és a Sárvíz szabályozásán dolgozott. 1833-ban a Tisza-mappációnál vállalt munkát. A Szeged és Tápé közötti Tisza-szakaszt 1834-ben mérte fel. († ? 1849. március 17.)

**1791. szeptember 21.**

\* *Széchenyi István gr.* (Bécs), a magyar reformkor egyik legkiválóbb politikusa. Egyéb tevékenységén kívül jelentős szerepet játszott a dunai, a balatoni gőzhajózás megteremtésében, a Tisza- és az Al-Duna szabályozásának megindításában, az óbudai hajógyártás megalapozásában és a Lánchíd megépítésében. († Bécs-Döbling, 1860. április 8.)

**1791.**

\* *Lechner József* (Ómoldova) mérnök. Az Institutum Geometricum növendékeként szerezte képzettségét. A

Helytartótanácsnak alárendelt országos műszaki szervezet, a Vízi és Építészeti Felügyelőség munkatársa, majd 1839-től vezetője. Jelentős szerepe volt az 1838-as pesti árvíz utáni Duna-szabályozási tervek elkészítésében és a hazai állami vízszabályozási munkálatok irányításában. († Buda, 1846. február 20.)

**1791.**

*Vedres István* tervei alapján a szomszédos régi határban megépült egy közel 2 km hosszú töltés. A Tisza menti mocsaras területeken az utak építéséhez töltéseket létesítettek, amelyek egyúttal árvédelmi célokat is szolgáltak. Az 1789-ben építeni kezdett szomszédos régi töltéssel közel 10 km<sup>2</sup> területet védte meg a vizek kártételeit.

**1791.**

\* *Lányi Sámuel* (Igló) földmérő és vízépítő mérnök, festő- és rajzoló művész. Mérnöki tanulmányait a pesti Institutum Geometricumban végezte. Előbb Nógrád vármegyében mérnökösködött, majd a dunai térképészethez került, ahol *Huszár Mátyás* helyetteseként tevékenykedett (1824-1833 vagy 1834 között). Ezt követően a Tisza mellékfolyóinak térképezését vezette (1834-1846). Kedvtelésből kezdett festeni. Tájképei friss, közvetlen természetszeretetét mutatják. Illusztrálta *Mocsáry Antal: "Nemes Nógrád vármegyének... esmertetése"* című művét (Pest, 1826.). Önarcképét a Magyar Nemzeti Galéria őrizi. († Kékköves, 1860. március 9.)

**1791.**

\* *Lamm [Lám] Jakab* (Szepesbéla) vízmérnök. Oklevelét a pesti Institutum Geometricumban szerezte. Kezdetben az ungvári kincstári uradalom, később a kassai kerület mérnökeként dolgozott. Munkái: az Ung folyó felvétele és szabályozása (1827-1839), a máramarosszigeti sókikötő, sóraktár és sószállító csatorna (1843-1845), az Ung vármegyei közutak (1851-től). Nevéhez fűződik a *Vásárhelyi-féle* Tisza-szabályozási terv alternatívájaként kidolgozott megkerülő csatornás változat. († Kassa, 1855. körül)

**1791.**

*Csapó (Chiapo) Benjámín* felmérte a Velencei tavat és lefolyásának útját egészen Sárkeresztúrig, ennek alapján elkészítette a Velencei-tó térképét és a mocsaras vidék lecsapolásáról tervet készített.

**1791.**

Az országgyűlés a II. Lipót által szentesített 1790. évi dekrétum 67. cikkelye értelmében *gr. Forgách Miklós* vezetésével kereskedelmi bizottságot küldött ki, amely vízi munkálatok jogi és szervezési kérdéseinek vizsgálá-



ta során a haladás el feltételeit a Vízi és Építészeti F - igazgatóság újjászervezésében, valamint az érdekelt bir- tokosok társulásának szabályozásában látta.

#### 1791.

*Br. Vay Miklós* tábornok, országgy lési követ az or- szággy lés kereskedelmi bizottságának javaslatot ter- jesztett el a vízi utak fejlesztésére "*Projectum...pro exstruendis aquae ductibus ad ferendas...*[azaz: Terve- zet a kereskedelem fejlesztését szolgáló hajózható csa- tornák építésére]" címmel.

#### 1791.

*Bedekovich L rinc* vármegyei mérnök a Zagyva Boldog és Szolnok közötti szakaszáról készített felmérését 31 db 1:36 000 lépték térképen adta közre. E felvételen kívül a területr l vízrajzi vonatkozásban nincs gazda- gabb térkép.

### 200 éve

#### 1816. január 12.

\**Arenstein József* (Pest) matematikus, akadémikus. Pes- ten, kés bb Bécsben végezte egyetemi tanulmányait. 1846-tól a József Ipartanoda mennyiségtan és er m tan tanára, majd bécsi f reáliskolai tanár. Szakirodalmi munkássága a matematika, mechanika, meteorológia, hidrológia és mez gazdaságtan területére terjedt ki. († Stuppach- Gloggnitz, 1892. február 23.)

#### 1816. január 26.

† *Rausch Ferenc* (Pozsony) matematikus, egyetemi ta- nár. Tanulmányait Pozsonyban végezte. A jezsuita rend tagja, majd a bécsi Theresianum tanára. 1777-t l a budai (kés bb pesti) egyetem gyakorlati mértan tanára, s mint ilyen az 1782-ben megszervezett Mérnöki Intézet leg- fontosabb tantárgyainak is egyik professzora. Több ma- tematikai, földmérési és szaki tankönyvet írt. Kéz- iratait a budapesti Egyetemi Könyvtár rzi. (\* Prellenkirchen - Ausztria, 1743. szeptember 13.)

#### 1816. március 29.

\* *Korizmic László* (Aggszentpéterpuszta) mez gaz- dász, mérnök, agrárpolitikus, akadémikus. Kezdetben uradalmi mérnök, hazánkban els k között létesített ré- töntözést. 1849 elején megindította a *Gazdasági Lapo- kat*. Az Országos Magyar Gazdasági Egyesület egyik vezet je, 1857-t l haláláig elnöke. Részes a Földhitel- intézet alapításának. 1868-tól országgy lési képvisel volt. Az okszer talajm velés magyarországi úttör je. *Benk Dániellel* és *Móroc Istvánnal* együtt áírta és a hazai viszonyokra alkalmazta *Stephens Henry*: „*The book of the farm*” c. m vét, amely hét kötetben, „*Mezei gazdaság könyve*” címen, 1855 és 1868 között jelent meg. E mellett még több mez gazdasággal foglalkozó, önálló vagy társszer vel írt m ve jelent meg. († Kistétény, 1886. október 5.)

#### 1816. április 27.

\* *Katona Antal* (Mez szentgyörgy), vízmérnök. Okle- velét 1841-ben kapta az Institutum Geometricumban. El bb kamarai, majd 1859-t l társulati mérnökként dol- gozott a Fels Torontáli Ármentesít Társulatnál. Utóbb *Türr István* m szaki tanácsadója, s a Ferenc-csatorna

Társaság igazgatója volt. Szakirodalmi munkássága is jelent s. († Szeged, 1881. április 16.)

#### 1816.

\* *Lechner Gyula* (Kassa) mérnök, középítési felügyel , vízügyi szakíró. Tanulmányait a pesti Mérnöki Intézet- ben végezte (1836). Részt vett a Pozsony-Nagyszombat közötti vasút építésében és a különféle folyamszabályo- zási munkálatokban. Legfontosabb tanulmánya a Ti- szántúli Öntöz és Hajózó csatornával foglalkozik. († Budapest, 1881. március 26.)

#### 1816.

*Lónyay Gábor*, vízszabályozási királyi biztos, Ung vár- megye adminisztrátora kezdeményezte az Ung és a Latorca malmainak rendezését, s 1818-ban már a legká- rosabbnak ítélt malmok lerontásáról számolt be.

#### 1816.

Rendkívüli árvíz sújtotta a Tisza-vidéket, amely pusztí- tásával országos elkeseredést váltott ki. A vízkároktól szenved országrészek általános rendezésének el készí- tése immár halaszthatatlanná vált. Ennek els lépése a Körösök vízrajzi felmérésének 1818. évi megindítása volt.

### 175 éve

#### 1841. április 20.

\* *Gyeng László* (Gy r-Alsóváros) mérnök. Vasútépí- téssel foglalkozott. A Pest-Losonc, a Pest-Hatvan, to- vábbá az Ungvár felé vezet és a Dél-Magyarországot átszel vaspályát építette. A párizsi Eiffel cég hazai képvisel jeként vezette a budapesti Nyugati pályaudvar épületének építését, a szegedi Tisza-híd építését (az utóbbi a II. világháború alatt felrobbantották). Részt vett a Tisza szabályozási munkálataiban. 1884-ben sza- badelv programmal országgy lési képvisel vé válasz- tották. († Budapest, 1884. november 29.)

#### 1841. március 27.

*Petzelt József* professzort kinevezték a pesti Institutum Geometricum Gyakorlati Mértan (Geometria practica) tanszékének vezet jévé, amely tanszék a hallgatóknak a vízépítéstan tudományát is oktatta. *Petzelt* állását a sza- badságharc bukása után, 1849-ben veszttette el.

#### 1841. szeptember 22.

Pesten megkezdte m kódését a József hengermalom. *Széchenyi* a munkásokat Svájcból szerz dtette, s onnan hozatta a malom alkatrészeit is. A vállalkozással az volt a célja, hogy a jöv ben minél több - a folyóvizekt l független - g z erejével hajtott malom váltsa fel a hajó- zást hátráltató és veszélyeztet vízi- és hajómalmokat. Az új malom napi 17 tonna finomabb, a piacon ver- senyképesebb lisztet állított el .

#### 1841.

*Tognio Lajos*, a pesti egyetem orvosprofesszora "*Fel- szőlítés Magyar- és Erdélyország orvosaihoz és termé- szetvizsgálóihoz*" címmel az érintetteket a hazai ásvány- vizek feltárására és alaposabb megismerésére, gyógy- fürd ink orvosi használhatóságának tisztázására és e fürd k kiépítésére, valamint a a vízgyógyászat rendsze-

res terápiás felhasználására hívta fel. *Tognio* jó példával járt el, mert két évvel később megjelentetett "*Néhány szó Magyarhon ásványvizeiről*" című füzetkéjében hírül adta, hogy 519 forrás mennyiségi és minőségi vizsgálatát végezte el az azt megelőző 11 esztendő alatt.

**1841.**

*Steller László* székesfehérvári fűrómester munkájának eredményeképpen Debrecenben, a Piac utcában elkészült a város első, 60,5 m mély fűrt kútja.

**1841.**

*Cseresy Sándor* (1786-1854) Veszprém vármegye főorvosa „*Az ugodói sós, vasas, gyantáros, ibolyos, hideg forrásokról*” címmel kiadott írásában az ország első artézi kútjáról részletes beszámolót közölt.

**1841.**

A Városligetben *Scheibel József* kezelésében megnyitotta kapuit Pest város első fürdője, az akkori nevén az „orosz fürdő”.

### 150 éve

**1866. február 4.**

*Herrich Károly, Hollán Ernő, Liedemann Emil, Reitter Ferenc, Stoczek József, Weninger Vince* és *Ybl Miklós* a Helytartótanácsnak beadványt írtak, amelyben a technikai haladás anyagi és szellemi érdekeit előmozdító Magyar Technikai Egyesület megalakítását kérték. Ez az egyesület a Magyar Mérnök- és Építész Egylet közvetlen elődje volt. Az 1866-ban létrehozott egyesületben a következő szakosztályok létesültek:

I. Út-, vasút- és hidépítés, II. Vízépítés, III. Gépészet és gyáripar, IV. Földmérés és mezőgazdasági ipar, V. Bányászat, VI. Középítészet.

**1866. február 26.**

*Majláth György* kancellár és *br. Sennyey Pál* helytartósági elnök jóváhagyásával *Ürményi Józsefet* nevezték ki a Tisza-szabályozás kormánybiztosává.

**1866. június-július**

Pesten kolerajárvány pusztított. Több mint ezer áldozatot szedett. A járvány oka az ivóvízkutakat szennyez magasságú talajvíz volt, ennek hatására a város vezetősége elrendelte az ivóvízhálózat kiépítését.

**1866. július 24.**

A Helytartótanács rendeletileg kimondta, hogy a Balaton vízállásának szabályozása kérdésében a Siófoki vízmerce "0" pontja tekintendő a minimális értéknek. A korábbi évek országos szárazságának következtében ugyanis a tó vízszintje igen alacsony volt, ezért a tóparti birtokosok nem engedték kinyitni a szilipet. A Sió medrének következtében szinte teljesen kiszáradt, ami a sióberki érdekeltek tiltakozását váltotta ki. A szabályozás királyi biztosává *br. Fiáth Ferenc* veszprémi főispánt nevezték ki.

**1866. szeptember 28.**

Befejezték az ország első hévízkútjának fúrás munkálatait. A harkányi hévízfúrás *Zsigmondy Vilmos* (1821-1888) bányamérnök nevéhez fűződik.

**1866. október 26.**

\* *Kenessey Béla* (Iváncsa) vízépítő mérnök, szakíró. Diplomája megszerzése (1899) után különböző kultúr- és művelődési hivataloknál működött, legutóbb az Országos Vízépítési Igazgatóságnál. Hosszú ideig szerkesztette a *Vízügyi Közleményeket*, valamint a *Köztelek* folyóirat rendszeres munkatársa volt. Maradandó értékek vízrajzi, vízgazdálkodási és vízjogi tanulmányai. A lefolyási tényezők ma is a *Kenessey*-féle táblázatok alapján számítják ki. († Budapest, 1936. március 25.)

**1866.**

*Zsigmondy Vilmos* megkezdte a városligeti artézi fúrását (Városliget-I. kút), amely vízföldtani tekintetben azóta is egyik legsokoldalúbb hazai feltárásaink közé tartozik.

**1866.**

Magyarországon elsőként *Suess E.* végzett talajvízszint-megfigyeléseket a Pest-szolnoki vasútvonal mentén található kutakban abból a célból, hogy tisztázzák a talajvíz állásának hatását a vasúti töltés állékonyságára.

**1866.**

Több évi apadás után a Velencei-tó teljesen kiszáradt, de 1870-re újra megtelt vízzel. Hasonló sorsra jutott ebben az esztendőben a Fertő tó is. Ez utóbbi kiszáradási jelenséggel a magyaróvári akadémia két tanára, *Moser Ignác* és *Hecke Vencel* részletes tanulmányban foglalkozott.

### 125 éve

**1891. január 1.**

Megjelent a "*Vízügyi és Hajózási Közöny*" I. száma. A folyóirat 29 évfolyamot ért meg, 1919. februárjában szűnt meg.

**1891. január 1.**

A vízügyek egységes kezelésére a Földművelésügyi Minisztérium szervezeti keretei között megalakították az Országos Vízépítészeti Hivatalt (OVH), amely összefogta a tárcán belül működő vízügyi (dunai, tiszai, kultúr- és vízrajzi) osztályokat. A Hivatal első főnöke *Kvassay Jenő* lett. Az OVH elnevezése a következő esztendőben Országos Vízépítészeti és Talajjavítási Hivatalra (OVTH) változott, majd 1899-ben újabb elnevezést kapott, s ekkortól Országos Vízépítési Igazgatóság (OVI) címen látta el a földművelési tárca vízügyi feladatait.

**1891. január 7.**

\* *Horváth József* (Budapest) gépészmérnök. A második világháború után a közmelegítési újrajépítést irányította. Tervező, kivitelező és szervező munkájával a jobb vízellátást és csatornázást szolgálta. A Balaton-vidék közmelegítésének kiemelkedő alakja, a szakágazat távlati terveinek egyik kidolgozója. († Budapest, 1976. január 5.)

**1891. január 12.**

Alakuló közgyűlést tartotta Kolozsváron az erdélyi Kárpát-Egyesület, melynek egyik fő célja Erdély gyógyfürdőinek és ásványvizeinek hasznosítása és az idegenforgalom fellendítése volt. 1892-től 1948-ig (megszakít-

tással) „Erdély” címmel turisztikai, fürdőügyi és néprajzi folyóiratot adott ki.

#### **1891. február 10.**

\* *Törny [Tögl] Kálmán* (Budatétény) vízépítésmérnök. Oklevelét a budapesti M. egyetemen szerezte. Mint a Gy. ri Folyammérnöki Hivatal főnöke, elsőként mérte a Duna görgetett hordalékhozamát és egy új kisvíz-szabályozási rendszert dolgozott ki. 1940-től a Vízrajzi Intézetnél dolgozott, elvállalta a magyar Duna-szakasz részletes fölmérését és elkészítette a folyam mélységvonalas medterképét. Megírta a Duna-szabályozás monográfiáját (Budapest, 1952.). Egyik irányítója volt az 1954. és 1956. évi dunai árvizek elleni védekezésnek. Szorgalmazta a dunai jégtörő flotta létrehozását. († Budapest, 1975. április 17.).

#### **1891. március 6-11.**

A dunai jéges árvíz súlyos károkat okozott a Szigetközben, valamint a főváros alatti folyószakaszon Csepel térségében egészen Sükösdig. A gátszakadások következtében összesen több mint 370 km<sup>2</sup> került víz alá, és az ár nem kímélte Tököl, Solt, Sükösd és Csanád községeket sem.

#### **1891. március 7.**

A Magyar Földrajzi Társaság választmánya *Lóczy Lajos* elnöke alatt elhatározta, hogy "a Magyar birodalom egyes vidékeinek földrajzi tanulmányozását a Balaton kutatásával kezdi meg". A kutatásoknak nagy lendületet adott az az aggodalom, hogy a tavat az elhínárosodás fenyegeti. A tó és környezetének természeti és társadalmi viszonyait feltáró több mint két évtizedes kutatómunka a magyar földrajztudomány nemzetközi mértékben is páratlan vállalkozása volt. A kutatásokat bemutató első kötet 1897-ben jelent meg.

#### **1891. március 9-10.**

A vízrajzi szolgálat - a Zala árvízét kihasználva - elsőként végzett a folyón árvízi vízhozamméréseket, amelyek során megállapították, hogy a Zala maximális vízmennyisége másodpercenként közel 100 m<sup>3</sup>, de ez csak nagyon rövid ideig áll fenn, és a Balaton vízállását lényegesen nem befolyásolja.

#### **1891. május 3.**

*Bókay Árpád* egyetemi tanár elnökletével megalakult a Magyar Szent Korona Országainak Balneológiai Egyesülete, amely tagjai sorában a legjobb fürdőügyi szakembereket egyesítette. Az Egyesület célját a balneológia és annak segédtudományai gyarapításában és fejlesztésében, valamint a hazai fürdők és ásványvizek széles körben ismertetésében és népszerűsítésében jelölte meg. Az egyesület a két világháború között az Országos Balneológiai Egyesület, a második világháború után a Magyar Balneológiai Egyesület nevet vette fel.

#### **1891. május 29.**

\* *Mazalán Pál* (Igló), bányamérnök, geofizikus, hidrogeológus. 1938-tól a mélyfúrású kutak témájának előadója a M. egyetemen. Eredményesen dolgozott a hazai ivó- és ipari víz feltárás területén, irányította a dunántúli olajkutató fúrások telepítését és részt vett külföldi kőolajfeltárásokban is (Új-Guinea, Japán, USA). Irodalmi

tevékenysége is jelentős volt. († Budapest, 1959. december 3.)

#### **1891. június 27.**

\* *Sebestyén Olga* (Nagyenyed) hidrobiológus, paleolimnológus, a Tihanyi Biológiai Kutató Intézet nemzetközileg is elismert kutatója, a Balaton élővilágának tudósa. († Budapest, 1986. november 25.)

#### **1891. június**

A Statisztikai Hivatal megjelentette *Zawadowsky Alfréd* "Magyarország vizeinek statistikája" című munkáját, amelyben a szerző elször tett kísérletet arra, hogy a vízszabályozások megindulása óta az ország vizeire, vízviszonyaira és vízmunkálataira vonatkozóan az összes fontosabb adatot összegyűjtse.

#### **1891. július 14.**

A *Hekler Károly* által készített terv alapján megkezdtek az új siófoki betonzsilip építési munkáit. Az új m. tárgyat a régitől 165 méter távolságra, a Balatontól távolabbra telepítették.

#### **1891. nyara**

Megindult a főváros pesti oldalának nagy csatornázási munkálata, amelynek terveit *Lechner Lajos* az 1869-es *Bazalgette*-féle elgondolást figyelembe véve készítette el.

#### **1891. október 31.**

\* *Fehérvári István* (Budapest) gépészmérnök, Mohács, majd Komló főmérnöke, a Dél-Dunántúli VIZIG vezető munkatársa, a városi vízi közmezővek fejlesztési kérdéseinek szakértője. († Mohács, 1989. október 3.)

#### **1891. november 19.**

\* *Németh Endre* (Pécs) mérnök, egyetemi tanár. Vasútvonalak, bányüzemek, halastavak, valamint vízellátó rendszerek tervezése mellett mérnöki tevékenységének főbb témáit az alföldi öntözésének kérdései, továbbá az öntözés és öntözési rendszerek kialakítása és megvalósítása jelentették. A budapesti M. egyetem Mérnöki és Építésmérnöki kara 1940-ben választotta meg az I. Vízépítési Tanszékének professzorává és itt adott el hidrológia, hidrometria, hidromechanika, ivóvízellátás és csatornázás, mezőgazdasági vízgazdálkodás tárgykörökben 1961. évi nyugdíjazásáig. Jelentős szakirodalmi munkássága mellett éveken keresztül szerkesztette az *Öntözésiügyi Közleményeket*, valamint a *Vízügyi Közleményeket*. Több hazai és külföldi kitüntetést kapott, és a budapesti, valamint két további külföldi egyetem díszdoktorává avatta. († Budapest, 1976. június 3.)

#### **1891.**

A Vízrajzi Osztály az ország valamennyi jelentős folyójára kiterjedően megszervezte a vízjelző szolgálatot és erre támaszkodva kezdte el az árhullámok magasságának és várható időpontjának előrejelzését.

#### **1891.**

Megalakult a Siófoki Balatonfürdő Részvénytársaság, amely megvásárolta a veszprémi káptalantól a tónak a vasútállomásig terjedő részét, hogy azt a kb. 0,35

km<sup>2</sup>-es területet a strandolni vágyók érdekében feltöltse. A strandfürdőt 1893. június 18-án nyitották meg a közönség előtt.

#### 1891.

Megkezdődött Sopron vezetékvesztésének kiépítése. Az elsőként megépült somfalvi galéria és a Bécsi-dombi 1200 m<sup>3</sup>-es víztároló medence ma is üzemel. A soproni vízmű további nevezetessége, hogy hazánkban itt telepítettek első alkalommal talajvízre vízművet.

#### 1891.

A vízrajzi szolgálat elvégezte a Tisza zátonyairól 74 helyen vett minta alapján a folyami mederanyagok zettani és szemcsenagyság szerinti elemzését.

#### 1891.

„HUNGÁRIA” névvel megépült az FK 106-os zagyszivattyús kotróhajó, amely még az 1960-as években is üzemben volt, amelyet a szuezi csatorna építésénél is használtak.

### 100 éve

#### 1915-1916.

Hazánkban első ízben Ógyallán végeztek *Kenessey Bélának*, a komáromi folyammérnöki hivatal főnökének irányításával rendszeres talajvízszint- megfigyeléseket.

#### 1916. április 12.

A Fővárosi törvényhatósági bizottsága 396/1916.k.gy. határozatával a budapesti gyógyforrások vizének palackozására és forgalmazására megalapította a Székesfehérvári Ásványvízüzemet. 1919-ben az üzem már napi 5000 liter szénsavval telített Harmatvizet forgalmazott.

#### 1916. július 8.

† *Ortvay (Ortmayr) Tivadar* (Budapest) történész, az MTA tagja, Magyarország régi vízrajzának neves kutatója. (\* Csiklovabánya, 1843. november 19.)

#### 1916. június 12.

† *Zsigmondy Béla* (Budapest) gépészmérnök. Mérnöki diplomáját Zürichben szerezte (1870), Hazatérte után társult nagybátyjával, *Zsigmondy Vilmos* bányamérnökkel, aki artézi kutak fúrásával tette országiszerte ismertté nevét. Ezen a területen lett társa *Zsigmondy Béla*. Nagybátyja elhunyt után (1888.) készítette hazánkban a legtöbb alföldi város vízellátásához szükséges artézi kutakat (Hódmezővásárhely, Szentés, Szarvas, Békéscsaba stb.). Munkásságát dicséri, hogy 500 m-nél mélyebb kutakat is fűrt. A kútúrás terén külföldön is híressé tette nevét. A kiváló gépészmérnök 1894-től hidépítéssel is foglalkozott, több nagy folyami híd alépítményét építette, illetve építési munkálatokat vezetett (budapesti Ferenc József híd, aradi Maros-hidak, Zombor-gombosi Duna-híd stb.). A fűrótechnikusok vándorgyűléseinek lelkes szervezője és résztvevője volt. Több tisztséget töltött be a Magyar Mérnök- és Építész Egyletben. (\* Pest, 1848. március 7.)

#### 1916.

A *Vízügyi Közleményekben* megjelent *Kolossváry Ödönnek*, a kultúrmérnöki szolgálat vezetőjének tollából az első olyan tudományos dolgozat ("A Balaton rendezéséről" címmel), amely a tószabályozás szükségességének szakmai indoklása mellett konkrét szabályozási javaslatokat is felvetett.

ból az első olyan tudományos dolgozat ("A Balaton rendezéséről" címmel), amely a tószabályozás szükségességének szakmai indoklása mellett konkrét szabályozási javaslatokat is felvetett.

#### 1916.

† *Bolla Mihály* (Budapest) mérnök, első hazai kultúrmérnökök egyike, a kassai Kultúrmérnöki Hivatal főnöke és a rétmesteriskola igazgatója, majd a FM OVTH kultúrmérnöki hivatalának vezetője, a hazai öntözések és talajjavítások kérdéseinek szakértője, jeles szakíró. (\* ?)

#### 1916.

A Balatonnal kapcsolatos fejlesztési elképzelések összehangolására megszervezték a Balatoni Kormánybizottságot. A másfél évtizedig működő hivatal egymást követően vezetői *Kvassay Jenő*, *Oroszy Géza* és *Spur István* voltak.

#### 1916.

A Központi Hatalmak képviselői Duna konferenciát tartottak Budapesten. A megbeszélésen felmerült egy Nemzetközi Duna Bizottság felállításának terve is, amelyet a dunai hajózás egységes rendjének kialakítása érdekében szorgalmaztak a résztvevők.

#### 1916.

Megjelent *Bánki Donát* híres munkája "Az energiaátalakulások folyadékokban" címmel, amelyet a Magyar Mérnök- és Építész Egylet legnagyobb elismerésével, az aranyéremmel tüntetett ki. A könyvet 1920-ban újra kiadták, egy évvel később pedig a Springer Verlag jelentette meg német nyelven. *Bánki Donát* ugyancsak ebben az évben szabadalmaztatta vízturbina találmányát, amely nevét a mai napig ismertté teszi.

### 75 éve

#### 1941. február 4.

Sikeresen elhárított jeges árvíz alakult ki Budapesten, amelyet az Ercsi - Százhalombatta térségében keletkezett jégtorlasz okozott. A főváros területén sok helyen nyúlógáttal védekeztek. A városi csapadék- és szennyvizet folyamatosan szivattyúzással kellett a Dunába átemelni.

#### 1941. február 5.

A Duna jeges a jugoszláv szakasztól Budapestig 4 m vastagságban összetorlódott, és Budapesten 738 cm vízállás mellett több mint 400 cm duzzasztást okozott. A jeges árvíz veszélyére tekintettel a kormány *Bonczos Miklós* belügyi államtitkárt újból árvízi kormánybiztossá nevezte ki.

#### 1941. február 16.

A jégtorlasz által felduzzasztott víz a déli órákban a Dömsöd-pataji Dunavédegtől Társulat árvédelmi töltésén több helyen átsordult, majd Apostagnál négy helyen átszakította a töltést. A víz előtört a Duna vonala és a Dunavédege-Szabadszállás-Fülöpszállás-Kiskörös-Baja közötti területeket. A Duna jeges árvize Pest vármegyében okozott jelentősebb elöntéseket (kb. 870 km<sup>2</sup>), az országos belvízkár pedig 5000 km<sup>2</sup>-re terjedt ki.

#### 1941. február 17.

Az első eladások megtartásával a Mérnöki Továbbképzési Intézet ténylegesen megkezdte működését. A vízépítéstudomány tárgykörében a hallgatók az ivóvízellátás, a mezőgazdasági vízgazdálkodás, a szennyvízkezelés, a vízenergia hasznosítás és tározás, a vízépítési modellkísérletezés, az árvízvédelem, valamint a vízrajzról és a hídépítés hidraulika kérdéseiről kaptak új ismereteket.

#### 1941. február 21.

A rendkívül erős jégzajlás a balatonkenesei kikötőt teljesen tönkretette. Újjáépítését 1942-ben kezdték meg.

#### 1941. április

A visszavonuló jugoszláv hadsereg felrobbantotta az újvidéki vasúti- és közúti hidakat, melyek hajózási akadályokat képeztek.

#### 1941. augusztus 3.

† *Benedek József* (Budapest), mérnök, szakíró, a vízügyi szolgálat első szakdolgozója. Mérnöki oklevelének megszerzése után előbb magán-, később társulati mérnökként dolgozott. Ezt követően lépett állami szolgálatba. Behatóan foglalkozott a Kulpa folyó csatornázásával, valamint vízenergia hasznosítási kérdésekkel. Úttörő munkát végzett a rugalmas alapozások terén, javasolta a tiszalöki erőd és a visóvölgyi tározó tervét. 1934-1937 között az FM Vízügyi Munkaszaki Főosztályának, azaz a vízügyi szolgálatnak vezetője volt. (\* Tokaj, 1875. április 15.)

#### 1941. október 22.

† *Róna Zsigmond* (Budapest), meteorológus, a magyarországi éghajlat- és csapadékkutatás neves szaktekinthelye, az Országos Meteorológiai és Földmágnességi Intézet 1912-1927 közötti igazgatója. Alapító tagja és első elnöke volt a Magyar Meteorológiai Társaságnak. (\* Turdosin, 1860. december 13.)

#### 1941.

Megkezdtek a Keleti Főcsatorna építését a Hajdúnánás és Balmazújváros közötti 20 km-es szakaszon. Napjainkban Tiszalöketől a Berettyóig 108 km hosszú a víziút. Vizét a tiszalöki erőd által felduzzasztott Tiszából kapja. Öntözésre és vízi szállításra használják.

#### 1941.

Megépült Pécs város szennyvíztisztító telepe, de az eredeti tervekkel csak a mechanikai tisztítóberendezés valósult meg, amelynek főbb részei a durvarács, ülepitőmedencék, rothasztó tornyok, iszapszárító, átemelőtelep és a tárolómedencék voltak.

#### 1941.

A Hortobágy-Berettyó főcsatorna és Hármaskörös torkolatában az első évben megkezdett beruházást befejezve, *Mosonyi Emil* tervei szerint elkészült a Hortobágyi Árvízkapu. Ez lehetőséget nyújt a Körös víz-állás mellett – a csatornán való hajózást, valamint kizárta a Hármaskörös árvizeit.

#### 1940-1941.

Megépült az albertfalvai védgát Kelenföldön, a Budafoki út vonalában.

#### 1941.

A Rheuma- és Fürdő kutató Intézet Forráskutató Osztálya elkészítette a Szent Gellérthegy körüli források, valamint a Lukács- és Királyfürdő forrásainak szabatos geodéziai felmérését.

#### 1941.

Elkészültek a Dongér-csatorna munkálatai, mely fokozta a csatorna vízáteresztőképességét. Ugyancsak elkészült az Alpári-csatorna 5 m<sup>3</sup>/s vízvezetéssel, valamint délebbre a Martonos-Paphalmi-csatorna.

#### 1941.

Az Öntözésügyi Hivatal Tiszaörsön 2,1 km<sup>2</sup>-es kísérleti öntözési telepet üzemeltetett. A helyszín kiválasztását az indokolta, hogy a tiszafüredi öntözési rendszer területén található főbb talajtípusok itt viszonylag kis területen is megtalálhatók voltak. Ugyancsak ebben az évben létesült a sarkadi kísérleti öntözési rendszer.

#### 1941.

Megkezdte a Sió-csatorna felső torkolati munkálatainak építését *Hock Károlynak*, a Balatoni Kikötő Felügyelőség mérnökének irányításával. A hajózási lényegében 1943-ra elkészült, de a további munkák befejezését megakadályozták a háborús nehézségek. A munka átadására így csak 1947-ben került sor.

#### 1941.

*Benedek Pál* főmérnök vezetésével megkezdte munkáját az FM Vízügyi Munkaszaki Főosztály által felállított Vízierőügyi Hivatal, amelynek feladata az országos jelentőségű vízeredmények tervezése volt. Az intézmény 1947-től a Vízierőügyi és Folyócsatornázási Hivatal néven működött tovább és főleg a Tisza-csatornázás előkészítésével foglalkozott. A Hivatal mérnökei 1941-ben a nagy esésű, hirtelen vízhozamváltozású, gyors árhullámú hegyi folyók vízsebességének mérésére bevezették a világítóúszók alkalmazását.

#### 1941.

A budapesti mérnökök egyetemen felállították a II. sz. Vízépítéstudományi Tanszéket.

#### 1941.

Keszthelyen 7 km hosszúságú vízvezeték-hálózatot hoztak létre, de nem fektettek le külön szennyvízcsatornát az érintett utcákban, hanem a közegészségügyi előírásokkal ellentétben a csapadékcatornákon keresztül vezették a tisztítatlan szennyvizet a Büdös-árokba, ahonnan az közvetlenül a Balatonba került.

### 50 éve

#### 1966. január 1.

Megkezdte a Borsodi Regionális Vízmű kiépítését IV. ütemének munkálatai. Az 1971. december 31-ig tervezett építési ütem létesítményi terveit a VIZITERV készítette, a kivitelezést pedig – öt szakaszra szétosztva – az OVF Vízügyi Építővállalat kapta feladatául.

#### 1966. január 23.

Kihirdették és életbe lépett a kormány 5.sz. rendelete. „A káros vízszennyezésről és a szennyvízbírság mértékéről”.

**1966. február 16.**

† *Károlyi Zoltán* (Budapest) folyammérnök, a VITUKI tud. f munkatársa, a folyómedrek alakváltozásainak és a hordalékviszonyok alakulásának, valamint a Hanság és a Fertő tó szabályozásának elismert kutatója. (\* Pécs, 1905. május 7.)

**1966. tavasza**

A békanyál és a savanyú füvek kipusztítása érdekében 3 000 db, átlagosan 25 dekás testtömegű amúrt helyeztek a tihanyi Belső-tó vizébe. A halak azonban nemcsak az említett zöld növényeket fogyasztották, hanem a nádast is alaposan megkritikálták olyannyira, hogy az 50 ezer m<sup>2</sup> nádas területet 1969-re teljesen lekopasztották.

**1966. február-április**

A Körös-völgyi árvíz során a Berettyó folyó bal partján, Szeghalom térségében a jeges árvíz az intenzív védekezés ellenére töltés szakadásokat okozott. Ezt követően a Fehér-Körös jobb partján a határ felett, román területen keletkezett töltésszakadás, amely összesen 161 km<sup>2</sup>-nyi magyar és román területet öntött el. A terepen lefolyó víz a lokalizáló töltéseket elszakította. Csökmőt térségében közel 7000 fő vett részt a védekezésben. A veszélyeztetett terület lakosságát kitelepítették.

**1966. március 8-10.**

Az első alkalommal végeztek a Dunán közös vízminőségvizsgálatot a magyar és jugoszláv szakemberek.

**1966. március 24.**

A Minisztertanács ülésén *Dégen Imre* beszámolt a téli-tavaszi ár- és belvízvédekezésről. Jóllehet addigra mintegy 250 millió m<sup>3</sup> befogadóképességű belvíztározó épült ki, a belvíz ennek ellenére 3205 km<sup>2</sup>-t öntött el, s az árvíz miatt kb. 126 km<sup>2</sup> került víz alá. A vízkárok több mint 1700 lakást tettek tönkre.

**1966. április 1.**

Az OVF vezetjének utasítása szerint a vízügyi szolgálat termelési és ezzel összefüggő gazdasági tevékenységének közvetlen operatív irányítása érdekében megalakult az OVF Vízépítési Ipari Központ. Első vezetője az OVF korábbi főigazgató-helyettese, *Vajda József* volt.

**1966. április 1.**

A Borsodi Regionális Vízmű kiépítési programjának részeként a Kőször-patak vízének duzzasztása érdekében megkezdődött a 340.000 m<sup>3</sup> hasznos térfogattal tervezett Kőször-völgyi-tározó völgyzáró gátjának építése.

**1966. május 1.**

Tasztól Kunszentmiklósig elkészült a Kiskunsági Öntöző Főcsatorna első 14 km-es szakasza, amely 23 km<sup>2</sup>-en tette lehetővé az öntözéses gazdálkodást.

**1966. május eleje**

Tiszavalk határában átadták az ország második kettős m ködés (reverzibilis) szivattyútelepét, amely szükség esetén a belvizet emelte át a Tiszába, s a Kiskörei Vízlepcső megépülte után alkalmassá vált arra, hogy öntözőcsatornáként is üzemeljen.

**1966. május 7.**

Ötmillió angolnavadék érkezett repülőgépen Angliából, s ezzel megkezdődött hazánkban az angolna újabb telepítési programja. 4 milliót a Balatonba, a többit a Velencei-tóba, a Fertőbe, a Körösökbe és a Tisza holtágaiba eresztettek.

**1966. május 23.**

A Keleti Főcsatornán menetrendszerű hajójárat indult Balmazújváros és Tokaj között.

**1966. május 24.**

† *Fazekas (Fuchs) Károly* (Budapest), vízépítési mérnök. Több kultúrmérnöki és folyammérnöki hivatalban, majd a Földművelésügyi Minisztériumban töltött szolgálat után 1948-ban a Vízrajzi Szolgálat vezetőjévé nevezték ki. Ezt követően a VITUKI egyik vezető munkatársa volt. Számos vízrajzi mérési eszközt tervezett. Első sorban a folyómedrek morfológiai kérdésével foglalkozott. (\* Budapest, 1897. július 8.)

**1966. június 11.**

Hatályba lépett az OVF vezetjének "*A szennyvízbírságról*" szóló utasítása.

**1966. július 1.**

A területi vízminőségi feladatok ellátása érdekében a vízügyi igazgatóságok szervezetén belül megkezdődött a vízminőségi laboratóriumokat is üzemeltető vízminőségi felügyelet szervezése.

**1966. július 6.**

Az Egészségügyi Minisztériumon belül megalakult az Országos Gyógyfürdőügyi Igazgatóság, s ezzel egységes irányítás alá kerültek a gyógyfürdők, az ország gyógyvizei és klimatikus üdülőhelyei.

**1966. július-augusztus**

Nagy árvíz vonult le a Rábán, amely a gátszakadások miatt mintegy 120 km<sup>2</sup>-nyi területet öntött el. A későbbiek során ez az árvíz adott lökést a védművek nagyobb arányú fejlesztésének. Ugyancsak erős árhullám okozott gondokat augusztus 23-án a Mura folyó mentén. Az apadást a Dráva egyidejű áradása sokáig megakadályozta.

**1966. július 24.**

† *Palik Piroška* (Budapest) limnológus, a budapesti egyetem első női magántanára, az édesvízi algák kutatója, jeles szakíró. (\* Budapest, 1895. augusztus 26.)

**1966. augusztus 27.**

*Dégen Imre* vízügyi főigazgató ünnepélyes kapavágásával megkezdődött Balassagyarmatnál az Ipoly szabályozása.

**1966. szeptember 2-22.**

Egy a Balatonban túlszaporodott fonáls kékalgafaj addig nem látott mértékű vízvirágzást okozott a Keszthelyi- és részint a Szigligeti-öbölben. A "virágzással" érintett vízfelület meghaladta a 40 km<sup>2</sup>-t.

**1966. november 30.**

Püspökladány székhellyel, 880 km<sup>2</sup> érdekeltségi területen megalakult a Hamvas-Sárréti Vízgazdálkodási Társaság.

sulat. 1978-ban az érdekeltségi terület közel 920 km<sup>2</sup>-re n tt.

#### 1966. december

† Besenyi István (?) okl. gépészmérnök, 1928–46 között fővárosi főmérnök, utóbb az ÁMTI, illetve a MÉLYÉPTELV mérnöke, később ugyanitt a Szennyvíztisztítási Osztály vezetője. 1958–64-ig – nyugdíjba vonulásáig – a VIZITERV irányító tervezője. Hazánkban úttörője volt a korszerű biológiai szennyvíztisztításnak. (\* Eger, 1904. január 9.)

#### 1966. december

Megjelent az OVF 46. sz. utasítása a vizek és közcélú vízellátási művek kezeléséről és a költségek viseléséről. A rendelet a vízügyi igazgatóságok kezelésébe csak az egyes nagyobb vízmosáskötéseket, hordalékviszatartó gátakat, hordalékfogókat és tartozékaikat adta. A vízmosások kategorizálása olyan kényszer megfontolásból került az utasításba, hogy a befogadó vízfolyások védelmét szolgálja. A kategorizálás az állami feladatot különválasztotta a helyi érdekeltek feladatától.

#### 1966. december 31.

A Zagyva-Tarna vízrendszer Hatvan-Miskolc vasútvonal alatti szakaszának töltésezeése gyakorlatilag befejeződött. Az árvédelmi gátak magasságát az 50 évenként statisztikailag előforduló legmagasabb vízszinthez méretezték.

#### 1966.

Országos rétegvízszint érzékelő hálózatot létesített a VITUKI. Az első rétegvízszint-mérést az országban először 1957-ben végezték. A rendszeres mérések megindítását az is indokolta, hogy a rétegvizekre telepített mintegy 60 ezer artézi kút szolgáltatja az országosan felhasznált ivóvíz közel 90 %-át.

#### 1966.

Megépült a Hortobágy-Berettyó F csatorna bal partján az Alsófutaki elektromos szivattyútelep, mely több mint 2 m<sup>3</sup>/s vizet emelhet a főcsatornába. (Ezt a feladatot 1916-tól 1,2 m<sup>3</sup>/s teljesítményű gázszivattyútelep látta el.).

#### 1966.

Befejeződött Kutas belvízrendszerének fejlesztése. Ezzel meggyorsult a Berettyó és a Sebes-Körös terület belvizének elvezetése. A rendszerhez két szivattyútelep tartozott, összesen 16 m<sup>3</sup>/s vízátemelő képességgel.

#### 1966.

A MÉLYÉPTELV tervei alapján megépült a Mohácsi Vízmű és a Mohács-pécsi távvezeték, amely napi 19 000 m<sup>3</sup> vizet szállított Pécsre. Ugyancsak Pécsre áadták rendeltetésének a napi 22 000 m<sup>3</sup> teljesítményű szennyvíztisztító telepet.

#### 1966.

Az Egészségügyi Minisztérium és az Országos Vízügyi Főigazgatóság 26/1966-os közös rendelete (az ún. "fürdővíz-rendelet") nemzetközi tekintetben is először szabályozta a medencés fürdők látogatóinak számát a me-

dence nagyságától és a rendelkezésre álló vízmennyiségtől függően. A későbbiekben a hatóságok (OKI, KÖJÁL) ennek alapján ellenőrizték a fürdők terhelését, és ez képezte alapját az új fürdők tervezésének is.

#### 1966.

Megalakult a Velence-tavi regionális Vízmű Társulat (a későbbiekben Velence-tavi Regionális Vízellátási és Csatornamű Társulat), amely megalapozta a Velence-tavi fejlesztési program előkészítését és az elfogadott fejlesztési célok teljesítését és folyamatos végrehajtását.

#### 1966.

Az Országos Gyógyfürdő Igazgatóság megkezdte a Fertő-tó kutatási program keretében a tó környékének balneotechnikai vizsgálatát. Vizsgálódásait kiterjesztették Balf fürdőjének kénes vizét adó Mária-, István- és Fekete-forrásokra is.

#### 1966.

Megjelent az 1866 és 1965 között eltelt száz esztendő alatt fűrt 242 hévízkút legfontosabb adatait, valamint a hévízkutatás során elért tudományos és gyakorlati eredményeket tartalmazó "Magyarország hévízkútjai" című sorozat első kötete. A további kötetek 1971-ben, illetve 1978-ban láttak napvilágot a VITUKI gondozásában.

#### 1966.

Mivel a vizek fizikai-kémiai állapotának ismerete sok esetben nem adott kielégítő választ a bennük lejátszódó folyamatok értékelésére, a vízügyi szolgálatnál ez évtől kezdve a vízminőségi mérések szempontjai közé bevettek a víz biológiai vizsgálatát is.

#### 1966.

Országos jelentőségű természetvédelmi területté nyilvánították a Kardoskúti Fehér tavat és környékét (4,48 km<sup>2</sup> területet), amely egyedülálló rezervátuma a közép-európai szikések szinte valamennyi változatának, a Dinnyés-Kajtori csatorna mellett elterülő Dinnyési Fertőt (5,45 km<sup>2</sup>), amely a vízi-vadvédelemben játszik kiemelkedő szerepet, valamint a kipusztulóban lévő síalföldi láperdő képét részint mintegy 0,44 km<sup>2</sup> kiterjedésű Dabasi Turjánost.

#### 1966.

A MÉM keretén belül felállították a Tiszavidéki Mezőgazdaságfejlesztési Irodát, amelynek fő feladatává a Kiskörei Vízlépcső és öntözési rendszerei által érintett kilenc megye területén 400 mezőgazdasági üzemi előkészítést, valamint a vízgazdálkodási feladatok komplex végrehajtásának biztosítását tették.

### 25 éve

#### 1991. április 8.

A Zámolyi és Pátkai tározókból összesen 500 ezer m<sup>3</sup> vizet engedtek a tározókból a Velencei-tóba. Ez két centiméter vízszint-emelkedést jelentett (max. 108 cm-re a normális 140-160 cm helyett).

### 1991. április 9.

A magyar országgyűlés határozatot fogadott el az Alföld egyes időszerű környezetvédelmi, tájvédelmi és tájhasznosítási kérdéseiről. A határozat többek között a talajvíz- és belvízgondok mérséklésével, a felszíni és felszín alatti vízbázisok védelmével, a holtágak hasznosításával, a Tisza-tó térségének fejlesztésével foglalkozott.

### 1991. május 18.

Megalakult a Purator Hungária Környezetvédelmi Kft., amely környezettechnikai cégeként saját fejlesztés technológiáival, berendezéseivel a szennyvíztisztítás és víziközmű területek egyik meghatározó szereplőjévé vált a 2000-es évek elejére.

### 1991. június 20.

A Vízgazdálkodási Társulatok Országos Választmányának elnökévé dr. Szabó Iván országgyűlési képviselőt, a Parlament gazdasági bizottságának elnökét választották. A Választmány titkári feladataival pedig dr. Vámosi Sándort, az OVF addigi főosztályvezetőjét bízta meg az elnökség.

### 1991. július - augusztus

Tömeges angolnapusztulás történt a Balatonban. Az elhullott állatok összsúlyát több mint 350 tonnára becsülték a szakemberek. A katasztrófa okairól ellentétes vélemények is napvilágot láttak, valószínűleg több kedvezőtlen feltétel (pl. parazita fertőzés, a víz szokatlan felmelegedése, stb.) egybeeséséről lehet beszélni.

### 1991. augusztus 13.

† Rónai András (Budapest) közgazdász, hidrogeológus, az Államtudományi Intézet igazgatója, egyetemi tanár, a MÁFI osztályvezetője, az Alföld talajvíz-térképezésének vezetője, jeles szakíró. (\* Nagyszeben, 1906. június 13.)

### 1991. augusztus 26.

† Lotz Gyula (Szombathely) mérnök, 1958-tól a VIZITERV tervezőmérnöke, majd 1963-tól haláláig a

szombathelyi VIZIG vezető mérnöke, a Kis-Balaton védőrendszer koncepciójának egyik kidolgozója, balatoni történeti kutatások jeles szakembere. (\* Budapest., 1930. január 30.)

### 1991. november 26.

† Forgó László (Szeged) erdőmérnök, a Csongrád-Sővényházi Ármentesítő és Belvízszabályozó Társulat mérnöke, majd a Alsó-Tisza-vidéki VIZIG igazgatója, a térség árvíz- és belvízvédelmi rendszerének fejlesztője. (\* Csongrád, 1913. január 15.)

### 1991. november 29.

A szolnoki környezetvédelmi felügyelőség jelentése szerint a Tisza szennyezettsége a közepesnél kedvezőbb, (első- és másodosztály közötti) így a Tisza hazánk legtisztább folyója.

### 1991. december 3.

A fertőrákosi vízügyi-meteorológiai állomás jelentése szerint a hosszú száraz időszak miatt a Fertő-tó vízszintje 20 cm-rel alacsonyabb a kívántnál.

### 1991. december 13.

† Ihrig Dénes (Gödöllő), vízmérnök, a vízügyi tudományos kutatás egyik megszervezője, a Vízügyi Közlemények egykori főszerkesztője. (\* Moszlanács, 1899. március 19.)

### 1991. december 21.

A Hévízi-tó vízforgalmával összefüggésben befejezték a bányászati célú vízkitermelést a nyirádi bauxitbányában. Ettől kezdve csak annyi vizet emeltek ki, amennyi az ivóvízellátás érdekében szükséges.

### 1991.

Az 1977-ben védelem alá helyezett tájvédelmi körzetet kibővítve az országban ötödikként létrehozták a 125 km<sup>2</sup> területű Fertő-tavi Nemzeti Parkot.

Összeállította: Fejér László

## KÖNYVISMERTETÉSEK

### Chovan Sámuel elvezettnék hitt földrajzkönyvéről

Chovan Sámuel (Domony, 1767. június 10. – Aszód, 1809. április 8.) Chovan Etelka (1875-1966) apai nagyanyám dédapja, nekem szépapám 1803. május 1. – 1809. április 8. között az aszódi evangélikus algyimnázium második tanára földrajzi tankönyve érdekes tanúságot tesz, hogy „a földrajztanítás mily helyes alapokon indult el Aszódon már ekkor is” (Petry Gy. 1901). Az időközben eltűnt tankönyv (Asztalos J. 2003) kéziratát Chovan Sámuel unokája Chovan Károly

(1839-1922) a szarvasi evangélikus főgymnázium jeles tanára írta és ismertette meg *Petry Gyulával*.

A tankönyv a családban maradt elég rossz állapotban levő kéziratát nagyszüleim hagyatékában megtaláltam (1. ábra) és mivel az tudománytörténetileg is figyelemre méltó, a következőkben ismertetem.

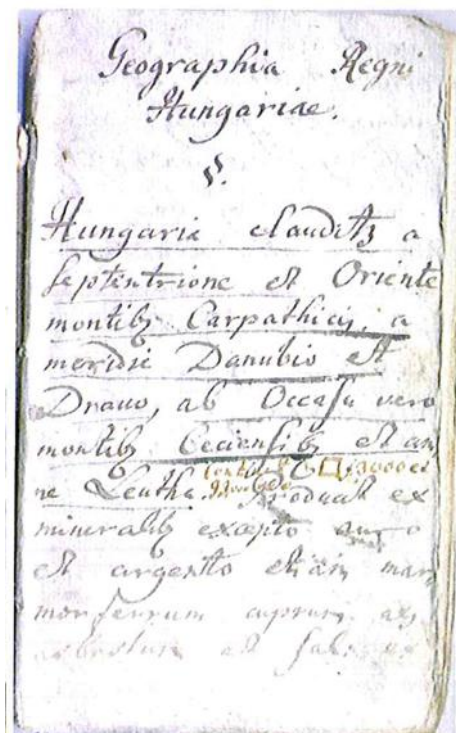
*Petry Gyula* szerint „A Kis könyv latin és német nyelven van írva. A geographiának nominális definitiójával kezdődik, s eladja, hogy a geographia 1. universalis, 2. speciális – chorographia, 3. specialissima





városával, a Bodrog völgyéhez csatlakozva Zemplén megyében megemlíti Tokajt a nevezetes borával és a leghidegebb és legterméketlenebb Ung megyét.

IV. A Tiszántúlon Debrecent, Nagyváradot, Mezberényt a református és az evangélikus gimnáziumával, majd felsorolja az oda tartozó megyéket, mint: Máramaros, Bereg, Ugocsa, Szatmár, Szabolcs, Bihar, Békés, Csanád, Arad, Torontál, Temes és Krassószörény megyét, valamint a Katonai Határ rvidéket.



3. ábra

A Magyar Királysághoz tartozó Illyria és Erdély

Illyria (a jelen összeállításban) a Dráva és a Száva között elhelyezked és az Una folyóig elterjed terület: Szlavonia és Horvátország.

Szlavoniához tartoznak I. a Bánságban Verce megyében Eszék, Erdőd, és Gara, Szerém megyében Zimony, II. a Katonai Határ rvidéken Pétervárad, Brád és Gradiska települések.

Horvátországhoz I. a Száván innen, azaz Felsőszlavoniához tartozik Varasd megyében Varasd, Vinice és Lepoglava (Corvin János temetkezési helyével, illetve síremlékével), [Belovár] Körös megyében Körös városa és Kalnik. Zágráb megyében Zágráb metropolisza, Varasd katonai prefekturájával.

II. A Száván túli Horvátország az Una folyótól az Adriai tengerpartig, a Bánságban Zriny és Novi Una, a Katonai Határ rvidéken Károlyváros és Fiume városa.

Erdély leírása a latin szövegben hiányzik!

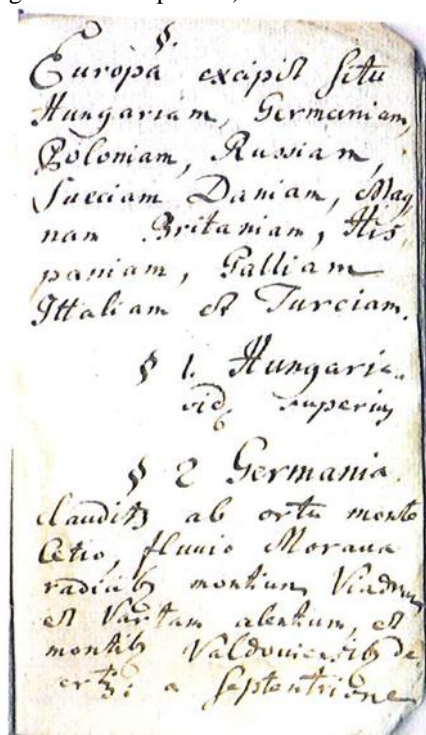
\*\*\*

A következő négy német nyelvű fejezet tartalmilag szoros az előző latin nyelvű fejezetekkel.

\*\*\*

A kötet végén latin nyelven Európa természeti – politikai földrajzát tárgyalja (4. ábra).

1. Magyarországot lásd az előzőekben, 2. Bemutatja Németország határait és tartományait: pl. a Rajna mentén Baden-Württemberg tartományban megemlíti Stuttgart, a Weser térségében Bremen, Göttingen, Kassel, Hannover városát, az Elba térségében Brandenburgot és Hamburgot. Szászországban Drezda és Magdeburg városát, Thüringiában Erfurtot, a Duna völgye mentén a bajorországi Ausburgot. Ezt követően átterjeszt Ausztria területére, megemlíti Bécs és Klagenfurt városát. 3. Lengyelországban Galiciát, a varsói kormányzatot, Borussziát [Poroszországot] és Litvániát tünteti fel. 4. Lehatárolja az Európai Oroszországot, 5. Kitér Svédországra és 6. Dániára Norvégiával és Izlanddal, 7. Megadja Nagy Britanniát, 8. Portugáliát, valamint 9. Spanyolország néhány jellemző adatának: ahol lehetséges híres egyházi iskolákat, egyetemeket, a földrajzi határokat, a folyókat, völgyeket, városokat, a területek nagyságát, a népességet, a lakosok számát, vallását. (Franciaországot nem szerepelteti!)



4. ábra

\*\*\*

Chovan Sámuel 1803-ban mindenre kiterjedő igényességgel megírt földrajzkönyve kiválóan szemlélteti, hogy már 212 évvel ezelőtt milyen sokoldalú és színvonalas tanítási tevékenység folyt az aszódi evangélikus alгимnáziumban.

Dr. Vitális György

#### IRODALOM

- Petry Gyula (1901): Az aszódi ág. hitv. evang. alгимnasium történetének vázlata az 1887/88. év végéig. In: Az Aszódi Ágostai Hitv. Evang. Alгимnasium Értesítője az 1900/1901. iskolai évről. Közli Bolla Lajos igazgató. Budapest.
- Asztalos István (2003): Az aszódi evangélikus középiskola története 1728-1948. Pest Megyei Múzeumok Igazgatósága, Aszód.

## Bódi Ottó: Az Ikva és vízimalmai

Anzsú Kft. kiadása, Sopron, 2013

Mindennapi életünk ezernyi kihívását megismerni, megélni nem egyszer feladat. Elsajátításához kevés a tanulás, a környezet, a család és saját magunk tapasztalata, életünk során, eltér mértékben ugyan, szükség van folyamatos tájékozódásra, ismereteink bővítésére. Irányítási, gyártó és szolgáltató cégek ma már igyekeznek ebben segítséget nyújtani – ilyen a „Víz Világnapja” alkalmával rendezett, a népszerű vízügyi rendezvények sorozata – azonban a próbálkozás nem mindig sikeres.

Bódi Ottó, a természettudományokban és a kézműipari technológiákban is jártas tanár könyvével, különösen a gyakorlati, nyomtatott tudományos ismeretterjesztésre követendő példát adott.

Könyvéből látható, életének nyugdíjas korszakát szülőföldje, családi hagyományai feltárásának szentelte, további munkáját, tevékenységét ebben az irányban folytatta.

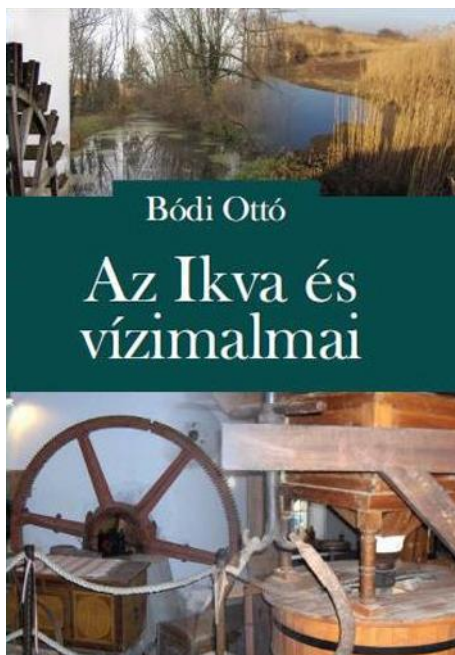
Családja anyagi helyzetét is segítendő, elsősorban szőlőtermesztésre, borkészítésre adta fejét. Ugyanakkor fizikai munkája tartalékát sem hagyta kárba veszni, otthoni, fiatalkori kézműipari emlékei után kezdett kutakodni levéltárakban, szakmai berkekben, a természetben és a gyakorlat más területein egyaránt.

Gyermekkora egyik legnagyobb élményét a szülőfalujában és környékén található (akkor már nem üzemel) vízimalmok jelentették, kutatásának egyik irányát a szakmai, technikai részletek megismerésének vágya adták.

Alaposságát bizonyítja, hogy az alaptéma megértéséhez egynegyednyi terjedelmű hidrológiai, hidraulikai magyarázatot kapcsolt. Pedagógusi törekvése a szinte minden korosztály számára történő megfogalmazás, amit minden területen kiegészít könnyen érthető és megjegyezhető képi, szemléltető megjelölésekkel.

A könyv bevezetője bemutatja az Ikva-patak vízgyűjtőjét, annak topográfiai és lefolyási viszonyait, természetesen leginkább a vízimalmok elhelyezkedésére tekintettel.

Megismerhetjük a leírásból, hogy a mintegy 65 km hosszú vízfolyás az osztrák Alpokban, az Auwiese völgyben összegyűjtött forrásokból született, az alsó szakasz 52 km-e azonban Magyarország területére esik. A teljességében mintegy 1200 km<sup>2</sup> vízgyűjtő terület hozamát

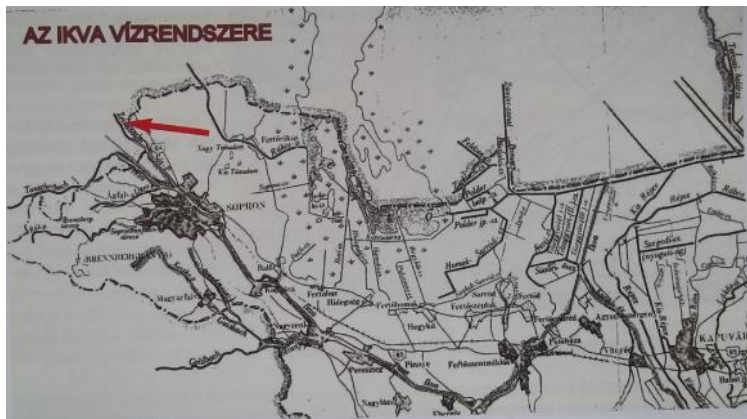


magába szedve – korábban a Fertő-tóba – jelenleg a Hansági vízfolyás csatornába torkollik.

Haladtában az érintett települések életére, fejlődésére leginkább kedvezően, de szerencsére nem túl gyakran, romboló hatással is van.

Az érintett legjelentősebb település, a római korban is már annak számított, de 1277 óta városi ranggal rendelkező Sopron. A később említendő vízimalmok mellett, a város életét alapvetően meghatározta az Ikva. Rátelepült a belvárosi mag, de központja maradt a város további fejlődésének. Ugyanakkor nem hallgathatjuk el, hogy viszonylag alacsony vízhozama ellenére 1627 és 1965 között dokumentáltan 12 hatalmas árvíz pusztított.

Sopron lélekszámának gyors megnövekedésével egyre nehezebb lett a város polgárainak, intézményeinek és üzemének vízzel való ellátása. Az ásott kutak vízminőségi és mennyiségi gondjai ugyanis szükségessé



tették egy közüzem, megbízható vízbázisra támaszkodó vízmegépítést. Az 1892-ben elkészült F telephely vízbázisa az Ikva-patak város feletti szakasza mederágya leszivárgásából összegyűjtött ivóvíz készlet. Mindegyike ugyan nem kifogástalan, de némi kezeléssel a mai napig felhasználják.

A vízfogyasztás megnövekedése természetesen magával hozta szennyvizek keletkezését, akkor csupán elvezetése megoldásának szükségességét. Az egyszerű megoldás lehetőséget alapvetően a vízfolyások, a patakok adták. Sopronban a kiegészítő szerepet betöltő Rák-patak mellett erre elsősorban az Ikva volt alkalmas.

Egészen a múlt század 60-as éveinek végéig a város csapadék- és szennyvizének zömét a városon átfolyó Ikva-patak szállította el. Vízhozamának a nyári időszak nagyfokú – a felső szakaszon történő vízelvételek, vízszatartások következtében elálló – csökkenése hatására,

a széliránytól is függően, időszakosan elviselhetetlenül szűkítette be a várost. Szükségszerű volt megépíteni az elválasztott rendszer csatornahálózatot, majd a mára már igen korszerűvé fejlesztett szennyvíztisztító-telepet. Mostanra újra az ország legtisztább levegőjű városa lett Sopron.



A malomköveket felváltó hengerszék

A méréshez, anyagmozgatáshoz használt edények, szerszámok

Visszatérve a vízimalmokra, a szerző az Ikván összesen 21 erre utaló területet talált és tárt fel, ami nagy bizonyossággal teljesnek mondható, hiszen a levéltári kutatások tulajdonosi, és kataszteri iratait megerősítik vagy kiegészítik a légifelvételek is, amelyeken kivehető a terep olyan korábbi beavatkozásai is, amelyeket már a helyszínen lehetetlenség felismerni. Vonatkozik mindez az osztrák területen található forrásvidékre és a határmenti területekre, településekre egyaránt. Az építményi maradványok igazolását, a további beazonosításokat segítette a terepszemle, bejárás, az ott készített fényképek sokasága. Ezek segítettek meghatározni a malomágak, a gátak és zsilipek, valamint az egyes malomtárgyak helyét, valamikori meglétét.

A könyvet forgatva túlzónak tűnhet a több mint 220 képi és dokumentációs megjelenítés, holott ennek külön is megvan a maga pedagógiai szerepe annyiban, hogy érthetőbbé, megjegyezhetőbbé teszi az egyes megfigyeléseket.

A patakra telepített 21 vízimalom által elfoglalt hossz-szelvényt a szerző felső, középső és alsó szakaszra osztotta.

A felső szakasz része a két osztrák település (Lépesfalva és Somfalva) két-két vízimalma. Utóbbi kettő az összes közül legtávolabbi, 1970-ig üzemelt.

Ugyancsak a felső szakasz része a négy soproni néhai malom, közülük a Jezsuiták által üzemeltetettek is csak az I. Világháborút éltek túl.

A malmok számát illetően a középső szakasz a leggazdagabb (9), köztük a szerző szülő faluja, Nagylózs 3 létesítménye. Közülük a Czetti-malom, a szakaszhoz tartozó peresztegi Thiesz- és a muzsaji Bausz-féle malom érte meg az 1949-51-es, államosítási időszakot, a többit már korábban más-más okból, üzemben kívül helyezték és jó részük az enyészeté lett.

Az alsó szakasz szentmiklósi, öt házi és endrédi négy vízimalma között az *Eszterháziak* és magánosok osztoznak, időben tulajdonosai változtak. Az endrédi 1960-ban még üzemelt, bár utolsó éveiben már darálóüzemmé minősítették.

A témában összegyűjtött anyag természetesen kiegészül olyan, a vízimalmok szerkezeti felépítését, technológiai folyamatait bemutató fejezetekkel is, amelyek már egy szűkebb szakmai kört érintenek, ipartörténeti ismereteket tartalmaznak.

A vízimalmok gazdaságos és biztonságos üzemének alapja az ún. vízrendszer szakosított kialakítása, amelynek ugyanakkor figyelemmel kellett lennie a vízügyi előírásokra is.



Tervezéséhez, kivitelezéséhez gyakorlott szakemberekre volt szükség, ugyanúgy, mint a malom meghajtó és őrlevegő egységeinek kivitelezéséhez. A vizsgált területen az erőátvitelhez kizárólag alul- vagy felülcsapott vízikereket alkalmaztak, az őrlevegőhöz 1, 2 vagy 3 őrlevegő köves rendszert használtak.

Nem felesleges a könyvet az általános érdeklődésű személyeknek sem elolvasni, mert a szerző alapos ismereteket gyűjtött a vízimalmok világának átfogó megismeréséhez, amiből sokat tanulhatunk.

A szerzőnek alapos, lelkiismeretes munkájához, pedagógiai törekvéséhez gratulálunk, köszönettel tartozunk.

Németh Kálmán

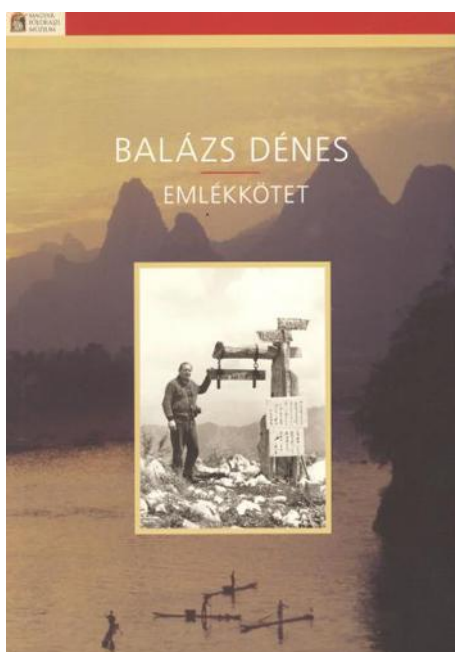
## Balázs Dénes Emlékkötet

Értékes kiadvánnyal (könyvvel) gazdagította a Magyar Földrajzi Társaság a tudománytörténeti életrajzok sorát. A *Balázs Dénes – Emlékkötet*, a neves geográfus születésének 90. és halálának 20. évfordulójára jelent meg.

A kötetet a *Balázs Dénes* Tudománytörténeti Konferenciáján (2013. szeptember 17.) elhangzott eladások anyagából állították össze és a Magyar Földrajzi Múzeum gondozásában, impozáns kivitelben jelent meg 2014-ben.

A kötet szerzői: *Székely Kinga* geográfus, *Martinovich Sándor* térképész, *dr. Gábris Gyula* emeritus professzor ELTE, *dr. Pócs Tamás* emeritus professzor, a Norvég és a Magyar Tudományos Akadémia tagja, *dr. Gadányi Péter* egyetemi docens a Nyugat-magyarországi Egyetem, *dr. Probáld Ferenc* professzor Esztereházy Károly F iskola, *dr. Dusek Miklós* tápiószentmártoni földrajztanár, *dr. Kubassek János* geográfus, tudománytörténész és *Kovács Sándor* könyvtáros. A jeles szakemberek a maguk szűkebb kutatási területükkel kapcsolatban (barlangok, sivatagok, növények, helytörténeti munkásság, utazások stb.) írnak *Balázs Déneshez* f z d kapcsolatukról. Beszéltek a geográfusról, az emberről, aki szerényen élt feleségével Érden, de bejárta a Föld 130 országát. Minden megfigyelését aprólékosan feljegyzett, jól szemléltető ábrákat, térképeket készített. Saját és nagy magyar utazók (elsősorban *Körösi Csoma Sándor*) munkásságának eredményeit, kutatva és feldolgozva, 27 könyvben jelentette meg.

Volt egy álma: az összegyűjtött anyagokat, ha lehet Érden, szeretne volna a közönség elé tárni. A cél érde-



kében maga 100 e Ft-ot ajánlott fel egy múzeum létrehozásának alapjául. Az Álom, 1983. október 7-én, Érden, a Wimpffen-kastélyban helyet kapott Magyar Földrajzi Múzeum megnyitásával, vált valóra. Természetesen ehhez sok munkára, sok segítségre, sok pénzre volt szükség.

Ajánlom a kötetet kor és szakmai határ nélkül mindazoknak, akiket érdekel szűkebb és tágabb környezetük és a Föld földrajza, továbbá egy ember élete, aki példaképét (*Körösi Csoma Sándor*) kitartóan követte, maga is példaképpé vált.

*Székely Kinga* szavait idézve emlékezünk: „Szerény, kifejezetten puritán megjelenésével, halk hangjával, lényegre törő mondanivalójával elnyerte a barlangkutató

társadalom tiszteletét.”

*Kubassek János* múzeumi igazgató néhány mondatát idézzük a „Hogyan lesz a kudarcból siker?” című fejezetben: „Balázs Dénes fáradhatatlanul levelezett, kilincselte, támogatókat, barátokat keresett, s közben gyűjtötte a geográfia tudománytörténeti értékeit. Mivel telefonja nem volt, rengeteg energiáját és idejét emésztette fel a kapcsolatteremtésre. Nem ismert lehetetlent, s nem riadt vissza az adminisztratív nehézségektől.”

Abban a reményben adom közzé jelen ismertetést a kiadvány hasábjain, hogy egyre szélesebb körben legyen segítségelkes szakembereket és patrónusokat találni, akik hozzásegítik *Balázs Dénes* megvalósult álmának megismertetését és továbbfejlesztését a következő generációk számára.

*Zsadányi Éva*

## Scheuer Gyula: A világ néhány jelentős hidrodinamikai rendszere és kiválásik

Válogatott cikkgyűjtemény II. Budapest, 2015. 120 oldal.

Az első cikkgyűjtemény 2012-ben jelent meg és most újabb gyűjteményt adott közre a szerző, amelyben három földrész több helyi feldolgozását olvashatjuk. Ezt a kiadványt és a nyomelemvizsgálatokat a Magyar

Hidrológiai Társaság, a Víz-Föld-Védelem Bt, az FTV Zrt és az Alfa Art Hotel támogatta. Lektorálta *Jámbor Áron* a földtudományok doktora.

Az egész munkát a nagyon részletes és sokirányú hazai és külföldi irodalom feldolgozása és abból a szükséges adatok, vélemények felhasználása, nem különben a szerző saját helyszíni tapasztalatai jellemzi. Az első az Izland–Közép-Atlanti-hátságához kapcsolódó forró pontot, a második rész a Kelet-Afrika és Közép-Kelet hidrotermái–ásványvizeit és a harmadik a Kína– az Indiai- és az Eurázsiai-lemez ütközési zónáit vizsgálja.

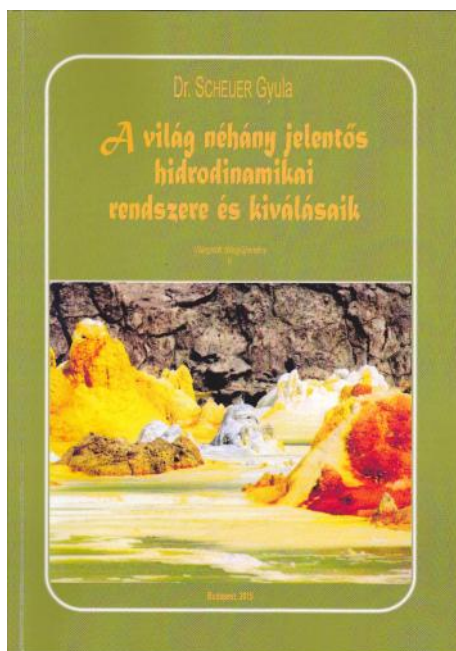
Izland a nagy aktivitású területek közé tartozik és nagy vonalakban a sziget déli és középső részén jelölhető ki aktív vulkánokkal és a hozzá kapcsolódó hidrotermális területekkel a neovulkáni zóna, amely a mélységben kialakult *forró pont* felszíni vetületét jelenti. Közülük a szerző a *Gejzír-mez* részletes ismertetésével foglalkozik.

A sziget környezeti adottságain belül a szélsőséges éghajlati viszonyok több formája között talán a legkülönlegesebb eset 1783-ban történt, amikor a hasadékból a láva és a piroklasztit poranyagával a szél betérítette Észak-Európát és ezzel lefűtötte normális éghajlatát. Ezt azért is érdemes kiemelni, mert ez is alátámasztja a természeti tényezők meghatározó szerepét, ugyanakkor cáfolja a jelenlegi politikai, gazdasági és szakmai vonalon központi kérdésként napirenden tartott éghajlatváltozás befolyásolását és lehetséges módosítását emberi tevékenységgel.

A *Gejzír-mez*nél 1294-től több eróziós földrengést mértek, és ezek helyei többé-kevésbé megegyeznek a kitörések, majd a hidrotermális helyeivel. Az eróziós földrengések és a földrengések bekövetkezését nagyon sok esetben a felszín alatti víztestek jelzik és ezt nem csak 1810-ben Móron és a szerző 1956-ban Dunaharaszttiban észlelte, hanem még hasonló jelenségeket az Egyesült Államokbeli Kaliforniában is feljegyeztek. Ez utóbbi szerint az 1979. évi földrengést megelőzően a radon élénk áramlását észlelték a talajban, a kiszáradt kútból szabadon kifolyt a víz, elapadt források újra megkődni kezdtek, egy vulkáni kúrtól a gáz kilövellt (*Water Well Journal*, 1981. dec.).

A szigetet felépítő bazaltokon kívül csak csekély mértékben fordul elő riolit, dácit és andezit. Nem mindennapi jelenségek figyelhetők meg a szigeten, így a keletre és nyugatra mozgó területrészek következtében észak-déli irányú hasadék keletkezett a bazaltláva mezében. A mozgás általában 3-5 cm/év, amely azt jelentheti, hogy egy bizonyos idő után esetleg két sziget alakul majd ki a jelenlegiből.

Nyomon lehet követni a glaciális és az interglaciális szakaszokat, a tenger alatti vulkán-kitöréseket, a szerkezeti vonalakat, a gejzirit- és a kénkiválásokat. A vulkáni kitörések jelentős kísérője a különböző hidrotermális tevékenység megjelenési formái, míg a kis hőmérsékletűek az ivóvízellátásban jelentősek.



A *Gejzír-mez* egykori és jelenlegi nagy gejzírjének a *Strokkur* keletkezése és megkődése szakmai és látványossági szempontból figyelemre méltó. Kialakulása nem csak a földrengések okozta szerkezetek kialakulásában, hanem a rendszerben tárolt vízkészletre is nagy hatással volt, amikor a 100-250 °C hőmérsékletű vízkészlet is mozgásba lendült. Az 5-10 percenként ismétlődő kitöréseivel napjainkban látványossága a *Strokkur* gejzír az 1789. évi földrengéskor keletkezett. A víz-minta nátrium-hidrogén-karbonátos-kovavas hévíz, sok fluorral, jelentős mennyiségű még a bór, de a többi nyomelem már nem számottevő.

Izlandon meg lehetett figyelni, hogy a felszín alatti *forró pont* hatására a földrengések következtében az aktív vulkáni tevékenységgel szoros kapcsolatban van a hidrotermális mez kialakulása. Nem tartozik a hévizek hasznosítása a szerző munkájához, de mégis megemlíthetjük, hogy a nagy entalpiájú hévizet Izlandon a mi gyakorlatunktól kissé eltérő módon hasznosítják. Először áramfejlesztésre, utána ipari célra (kagylókonzerválás, faszárítás és –kezelés), s még a 80 fokos vizet távfűtésre, növénytermesztésre és uszoda részére, a 25 fokos vizet hőleadásra, majd hőelvonásra használják a közlekedési útvonalak alatt, végül a maradék csurgalékvízként eltávolozik.

A gyűjtemény második része *Kelet-Afrika és a Közép-Kelet* hidrotermái és ásványvizeit vizsgálja. A részletes ismertetés mellett a bevezető rövid áttekintést ad a két jelentős terület megismeréséhez. Röviden az egyiptomi Nyugati-sivatag újabb földtani kutatás eredményein kívül különösen értékesek a lemeztektonikai mozgások hatására keletkezett süllyedések körülhatárolása és ezek részvétele a vízkörforgalomban. Ezek után jóval részletesebben megismerhetjük az eritreai és a jordániai elfordulásokat. Az izlandi kéregmozgásokhoz hasonlóan itt is az Afrikai- és az Arab-lemez zónájában a térségi lemeztektonikai aktivitását jelzi, hogy a Kelet-afrikai árokrendszer etiópiai szakaszán 2-3 cm-re becsülik az évi széttolódás nagyságát, vagyis ezen a területen is határozott távulási mozgások figyelhetők meg.

Az Etiópián keresztül húzódó árokrendszer északi része az *Afar-mélyföld*ként nyilvántartott terület, míg a délnyugati rész az *Avas-árokrendszer*. Az *Afar-mélyföld* olyan egyedi jellegzetességekkel rendelkezik, hogy emiatt részletes vizsgálata mindenképpen szükséges volt. A különleges egyedi bazaltos vulkánosság olyan forró ponttal kapcsolatos, amelynek anyaga a külső magból indul ki és a mélyköpenyi magma-feláramlással áll összefüggésben és jóval mozgékonyabb, mint a déli terület. Önálló szeizmikus zónaként különül el a Holt-tengeri rész a többi területtől, és számos földrengést jeleztek a jordániai és az izraeli oldalon is. A szeizmicitási térkép jól szemlélteti, hogy a földrengések gyakorisága

is az árokrendszerhez és a lemez-tektonikailag aktív területekhez kötik.

A feldolgozás jelentős részét képezik a vizsgált terület hidrogeológiai viszonyai megítélésében az utolsó 12 000 évben történt események és dinamikus változások. Az etiópiai terület két egymástól eltérő klímaterománya között egy átmeneti rész is húzódik. Kimutatható, hogy az *Afar-mélyföld* mai éghajlata mintegy 5-6000 évvel ezelőtt alakult ki. A karsztos mészképzőhidrotermák az Abbe-tónál a különböző irányú törések mentén alakultak ki és hozták létre a világon egyedülálló mészkő tornyokat. Ehhez természetesen nagymértékben hozzájárult a vulkáni működés során feláramló hő- és gáz, nem különben a kedvező csapadék mennyiség is. E terület déli részének lemeztektonikai vázlatát a hidrotermás területekről egy jól szerkesztett térképrészlet szemlélteti.

E mészkő tornyok kiválásának folyamatához hasonlóan tekinthetők a mélytengeri geotermális kúrtok, kémények. A sókban rendkívül gazdag, nagy hőmérsékletű fluidumokból a hideg tengervízhez érve azonnal kicsapódnak a sók, esetleg gázok is jelentkeznek és így képződnek ezek a kémények, az ún. füstölők.

Az áttekintés után az egyes elfordulásokat részleteiben feldolgozta a szerző. Az első ilyen rész az egyiptomi *Nyugati-sivatag* platókarsztos területein a depresszió, a források és a nevezetes karsztformák. Libia és a Nilus között találjuk a vizsgált területet, amely a Líbiai-sivatag része, ahol a kréta mészkő deflációs felszínén kialakult karsztos formakincse különleges megjelenésű. A helyszíni vizsgálatokat kiegészített irodalmi adatokkal sikerült kidolgozni azután a *Nyugati-sivatag* vízföldtani rendszerének a kőidései modelljét.

A terület földtani felépítésén belül a különösen lényeges kréta időszak karsztos területek lehatárolása emelkedett ki és ezeken jellegzetes helyi sivatagi karsztos formák alakultak ki. A nagy vastagságú homokok összletét Nubiai homokoknak nevezték el. A mészkő képződés a paleocénben is folytatódott. Eocén, miocén és pliocén képződmények követhetők, majd a pleisztocén és a holocén éghajlatváltozások folyamán kialakult üledékek nyomon követhetők a vizsgált területen.

A szikes vízellátással rendelkező területen a felszínre lépő források nagy távolságból származó igen gyenge utánpótlódással rendelkeznek és 8 olyan oázis alakult csak ki, ahol az élet feltételei némileg biztosítottak. Ezek részletes ismertetése után a negyedid szak paleovízföldtani vizsgálata bizonyította, hogy az eltérő éghajlati fázisok közül a csapadékos klímafázisban a különböző korszakok ekkor egy egységes paleo-hidrodinamikai rendszert alkottak.

A Kelet-Afrika-i területen ezután az *Afar-mélyföld* *Dzsibuti* hidrotermás konyhasó- és édesvízmészkő kiválásait vette a szerző vizsgálat alá. A hidrotermák és hőforrások környezeti adottságain belül a terület lehatárolása után az éghajlati viszonyokkal ismerkedhetünk meg. A földtani felépítés és a tektonikai helyzet felvázolásánál kiderült, hogy a leglényegesebb földtörténeti folyamatok a neogén elejétől kezdve napjainkig tartó vulkáni tevékenység nyomán alakult ki az árokrendszer és az ehhez kapcsolódó egyéb szerkezeti jelenség. Ma a vizsgált terület a nagyon száraz, forró klímaterományba tartozik. A földtani felépítésében a prekambriumi képző-

dményektől a negyedid szakig sokféle képződmény megtalálható és a mai felszínen a legfiatalabb vulkánitok alakítják a morfológiát. A mészkő és a nem mészkő vulkánok nyomán számos hőforrás és hidrotermák léptek a felszínre és ezek nyomán színes mészkő kúpok, mészkő tornyok képződtek. Vízföldtani szempontból nagyon lényegesek azok a lemeztektonikával kapcsolatos, dinamikusan változó, megismertülő, főleg széthúzásos törérendszerek, amelyek meghatározzák a felszín alatt a vízkörforgalmat.

A felszínen azután akkumulációs termékek, mint a különböző típusú mészkő-, kősó- és gipszkiválások képződtek. Ezek kialakulásában meghatározó szerepük van a tavaknak, mivel ezekben vagy közelükben törnek a felszínre a hőforrások és a hidrotermák. Közülük a legérdekesebbel és a legjelentősebbekkel foglalkozik a szerző. Kiemelte Afrika legmélyebb süllyedékét, az *Asszale-tavi depressziót* a -157 m tenger alatti szintjével. A vulkánossággal sok változás mehetett végbe és ennek következtében különböző minőségű képződmények keletkeztek. A mészkő képződését szulfátos kiválások (gipsz) követték. A tó mai elemzése szerint nátrium-kloridos, és igen sok réz, stroncium, bór és lítium is megjelenik benne, míg a forrásban a sok kalcium mellett csak kevés réz mutatott ki. Az eddigi vizsgálatokból úgy látszik, hogy a vízkészlet nem származtatható elsősorban a csapadékból, sokkal inkább a felszín alatti vízkészletekből.

A második jelentős elfordulások az *Abbe-tavi* hidrotermás mészkő kiválások. Környéke egy nagy geotermális területhez, részben Dzsibutihoz és részben Etiópiához tartozik. Egyediségét a különleges mészkő-tornyos kiválások jelentik. Feltehetően megszünt a mélyből a vízutánpótlódás, ezért is lesz ki a tó területe, a mészkő tornyok pedig a csapadékos időszakban, úgy 11 000-6000 év között képződhetek. A tó vize nátrium-kloridos-szulfátos, a forrás nátrium-kalcium-kloridos. A tóban a legtöbb a bór, míg a forrásban a stroncium, a bór és a lítium. A mészkő tornyok jelentős mennyiségű kovárt és magnéziumot tartalmaznak és még alumíniumot, vasat és klórt is kimutattak bennük. A különböző mészkő tornyok csoportokban is elfordulnak és ezeket a szerző részletesen ábrázolta.

Etiópiában a *Danakil-depresszió* hidrotermás vulkánkitörése során keletkezett tavakat meleg, konyhasós források táplálják. Közöttük a Kelet-Afrika-árokrendszerhez kapcsolódó *dalloli* konyhasó-kiválások is jelentősek ítélni lehetnek meg. Igen érdekesek Uganda délnyugati részén Katwe várostól északra a vulkáni kráterek tavai, ezeket ma is meleg, 27-40 °C hőmérsékletű, főleg konyhasós források táplálják. A konyhasó mellett nátrium-karbonátot, nátrium-szulfátot is hoznak a felszínre és ezek is kiválóak. A tavak kémiai jellege különböző, és van ahol a klorid, másutt a szulfát van túlsúlyban. Sókitermelés a *Kibiro Hot Springs*-nél folyik, ahol a feltört forrás 75 °C hőmérsékletű.

A *dalloli hidrotermák* megjelenése az 1926. évi vulkánkitöréssel állnak genetikai kapcsolatban. Ezen belül a *dalloli hidrotermák* környezeti és vízföldtani adottságait ismertette a szerző. Ez utóbbin belül a hidrotermákat, az Asszale- és Bakili-tavak térségét, valamint az Afréna-tó és körzetét ismerhettük meg. A nátrium-kloridos sókiválásokra a rendkívül alak- és szín-

gazdagság a jellemző és közöttük három generáció különíthető el. A 6 m magasságot is elérő tornyok elterében 3-4 m-rel alacsonyabb szinten keletkezett a második generációs kiválásos sorozat. A harmadik generáció tagjai a tengerszint alatt -120 m-en fekszenek és azokat a mai szingazdag, változatos formájú kiválások képviselik. Ebből egy részletet mutat be a kötet címlapja.

A daltali hidrotermák makroelemei alapján az erosen savas nátrium-kloridos, vasban, kalciumban és alumíniumban is igen gazdag képződmények. A nyomelemek közül az alumínium és a bór a domináns, és felússul benne a stroncium, a cink, a réz, a lítium és a bárium.

A hidrotermás sókiválás közelében vett vízminta makroelem vizsgálatában a domináns alkotó a nátrium, és jelentős a kalcium és a magnézium is és ezek a kloridhoz kapcsolódnak. A mikroelemek közül igen jelentős a stroncium mennyisége, a cink, a bárium, a lítium is említésre méltó. A tó és a hidrotermák makroelemei közel azonos jellegűek, viszont a vasban, a pH-ban és a mikroelemekben lényeges különbség mutatható ki közöttük.

A két vízminta összehasonlításakor kiderült, hogy a nagy mennyiségű nátrium-klorid jelentős szerepet játszott a hidrotermárendszer vízkörforgalmában, amely a neogénben és a negyedik szakban az *Afar-mélyvölgyben* és a *Danakil depresszióban* felhalmozódott. A mikroelemek között viszont lényeges különbség mutatkozik. A hidrotermáösszetételében jelenlévő fémek származása összefüggésben lehet a prekambriumi kristályos alap, fémként a gránitos magmákhoz kapcsolódó ércesedéssel, a széthúzó lemeztectonikával összefüggően, a nagy mélységre lehatoló törésekkel.

A könnyebb áttekinthetőség érdekében nem csak az alfejezetek, hanem egy-egy terület részletes elemzése után értékelést, összefoglalást ad a szerző, és az irodalommal fejeződik be.

A kötet második részének utolsó területe a holt-tengeri rift-övhöz kapcsolódó jordániai *Hammamat Main-i* mészképző hévforrások vizsgálata. A szubtrópusi sztyepp éghajlat felvázolása után a környezeti és a földtani adottságok, majd a vízföldtani viszonyok részletes bemutatása következik. Részben a Jordán folyó völgyéhez, részben a Holt-tengeri süllyedékhez is kapcsolódóan négy helyen jelentős nagyságú recens és szubrecens mészképződest lehetett felfedezni. A Holt-tenger keleti partja mentén több helyen szürke színű mészkő különleges megjelenésével tűnik ki, amelyet a jelentős sótartalomnak és a ritkább elegyrészekben gazdag hévforrásoknak köszönhet. Mindez a bonyolult lemeztectonikai, szerkezeti és vízkörforgalmi folyamatoknak lehet a következménye. Ezt azután a morfológiai és az éghajlati adottságok is elsegítették.

A harmadik területen az *Indiai- és Eurázsiai-lemezek ütközési zónáját* és azon belül elsősorban egyes dél-tibeti mészképző források vizsgálatának eredményét ismerjük meg. A kialakult gyakorlatnak megfelelően elsősorban a környezeti adottságok fejezet cím alatt az éghajlati és a földtani viszonyokat szemlélteti a szerző. Egy igen jól sikerült szeizmotectonikai aktív régiók részletletrképét közli a szerző *Zheng et al.* nyomán, ahol az öt területrész között szerepel a Himalája vonulat is és

ott a nemrég Katmanduban történt óriási földrengéssel találkozhattunk. A vizsgált terület feldolgozása a Kajlas-hegy környéki hidrotermákat és hévforrásokat, majd a Manaszarov-tó melletti hévizek, a tirtapuri és a manaszarovari hévforrások összehasonlító vízkémiai vizsgálatát szemlélteti. Kiegészül még a tingriti hévforrással és mészkőgerinccel, a Lhásza környéki hévforrásokkal, bemutatva a Himalája gerinc-vonulatán, a Transzhimalája keleti részén és a jangbachingi hévforrásokat. Úgy tűnik a vizsgálati adatokból, hogy a mélyben történt karsztosodási folyamatok az ütközési zónában lezajló lemeztectonikai folyamatok hatására mennek végbe. Minden bizonnyal ezzel magyarázható a nyomelemek szokatlan felszaporodása a vizsgált vizekben.

A *Yunnan tartomány* legnevezetesebb karsztos mészképző hévforráscsoportját és kiválásokat vizsgálta a következő feldolgozás. A szubtermális hévízcsoport azért is egyedi, mert ez Kína legnagyobb és legszebb recens forrásvízi-mészkőel fordulása. A vizsgált hévforrás-csoportot és lerakódásait *Diqingyi Tibeti Autonóm Területen* találjuk. A hévforrás-csoport a nagy hozamú karsztos hévizekhez tartozik, a változatos kiválási formák három szakaszra tagolhatóak. Az eddigi kémiai vizsgálatok szerint 26-28 °C hőmérsékletű kalcium-hidrogén-karbonátos, kalcium-szulfátos, nátrium-kloridos és nátrium-hidrogén-karbonátos szubtermális hévízet különböztettek meg, a kiválások pedig a kalcium-hidrogén-karbonátos mély karsztból származnak, amelyek a nagy mélységbe lehatoló törésekkel állnak kapcsolatban.

*Északnyugat-Szeccuan (Kína)* magashegységi karsztos területeit és a világhírű mésztufa-el fordulásait vizsgálta a szerző. A tanulmányozott *jujzhaigou* és a *huanglong* terület sokszínű tavai, vízesései és különösen rendkívül szépségű mésztufa-el fordulásai alapján a világörökség része. E két területről kivételesen csak a környezeti hatásokról kapunk áttekintést. A magashegységi karszt kialakulásában nagy része volt a pleisztocénben lezajlott klímahatásoknak. Számos ábra szemlélteti a völgyi mésztufa-el fordulásait, a nagy vízesések típus- és tórendszerek kifejlődési változatait. Az elbibi völgnél 1990 m és 3150 m között, az utóbbinál 1800-5588 m közötti tengerszint feletti magasságot mértek. Az itt kialakult mésztufa képződmények a felszíni karsztosodási folyamatokhoz kapcsolódó akkumulációs megnyilvánulási formáknak világhírű képviselői.

Az A/4-es formátumú 120 oldalas kiadvány jelentőségét elsősorban abban határozhatjuk meg, hogy olyan, csak kevesek előtt ismert különleges földtani-vízföldtani folyamatokat és képződményeket szemléltet, amelyek elsősorban a lemeztectonikával kapcsolatosak. Ilyen jellegű, több kontinensre kiterjedő jtemény a hivatkozott korábbival együtt a magyar szakirodalomból hiányzik, ezért is nagyra értékeljük a szerző kitűnő munkáját, amelyet *Piros Olga és Pentelényi Gábor* a szokásos gondos, színvonalas szerkesztése jól kiegészít.

A tanulmány végén 16 oldalon 121 színés, szebbnél szebb kép eleveníti meg a szövegben közölteket és ezzel nagyon megnöveli a kötet értékét.

Dr. Dobos Irma



## TARTALOM

### EMLÉKEZÉSEK

<i>Németh Kálmán:</i> Emlékezés Varga Lajos hidrológus, akadémikusra.....	3
<i>Csath Béla:</i> Megemlékezés Zsigmond Vilmos „Bányataná”-ra, megjelenésének 150. évfordulója alkalmából, különös tekintettel az artézi kutak tárgyalására .....	4
<i>Dr. Vitális György:</i> A magyar birodalom vízrajzi viszonyai Hunfalvy János: „A magyar birodalom természeti viszonyainak leírása” című műve 150 éve megjelent harmadik kötetében.....	6

### DIPLOMAMUNKA PÁLYÁZATOK

<i>Matusz Tamás:</i> Felszíni és Jósua-völgyi, valamint a Torna-vidéki települések vízellátó rendszerének fejlesztése.....	10
<i>Hegy István:</i> A Rába folyón tervezett mellékág-rehabilitáció hatásainak hidrodinamikai vizsgálata .....	12
<i>Mészáros L. Rinc:</i> Fehérgyarmat, Panyola, Nábrád, Kérsenjén közös szennyvíztisztító telep korszerűsítésének lehetőségei .....	15
<i>Herman Zsófia:</i> Technológia-módosítás eredményei a Kincsesbányai Víztisztító Üzemben.....	16
<i>Pálfi Gergely:</i> A lebegtetett hordalék-koncentráció meghatározása nem-permanens áramlásban Akusztikus Doppler-elv sebességmérő felhasználásával .....	18
<i>Juhász Tamara:</i> A recski savas bányavíz kezelésére irányuló komplex laboratóriumi vizsgálatok .....	19
<i>Nagy Orsolya Kornélia:</i> Az ivóvízminőség-javítási derogációs kötelezettség teljesülésének értékelése az állami szerepvállalás tükrében.....	22
<i>Varga-Lenhofer Debóra Tünde:</i> A felszín- és magyarországi Duna morfológiai változásainak elemzése.....	24

### ÁLTALÁNOS VONATKOZÁSÚ CIKKEK

<i>Dr. Vitális György:</i> Az Osztrák-Magyar Monarchia első teljes földtani térképe vízföldtani tanulságai .....	26
<i>Zsadányi Éva:</i> Dr. Vitális Sándor vízföldtani és hidrológiai munkássága kéziratok dokumentumainak tükrében 1943 és 1976 között .....	28

### TERÜLETI VONATKOZÁSÚ CIKKEK

<i>Dr. Dobos Irma:</i> Révfülöp fürdő helyének alakulása.....	34
<i>Szlabóczki Pál:</i> A Bükk hegység jelentősebb barlangjainak karszulfidformáció és hidrotechnikai értékelése .....	37
<i>Dr. Vágás István:</i> A Tisza vízállásainak vízhozam- és sebesség- függése .....	38

<i>Dr. Bezdán Mária:</i> A rétegvíz állapotának értékelése a Duna-Tisza közén észlelt -kutak adatainak feldolgozásával.....	40
<i>Dr. Dobos Irma:</i> Hódmezővásárhely első hévízkútja.....	42
<i>Dr. Scheuer Gyula:</i> A rodoszi Terme Kalitea hévforrás (Görögország) hidro-geokémiai vizsgálata .....	47
<i>Lovas Attila – Fejes L. rinc:</i> El Camino vizes szemmel.....	51

## **BESZÁMOLÓK, EGYESÜLETI ESEMÉNYEK**

<i>Németh Kálmán:</i> Beszámoló a MHT Győri és Soproni Területi Szervezete, 2015. május 12-én Sopronban tartott, közös elnöki üléséről, a XVIII. Fertő térségéről.....	54
<i>Sághiné Juhász Ildikó:</i> A Magyar Hidrológiai Társaság Baranya megyei Területi Szervezete tanulmányi kirándulása a horvátországi Eszékre és a Kopácsi rétre.....	55
<i>Göncz Benedek:</i> 40 éves a Magyar Hidrológiai Társaság Árvízvédelmi és Belvízvédelmi Szakosztálya.....	57
<i>Fehér Gizella:</i> 50 Éves a Magyar Hidrológiai Társaság Bács-Kiskun megyei Területi Szervezete.....	58
<i>Kugler Gyula:</i> 40 éves a Magyar Hidrológiai Társaság Veszprémi Területi Szervezete.....	60
<i>Miklósfalvi Gusztáv:</i> 40 éves a Magyar Hidrológiai Társaság DMRV Zrt. Üzemi Szervezete .....	62

## **ÉVFORDULÓK**

<i>Fejér László:</i> A hazai vízgazdálkodás évfordulója 2016-ban.....	63
---	----

## **KÖNYVISMERTETÉSEK**

<i>Dr. Vitális György:</i> Chovan Sámuel elveszettnek hitt földrajzkönyvére I.....	71
<i>Németh Kálmán:</i> Bódi Ottó: Az Ikva és vízimalmai.....	74
<i>Zsadányi Éva:</i> Balázs Dénes Emlékkötete.....	76
<i>Dr. Dobos Irma:</i> Scheuer Gyula: A világ néhány jelentős hidrodinamikai rendszere és kiválásaik. Válogatott cikkek gyűjtemény II. ....	76