

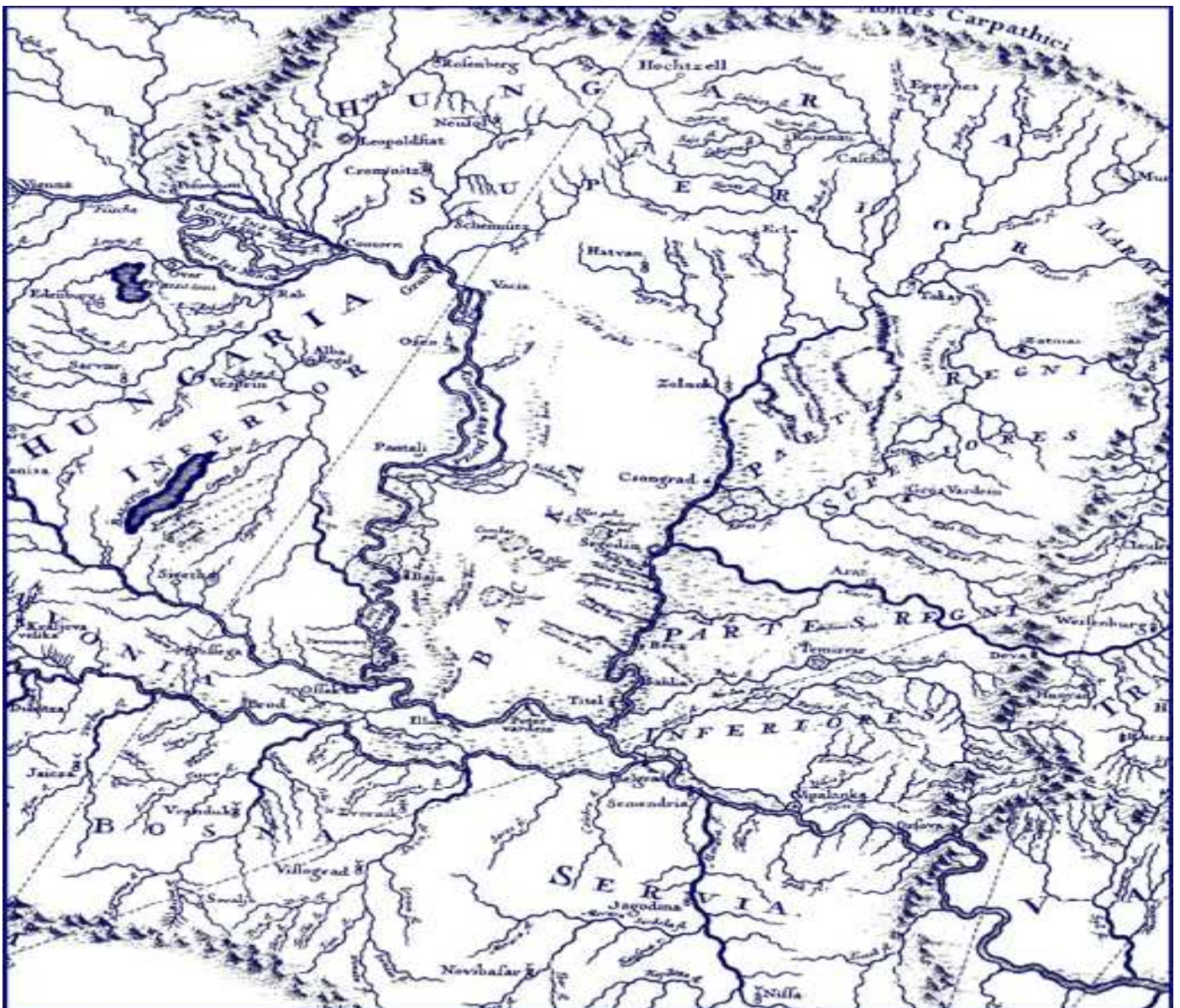
55 éves a

Hidrológiai Tájékoztató

Kiadja:

A M A G Y A R H I D R O L Ó G I A I T Á R S A S Á G

2016



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
2016

A fed lapot Asztalos Zsolt grafikus tervezte

A fed lapon Luigi Ferdinándo 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 2015-ig 78 száma jelent meg 5930 oldal terjedelemben, 237 200 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 honlapunkon letölthetik. Könyvtárak részére folyóirat vagy kiadványcsere formájában hozzáférhet .

Kérjük kedves Tagtársainkat és Olvasóinkat, hogy a Hidrológiai Tájékoztatóval kapcsolatol észrevételeket, megjegyzéseket és véleményeket, továbbá a közlésre szánt cikkeket, ismertetésekét és híreket **digitális formában** (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.) 2016-ban
250 példányban, A/4-es formátumban

A Magyar Hidrológiai Társaság 100 éves évfordulójára

Közeledik a Magyar Hidrológiai Társaság megalakulásának 100. évfordulója. Társaságunk a hidrológia és rokon tudományai, azaz a vízzel foglalkozó tudományok és szakterületek m velésére alakult társadalmi, tudományos és szakmai egyesület, amely a Magyarhoni Földtani Társulat 1917-ben létrejött Hidrológiai Szakosztályából, és az egykori Magyar Mérnök és Építész Egylet 1866-ban alakult Vízépítési Szakosztályának tagjaiból 1949-ben vált önálló egyesületté. Az MHT születésnapjának a Hidrológiai Szakosztály megalakulásának id pontját, 1917. február 7-ét tekintjük.

Tagjaink sorában nem csak mérnökök, hanem a vízzel foglalkozó számos tudományág, szakterület képvisel i (természettudományos tanárok, geográfusok, geológusok, kémikusok, orvosok, biológusok, ökológusok, történészek, közgazdászok, jogászok) is helyet kértek, kaptak és kapnak, ami az elmúlt évszázadban jót tett egyrészt a mérnöki gondolkodás kiterjesztésének, másrészt viszont fontos szerepet játszott a mérnökök szemléletének alakításában. Valószínű leg az egyik legrégebbi ilyen profilú egyesület vagyunk Európában, s t világszerte is.

A közelg jubileum alkalmából 2016. májusa és 2017. júliusa között centenáriumi évet tervezünk. Centenáriumi megemlékezéseink jelmondatául ezt választottuk: „100 éve a magyar vízgazdálkodásért”, hiszen munkánk, tevékenységünk mindenkor szorosan összefonódott, szerves része volt hazánk vízgazdálkodásfejl désének. A centenáriumi év eseményeir l folyamatosan hírt adunk honlapunkon (www.hidrologia.hu) és az INFO@HAND alapú okos telefonos szolgáltatás útján.

A Társaság célja az ország fejl désének el segítése, a tudományos és m szakmai haladás el mozdítása, a tudományos ismeretterjesztés és a tájékoztatás, továbbá a vízzel kapcsolatos szakterületeken m köd szakemberek ismereteinek b vítése. Feladatunknak tekintjük a vízzel foglalkozó szakterületeken a m szakmai, természet- és társadalomtudományos ismeretek terjesztését, fejlesztését; az érintett tudomány- és szakterületek múltjának, eredményeinek, jelenlegi tudományos és gyakorlati irányzatainak, legújabb fejlesztési törekvéseinek hazai megismertetését, hasznosítását; a hazai eredmények nemzetközi megismertetését. Ápoljuk, er sítjük a nemzetközi szakmai kapcsolatokat, a szakterületek hagyományait. Gondot fordítunk az egyes szakterületek elhunyt kiemelked szakemberei emlékének az ápolására, tudományos hagyatékuk meg rzésére, feldolgozására; a szakemberek képzésének, szakmai kultúrájának és igényességének fejlesztésére, támogatására. Ezeket a céljainkat szolgálják nagyrendezvényeink, el adóüléseink, kiadványaink.

A Társaság jelenlegi szervezete m ködésünk, tevékenységünk 100 éve alatt fokozatosan, szerves fejl dés során alakult ki, az elmúlt öt évben nem változott. Az MHT szervezetileg lefedi egyrészt a vízzel foglalkozó szakterületeket (17 szakmai szakosztályával), másrészt az ország területét (20 területi és 2 üzemi szervezetével). A Társaság m ködését 8 állandó szakmai bizottság, 2 szerkesztő bizottság és 3 pályázati bíráló bizottság segíti. Ez a szervezeti struktúra alkalmas a Társaság feladatainak teljesítéséhez, céljainak eléréséhez.

Egyéni tagságunk az elmúlt években örvedetesen növekedett. 2006 – 2016. között egyéni tagjaink száma 26%-kal n tt, az elmúlt években 3.000 körül ingadozik. Míg a rendszeres tagok aránya az összes egyéni tag 60%-ában stabilizálódott, addig ifjúsági tagjaink száma megkétszerez dött, arányuk jelenleg 8-10% körüli. 70 év feletti „senior” tagjaink jelenleg 520-an vannak; k teszik ki a tagság 18%-át.

El irányoztuk szervezetségünk további er sítését, de a taglétszám növelését nem tekintjük öncélnak – tartalmaz, vonzó programokkal, rendezvényekkel, tagjainknak nyújtott szolgáltatások b vítésével szeretnénk elérni a létszám gyarapodását. Ifjúsági korú tagjaink létszámának növelése, a tagságon belül e korosztály arányának további javítása azonban kiemelt célkit zésünk. Azt szeretnénk, hogy a tagság egyre nagyobb hányada találja meg a szakmai érdekl désének megfelelő programokat a Társaság keretei között.

Jelenleg 133 jogi tagunk van. Jelent s tartalékaink, lehet ségeink vannak a Társaság szakmai területén tevékenyked intézmények, vállalkozások köréb l jogi tagként szóba jöhet k megnyerésében, így a Társaság szakmai befolyásának, ismertségének növelésében, s ezáltal az MHT anyagi alapjainak er sítésében is.

Az MHT eredményes m ködésének záloga, hogy a különböző életkorú, szakmai végzettség és irányultságú egyéni tagjai a programok között megtalálják az ket érdekl rendezvényeket, az információcsere, a tájékozódás lehet ségét. Fontos továbbá, hogy a jogi tagok is szakmai információkhoz juthassanak, képvisel iknek tartalmaz társasági rendezvényeken való részvételre nyíljon lehet ségük. A Társaság célja, hogy a jöv ben is kiegyensúlyozott, sokrét , színes szervezeti életet biztosítson tagjai számára, és sajátos eszközeivel er sítse a vízgazdálkodással foglalkozók szakmai összetartozását. Elkötelezett törekvésünk annak elérése, hogy az MHT tagjának lenni érdemes legyen és rangot jelentsen. Ennek érdekében folyamatosan keressük azokat a m ködési, rendezvényi és kapcsolati formákat, amelyek igazodnak az információs forradalom eszközrendszeréhez, a változó világhoz. A Társaságban viselt tagság rangját,

vonzerejét els sorban az általunk is növelhet kapcsolati t ke és tudásbázis gyarapítására kívánjuk alapozni.

M ködésünk anyagi alapjait els sorban az egyéni, a jogi tagdíjak, valamint a rendezvény-bevételek kell, hogy biztosítsák. Ezek teszik ki a teljes bevétel mintegy 55-65%-át. A fennmaradó 45-35%-ot támogatásokból, adományokból, a rendezvények bevételeib l, kisebb részben pályázati forrásból fedezzük. Állami támogatásból – egy-egy kisebb, esetleges pályázati összeget leszámítva – nem részesülünk. Éves költségvetésünk évek óta 42-55 millió Ft közötti. Az MHT gazdálkodása folyamatosan stabil, kiegyensúlyozott.

A Hidrológiai Szakosztály 1921-ben határozta el, hogy önálló folyóiratot indít, a *Hidrológiai Közlönyt*. Az els évfolyamok kötetei össze is álltak, bár csak 1928-ban jelenhettek meg. A kiadás késése ellenére a folyóirat születését 1921-re datáljuk. Azóta – id nként újabb késedelmekkel, s t, egyes kötetek átmeneti hiányával, de kés bbi pótlásával – a folyóirat mind a mai napig megjelent és folyamatos sorozatot alkot. A *Hidrológiai Közlöny* egyike Európa legrégebb vizes szakmai lapjainak – ez évben lépett 96. évfolyamába.

A *Hidrológiai Közlöny* eddigi szakmai tartalma, a belé fektetett munka, a hatalmas anyag, amelyet lekö-zölt, elismerésre méltó. Ugyanakkor a folyóiratot tartalmilag és formailag is meg kell újítani, a nemzetközi kívánalmaknak jobban megfelelni, lektorált, külföldön is idézett kiadvánnyá fejleszteni. El kell érni, hogy a lap ne pénzügyi kockázata legyen a Társaságnak, hanem vonzó lehet sége: egyik igen fontos kommunikációs csatornája, egyfel l belföldön, a háromezres tagság és az érdekl d k számára, másrészt a külföldön él , dolgozó magyar szakembereknek is.

Internetes honlapunknak (www.hidrologia.hu) köszönhet en – többek között – lehet vé vált az elektronikus jelentkezés rendezvényeinkre, könnyebbé vált a társaság kitüntetettjeire való rákeresés, naprakész információ található a rendezvényekr l. A honlapra felke-

rül információ mennyisége folyamatosan b vül. A honlap népszerű , látogatottsága jelent s és folyamatos. Ezt tükrözik a honlapon folyamatosan közzölt látogatottsági statisztikai adatok.

2014-t l a honlapunkon minden érdekl d számára szabadon hozzáférhet vé tettük a Társaság lapjainak és kiadványainak digitalizált anyagát, így a *Hidrológiai Közlöny* eddig megjelent valamennyi számát, sok tízezer oldalát, kereshet hasonmás formájában. A keres - rendszerrel a teljes szövegállományban lehet keresni, így ez a hatalmas ismeretanyag folyamatosan aktívan hasznosítható a kutatói és a mérnöki gyakorlatban.

Szervezeti egységeink, központi bizottságaink, választott testületeink kiemelt feladata, hogy tevékenységük során rendszeresen t zték napirendre a vízgazdálkodásban végbemen változások hatásának, következményeinek elemzését, értékelését, és járjanak élen abban, hogy a víz-ügyi ágazat jelent sebb m ködési zavarok nélkül teljesít-hesse feladatait a megváltozott feltételek és körülmények között is. Továbbra is nagy figyelmet fordítunk a vízgaz-dálkodás m ködését szolgáló szakmai stratégiai elképzelé-sek, dokumentumok kidolgozásában, véleményezésében való közrem ködésre.

A Magyar Hidrológiai Társaság *jöv képe*, hogy a gyorsan változó környezethez való rugalmas igazodásával, a hagyomány tiszteletben tartásával és a fejlődés igényével, egységesen képviselje a hazai vízgazdálko-dás területén tevékenyked szakemberek közösségét.

A Társaság m ködésének központjába a hagyomá-nyok meg rzését és a változó környezethez való rugal-mas igazodást állítjuk. A Magyar Hidrológiai Társaság m ködésének második évszázadába lépve tevékenysé-günk kulcsszavai ezért továbbra is: *hagyomány és fejl -* *dés*.

Dr. Szlávik Lajos
az MHT elnöke



EMLÉKEZÉSEK

VÁSÁRHELYI PÁL AZ ÉSZAKKELETI RÉGIÓBAN

A tudós halálának és a Tisza-szabályozás munkálatai megindulásának 170. évfordulója emlékére (†1846)

2015-ben volt *Vásárhelyi Pál* születésének 220 éves jubileuma; 2016-ban pedig halálának 170. évfordulójára emlékezhetünk, illetve ugyanabban az évben indultak meg a Tisza-szabályozás munkálatai is. Életútját sok könyv, tanulmány és cikk feldolgozta már, s ezek a róla szóló írások vízmérnöki, térképészeti, folyamszabályozási munkásságát részletesen ismertetik. Kevesen tudják azonban, hogy e tudós mérnök innen - az északkeleti régióból - indult a hírnév felé. A miskolci Herman Ottó Múzeum honlapján látható virtuális kiállítás ezt hivatott bemutatni a nagyközönség számára!

(www.hermuz.hu/gy_jtemenyeink/konyvtar)



1. kép. Emléktábla Vásárhelyi Pál szülő házában Szepesolasziban

Vásárhelyi Pál Szepesolasziban (*Spišské Vlchy*) született 1795-ben. A város f terén számos középkori épület található, közülük sokat már teljesen átalakítottak. Ezek egyikében élt a család, s itt született *Vásárhelyi Pál*. A szülő ház helyén álló épületen kétnyelvű tábla (1. kép) jelöli a ház neves szülőjét.¹ Apja, *Vásárhelyi Máttyás* evangélikus kántortanító volt, s *Vásárhelyi* is itt kezdte az elemi iskolát. "Korán megismerkedett a betűvetéssel, az olvasásnál csak rajzolni szeretett jobban. Ha pedig nem rajzolt, akkor apja régi matematika könyveit tanulmányozta. Ezek hatására érlel dött meg benne, hogy mérnök lesz."² A szülők is úgy látták, hogy Pálnak tanulnia kell. A család 1804-ben Miskolcra költözött, s *Vásárhelyi* 1805-től 1810-ig az akkor induló evangélikus algimnázium tanulója lett.³ A miskolci evangélikusság 1803-ban határozta el, hogy új iskolát építtet. Ekkor került sor a Kis-Hunyad utcai emeletes iskolaépület felépítésére. A ma emléképület ma is áll, jelenleg üres, felújításra vár (2. kép).



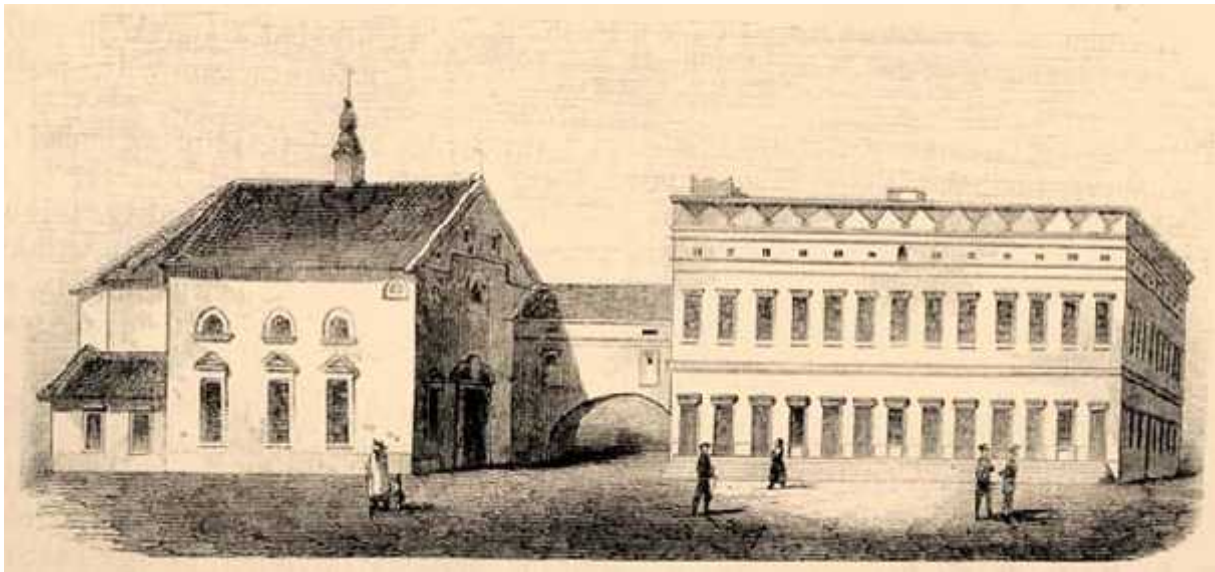
2. kép. A régi Evangélikus Algimnázium épületének (ma emléképület) képe. Miskolc, Kis-Hunyad utca 5. szám

Az iskolában, ahogy növekedett a tanulói létszám, úgy vált egyre sürgetőbbé egy harmadik tanítói állás bevezetése. Erre az állásra *Vásárhelyi Máttyás* kántortanítót nevezték ki. Ekkor a leánytanulókat különválasztották a fiúktól, s az új tanítójuk lett *Vásárhelyi Máttyás*. Feladata volt 3 nyelven tanítani, orgonálni, imádkozni. 1820-ban betegsége miatt elköszönt az iskolától. Néhány adatot közöl róla *Zelenka Pál* egyháztörténeti műve.⁴

Érdekes kis történetet említ *Láng Zita* *Vásárhelyiről* írott cikkében. "A hámosi vasverben (kovácsoló üzem) készítették az épületet - akkori mércével mérve nagyméretű boltozatos. Sajó híd cölöpözéséhez a saru- és süveg-elemeket. A kis diák érdeklődését ez felkeltette és így látogatta meg az ún. 'galíciai utat' szolgáló 13,7 m-es

ívnyílású Sajó híd építését, amit mindjárt le is rajzolt.¹⁵ Ezt a Sajó hidat a régi fahíd helyett 1807-ben építették.⁶

A maga korában ez volt a legnagyobb nyílású kőhíd, ennek építését láthatta Vásárhelyi.⁷



3. kép. Az Eperjesi Kollégium képe a Vasárnapi Újság 1857. 38. számában

Az evangélikus algimnázium befejezése után Vásárhelyi tanulmányainak következő állomása az eperjesi kollégium (3. kép) volt. Itt filozófiát tanult 1810-1814 között. A kollégiumot 1666-ban alapították az evangélikusok, később a gimnáziumot, jogakadémiát, evangélikus teológiai akadémiát és tanítóképzést foglalt magában. Magas színvonalával a történelmi Magyarország egyik leghíresebb iskolavárosává tette Eperjest, sok nagy egyéniség került ki padjaiból pl. *Kossuth Lajos*, *Thököly Imre*, *Desseffy Arisztid*, *Milan Hodza*, *Jonás Záborsky*. Eperjesről elkerülve - mivel a mérnöki pálya vonzotta leginkább - 1814-ben *Losonczy(i) József* mellett vállalt segédgyakornoki munkát. *Losonczy(i) József* Borsod vármegye mérnöke/földmérője volt abban az időben. Miskolcon a Megyeháza és a Színház is kezdeti időkben az ő tervei szerint épült. Felméréseket és térképeket is készített Miskolcra, a Sajóra és egyéb közigazgatási helyekre. 1815-ben - amikor vele dolgozott Vásárhelyi is - készítette például *"Miskolcra F. Zsoltzán, Ongán, Gesztelyenn Tokaj felé menő ország utak rajzolatya"* című térképét.⁸ *Vásárhelyi* így nemcsak a gimnáziumi, hanem a mérnöki tanulmányait is Miskolcon kezdte. *Losonczy(i) József* 1816. január 1-én kelt gyakornoki bizonyítvánnyal bocsátotta el *Vásárhelyit*, aki ezután a pesti egyetemre ment tovább tanulni.⁹ Az egyetemet két szemeszter alatt kitűnő eredménnyel elvégezte, utána 1817-1818 között Zemplén és Veszprém megyékben úrbéri- és erdőfelmérésekkel foglalkozott.¹⁰ A sátorlajújhelyi Zempléni Levéltárban ezekről a felmérésekről nincs adat. (Egy levelet azonban riznek *Vásárhelyi* tollából, melyet később, 1844-ben írt a zempléni alispánnak a tiszai hajózás helyi akadályairól.¹¹ Ezután *Huszár Mátyással* dolgozott a Kőrös, Berettyó és a vele összeköttetésben lévő többi folyó felmérésén az 1819-1823 közötti években. E munkálatokban egy másik miskolci mérnök is részt vett *Vásárhelyi* mellett: nevezetesen *Bódogh József*. A család neve nem ismeretlen Miskolc történetében! Erre az időszakra esett *Vásárhelyi Pál* házasságkötése, majd

később gyermekei születése is.¹² Legidősebb leánygyermekének, *Paulinának* a férje *Stuller Ferenc* ügyvéd, újságíró, *Kossuth Lajos* titkára volt. Újhatán (ma Bükk-szentkereszt) született 1806-ban. Tiszteletére emlékoszlopot állítottak 2001-ben Bükk-szentkeresztben.¹³ A Kőrösök felmérése után *Vásárhelyi* a Duna-Mappáció vezetője lett, így ettől kezdve már nem az északkeleti régió területén végezte munkáját.

Vásárhelyi Pál munkásságának egyik legnevezetesebb része a Tisza-szabályozás terveinek elkészítése volt. Két tervet készített, 1845-ben az *"El leges javaslatot"*, majd a következő évben egy teljesebbet *"A Tisza folyó általános szabályozásának..."* tervét. Terve szakmai körökben heves vitákat váltott ki, de végül is a Tisza-völgy szabályozását *Vásárhelyi* elgondolásai alapján hajtották végre. Az első kapavágást *Vásárhelyi* már nem élhette meg. Ezt *Széchenyi István* tette meg 1846. augusztus 27-én Tiszadobon, ahol emlékművet is állítottak ennek az eseménynek a tiszteletére. Itt áll *Vásárhelyi Pál* szobra is, hirdelve a tervező mérnök nagyságát és kiemelkedő szerepét a szabályozási munkálatok elvégzésében.¹⁴ Az emlékmű adatait *Oláhné Nagy Ágnes* közölte:

"*Vásárhelyi Pál* emlékművét 1969-ben avatták fel, az Országos Vízügyi Hivatal emelte. A monumentális *Vásárhelyi*-szobor, amely a szabályozási munkamozzansatokat ábrázolja, illetve a mellvéden lévő dombormű *Gantner Jenő* Munkácsy-díjas szobrász alkotása (4. kép). A szobor alatt *Vörösmarty Mihály* sorai olvashatóak:

„Hallom-e még zúgásaidat, Tisza féktelen árja!
Látom-e zöld koszorús róna virányaidat?
Eljön-e a délibáb tündérpalatóval álmodom
Képeihez, szebbnek festeni a honi tét?
Óh, siket és vak a föld, de ha nemzetem egykor idézné
Hívne, lelkem hallja s megérti e szót.”



4. kép. Vasárhelyi Pál emlékm ve Tiszadobon

Az els kapavágással megkezdtek a munkálatok: a gátak építése, az átvágások és nagyrészt a belvizek elvezetése a múlt században megtörtént. A „legnagyobb magyar”, Tiszát szabályozó terve és nagy munkája való-

ra vált. A tiszadobi árterületeket az Országos Természetvédelmi Hivatal 1976. október 10-én tájvédelmi körzettel nyilvánította."

A mentesített területek belvizeinek elvezetéséhez az is szükséges volt, hogy a vizeknek a befogadóba jutását szabályozni lehessen, illetve akkor is legyen erre lehetőség, ha a folyó magas vízállása a szabad befolyást nem tette lehetővé. Ezt a célt szolgálták a zsilipek és szivattyútelepek. A Felsőszabolcsi Tiszai Ármentesítő és Belvízszabályozó Társulat ezért elhatározta, hogy Bercelen (Tiszabercel) egy zsilipet építenek. A zsilip 1858-ban megépült, de később többször is újjá kellett építeni. A Tisza töltésén ma is ott álló szivattyútelep már ipari emlékeknek számít.¹⁵ A emlékét *Kiss Tanne István* fotográfus képein csodálhatjuk meg az alábbi honlapon:

<http://tanefoto.hu/galeria/ipar-industry/tiszabercel-szivattyutelep> (2016)

2003-ban Sárospatakon *Vasárhelyi Pál* tiszteletére egy domborművet avattak. A vízügyi szolgálat telephelye is ebben az utcában van.¹⁶ Miskolcon egy mellékutca viseli *Vasárhelyi Pál* nevét. Talán jó lenne más formában is emléket állítani neki Miskolc városában!

Összeállította: *Hideg Ágnes*

Ezúton mondok köszönetet az érdeklődő/támogató szakembereknek, akik segítettek a kiállítás létrejöttében: *Dr. Dobos Irma* eurogeológusnak, *dr. Bodnár Mónika* muzeológusnak, *Szarka Judit* hídmérnöknek, *Bede Katalin* osztályvezető-könyvtárosnak, *Oláhné Nagy Ágnes* mellett désszervezőnek, a Magyar Nemzeti Levéltár B.-A.-Z. megyei levéltár munkatársainak (*Bodnár Tamás, Oláh Tamás, Rózsa György*), *Varga Gábor* osztályvezető-könyvtárosnak.

¹ *Fejér László*: Emléktábla jelöli *Vasárhelyi Pál* szülői házát. In: *Hidrológiai Tájékoztató* 1996/október 4-5. o. Először már volt egy emléktábla a szülői házon, melyet *Vasárhelyi Pál* születésének 100. évfordulóján (1895) állítottatott a Magyar Mérnök- és Építész - Egylet. Ez a márványtábla azonban a történelem viharában megsemmisült.

² *Dr. Dobos Irma*: Emlékezés *Vasárhelyi Pálra* (1795-1846) születése 200. évfordulóján. In: *Hidrológiai Tájékoztató* 1995/április 3. o.

³ Több nagy tudós, költő, politikus is járt ebbe az iskolába. Pl: *Herman Ottó, Hunfalvy Pál* és *János, Szemere Bertalan, Pulszky Ferenc, Pavel Ország-Hviezdoslav*. Ld: Egy elfelejtett iskola nagy hírneves tanulóit. In: *Borsodi Szemle* 1959. 6. sz. 35-39. o.

⁴ *Zelenka Pál*: Emléklapok a miskolci ág. hitv. evang. anyae gyház évszázados életkényvében I. *Miskolc*, 1883. 140. o. és *Szebek Imre-Várhegyi Miklós*: A miskolci evangélikus egyházközség története, 1783-1983. Miskolc, 1983. 54-55. o.

⁵ *Lévainé Láng Zita*: *Vasárhelyi Pál* szakmai indíttatásának miskolci vonatkozásai. In: *Vizeink* 2000. 11-12. sz. 14. o.

⁶ A hírdépítés részleteiről olvashatunk: *Gyulai Éva*: Topográfia és városkép. In: *Miskolc története* III/1. kötet Miskolc, 2000. 64-65. o.

⁷ A régi hírdépítés képe látható *dr. Gáll Imre* Régi magyar hidak című könyvében. Bp. 1970. 77. o. ugyanez a kép szerepel a *Hidak Borsod-Abaúj-Zemplén megyében* című kötetben is. *Miskolc*, 1994. 22. o.

⁸ A térkép megtalálható a Magyar Országos Levéltárban. Jelzet: S 12 Div XIII No 0440

⁹ *Szendrey László*: Miskolcra indult el a halhatatlanság felé a legnagyobb magyar mérnök. In: *Magyar Élet* 1942. 26. sz. 6. o.

¹⁰ *Vasárhelyi Pál* és a reformkori mérnökgeneráció. Szerk: *Kaján Imre*. Bp. 1995. 13. o.

¹¹ *Hegyi István*: Tudósok, mérnökök levelei Zemplén Levéltárában. *Miskolc*, 1996. 26. o.

¹² *Vasárhelyi Pál* gyermekei: *Vasárhelyi Paulina* (*Stuller Ferencné*), *Vasárhelyi Pál Lajos*, *Vasárhelyi Marianna*, *Vasárhelyi Mária*, *Vasárhelyi Amália*, *Vasárhelyi Berta Albertina* (*Hódy Lajosné*). Hozzáférés (2016): <http://countess.hupont.hu> *Gyevnár Erika*: *Vasárhelyi Pál* - a legnagyobb magyar mérnök.

¹³ A hegyi falu "újabb" neves emberei. In: *Észak-Magyarország* 2000. 114. sz. 6. o.

¹⁴ *Botár Imre-Károlyi Zsigmond*: A Tisza szabályozása (1846-1879). Bp. 1971. 33. 34. o.

¹⁵ *Dr. Diczfázy Mariann*: Tiszabercel. Szivattyútelep. Bp. 1990. TKM kiskönyvtára 375. sz. 10. o.

¹⁶ A dombormű avatásáról megjelent cikk-*Vasárhelyi Pál* évszázados tervei. In: *Déli Hírlap* 2003. 16. sz. 5. o.

Emlékezés a 100 éve elhunyt Zsigmondy Béla fúrómérnökre

A XIX. századi magyar vízgazdálkodás történetének ez az id szaka is b velkedett nagy egyéniségekben. Közülük kiemelkedetek azok, akik szellemi felkészültségüket, m szakai alkotásukat egybekapcsolták a társadalmi haladás ügyével. A vízgazdálkodás fiatal nemzedékéb l ott találjuk a legtöbb alföldi város vízellátáshoz nélkülözhetetlen kutak készítőjét, a fúrómérnökké vált *Zsigmondy Bélát*, *Zsigmondy Vilmos* unkaöccsét is.



1. kép. *Zsigmondy Béla a Zürichi Technikum elvégzése után*

Pesten született 1848. március 7-én. Ugyanitt végezte középiskolai tanulmányait, majd 1867-t l a Zürichi Eidgenössische Technikumot végezte, a gépm tani szakok mellett, a nagybátyja hatására geológiai, ásványtani és k zettani el adásokat is hallgatva szerezte meg oklevelét 1870. augusztus 13-án (1. kép). Hazatérése után el bb Petrozsényben dolgozott, majd *Zsigmondy Vilmos* 1872. decemberében bevonta a Városligeti fúrás munkáiba. Ezt követ en kezdte el mérnöki pályafutását, amikor a legnagyobb érdekl és mutatkozott az egészséges vizet adó kutak iránt és m ködési területét az Alföldre helyezte át. Eredményes vízfúrási tevékenységének sorát 1878-ban Hódmez vásárhely-I. számú kút nyitotta meg (2. kép).

1888-ig, *Zsigmondy Vilmos* haláláig a mester és tanítvány szoros kapcsolatban állottak. Ez id ben készített vízfeltáró fúrások közül megemlítend k: Herkulesfürd , Hódmez vásárhely-II., Szentés város közkútja, Püspökladány-II. sz. kút stb. A nagybátyja halála után, az 1890-et követ években is meg rizte vezet szerepét az Alföldön. Említésre méltó munkák: Békéscsaba „Angyalos kút”, Szarvas „Ceres kút”, Mez túr „Flóra kút”, a gyszalontai artézi kút stb. 1892 után

Zsigmondy Béla Budapesten (K bánya) ipari célokát szolgáló kutak sorozatát készítette el különböz serf - z kben, téglagyárakban.

Tevékenységének külön körét jelentették a szénkutató fúrások, melyek közül a legnagyobb sikert a tatabányai szénmez feltárásában végzett a cég. A sok vízkutató fúrás mellett – mely végig f m ködési területe volt – talajkutató és hídpillér alapozásával kapcsolatos fúrásokkal is foglalkozott *Zsigmondy*. Az el bbiak körébe tartoztak az ún. „kém fúrások”, melyek közül a legnevezetesebb munka volt a szegedi árvíz utáni, a város rendezési terv elkészítéséhez szükséges talajfúrások elkészítése volt. Az utóbbiak közelebb hozták a hídpítéséhez és tevékenységi körét 1894-t l kib vitétte e téren is. A zentai, a técs i Tisza-híd, a gombosi vasúti Dunahíd, a Lánchíd újjáépítési munkákat is a *Zsigmondy* cég végezte.

Zsigmondy Béla közpályán is m ködött kora ifjúságától, a zürichi egyetemi évekt l kezdve, hazatérte után belépett a Magyarhoni Földtani Társulatba, tagja lett a Magyar Mérnök és Építész Egyletnek (MMÉE), ott bábáskodott az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület alakuló közgy lésén, de végül is nem lett tagja az egyesületnek. Széleskör munkát végzett a nemzetközi fúrótechnikusok egyesületében (Bohrtechniker Versammlung). Alaposan kivette részét a szervezésben annak vándorgy lésein, öregbítve ezzel is a hazai mélyfúrások, vízkutatók hírnevét. 1908-tól rendes tagja lett a „Magánmérnökök Országos Szövetségé”-nek.



2. kép. *A Hódmez vásárhely I. sz. kút*



3. kép. Zsigmondy Béla idős korában

Zsigmondy Béla sikereit számos elismeréssel jutalmazták, így az Est -téri „Erzsébet-híd” megnyitása alkalmából a Ferenc József rend lovagkeresztje” kitüntetést kapta. A Fúrómérnökök és Fúrótechnikusok XXV. jubileumi vándorgyűlésén, Budapesten a „Tecklenburg-émlékérem” ezüst fokozatával tüntették ki. A MMÉE választmánya 1902. március 23-i XLIII. közgyűlésén „Egyesületi Aranyérem”-mel tüntette ki (3. kép), az 1916. március 17-i ülésén pedig tiszteleti taggá választotta.

Egy autóbaleset következtében szerzett betegsége következtében 1916. július 16-án, pünkösd hétfőjének hajnalán, életének 68-ik évében hunyt el Budapesten. A nagy megyeri mérnököt édesapja, Zsigmondy Pál mellé temették el a Fiumei úti sírkertben (Kerepesi temető). „Tevékenykedéseivel olyan nevet szerzett, mely szélesebb körökben is tetszésre talált és joggal elismerést nyert. Az olyan ember, mint Zsigmondy Béla, rászolgált arra, hogy létesítményei, a világon elismertek legyenek” írta a „Conversationsblatt” című német újság.

Csath Béla
gyémántokleveles bányamérnök

Köt déseim a Magyar Hidrológiai Társasághoz

Első kötődésem a Magyar Hidrológiai Társasághoz, amikor 1939-ben, 10 éves koromtól kezdődően Apám elvitt a Magyarhoni Földtani Társulat Hidrológiai Szakosztálya, az Eötvös Lóránd Tudományegyetem (akkor még Pázmány Péter Tudományegyetem) Ásvány-Közetani Tanszéke Múzeum körüli előadótermében rendezett előadói üléseire. Az előadásokat a szakma akkori reprezentásai, többek között: Emszt Kálmán, Entz Géza, Horusitzky Henrik, Láng Sándor, Papp Ferenc, Sarló Károly, Szádeczky-Kardoss Elemér, Schréter Zoltán, Vendl Aladár, Vendl Miklós, Vigh Gyula és Vitális Sándor tartották. Az előadások a Hidrológiai Közlemben rendszeresen megjelentek és ma is hozzáférhetőek. Az előadásokat akkor csak látásból, később személyesen is megismertem.

Apám dr. Vitális Sándor szakosztályelnöksége idején, amikor 1945 tavaszán a posta még nem működött, 15 éves ifjúként, 13 éves húgommal együtt, többnyire gyalogosan kézbesítettük a szakosztály előadási meghívóit. Húgom a budai oldalon, én a pesti oldalon juttattam el a szakosztály tagjainak szóló értesítéseket.

Gimnazista koromban otthonunkba a postán érkezett Földtani Közlemb, Bányászati és Kohászati Lapok mellett a Hidrológiai Közlemb számaiba is bepillantottam, így ezek a folyóiratok is közelebbi kapcsolatba kerültek velem.

1949-ben, első éves geológus hallgatóként léptem be a Hidrológiai Társaságba (1. ábra), és szerveztem be valamennyi évfolyamtársamat.



1. ábra. Tagsági könyvem az 1949. évi belépésemről

Irodalmi tevékenységem.

Mint érdeklődést említem meg, hogy a Hidrológiai Közlemb 1942. évi számában Apám „Egy magyar falu ivóvízellátása” című cikke 14 fényképe között 4 képen én is szerepelek. Ezek is „kódolták” a későbbi hidrológiai témájú irodalmi tevékenységemet.

A Hidrológiai Közlönyben 1958-ban jelent meg az els (Lovas Lászlóval közös) írásom, amelyet 2016-ig 38 cikk és 7 ismertetés követett.

1961-ben *dr. Papp Ferenc* professzor, az MHT akkori elnöke kezdeményezése és megbízása következtében életre hívott, és azóta általam szerkesztett Hidrológiai Tájékoztatóban ezideig 51 cikkem és 15 ismertetésem jelent meg.

A 2016. évben 55 éves Hidrológiai Tájékoztató szerkesztése során éltem meg a leger teljesebb köt désemet a Hidrológiai Társasághoz. Az 55 év alatt a kisebb nyomdai és szerz i bosszúságoktól eltekintve, mindenkor nagy örömet okozott a szerz k baráti hozzáállása, valamint a kiadvány megjelenése. A szerkesztés során korábban *Gábris Éva*, jelenleg *Szigeti Edit* kimagasló segít készsége jelent sen megkönnyítette szerkeszt i tevékenységemet!

2016-ig folyamatosan a Hidrológiai Közlöny szerkeszt bizottságának is tagja voltam, melynek során számos lektorálást végeztem!

Külön figyelmet érdemel mind a Közlönyben, mind a Tájékoztatóban a víztározási és vízszerezési tanulmányok mellett megjelent, Magyarország vízföldtani tömbszelvényeit bemutató cikksorozatam. Ezek az Acta Geologica és a Földrajzi Közlemények hasábjain, valamint a Magyar Állami Földtani Intézet 1991. évi plakátnaptárán is közzétettek a következők:

Magyarország földtani és vízföldtani tömbszelvénye, Nógrád megye, Pest megye, Komárom megye, valamint Fejér megye északi része. A Keszthelyi-hegység, a Bakony és a Balatonfelvidék, Veszprém megye és a határos területek, a Dunántúli-középhegység (angolul), Az Északi-középhegység, Magyarország mélyföldtani, Magyarország (kiegészített) vízföldtani, valamint a Magyar középhegység középs része vízföldtani tömbszelvénye.

A Magyar Hidrológiai Társaság elnöksége megbízásából megszerkesztettem „A 70 éves 1917-1987 és a 75 éves 1917-1992 Magyar Hidrológiai Társaság múltja és jelene” cím kiadványt.

Temetési búcsúbeszéd, nekrológok és emlékezések.

Igen bens séges és megható köt dések voltak, amikor elhunyt tagjaink temetése, illetve búcsúztatása alkalmával búcsúbeszéddel szolgálhattam. Így a Hidrológiai Társaság részér l *Jugovics Lajos* (1975), *Rónai András* (1991), *Kessler Hubert* (1994), *Kontur György* (1994), *Erdélyi Mihály* (2002), *Vendl Anna* (2003) és *Herke Paula* (2004) tagtársunkat búcsúztattam.

Társaságunk nagyrebecsült, illetve közeli személyes kapcsolatban álló tagtársainkról a Közlönyben és a Tájékoztatóban írt nekrológok, mint *Papp Ferenc* (1969), *Vendl Aladár* (1971), *Schréter Zoltán* (1972), *Vendel Miklós* (1977), *Bendefy László* (1979), *Galli László* (1980), *Rónai András* (1992), *Kessler Hubert* (1994), *Erdélyi Mihály* (2002), *Vendl Anna* (2004), és *Herke Paula* (2004) ugyancsak meghatottan érintettek.

Hidrológiai munkásságukról a Hidrológiai Tájékoztatóban írt jubileumi emlékezések: *Sümeghy József* (1992), *Horusitzky Henrik* (1994), *Pálfy Móric* (1996), *Vendel Miklós* (1996), *Miháltz István* (1997), *Papp Károly* (1998), *Böckh Hugó* (1999), *Vitális Sándor* (2000), *Pozsevit Tivadar* (2001), *Galli László* (2004),

Bendefy László (2004), és *Rónai András* (2006), mély érzéseket és köt déseket hoztak felszínre.



2. ábra. Tiszteleti tagsági oklevelem 1997-b l

Kirándulások, kiküldetések a Hidrológiai Társaság szervezésében.

Románia (1962), Lengyelország (1964), Ausztria (1964, 1969, 1970), NSZK – Ausztria (1973), Jugoszlávia (1973, 1978), Ausztria–Olaszország (1981), Szovjetunió (1982), Románia (1983), Ausztria (1984, 1985), Románia (1987), Ausztria (1989), Románia (1996).

Az 1964, 1969-70, 1973, 1984, 1985 és az 1989. évi ausztriai kiküldetés az Osztrák Vízgazdálkodási Szövetség rendezvényeire történt. Ezekben a baráti beszélgetések során tolmácsolással is szolgáltam.

A többi kiránduláson minden alkalommal közmegelegedésre ismertettem az érintett területek földtani és vízföldtani adottságait.

El adások.

A Hidrológiai Társaság által szervezett rendezvényeken 1962 és 1987 között összesen 20 el adást tartottam. Külön kiemelem *dr. Dobos Irma* tiszteleti tagunk 2006. és 2016. évi köszöntését és *dr. Papp Ferenc* professzor halála 40. évfordulóján gellértfürdi szobra eltti koszorúzási beszédemet (2009).

A Hidrológiai Társaságban viselt egyéb tisztségek:

Az Oktatási Bizottság tagja (1963-1974), a Hidrológiai Szakosztály vezető tagja (1975-1977).

Kitüntetések.

A Hidrológiai Társaságban végzett tevékenységemet a következő kitüntetésekkel ismerték el:

Vásárhelyi Pál Emléklap (1962), Munka Érdemrend bronz fokozata (1966), A Vízgazdálkodás Kiváló Dolgozója (1967), Pro Aqua Emlékérem (1977), Dr.

Schafarzik Ferenc Emlékérem (1986), MTESZ-díj (1991), Vásárhelyi Pál-díj (1992), A Magyar Hidrológiai Társaság tiszteleti tagja (1997, 2. ábra), Kvassay Jen szakkuratóriumi díj (2004).

A kitüntetések csak fokozták tettekkésztségemet és köztudómat a Hidrológiai Társasághoz!

x x x

2016-ban 67 éves társasági tagságom során megismertem, illetve megtapasztaltam a Magyar Hidrológiai Társaság működését, hogy úgy mondjam minden „csínját – bínját” és tudom, hogy akik a társasági tevékenységben bármilyen formában közreműködnek, az sokszor milyen izgalmat és fáradságot, de ugyanakkor nagy örömet és megtiszteltetést is jelent.

Dr. Vitális György

DIPLOMAMUNKA PÁLYÁZATOK

A Magyar Hidrológiai Társaság 2015. évi diplomamunka pályázatán díjazott és Szerkesztő segítségéhez eljuttatott diplomamunka pályázatokat – kezdő szakembereink szakmai és irodalmi ambíciójának előmozdítása érdekében – a Hidrológiai Tájékoztató következő hasábjain tesszük közzé (Szerk.).

Korszerű folyószabályozási módszerek vizsgálata *

CSUKA MILÁN

Összegzés

Diplomamunkám három fő részre osztható, melyek mindegyike fontos részét képezi a folyószabályozás vizsgálatának. Az első részben a hagyományos folyószabályozási eljárásokat vizsgáltam, azok kialakításának okaival és jellemzőivel együtt. A második részben sorra vettem a legújabb folyószabályozási kutatásokat, az új irányba mutató elképzeléseket. Ebben a részben a megvalósítás módja mellett szerepelt a kialakult probléma, melyre a választ reméljük, az eljárás rövid leírása és egy megvalósult, gyakorlati példa bemutatása. A diplomamunka harmadik részének keretein belül létrehoztam a Duna egy szakaszára a jelenlegi állapot és 5 lehetséges megoldás numerikus modelljét. A modelleket futtatva kielemeztem azokat, legfontosabb jellemzőiket vizsgálva, ezek alapján pedig összehasonlítottam a különböző megoldásokat.

Célok

Diplomamunkám célja volt, hogy elkészítsek egy új magyar nyelvű tanulmányt a témakörben, ezzel megfelelő alapot szolgáltatva a későbbiekben a téma további vizsgálatára. Dolgozatom irányt mutathat a további kísérleteknek, segít, hogy mely irányban érdemes tovább vizsgálni a szabályozási eljárásokat.

Főbb céljaim:

- hagyományos eljárások hibáinak, illetve azok következményeinek összegzése
- új irányba mutató eljárások feltérképezése, összegyűjtése, csoportosítása
- új elképzelések vizsgálata, jelenleg fennálló problémákra kifejtett pozitív és negatív hatásainak elemzése

- megfelelő kiindulási alap szolgáltatása a későbbi tanulmányokhoz

Hagyományos eljárások

A magyar nyelvű folyószabályozást taglaló szakirodalmak túlnyomó része már idejétmúlt, friss irodalom, ami ezek hatására sorra venné, rég nem készült. Napjainkban a természet védelme újra központi szerepet kapott, így a korábbi szabályozások hatására bekövetkezett károk (eliszapolódás, kedvezőtlen hordalékanyagvándorlás, kedvezőtlen mederveviszonyok, vízi élőlények számára kedvezőtlen közeg) vizsgálata, helyreállítása elengedhetetlen. A hagyományos eljárások összegzésének alapjául Kozák Miklós Vízfolyások rendezése és hasznosítása című könyve szolgált.

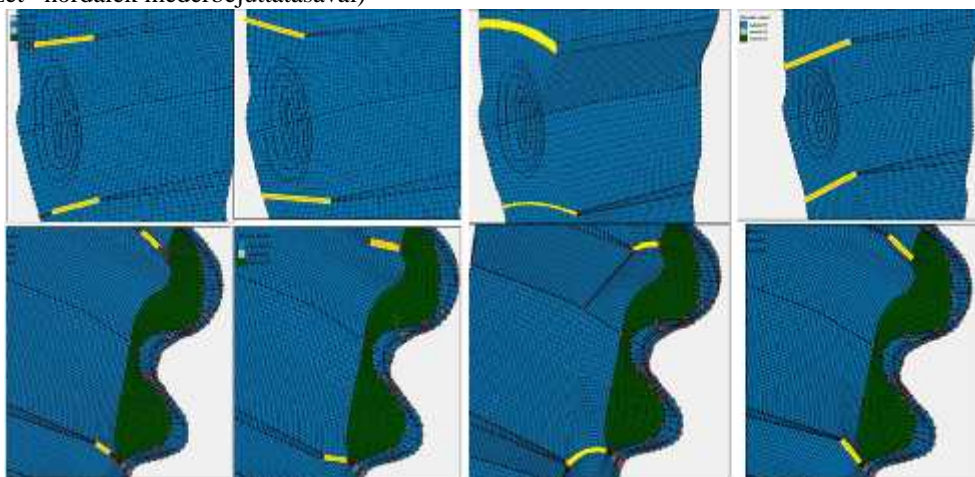
Új keletű megoldások

Az új eljárások kidolgozásának szükségességét az igények változása, és a szabályozások hatására bekövetkezett nem várt hatások okozták. Az árvízvédelmi szabályozás, jéglevonulás, emberélet biztosítása még mindig első helyet foglal el a célok tekintetében, de megjelentek korábban elhanyagolt, fontos szempontok (környezet megóvása, védelme, a vízfolyás jó ökológiai, kémiai és morfológiai állapotának megőrzése). Az általam vizsgált eljárások mindegyike ezekre kíván megoldást adni, valamilyen módon. A változtatások egy része a sarkantyúk kialakításának újraértelmezését foglalta magába (új geometria, átvágások, egymáshoz képesti elhelyezkedések változtatása). Egy további elképzelés a folyómeder szemcseösszetételének változtatását vizsgálta, egy durvább, nagyobb szemösszetételű mederfenék kialakítással.

Sorra vett eljárások:

- Meglév sarkantyúk rekonstrukciója (part menti átvágások, görbe vonalú sarkantyú kialakítás)
- Alternatív sarkantyú formák (geometriai, elhelyezkedésbeli változtatások)
- Folyómeder szemcseösszetételének megváltoztatása, a meder „durvítása“ (durvább szem szerkezet hordalék mederbejuttatásával)

- Oldalágak revitalizációjának, újracsatlakoztatásának vizsgálata folyószabályozási szempontból (árhullám levonulás, hordalékmozgás)
- Oldalág konstrukció (zúgók és medencék kialakítása az oldalág mentén, ezzel biztosítva a megfelelő áramlási viszonyokat)
- Folyószélesítés, parterrózió



T1, T2, T3, T5 változatok geometriai kialakítása

Modellezéssel vizsgált változatok:

A vizsgált szakasz a Duna Sz dliget melletti (1672-1676 fkm) szakasza volt, ahol jelenleg két sarkantyúpár és egy oldalág található. A modell felépítéséhez az SMS programot, a modell futtatásához a SSIM programot, az eredmények megjelenítéséhez pedig a Tecplot programot választottam. A vizsgált változók a különböző kialakításoknál a vízszint változás, a fenéksúsztató feszültségek változása, a sebesség változás és az áramlási vonalak változása volt.

Vizsgált változatok:

- T0. Kiindulási állapot: Fels sarkantyúpár között kialakított k pad, alsó sarkantyúpár alatt-fölött egy-egy mesterséges oldalág be- és kilép ág
- T1. Sarkantyúpárok part menti átvágása
- T2. Lefolyással egy irányban eltolt sarkantyúvégek
- T3. Íves kialakítású sarkantyú geometria
- T4. Sarkantyúk magasságának csökkentése
- T5. Lefolyás irányával ellentétesen eltolt sarkantyúvég

Eredmények:

A különböző változatok hatására kialakult viszonyokat az 1. táblázat foglalja össze:

1. táblázat. T1-T5 változat hatása a különböző tényezőkre (-2 nagyon rossz hatás, 0- semleges hatás, 2- nagyon jó hatás)

	ΔZ	σ	v	áramlási
T1	0	0.5	0.5	1
T2	0	0.5	1	1
T3	0	0.5	0.5	0
T4	0	0.5	1	2
T5	0	1	-2	-2

Az eredmények alapján a következő megállapításokat tehetjük a következő változatokat összehasonlítva:

1. A vízszintmagasság egy esetben sem változott számottevő mértékben
2. A fenéksúsztató feszültségben bekövetkező változások minden esetben pozitívak voltak
3. T1, T2, T3, T4 változatok esetében a vizsgált körülményeket tekintve a változás vagy semleges, vagy pozitív volt
4. T5 változat jelen formájában nem megfelelő

Ezek tekintetében kijelenthetjük, hogy jelen állapotokra vizsgálva a Duna Sz dligeti szakaszát, a lemodellezett változatok közül, megadott változókra kifejtett hatásukat tekintve legkedvezőbbnek a T4 változat adódott, ahol is a sarkantyúk magasságát csökkentettük, még legrosszabb esetként a T5 adódott, mikor is a sarkantyú végét a felvív irányában eltoltuk.

Összefoglalás

Egyértelműen látható, hogy a sarkantyúk kialakításának új módjaival érdemes foglalkozni. Pusztán az alakváltoztatásával az ugyanabban a szelvényben megépített sarkantyú kedvezőbb hatással van a vízfolyás életére. A hagyományos eljárások már nem feltétlenül jelentik minden helyzetben a legoptimálisabb kialakítást. A megfelelő kialakítás megválasztásával elkerülhetők a korábban rendre jelentkező problémák.

Köszönetnyilvánítás

A dolgozat elkészültéért szeretnék köszönetet mondani elsősorban konzulensemnek, dr. Baranya Sándornak, valamint mindenkinek aki segítségével hozzájárult valamilyen módon munkámhoz.

* A 2015. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton Bsc alapképzés kategóriában I. díjat nyert pályamunka kivonata. A pályamunka Mosonyi Emil különdíjban is részesült.

FLEIT GÁBOR

A dolgozat Trondheimben, Norvégiában készült. Munkám során egy a norvég NTNU egyetemen fejlesztés alatt álló numerikus modellt célirányos tesztelését végeztem el, komplex szabadfelszín áramlási viszonyok számítógépes vizsgálatán keresztül.

Bevezetés, célok

A vízmérnöki gyakorlatban egyre inkább el térbe kerül a számítógépes modellezés különböző feladatok elvégzésére. Ezek a modellek általában egyszerűbb, gyorsabb és olcsóbb alternatívát jelentenek a klasszikusan alkalmazott kismintamodellekkel szemben. A gyakorlatban legszélesebb körben használt ilyen modellek egyszerű, egydimenziós megoldók, melyek remekül alkalmazhatók árhullámok levonulásának szimulációjára, egyszerűségükkel adódóan gyorsak, így nagy idővel tudnak biztosítani árvízi védekezéskor. Ezzel szemben a magasabb dimenziószámú (2D, 3D) modelleket kisebb léptékű, áramlási szempontból komplexebb feladatok megoldására alkalmazzuk, például mőtárgyak körüli áramlások szimulációjára.

A diplomamunka fő célja az volt, hogy bemutasson egy naprakész, nyílt forráskódú numerikus eszközt (REEF3D (Bihs, 2015)), illetve, hogy rámutasson arra, hogy a fejlett számítógépes megoldók gyors és hatékony alternatívát jelenthetnek a költséges fizikai modellezés szemben.

Numerikus hidrodinamikai modellezés

Az alkalmazott megoldó (REEF3D) egy többfázisú rendszerek modellezésére is alkalmas háromdimenziós áramlási modell, mely a Reynolds-átlagolt Navier-Stokes egyenleteket oldja meg véges differencia módszerrel, strukturált és ortogonális rácshálón. Az egyenletek advektív tagjait az ún. WENO (Weighted Essentially Non-Oscillatory) sémával közelíti, mely amellyel, hogy harmad- és ötödrend közötti pontosságot biztosít, rendkívül robusztus, így az áramló-rohanó állapot közötti átmenet stabil kezelésére is alkalmas. Az időbeli diszkretizáció harmadrend Runge-Kutta sémával, míg az áramlás turbulens jellegű adódó hatások figyelembevétele kétegyenletes $k-\epsilon$ turbulencia modellel történik.

Többfázisú áramlások modellezésénél kulcsfontosságú a fázisok közötti határfelület pozíciójának pontos meghatározása. A bemutatott modell ezt az ún. level set method (LSM) alkalmazásával éri el. A módszer lényege, hogy a számítási tartomány minden pontján definiálva van egy eljés függvény, melynek értéke megadja a pont legközelebbi távolságát a szabadfelszínhez, az eljel pedig arra utal, hogy melyik fázisban (víz/levegő) található a vizsgált pont.

A numerikus modellt tesztelésére három szakirodalmi cikk eredményeit használtam fel, melyekben különböző geometriájú bukók feletti áramlásokat vizsgáltak laboratóriumi kisminta, illetve numerikus modellezéssel is. A felépített számítási tartományok geometriája minden esetben a laborkísérletekben alkalmazottal azonosak voltak. A jól dokumentált cikkeknek alapján vízhozam típusú bemeneti peremfeltételeket, valamint szabad

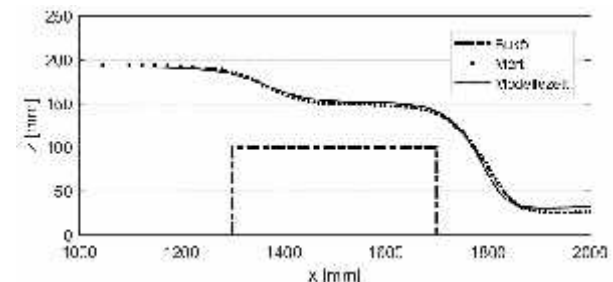
kifolyású, szabályozatlan kimeneti peremfeltételeket definiáltam, mivel a laborkísérletekben is minden esetben rohanó áramlási viszonyok uralkodtak a beépített mőtárgyak alvizein.

A laboratóriumi csatornában kimért vizsgálati esetek kivétel nélkül jól sematizálhatók voltak kétdimenziós szeletmodell segítségével, így a számítási idő csökkentése érdekében a számításokat két dimenzióban, egy egyszerű cella vastagságú numerikus csatornában végeztem.

Diplomamunkámban részletes érzékenységvizsgálatot végeztem a rácshálófelbontás, a turbulencia modellek, a diszkretizációs sémák, valamint az érdességi viszonyok modelleredményekre gyakorolt hatására is.

Eredmények

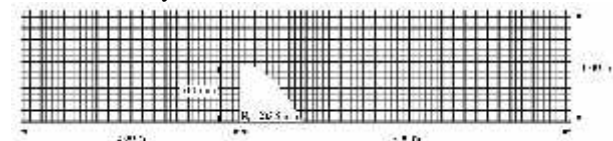
Az első vizsgált esetben egy téglalap szelvény bukó felett kialakuló áramlás modellezését végeztem el. A laborkísérletekhez hasonlóan (Sarker és Rhodes, 2004), nem az áramlási sebességek alakulása került górcs alá, hanem a mőtárgy felett kialakuló komplex szabadfelszín. A laborvizsgálatokban ezt 5-50 mm-es s r séggel rögzítették, így az általam számított eredmények jól ellenőrizhetők voltak.



1. ábra. Téglalap szelvény bukó feletti áramlás szabadfelszíne

A fent látható ábrán megfigyeltek alapján belátható, hogy a bemutatott naprakész numerikus módszerek ilyen egyszerű geometriák okozta komplex szabadfelszín korrektes és nem utolsó sorban stabil reprodukálásra is alkalmas, mind az áramló és áramló, mind a kettő közötti átmenetben is. A mért és a modellezett eredmények közötti eltérések kis mértékben léptek csak túl a mérési hibatarományt, így modelleredményeket kielégítő pontosságúnak ítéltük.

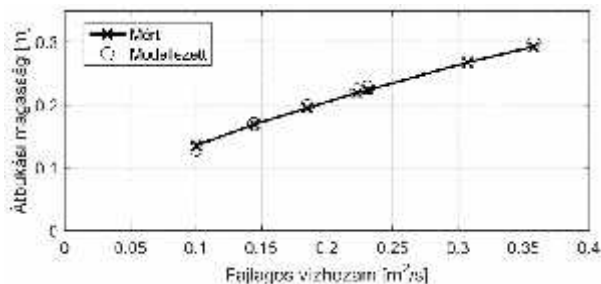
A második vizsgálat célja egy hidraulikus profilú bukó (2. ábra) feletti áramlás vizsgálata volt. A vonatkozó folyóiratickek (Tullis és Neilson, 2008; Tullis 2011) a bukó tervezési méreteihez tartozó átbukási magasság - vízhozam kapcsolatot vizsgálták laboratóriumi körülmények között.



2. ábra. Hidraulikus profilú bukó feletti áramlás numerikus vizsgálatára alkalmazott számítási rácsháló

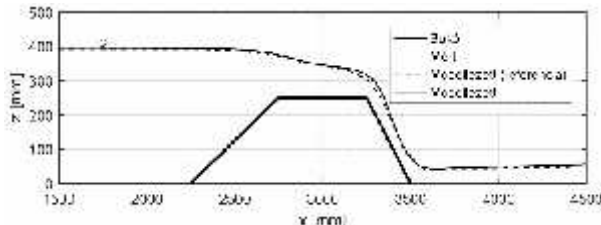
Mivel a szabadfelszín mért helyzete a különböző vízhozamok esetén nem állt rendelkezésre, ezért ebben a példában vizsgálatom célja a helyes (mért)

vízhozamgörbe (és bukótényez) numerikus reprodukálása volt. A mérések során vizsgált, különböző nagyságú vízhozam típusú felvízi peremfeltételek alkalmazásával végeztem permanens szimulációkat, majd a modell által számított átbukási magasságokat összevetettem a mért értékekkel.



3. ábra. Hidraulikus profilú bukó mért és számított vízhozamgörbéje

Hét eltér vízhozamra végeztem el a számításokat, melyek eredményeit a 3. ábra szemlélteti. A számított átbukási magasságok mért értékekhez viszonyított hibái -3,95 és 2,27 % között ingadoztak, mely alátámasztja a numerikus modellek alkalmazásának relevanciáját ilyen és ehhez hasonló vízszint szabályozó m tárgyak vizsgálatára akár már a tervezési fázisban is.



4. ábra. Trapéz szelvény bukó feletti áramlás szabadfelszíne

A harmadik vizsgált esetben egy trapéz keresztmetszet bukó feletti áramlást vizsgáltam egyrészt korábbi laboratóriumi (Sargison és Percy, 2009) másrészt ezen laboratóriumi mérésekre épül numerikus modellvizsgálatok (Haun et al., 2011) alapján. A referenciaként használt modellvizsgálatok a széles körben elterjedt, kereskedelmi forgalomban kapható Flow-3D szoftverrel készültek. A mérések során különböző vízhozamok esetén vizsgálták a felvízen kialakuló vízszinteket (hasonlóan az el z esethez), a numerikus modellvizsgálatok azonban lehet séget adtak a különböző modellekkel számított szabadfelszínhelyzetek összevetésére is. A 4. ábrán egy kimért állapothoz tartozó mért, modellezett (referencia) és az általam számított eredményeket mutatom be. Megfigyelhet , hogy a mért felvízi vízszintet a

numerikus modellek jó pontossággal képesek reprodukálni, továbbá figyelemre méltó a modellek által számított szabadfelszín között megfigyelhet egybeesés is. A bukó felett kialakuló kritikus, illetve az alvízen uralkodó rohanó állapotban is jó egyezés figyelhet meg.

Látható tehát, hogy az alkalmazott REEF3D modell egy költséges kereskedelmi szoftverrel is felveszi a versenyt, még ilyen komplex áramlási situációk numerikus vizsgálatakor is.

Összefoglalás

Diplomamunkámban áttekintettem a különböző dimenziószámú áramlási modellek leggyakoribb alkalmazási területeit, továbbá bemutattam a napjainkban legszélesebb körben használatos háromdimenziós modelleket. Ismertettem a korszer , jelenleg is intenzív fejlesztés alatt álló REEF3D numerikus modell matematikai hátterét, a háromdimenziós áramlásokat leíró alap-egyenletekkel együtt. A folytatásban három eltér geometriájú bukó feletti áramlást vizsgáltam szakirodalomban fellelhet mérések és modellvizsgálatok alapján és bemutattam, hogy a modell nagy pontossággal képes a szabadfelszín pozíciójának meghatározására. A vizsgálatok rámutattak arra, hogy a modell alkalmas lehet a költséges kisminta kísérletek, valamint a kereskedelmi modelleszközök kiváltására, mindazonáltal fontos hangsúlyozni a fizikai modellezés fontosságát, azok együttes alkalmazása a modern számítógépes szoftverekkel komoly alapot adhatnak tudományos és gyakorlati problémák megoldásához is.

IRODALOM

- Bihs H. (2015): REEF3D :: User Guide v15.04.
 Haun S., Olsen N.R.B., Feurich R. (2011): Numerical Modeling of Flow Over Trapezoidal Broad-Crested Weir. Engineering Application of Computation Fluid Mechanics Vol. 5, No. 3, pp. 397-405.
 Sargison J.E., Percy A. (2009): Hydraulics of Broad-Crested Weirs with Varying Side Slopes. Journal of Irrigation and Drainage Engineering January/February 2009.
 Sarker M.A., Rhodes D.G. (2004): Calculation of free-surface profile over a rectangular broad-crested weir. Flow Measurement and Instrumentation 15 (2004) 215-219.
 Tullis B.P., M.ASCE (2011): Behavior of Submerged Ogee Crest Weir Discharge Coefficients. Journal of Irrigation and Drainage Engineering 2011, 137:677-681.
 Tullis B.P., M.ASCE, Neilson J. (2008): Performance of Submerged Ogee-Crest Weir Head-Discharge Relationships. Journal of Hydraulic Engineering 2008. 134:486-491.

Köszönetnyilvánítás

A dolgozat színvonalas elkészüléséért köszönettel tartozom norvégiai konzulenseimnek, Nils Rütthernek és Hans Bihsnek, továbbá hazai témavezet mnek, Baranya Sándornak a Budapesti M szaki és Gazdaságtudományi Egyetemr l.

* A 2015. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton Bcs alapképzés kategóriában I. díjat nyert pályamunka kivonata.

Kommunális szennyvízkibocsátások befogadóra gyakorolt hatásának elemzése a Víz Keretirányelv szerinti célállapotok tükrében *

NAGY SEBESTYÉN

Dolgozatom témája a kommunális eredetű, települési szennyvíztisztítókból származó tisztított szennyvíz kibocsátások befogadó víztestre gyakorolt hatásának elemzése, figyelembe véve a Víz Keretirányelv szerinti vízminőségi célállapotokat.

Bevezetés, célok

A hazai vizek nem megfelelő vízminőségi állapotát sok esetben a szerves- és tápanyagterhelés okozza. Ez többek között a nagyszámú pontszerű szennyvízforrás jelenlétére vezethető vissza. A dolgozat célja a kommunális szennyvízbevezetések I. származó terhelések befogadó vízfolyásokra való hatásának elemzése, a tisztított szennyvízzel terhelt felszíni vizek állapotának és terhelhetőségének értékelése alapján.

Anyag és módszerek

Az elemzéshez Magyarország Vízügyi -gazdálkodási tervében (VKKI, 2010) elzetsen feldolgozott kibocsátási és vízminőségi adatokat használtam. A hatáselemzésre egy olyan egyszerűsített, robosztus eljárást dolgoztam ki, melynek segítségével a felszíni vizek vízminőségét jelentős mértékben befolyásoló terhelések leválogathatók. A kommunális szennyvízkibocsátókat térinformatikai eszközökkel a befogadó felszíni víztestekhez kapcsoltam. Lebomlási modell segítségével számítottam a bevezetett terhelések egyes komponenseinek a befogadóban jelentkező anyagáramait, figyelembe véve a nem konzervatív szennyvízanyagok (BOI, KOI, összes N és összes P) víztestekben történő változását.

A dolgozat feltételezett terhelési forgatókönyvek segítségével vizsgálja a szennyvíztisztítók építését és üzemeltetését szolgáló beruházásokhoz kapcsolódó terheléscsökkentési lehetőségeket: javítható-e ezekkel a befogadók állapota, elérhető-e a kívánt célállapot? A számításkor kiinduló állapot 2007-re, a forgatókönyvek 2015-re vonatkoztak.

A változatok között elsősorban megvizsgáltam, hogy milyen lenne a vizsgált víztestek állapota szennyvízbevezetés nélküli esetben a jelenlegi viszonyokat alapul véve. Ezután a szennyvíztisztítók jövőbeli kibocsátását szimuláltam. Vizsgáltam, milyen terheléshez vezetnek, és milyen vízminőségi állapotról beszélhetünk, ha a tisztított szennyvizek minőségét a kötelezően előírt, és ha a leghatékonyabb egyedi határértékekre szorítanánk.

Kiszámítottam azt is, hogy mekkora a bevezetéseknek a befogadó víztestek vízminőségi állapotára gyakorolt hatásának jelentősége 2007-ben és 2015-ben – azaz hogy okoznak-e olyan vízminőségi romlást, ami a célállapot elérését akadályozza.

Eredmények

A víztestek 2007-es állapotához viszonyítva a szennyvízbevezetés nélküli esetben az összes komponensre nézve a vizsgált víztestek 25%-a jobb állapotú lenne. A javulóknak közül a jó állapotot a vizsgált víztestek 16%-a érné el a bevezetések megszüntetése esetén. Tehát a víztestek jelentős része esetén minőségi javulást

lehetne elérni, ha a tisztított szennyvizeket nem vezetnék be az élő vizekbe. A legtöbb víztest, amely javulna, I. osztályt a javulna. II. osztályt a vizsgált komponensek közül BOI-ra javulna a legtöbb. Jelentős (3-4. osztály) javulást csak kevés víztestnél lehetne elérni, és leginkább összes P-ra.

A 2015-ös állapotot elrejelezve megállapíthatjuk, hogy az összes komponensre nézve a bevezetések nagyobb része vízminőségi hatása szempontjából jelentős terhelést okoz, szemben a 2007-es állapottal, ahol a legtöbb bevezetés még a nem jelentős kategóriába került. A komponensekre egyenként vizsgálva 2007-ben a legtöbb bevezetés elhanyagolható és nem jelentős kategóriába tartozott, míg 2015-re a jelentős bevezetések aránya is megnőtt.

A víztestek 2015-ös állapota 2007-hez képest a szennyvízbevezetésből származó terhelés növekedése miatt romlott – 8,4%-uk rosszabb vízminőségi kategóriába került, és csak 0,3%-uk javult. A legtöbb víztest I-II. osztályt romlott. II. osztályos romlás főként BOI-ra, N-ra és P-ra nézve jellemző. IV. osztályos romlás azonban KOI esetén jelentkezett legtöbbször. Javulás csak I-I. víztestre és I-II. osztály nagyságban jelentkezett.

A 2015-ös eredményekből látható, hogy ha nincs határérték szigorítás, akkor vízminőségi romlás várható. Ezért megvizsgáltam, mennyit javulna a helyzet, ha a leghatékonyabb egyedi határértéket írjuk elő a szennyvíztisztító telepeken. Ebben az esetben 2007-hez viszonyítva már a víztestek 4%-a javulna és csak 7%-a romlana, szemben a 2015-ös 0,3 és 8,4%-kal. Ez esetben már egy víztest sem romlana IV. osztályt a 2007-es állapothoz képest, és egyes víztestek már III. osztályt is javulnának.

Összefoglalás

Összefoglalásként tehát megállapítható, hogy a tisztított szennyvíz bevezetések jelentős mértékben befolyásolják vízfolyásaink minőségét, és az esetek mintegy egynegyedénél okoznak olyan terhelést, ami a VKI-ben előírt vízminőségi célok teljesítését akadályozza. A már meglévő szennyvíztisztítóknál a kibocsátási határértékek szigorításával javulást lehet elérni a víztestek állapotában. A csatornázottság további növelése és ezzel egyidejűleg a tisztított szennyvizek mennyiségének emelkedése miatt a vízminőségi romlást mutató víztestek száma még így is jelentős (7%) marad. Emiatt a határértékek további szigorítása is megfontolandó, amennyiben ez gazdasági-társadalmi szempontból nem elérhetetlen. Alternatív tisztított szennyvíz elhelyezési lehetőségeket is számba kell venni, úgy, mint például szikkasztás a talajba, az élő vízbe elvezetés helyett. Egyes befogadók-nál lehetséges, hogy enyhíteni kell a vízminőségi célkitűzést, melyhez mentességet kell kérni az Európai Bizottságtól, amihez részletes dokumentáció, további vizsgálatok szükségesek.

Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni témavezetőmnek, dr. *Clement Adrienne*-nek a dolgozat elkészítésében nyújtott

segítségét, valamint az Országos Vízügyi Főigazgatóságnak a szolgáltatott adatokat.

* A 2015. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton Bsc alapképzés kategóriában II. díjat nyert pályamunka kivonata.

Víziközmű-rendszer beruházásának költségelemzése *

DUDÁS LAJOS

A szakdolgozatban egy víziközmű rendszer beruházása került elemzésre. A vizsgálat a rendszert tartalmazó csatornahálózatra és szennyvíztisztító telepre terjedt ki, mindkét víziközmű elem két-két változattal készült. Ezen alternatívák dinamikus költség elemzése (Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség (2011. június): Dinamikus Költségelemzés Módszertani útmutató a víziközmű beruházások költséghatékonysági vizsgálatához) a fő témája a szakdolgozatnak.

A dolgozat - témájától eltekintve - két fő pillérré épül, két mondanivalója van (melyek egyben meg egyeznek a legfontosabb kitűzött célokkal). Egyrészt a legoptimálisabb, legköltséghatékonyabb alternatívát keresi eredményként a beruházás elemzése során, másrészt a dolgozat rá szeretne mutatni arra, hogy a mérnöki és a gazdasági tudományok - víziközmű szolgáltatások esetében a műszaki és gazdasági szervezeti vonal – együttes tevékenysége, egymásra utaltsága mennyire fontos a mindennapi szolgáltatás nyújtás során.

A beruházás és általánosságban tekintve a víziközmű beruházásokra megállapítható az a tény, hogy nem elsődleges cél műszakilag, a mérnöki tudományoknak megfelelően megtervezni és majd fenntartani a műtárgyakat, hanem fontosabb, sőt néha elengedhetetlen a gazdasági oldalt is figyelembe venni, ugyanis a vonatkozó jogi és hatósági szabályozások (nem műszaki értelemben) néha „felülírják” a tervezendő elemeket, folyamatokat. (Természetesen ez fordítottnak is megfogalmazódik).

A dolgozati elemzés - hazánkban még nem teljes mértékben elterjedt - Dinamikus költségelemzésre épül, a vizsgálat alapját ez adja. Számos tényezővel és okfejtéssel egészül ki részben saját véleményként, részben az esetlegesen hiányzó elemzési részparaméterek hozzáadásaként a vizsgálati munka.

A dolgozatban, mint szerzői hozzáadott érték legfőképpen a napjaink változó környezetéből, fogyasztói szokások megváltozásából, jogi és hatósági szabályozásból adódó feladatokra, módosulásokra vonatkozik, melyek az elméleti elemzések során nem teljes mértékben tárhatóak fel.

Hozzáadott értéknek tekinthető még a beruházás kockázatainak, azok felmerülhetősége, prognosztizálása és az externáliák, hasznosságok bemutatása. Továbbá kiemelve az értékcsökkenés szerepe, mint napjaink „mozgásteré” a beruházás és működtetés során, ezzel a tényezővel a Dinamikus költségelemzés útmutatója nem foglalkozik, dolgozatírói véleményem szerint az egyik legfontosabb kérdés a víziközmű ágazati tevékenységekben.

Az elemzés eredménye (a kiegészítésekkel és hozzáadott értékekkel) a legoptimálisabb, legköltséghatékonyabb műszaki megoldás - a beruházással kapcsolatban - az alternatívák közül, a csatornahálózat esetében az „A”, szennyvíztisztító telep esetében a „II.” változatot generálta. A kapott eredmény az összes elemzési változatában (összes költség jelenérték, évesített költség, az érzékenységvizsgálat, kiterjesztett dinamikus költségelemzés) ugyanazt a változatot mutatta hatékonyabbnak.

Tartalmi részeket tekintve kezdeti szakaszban a víziközmű rendszerek általánosságban kerülnek bemutatásra jogi, hatósági szabályozási környezetben, kiemelve az integráció és a Gördül Fejlesztési Terv szerepét, kiterjedését, megvalósulását. Általánosságként folytatódik a dolgozat az elemzési lehetőségekkel, lehetőségekről, részletesebben kimutatva a Dinamikus költségelemzést, annak eredetét, származtatását, hazai bevezetését és folyamatias elemeit.

A dolgozat további hátralévő részeiben az elemzési kívánt beruházás jelenlegi állapotának a felvázolása és beruházási cél elírása, majd pedig maga az elemzés következik. Az elemzés a módszertani lépéseket követve vizsgálja a természetes és tervezett adatokat, melyek segítségével megfogalmazódik meg az átfogó értékelés, ami egyben az optimális megoldást is felvázolja.

Köszönetnyilvánítás

A dolgozat elkészültéért szeretnék köszönetet mondani a konzulenseknek dr. *Melicz Zoltán* főiskolai tanárnak, dr. *Simon József* főiskolai docensnek és *Dósa Attila* üzemigazgatónak, továbbá azoknak, akik segítségükkel hozzájárultak a munkámhoz.

Rudabányai medd minták kioldási vizsgálata különböző tömörségi állapotok mellett *

TOKÁRSZKI ZOLTÁN

Kutatásom középpontjában a rudabányai tó közelében található 24-es medd hányó áll. Vizsgálataim során modellezni próbáltam a mélyebb rétegekben kialakuló nyomás viszonyokat, hogy hogyan változik a kioldható anyagmennyiség a nagyobb terhelések, nyomások hatására bekövetkező zetaprozódások során.

Bevezetés

Napjaink egyik komoly bányászati problémája az elsavasodó bányavíz. A megbolygatott földtani közegben a víz és a légköri oxigén hatására lejátszódó oxidációs folyamatok révén keletkező savas víz könnyedén mobilizálhatja az ásványokban és medd anyagban lévő nehézfémeket. Ezek a fémek oldatba kerülve folytatják útjukat a felszíni és a felszín alatti vízkészlet felé, ahol súlyosan elszennyezhetik a rohamosan fogyó édesvíz készleteket. Ezek elsősorban a vízi ökoszisztémára jelentenek veszélyt, de végighaladva a táplálékláncon végül az emberek szervezetébe kerülnek, ahol felhalmozódva szervi rendellenességeket, betegségeket okozhatnak.

Mintavétel, minta előkészítés

A mintaanyagot a bányató déli részén található 24-es számú medd hányóból vételeztem. A körülbelül 7,3 kg-nyi mintát a medd felső rétegéből gyűjtöttem be, majd szállítottam az intézeti laboratóriumba. A medd anyagot átszitáltam majd 14 részre osztottam fel úgy, hogy minden minta tömege 0,5 kg, szemcseeloszlásuk pedig reprezentatív legyen. A kiperforált mintákhoz 30 ml vizet adagoltam, melyre azért volt szükség, hogy egyszeriben beépíthető legyen az ödométer mintatartójába, és kompaktálás után ne hulljon darabjaira a minta. A beépített mintákat 1, 3, 6, 20, 40 és 60 bar-on tömörítettem. Minden nyomás szinten 2-2 db minta korong készült. A mintákat 24 órán keresztül tömörítettem, majd a

kompaktálódott anyagot flexibilis falú permeabiméterbe építettem be.

Minden egyes mintán 1 liter desztillált vizet folytattam át gravitációsan, 0,5 bar-os cellanyomás mellett.

Vizsgálati módszerek

A vízmintákból először a hidrogén-karbonát és klorid tartalmat határoztam meg titrálással majd a szulfát tartalmat spektrofotométer segítségével. Minden vízmintára pH mérést is alkalmaztam, de ezek nem mutatnak semmilyen anomáliát, minden esetben 7,1-7,3 közötti értékeket mértem, ami a vizsgálat során megkövetelt légköri CO₂-nek tudható be. Mivel az átfolyt víz igen kis koncentrációban oldotta ki a vas, mangán cink és réz fémeket, ezért a pontos mérés érdekében a mintákat szűrni kellett. Ezt desztillációs lepárlással hajtottam végre. A lepárlás során 2 dl vízmintát körülbelül 20 ml-nyire szűrtem, így már alkalmassá váltak az atomabszorpciós spektrofotométeres mérésre.

Eredmények értékelése

A mérések során kapott eredményeket varianciaanalízis segítségével értékeltem ki. Az értékelés során külön kezeltem az alacsony nyomáson (1,3 és 6 bar) tömörített mintadarabok adatait és a magas nyomáson (20, 40 és 60 bar) tömörített minták adatait. Ennek oka a tömörítés időtartamának különbsége és a mintákon átszivárogatott víz átfolyási időtartama.

Összefoglalás

Az analízis elvégzése után megállapítható, hogy az alacsony nyomásokon kezelt minták esetében az elemek kioldódásai között jelentős különbségek vannak jelen. A fémek közül a Cu, Mn és Zn esetében egyértelmű összefüggés mutatható ki a kezelések és a kioldódó anyagmennyisége között. Tehát ezeknél a fémeknél biztosra mondható, hogy a tömörítés hatására megnyíló új felületekről nagyobb mennyiségű anyag mobilizálódott.

Triton X-100 fotodegradációja immobilizált TiO_2 -dal *

HEGED S PÉTER

Dolgozatomban az ipari vízszennyez anyagok hatékony eltávolítására alkalmas módszert vizsgáltam.

Bevezetés, célok

A technológiai fejl déssel megjelen újfajta vegyi anyagok ártalmatlanításához olyan eljárásokat kell kifejleszteni, amelyek a szennyez k széles skálájával szemben eredményesen bevethet k. Korábbi kutatási eredmények igazolják, hogy a heterogén fotokatalízis megfelel ezen elvárásnak.

Munkám során célom egyrészt a nemionos felületaktív anyag bomlási mechanizmusának feltérképezése, másrészt a módszer gyakorlatban történ alkalmazhatóságának fejlesztése volt.

Anyag és módszer

A nagyhatékonyságú oxidációs eljárások során a környezetet terhel szennyez anyagokat különböző módon generált aktív gyökökkel, els sorban hidroxilgyökökkel oxidáljuk. A heterogén fotokatalízis esetében a fotoaktív félvezet nagy energiájú fényel történ gerjesztésekor keletkez elektron-lyukpárból töltésátviteli reakciókban képz d részecskék erélyes oxidálószerrek, amelyek megtámadhatják az oldott reaktáns. Leggyakrabban alkalmazott katalizátor a titán-dioxid, nem toxikus, könnyen és olcsón beszerezhet , megfelel fotoaktivitással rendelkezik. A kereskedelemben kapható TiO_2 általában az eltér kristályszerkezet és fajlagos felület anatóz és rutil módosulatok keveréke. A legnépszerű bb a Degussa P25 TiO_2 , amely kb. 70% anatáz és 30% rutilt tartalmaz. Szerves szennyez anyagok lebontásakor általában szuszpenzió formájában alkalmazzák a fotokatalizátort, így az eljárás végén a félvezet részecskéket el kell választani a kezelt oldattól. Ez a folyamat ipari méretekben nehezen megoldható és költséges, a probléma kiküszöbölhet a katalizátor rögzítésével. A megoldás hátránya, hogy a rögzített fotokatalizátor aktív felülete lényegesen kisebb, így kisebb bomlási sebesség és hatékonyság érhet el. A katalizátor rögzítést poli(vinil-alkohol)-lal (PVA) végeztem, ami egy hidrofil tulajdonságú szintetikus polimer. Modellvegyületként a nemionos Triton X-100 oktilfenol-poli-etoxilát típusú felületaktív anyagot választottam. Jó mosóhatással és nedvesít képességgel rendelkezik, valamint víz-olaj rendszerek esetén kit n diszpergáló, emulgeáló hatású, így felhasználása igen széleskör . A jelenleg gyakorta alkalmazott biológiai szennyvízkezel eljárásokkal csak részlegesen bontható.

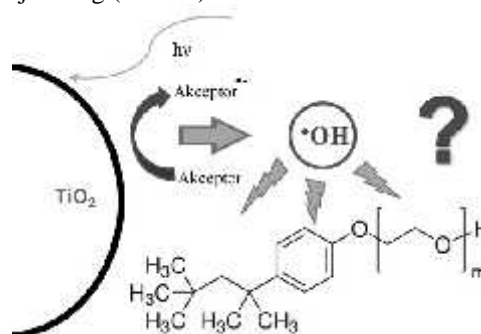
A bomlási mechanizmus vizsgálatát egy 2 dm^3 hasznos térfogatú laboratóriumi méret reaktorban végeztem. A kísérletek során a TiO_2 -ot szuszpenzióként alkalmaztam. A modellvegyület bomlását a reakcióelegy szerves széntartalmának mérésével, illetve a spektrális változások rögzítésével követtem nyomon.

Eredmények

Korábbi tudományos munkám során megállapítottam, hogy a Triton X-100 már egy óra bevilágítás alatt elbomlik, koncentrációja a kimutathatósági határ alá csökken. A keletkez intermedierek nehezen

mineralizálhatók, kezdetben lassabban, majd két óra után már gyorsan bomlanak.

A vegyület bomlási mechanizmusának vizsgálatakor fontos kérdés, hogy az eljárás során keletkez nagy reaktivitású hidroxilgyökök a molekula mely részét támadják meg (1. ábra).



1. ábra. A folyamat vázlatos rajza

A felületaktív anyag degradációjakor a fényelnyelési színképekben sáveltolódás vagy új sávok megjelenése nem tapasztalható, fokozatosan csökken a fényelnyelés mértéke a háromórás bevilágítás alatt nullára. Figyelembe véve, hogy a Triton X-100 koncentrációja már 60 perc alatt gyakorlatilag a kimutathatósági határ alá csökken, ez azt jelenti, hogy a reakcióelegy fényelnyelést mutató közütermékeket, aromás intermediereket tartalmaz. A spektrális eredmények alapján kizárható a hidroxilgyök közvetlen támadása az aromás gy r n. Az alkilcsoport, illetve az etoxilát lánc töredezése nem befolyásolja az aromás gy r elektronfelh jét oly mértékben, hogy az a fényelnyelési és emissziós színképekben változást okozzon.

A bomlás során keletkez intermedierek azonosításához GC-MS analitikai módszert alkalmaztunk. A Triton X-100 oldatában ezzel az elemzési módszerrel a 7 etoxilát csoportnál kisebb oldalláncú komponensek mutathatók ki. Az elemzési adatok alapján megállapítottuk, hogy a hosszabb láncú komponensek gyorsabban és folyamatos ütemben bomlanak, míg a rövidebb láncúak mennyisége a bevilágítás kezdetén n , majd csökken. A keletkez intermedierek a Triton X-100 komponenseit l jól elkülöníthet ek, retenciós idejük és relatív molekulatömegük is jelent sen kisebb, mint a legrövidebb etoxilát láncú kiindulási komponensé. Koncentrációjuk a bevilágítás 50-60. percében éri el a maximumot, majd azt követ en gyorsan csökken. A 206-os relatív molekulatömeg vegyületet, 4 - (1,1,3,3-tetrametil-butil) fenolként azonosítottuk, az etoxilát lánc oxidálódási folyamatának végeredményeként keletkezik, anélkül, hogy a tenzid molekula többi része oxidálódna.

A felületaktív anyag degradációjának els lépése az etoxilát lánc töredezése, a hosszabb láncúakból rövidebb láncúak keletkeznek, majd ezek is bomlanak. A leszakadt etoxilát láncok oxidációjakor változatos összetétel alkoholok, aldehidek keletkeznek.

A titán-dioxid fotokatalizátort poli(vinil-alkohol)-lal immobilizáltuk. A vizes oldatban való stabilitást h ke-

zeléssel értük el. A fóliák fotoaktivitása n , ha csökken a PVA mennyisége. Megállapítottuk, hogy 40%-os PVA-tartalomig alkalmazhatók hordozó felület nélkül.



h kezelés el tt h kezelés után

2. ábra. A TiO_2 -PVA fólia

Az immobilizált katalizátor látható fénytartományban is fotoaktív, de kisebb hatékonysággal hasznosítja a látható fényt, mint az UV fotonokat. A polimer-fóliák több ciklusban is alkalmasak a modellvegület degradációjának katalizálására. Sajnos szerkezetük a használat során módosul. A felületi polimer réteg degradáló-

dik, a TiO_2 szemcsék nagy része a felszínre kerül. Céлом a fóliából kioldódó bomlástermékek azonosítása, illetve olyan megoldások keresése, melyekkel a fólia stabilitása növelhető.

Összefoglalás

A vizsgált eljárás, a heterogén fotokatalízis kiválóan alkalmas kevésbé szennyezett vizek kezelésére, más tisztítási technológiát követő utókezelésként a visszamaradó szennyezések ártalmatlanítására. Több cikluson keresztül is stabil immobilizált katalizátorral jelentősen csökkenthető az ipari alkalmazás költségei.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondok témavezetőknek Szabóné dr. Bárdos Erzsébetnek, valamint a Pannon Egyetem Mérnöki kar azon oktatóinak és munkatársainak akik segítettek és lehetővé tették dolgozatom elkészülését.

* A 2015. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton Msc mesterképzés kategóriában I. díjat nyert pályamunka kivonata.

Az Ecsédi Vég-tó vízminőségének és üledékének környezetanalitikai vizsgálata *

GRÓSZ JÁNOS

A dolgozatom témája az Ecsédi Vég-tó vízminőségének és üledékének környezetanalitikai vizsgálata.

Bevezetés, célok

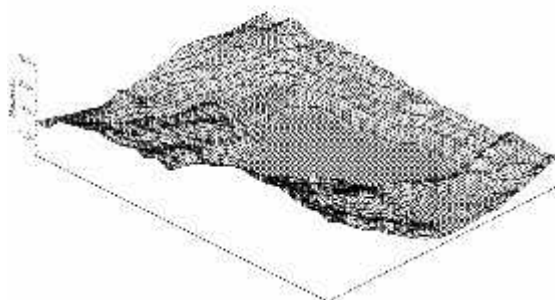
A Vég-tó egy lignitbánya záró gödrében alakult ki. Úgy esett e témára a választásom, hogy 2007 óta évente több alkalommal bűvárként merültem a tóban. Merüléseim során elgondolkodtam, hogy a bűvárkodás segítségével olyan helyeken is lehet mintát venni, ahol normál esetben csak nehezen, vagy egyáltalán nem lenne megoldható. Így ennek a módszernek az alkalmazásával, behatóbban és részletesebben lehet vizsgálni a vízi rendszereket. A tó közvetlen környezetében az Ágói-patak folyik, amelynek a vízminősége korábbi vizsgálatok alapján nem volt megfelelő. Céljaim a következők voltak:

- Az Ecsédi Vég-tó üledékének és vizének módszeres analitikai vizsgálatával meghatározom a tó környezeti állapotát.
- Megállapítom, hogy az Ágói-patak vizének van-e hatása a tóra.
- Helyszíni vizsgálati módszerek megbízhatóságának ellenőrzése laboratóriumi vizsgálati módszerekkel.
- Kombinálni a vízvizsgálati módszereket a bűvárkodással, ezáltal újfajta megközelítésben, bűvárfelkészítés alkalmazásával részletesebben vizsgálni a vízszél helyeket.

Anyag és módszer

A vizsgált terület környezetanalitikai vizsgálata három mintavételi időszakban zajlott. Az első mintavétel 2013 szeptemberében, a második 2014 áprilisában, a harmadik 2014 júniusában volt. A mintavételi időszakok során 267 víz és 6 üledékmintát vettem a vizsgált területről. Terepbejárás alkalmával GPS készülék (GPSMAP 62s) használatával, 500 darab szélességi és hosszúsági koordináta felvettem a tengerszint feletti magassági adatokat, majd Golden Software Surfer 10 nevű térképszerkesztő program segítségével digitális terepmodellt szerkesztettem. A vizsgált terület domborzati térképe, az 1. ábrán látható.

Ecsédi Vég-tó és környezetének domborzata



1. ábra. Vég-tó környezetének domborzata

A három mintavételi id szak során a Vég-tóból 237 vízmintát vettem, amelyből 168 darabon helyszíni kémiai vizsgálatokat, 9 darabon laboratóriumi vizsgálatokat és 60 darabon ökotoxikológiai vizsgálatokat végeztem el. A tóból búvárfelszerelés segítségével különböző mélységekből (1,5 m; 2,5 m; 4,5 m; 6 m; 8 m; 13 méter) 6 üledékmintát gyjtöttem. Az Ágói-patakból 30 vízmintát vettem, amelyeken helyszíni kémiai vizsgálatokat végeztem. A helyszíni mérések során az egyes minták Fe, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻, Cl⁻ tartalmát vizsgáltam, valamint meghatároztam a hőmérsékletet, a keménységet és a pH értéket. A laboratóriumi mérések során pedig a minták Fe, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, Cl⁻, SO₄²⁻, Ca²⁺, Mg²⁺ tartalmát vizsgáltam, valamint meghatároztam a KOI, a vezetőképességet, a lúgosságot, a keménységet és a pH értéket. A laboratóriumi vizsgálatok két fő célúak, egyrészt eredményt szolgáltatnak, másrészt egyes komponensek tekintetében összehasonlító mérések, hogy ellenőrizzem a helyszíni vizsgálatok pontosságát. Az üledékvizsgálatok során meghatároztam a minták Al, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn tartalmát. Az ökotoxikológiai vizsgálatok közül a vízmintákon Daphnia-tesztet végeztem el.

Eredmények

A Vég-tóból vett üledékminták vizsgálata során a mért komponensek közül, csak Al, Cr, Fe, Mn tartalom volt kimutatható. Az eredmények az 1. táblázatban olvashatók. Az 1. számú mintában, a többitől eltérően magasabb Al, Cr és Fe tartalom volt mérhető. Az adott mintavételi pontnál található a csónakkikötés. Az elemekből kimutatott többlet mennyiség, nagy valószínűséggel a móló anyagából, valamint a csónakok folyamatos ütközéséből és dörzsöléséből származik.

1. táblázat. Üledék vizsgálat eredmények

Minta szám	Al (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)
1.	1494	0,4	1434	21,2
2.	971	k.h.a	819	16,7
3.	592	k.h.a	449	8,1
4.	619	k.h.a	594	13,1
5.	789	k.h.a	714	16,5
6.	601	k.h.a	483	21,5

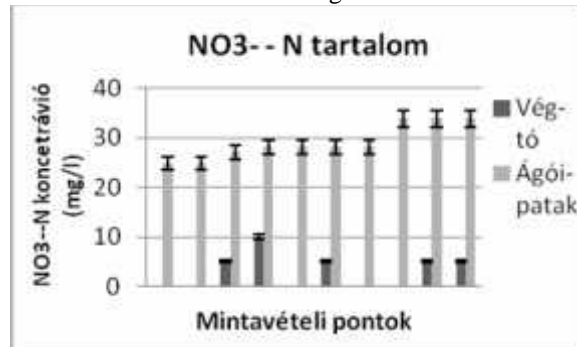
A vízminták eredményeinek a kiértékelését, majd kategóriákba történő besorolását, a MSZ 12749:1993 (Felszíni vizek minősége, minőségi jellemzők és minősítés) szabvány alapján végeztem, a mintavételi időszakokban. Az Ágói-patakon végzett vízvizsgálatok során, a patak vize szennyezettnek minősült, a vizsgált komponensek tekintetében (2. táblázat).

2. táblázat. Ágói-patak vízminősége

Minta Szám	Shakasz	pH	NO ₃ ⁻ (mg/l)	NO ₂ ⁻ (mg/l)	PO ₄ ³⁻ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)
7	Felső szakasz	8,1	24,9	1	0,1	1
8		8,3	24,9	1	0,1	1
5	Alsó szakasz	9,2	33,9	2	0,25	2
6		9,2	33,9	2	0,25	2

Az adatok elemzése során, az a tendencia volt megfigyelhető mindhárom mintavételi időszakban, hogy a patak felső folyásánál az egyes komponensekből alacsonyabb koncentrációk mérhetőek, mint a patak alsó folyásánál. Ennek oka lehet, a települések múltbéli nem teljességgel csatornázottsága, az esetlegesen nem megfelelően kialakított emésztő gödrök, a kezeletlen szennyvíz víztestbe engedése, valamint a szakszerűtlen trágyázás. A tavon végzett vízvizsgálatok során néhány minta (31-től 38-ig) mérhetően magas nitátságot kapott NO₃⁻-N, NO₂⁻-N és NH₄⁺-N tartalom tekintetében. Az említett eredmények oka lehet, hogy a tónak e területe nádassal borított, ezért a bomló szerves anyag mennyisége nagyobb. A többi vizsgált komponens tekintetében, a minták kiváló és jó minősítést kaptak. A vizsgálatok alapján a tó vize kiválóan bizonyult, amely több dolognak is köszönhető. Egyrészt a geológiai és hidrológiai adatok elemzése során fény derült arra, hogy a tó medre alatt egy lignitfal helyezkedik el. Az érkező felszín alatti víz, ami a tavat táplálja, egy szénfalon keresztül jut a tóba. Ez a képződmény természetes szűrőként működve megtisztítja a vizet, az esetleges szennyező komponensektől. Másrészt annak köszönhető, hogy a tó tulajdonosa szigorú szabályokat hozott a tó használatát illetően, valamint a területet nagy odafigyeléssel gondozza. Ezen intézkedések segítségével meg lehet előzni, hogy belső forrásból szennyezés kerüljön a vízbe.

Az ökotoxikológiai vizsgálatok is alátámasztották a kémiai vizsgálatok eredményeit, miszerint a minták többségénél (90%-nál) egyáltalán nem volt tapasztalható pusztulás. A vizsgálatok alapján a patak vízének nincs közvetlen kapcsolata a tóval, valamint a tó vízének minőségére sem gyakorol befolyást. A patak és a tó nitrát tartalma közötti különbségek a 2. ábrán láthatóak.



2. ábra. NO₃⁻-N tartalom

A patak medre, a tó keleti partja mellett halad végig. Az összehasonlításához, a tavi mintavételi pontokat a patak e szakaszával párhuzamosan jelöltük ki. A laboratóriumi mérések, a helyszíni vizsgálatok ellenőrzésére és a pontosság megállapítására is szolgáltak. A pontosság igazolására egyszer statisztikai számításokat végeztünk, a kétféle módszerrel meghatározott mérési eredményeken. A kapcsolatot, két mintás T-próbával (egyenlő szórásnégyzetek mellett) ellenőriztük. Az eredmények alapján elmondható, hogy a helyszíni kémiai vizsgálatok és a laboratóriumi vizsgálatok eredményei statisztikailag igazolható módon megegyeznek egymással. Ezen eredmény alapján, a gyorsított nagy biztonsággal használható elvezetés vizsgálatok elvégzés-

re, és ezáltal költséghatékonyabbá lehet tenni a vizsgálandó területek környezeti elemzését.

Összefoglalás

Összességében, a tó vízmin sége és ökológiai állapota kiválóan bizonyult az elvégzett mérési eredmények alapján. A tó kezelése követendő példaként szolgálhat az ország többi vizes él helyének.

* A 2015. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton Msc mesterképzés kategóriában II. díjat nyert pályamunka kivonata.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani Kruppiné dr. Fekete Ilonának, dr. Kuti Lászlónak, és dr. Horváth Márknak a Szent István Egyetem oktatóinak, továbbá Balázs Gábornak és Halász Gézának, hogy lehet séget biztosítottak és segítséget nyújtottak vizsgálatok elvégzésében.

Különböz kialakítású átereszek vízzállító képességének összehasonlító vizsgálata a hordalékvándorlás figyelembevételével *

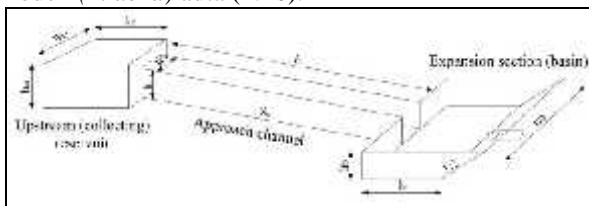
TERLAKY FANNI

Bevezetés

Az átereszek fontos hidraulikai m tárgyak, melyek el segítik a vízfolyások és vonalas létesítmények (pl. utak) biztonságos keresztesését. Számos átereszt tervezési útmutató ismert, azonban mindegyik a hordalék figyelembevétele nélkül javasol m szakai megoldást. A Natural hazards – Infrastructure for floods and landslide (NIFS) projekt keretein belül öt diplomamunka készült, melyek els dleges célja ennek a tudásbeli hiánynak az áthidalása, illetve egy új, a hordalékterhelést is figyelembevev tervezési útmutató kifejlesztésének az el segítése volt. Diplomamunkámban ezeknek a korábbi munkáknak az els összefoglaló értékelését végeztem el és határozta meg a legkedvez bb átereszt kialakításokat hordalékterhelés figyelembevétele mellett.

Kisminta modell felépítése

A diplomamunkák alapját egy kifejezetten a hordalékvándorlás hatásainak vizsgálatára alkalmas kisminta modell (1. ábra) adta (1:10).



1. ábra. Kisminta modell felépítése

Az átereszt hidraulikai kapacitását különböz peremfeltételek mellett, mind tiszta vízzel, mind hordalék adagolásával vizsgálták. A modellvizsgálatok során három különböz átereszt kialakítás (rész s, függ leges, szárnyas) (2. ábra) került tesztelésre, felváz által szabályozott áramlási viszonyok mellett úgy, hogy figyelték a felvízi medence geometriájának, tartalék áttereszt telepítésének, hordalékfogók alkalmazásának, adagolási módszernek, hordalék szemcseméretének és mennyiségének hatását is.



2. ábra. Áteresztfejek (szárnyas, rész s, függ leges) Eredmények

A hordalékmentes kísérletek eredményei alapján a legnagyobb kapacitást vízszög uralta áramlás esetén a szárnyfalas átereszt kialakítás mutatta, de a rész biztonsága szempontjából az ilyen jelleg áramlási viszonyok elkerülése javasolt. Így a kés bbi kísérletek során a vízszög uralta áramlás elkerülése érdekében kisebb esés megközelít csatornát és energiatör fogakat alkalmaztak (Hendler, 2014). A módosítások hatására a víz sebessége, valamint energiaszintje csökkent, következésképpen a felvízszint n tt. Az energiatör fogak telepítése jelent sebb hatással bírt az átereszt kapacitására, mint a megközelít csatorna esésének módosítása. A kisebb esés csatornával, valamint az energiatör fogak alkalmazásával végzett kísérletek alapján a függ leges kitorló fej kialakítás mutatta a legnagyobb kapacitást. A szakirodalomban ett l eltér eredményeket találhatunk, mint például a Statens Vegvesen útmutatójában (Statens Vegvesen, 2011), ahol a legnagyobb kapacitásértékeket a szárnyfalas megoldás adja. A különbség oka feltételezhető en a modell kialakításában keresend , hiszen a megközelít csatorna vége közelebb volt a függ leges átereszt bejáratához, mint a szárnyfalaséhoz. Így a felvízi medence effektív hossza a függ leges kitorló fej esetén rövidebb volt, következésképpen a víz könnyebben érte el az áttereszt. A felvízi medence geometriájának hatását értékel vizsgálatok kimutatták, hogy mind a szélességének, mind a hosszának módosítása befolyásolta az átereszt kapacitását. A felvízi medence hosszának hatására fókuszáló kísérletek vízszög uralta áramlás mellett kerültek vizsgálatra, ami a nagy esés , sima megközelít csatornán kialakuló rohanó vízmozgás eredményeként alakult ki. Az áramlási viszonyok a szárnyas átereszt alkalmazása esetén jóval stabilabbnak bizonyultak, mint a másik

két típus esetén, így ez a kialakítás eredményezte a legnagyobb vízszállító kapacitást. A szárnyfalas kialakítás esetén a teljesítménygörbék nagyon hasonló eredményeket mutattak, mind a 3 vizsgált hossz alkalmazása mellett. A függőleges és rézsűs kitorkoló fej kialakítás mellett a legrövidebb felvízi medence hossz (315mm) bizonyult a legkedvezőbbnek, hiszen az utazási hossz (megközelítő csatorna vége és az átereszfej bejárata közötti távolság) ebben az esetben volt a legrövidebb, így az oszcilláló vízszugár nagyobb valószínűséggel irányítódott az átereszbe. A leghosszabb (876mm) és legrövidebb (315mm) felvízi medencével végzett kísérletek hasonló eredményeket adtak mind a 3 átereszfej kialakítás mellett, míg a 625mm-es medencehossz esetén alacsonyabb kapacitásértékek adódtak. A medence szélességének módosítására fókuszáló kísérletek függőleges átereszfej alkalmazása mellett, a legszélesebb (876mm) medence esetén mutatták a legnagyobb kapacitásértékeket, lévén a keskenyebb kialakítású elmedencék esetén a visszaduzzasztó hatás eredményeként magasabb felvízszintek adódtak. A szárnyas és rézsűs kitorkoló fej esetén a szélesség módosításának nem volt jelentős hatása az áteresz kapacitására.

A hordalékkal végzett kísérletek során, hasonlóan a tiszta vizes tesztekhez a vízszugár uralta áramlás esetén a szárnyfalas, míg a stabilabb, nyugodtabb áramlási viszonyok esetén a függőleges átereszfej kialakítást mutatta a legnagyobb vízátvétel kapacitásokat. Az áteresz kapacitását legfőképpen befolyásoló tényezők a kitorkoló fej kialakítása, valamint az áramlási viszonyok voltak. Az utóbbi elsősorban a vízugrás jelenléte és helye határozta meg. Ezek a paraméterek hatással voltak az áteresz elttel rakódott hordalék mennyiségére is, ami akadályozva a víz szabad áramlását megnövelte a felvízi medencében a vízszinteket. A vizsgálatok során két adagolási módszert alkalmaztak: fokozatos, illetve egyszeri adagolás. Az utóbbi egy földcsuszamlás következtében létrejövő hordalékterhelést hivatott reprezentálni. Az eredmények azt mutatták, hogy ebben az esetben magasabb felvízszintek adódtak, hiszen több hordalék rakódott le az áteresz elttel. A vízszugár uralta áramlások esetén kevés hordalék rakódott le az elmedencében, ezért a hordalékos, valamint a hordalékmentes kísérletek hasonló eredményeket mutattak. A kisebb esésű megközelítő csatorna alkalmazásakor nagyobb

mennyiség hordalék rakódott le az áteresz elttel, főleg az egyszeri adagolás esetén, habár a tiszta vizes és a fokozatosan adagolt hordalékkal végzett kísérletek hasonló áteresz kapacitásokat eredményeztek. Az energiatörő fogak telepítése jelentős hatással bírt a hordalék lerakódására, hiszen mind a két adagolási módszer esetén, majdnem a teljes adagolt mennyiség az elmedencében maradt. A szemcseméret és az adagolt hordalék mennyiség vizsgálata kimutatta, hogy nincs jelentős hatásuk az áteresz kapacitására.

A tartalék áteresz telepítése megnövelte a vízszállítás hatékonyságát, lévén ebben az esetben nagyobb volt a teljes áteresz keresztmetszet. A vízszállítás növekedésével a hordalékszállítás hatékonysága is növekedett. Emellett a tartalék áteresz magasabb szintre való telepítésével a mártvány kevésbé volt kitéve az eltömődés miatti tönkremenetelnek. A hordalékfogókkal végzett kísérletek kimutatták, hogy mind a gereb, mind az uszadékterelő hatékony eszköz a hordalék visszatartására. A hordalékfogók, lévén helyi veszteséget jelentenek az áramlásban, a felvízi medencében megnövelték a vízszinteket.

A fenti eredmények alapján megtervezésre került az optimális áteresz a következő paraméterekkel: függőleges kitorkoló fej áteresz, 1:9 esésű megközelítő csatorna energiatörő fogakkal, 3,15m hosszú és 8,76m széles felvízi medence. Továbbá egy 60cm átmérőjű tartalék áteresz került még betervezésre a mártvány eltömődés elleni biztonságának növelése céljából.

Összefoglalás

Az elkészült diplomamunka jó alapot nyújthat egy a hordalékvándorlás hatását is figyelembe véve, új áteresz tervezési útmutató kifejlesztéséhez. Egy ilyen iránymutató nagyban segítheti a hegyvidéki, hordalékterhelésnek kitett területeken megbízható átereszek tervezését.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni fő konzulensemnek, Professor *Jochen Aberle*-nek (NTNU), valamint a két társ-konzulensemnek *Joakim Sellevold*-nak (*Statens Vegvesen*) és *Baranya Sándornak* (BME) a sok segítséget, amit nekem nyújtottak. Továbbá szeretném megköszönni névéremnek, *Terlaky Krisztinának* és unokatestvéremnek, *Terlaky Viktornak*, hogy elolvasták és véleményezték a diplomamunkámat.

* Eredeti cím: Comparison of the hydraulic capacity of different culvert inlet designs under sediment transport conditions

* A 2015. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton Msc mesterképzés kategóriában II. díjat nyert pályamunka kivonata.

Mikrocisztin termelésének és akumulációjának vizsgálata egy hazai eutróf vízterben *

UJVÁROSI ANDREA ZSUZSANNA

Diplomamunkám során egy hazai eutróf vízterben megjelenő cianobakteriális vízvirágzások dinamikáját tanulmányoztam.

Bevezetés, célok

A vízvirágzások az eutrofizáció következtében jelennek meg. A vízvirágzásokat három év távlatában vizsgáltuk. Célunk volt a fajegyüttesek azonosítása, és az általuk termelt cianotoxinok, és bioszintézisükért felelős toxingének variabilitásának vizsgálata. Továbbá a termelt toxin koncentrációjának mérése és a toxikusság mértékének, a toxin szerkezetének meghatározása, valamint a vízterben, illetve vízi növényzetben felhalmozódó mikrocisztin mennyiségének vizsgálata.

1. táblázat. A különböző mintavételi idpontokban azonosított fajok és arányuk

Mintavétel	Fajok
2011.08.03	<i>Planktothrix agardhii</i> – 80% <i>Microcystis aeruginosa</i> – 10% <i>Anabaena spiroides</i> – 5% <i>Anabaenopsis hungarica</i> – 5%
2011.10.17.	<i>Planktothrix agardhii</i> – 80% <i>Microcystis aeruginosa</i> – 10% <i>Anabaena spiroides</i> – 5% <i>Anabaenopsis sp.</i> – 5%
2012.08.22.	<i>Microcystis aeruginosa</i> – 90% <i>Anabaena sp.</i> – 5% <i>Planktothrix agardhii</i> – 5%
2013.07.08.	<i>Planktothrix agardhii</i> – 70% <i>Anabaena spiroides</i> – 15% <i>Anabaena circinalis</i> – 15%
2013.08.26.	<i>Planktothrix agardhii</i> – 70% <i>Microcystis aeruginosa</i> – 20% <i>Anabaena spiroides</i> – 5% <i>Anabaena circinalis</i> – 5%

Anyag és módszer

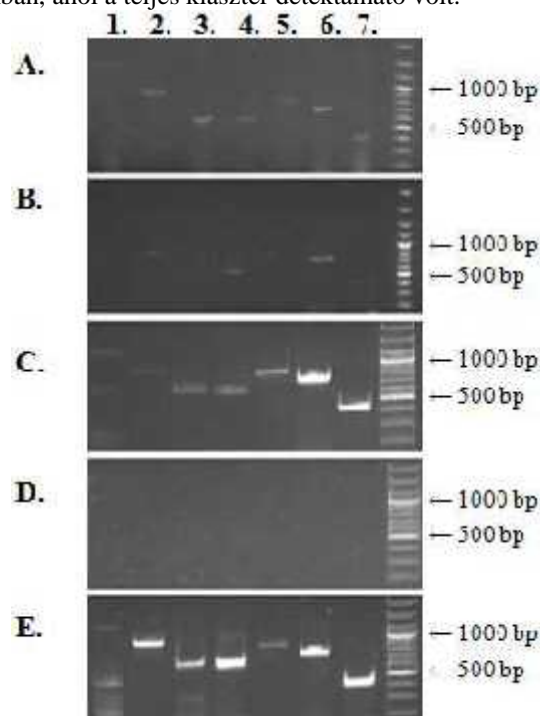
A vízvirágzás-minták (1. táblázat) a Gyulán található Bárdos-tóból származnak (terület: 3 ha; átlagos mélység: 1,5-2 méter), a partmenti vízfelszín felső rétegéből merítettünk kb. 1-1,5 liter mennyiségű vízmintát. A vízterben élő *Ceratophyllum submersum* alámerülő hínárnövényből vettünk mintát, amelyben a mikrocisztin akumulálódásának a mértékét vizsgáltuk. A növények mintavétele két helyről történt: algás vízterületről, illetve tiszta vízterületről. A mintákat 2012.09.03-án gyűjtöttük. A toxingének vizsgálatához a DNS izolálása fenolos-kloroformos feltárással történt. A mikrocisztin termelésért felelős toxingének vizsgálata (*Microcystis sp.* és *Planktothrix sp.* génklaszter) specifikus primerekkel történt, detektálásukhoz agaróz gélelektroforézist (1% agaróz gél, 10x TBE puffer, pH=8.0) alkalmaztunk. A toxinok kimutatására és koncentrációjuk meghatározására ELISA kittel (Enzo Life Sciences) a megadott protokoll szerint dolgoztunk. A toxin tisztítása DEAE-cellulóz oszlop-kromatográfiával történt, majd a szerkezeti variáns azonosításához MALDI-TOF módszert

alkalmaztunk. A vízvirágzás-minta toxikusságát mustár csíranövénytesztrel mértük.

Eredmények

A fajok meghatározása során megfigyeltük, hogy általában a *Planktothrix agardhii* bizonyult domináns fajnak, kivételt a 2012. augusztusi időpont képez, ekkor a *Microcystis aeruginosa* volt.

A *Planktothrix sp.* specifikus génklaszter elemei közül a *mcyT* gén kivételével a többi génfragmentet nem tudtuk detektálni. A *mcyT* génről ismert, hogy önmagában nem befolyásolja a toxin bioszintézisét, így nem lehet felelős a *Planktothrix agardhii* mikrocisztin termeléséért. A *Microcystis sp.* specifikus génklaszter vizsgálatakor a különböző mintavételi időpontok esetében eltérő eredményeket kaptunk (1. ábra). Az (A.) 2011.08.03. időpontban az egész génklasztert detektálni tudtuk. Ez a (C. és E.) 2012.08.22. és 2013.08.26.-ai mintavételek esetén is látható. Ugyanakkor a (B.) gélképen a 2011.10.17.-i időpontban csak a génklaszter bizonyos elemeit tudtuk detektálni. A (D.) 2013.07.08.-án vett mintában nem voltak detektálhatóak a toxingének. Mindezek alapján azt mondhatjuk, hogy a génklaszterek tekintetében a *Microcystis sp.* felelhet a mikrocisztin termeléséért, de csak azokban az időpontokban, ahol a teljes klaszter detektálható volt.



1. ábra. *Microcystis sp.* specifikus génklaszter gélelektroforézise (1.-*mcyA*, 2.-*mcyB*, 3.-*mcyC*, 4.-*mcyD1*, 5.-*mcyD2*, 6.-*mcyE*, 7.-*mcyG* génfragmentek)

A mikrocisztin szerkezetének meghatározásakor kapott spektrum alapján leolvasható a molekulásúly ($m/z=995,62$), mely a MCY-LR izoforma. Mintáinkból a természetben egyik leggyakoribb, és erősen toxikus

hatású ($LD_{50} = 50 \mu\text{g tkg}^{-1}$) szerkezeti variánst azonosítottuk.

Toxicitás vizsgálatok alapján a 2012.08.22. ($IC_{50} = 2,884 \text{ mg ml}^{-1}$) és 2013.08.26. ($IC_{50} = 5,550 \text{ mg ml}^{-1}$) időpontokban gyűjtött minták kivonatai elgátolják a csíranövények növekedését, a kivonatkoncentráció emelkedésével lineárisan csökken a tendenciát mutat a növekedés. A többi esetben ez nem vehető észre, egyes esetekben magas kivonatkoncentrációnál is nagymértékű növekedést figyeltünk meg. Előbbi esetben a mikrocisztin koncentrációja rendre $4,959 \mu\text{g mg}^{-1}$, utóbbi esetben $0,449 \mu\text{g mg}^{-1}$ volt. Mindezzel igazolja, hogy a 2012. augusztusi vízvirágzás sokkal toxikusabb volt, mint a 2013. augusztusi. A többi esetben nem tudtuk IC_{50} értéket, illetve mikrocisztin koncentrációt meghatározni. A vízvirágzásban termelő mikrocisztin nem kizárólagosan pusztuláshoz vezethető, hanem a víztérben hosszú ideig perzisztál, a növényi és állati szervezetekben pedig felhalmozódhat. A víztérbe kibocsátott mikrocisztin koncentrációja a kontroll területen $0,00 \mu\text{g L}^{-1}$, míg a vízvirágzás területén $5,92 \mu\text{g L}^{-1}$ volt. Összevetve a *Ceratophyllum submersum*-ban mért toxin mennyiségével, nagy mennyiségben akkumulálódott a mikrocisztin a vízvirágzás területén 1 származó növényben: $1,04 \mu\text{g g}^{-1}$ koncentrációban, míg kontroll területen 1 gyűjtött növény esetében $0,02 \mu\text{g g}^{-1}$ -ot mértünk. Mindezzel arra utalhat, hogy a

kibocsátott mikrocisztint a vízben élő plankton szervezetek, növények, állatok felveszik, szervezetekben akkumulálni képesek.

Összefoglalás

Az általunk vizsgált Bárdos-tó egyike a hazánkban elterjedt eutróf víztereknek, amelyekre jellemző az algavirágzások megjelenése a vízfelszínén. A vizsgálatunkat több éven át végeztük, amely kiterjedt mind a vízvirágzást alkotó fajok toxintermelésének a vizsgálatára, mind pedig a vízben található, illetve a vízi növényzetben felhalmozódó cianotoxinok mérésére is. A vízvirágzásokat alkotó számos faj közül a *Microcystis aeruginosa* volt felelős a mikrocisztin termelésért. A mikrocisztin számos izoformája közül a MC-LR-t azonosítottuk. A toxinkoncentrációt a 2012. és 2013. augusztusi időpontokban mértük, melyek toxicitását a mustár csíranövényteszt is alátámasztotta. Megfigyeltük, hogy a *Ceratophyllum submersum*-ban a mikrocisztin akkumulálódott.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton mondanék köszönetet témavezetőknek, dr. Vasas Gábor egyetemi docensnek és a Debreceni Egyetem TTK Növénytan Tanszék dolgozóinak. A kutatás a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú „Nemzeti Kiválóság Program” című kiemelt projekt keretében zajlott.

* A 2015. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton Msc mesterképzés kategóriában III. díjat nyert pályamunka kivonata.

Törésponti klórozáson alapuló technológia üzemoptimalizációja *

DEVECSERI MÁTYÁS

Dolgozatomban két hazai kisvízvezeték kapcsán végeztem laboratóriumi és helyszíni méréseket, melyekkel az ammónium-ion eltávolítás hatékonyságát és a keletkező melléktermékeket vizsgáltam.

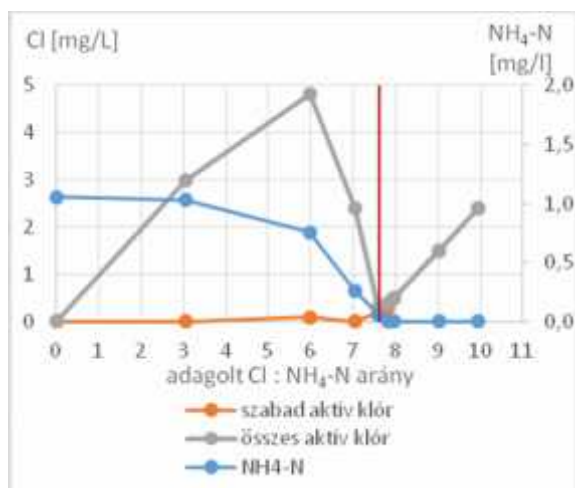
Bevezetés, célok

A vizsgált települések vízellátását mélyszégi vízből biztosítják. Ezekben a vizekben az oldott oxigén hiánya miatt nem élnek aerob mikroorganizmusok, így nitrifikáló baktériumok sem. A felszíni vizekkel ellentétben a nitrifikáció nem játszódik le, a vízben jelen lévő, természetes eredetű ammónium redukált formában marad. Az ammónium-ion az egészségre közvetlenül nem ártalmas, viszont a fertőtlenítésre szánt klórral reagálva csökkenti a hálózati fertőtlenítés hatékonyságát, valamint a hálózatban esetlegesen lezajló nitrifikáció során nitrit és nitrát képződhet belőle, mely a fogyasztókhöz eljutva egészségügyi kockázatot jelent. Az ammónium-ion hatályos kormányrendelet szerinti határértéke ivóvízben $0,5 \text{ mg/l}$. A nitrit- és nitrát-határértékek betartása végett a technológia végén, a hálózatba bocsátott víznél $0,2 \text{ mg/l}$ alatti ammónium-tartalomra kell törekedni.

A telepeken az ivóvíz ammónium-ion tartalmát törésponti klórozással távolítják el. Céлом az optimális klórozási folyamat lejátszódásához szükséges klóradagolás helyének és mennyiségének meghatározása volt. Ennek eredményeképp az ammónium-tartalom a kívánt mértékig csökkenthető, és minimalizálható a klórozással együtt járó káros melléktermékek: a trihalo-metánok (THM) és az adszorbeálható szerves halogének (AOX) képződése. Az optimális klóradagolás minden telep esetén egyedi, a nyersvíz minőségétől és a technológia kialakításától függ.

Anyagok és módszerek

A saját mérések legnagyobb részét a poharas kísérletek tették ki, melyek során két-két törésponti görbét állítottam el (előzetes mérés a tanszéki laboratóriumban, majd helyszíni mérés) a telepek vizének különböző klórozásával, 30 perces tartózkodási idővel. (1. ábra)



1. ábra. Példa törésponti görbére – helyszíni mérés

A klórt hypo formájában juttattam a vízbe. A tanegéri laboratóriumban és a helyszíni vizsgálatok során is három paraméter mérése történt: ammónium-ion, szabad aktív klór és összes aktív klór, fotometriás módszerrel, a vonatkozó szabványoknak megfelelően (ammónium-ion MSZ ISO 7150-1:1992, aktív klór MSZ 448-25:1981). A töréspontok megtalálása után a reakciókinetikai görbék felvétele történt helyszíni kísérlettel. Ezzel az ammónium eltávolításának időbeli alakulását vizsgáltam. A klórozási folyamat adott időutáni leállításhoz aktív szénport kevertem a vízbe, majd ennek 0,45 µm pórusméret membránon történő átszűrése után mértem a már említett paramétereket.

Kétféle Cl:N arányt használtam, egyik a törésponti görbék felvételénél optimálisnak bizonyult arány, a másik egy megemelt klórmennyiséggel történő mérés. A nagyobb arányú klóradagolás esetén rövidebb kontaktid szükséges az ammónium eltávolításához, ha hosszabb időt hagyunk, akkor kevesebb vegyszer adagolása is elegendő. E két stratégia közül mint döntésvizsgálatot a keletkezett melléktermékek mennyiségét. A THM mérése az üzemeltető laboratóriumban történt MSZ 1484 5:1998 7.3 szakasz szerint, az AOX mérése külső laboratóriumban történt, az MSZ EN ISO 9562:2005 szabványnak megfelelően.

Eredmények

Az I. település vizének ammónium-ion tartalma határérték körüli, a II. településen közel 1 mg/l. A töréspont mindkét esetben az elméleti, sztöchiometrikus aránnyal közel megegyezett, ami azt jelenti, hogy az ammónium mellett nincs jelen más anyag, ami a klórral reagálva lényegesen növelné a technológia vegyszerigényét.

A reakciókinetikai vizsgálatokból kiderült, hogy 30, ill. 20%-os klórdózis emeléssel a teljes folyamat az eredeti időharmada alatt játszódott le. Más szóval, ha a vezeték (és kontakttartályok) kialakításával és az adagolás helyének megfelelő megválasztásával elegendő tartózkodási időt biztosítunk, számottevő vegyszerköltséget takaríthatunk meg.

A két stratégia között a keletkezett melléktermékek alapján (ezen nyersvizek esetén) számottevő különbség

nem volt tapasztalható. Az üzemi szintű klóradagolásra a jelenlegi adagolási pontok helyén nem változtatva adtam javaslatot, a tartózkodási idő ismeretében.

Az üzemi szintű vegyszerigény eltér a poharas kísérletek eredményétől, mivel a technológia csatlakozata nem tekinthető tiszta csatlakozatnak, ami matematikailag megegyezik a kísérleteinkkel. Az eredmények megfelelő adaptálásával és saját tapasztalatok alapján az üzemet beállította az optimális adagolást.

Az optimalizálás után helyszíni mintavételek és vizsgálatok történtek az ammónium eltávolítás igazolására, az aktív szén adszorber eltt maradó szabad aktív klór értékére és a technológia különböző pontjain mérhető melléktermék koncentrációkra. A poharas kísérletek során mért THM értékek jól közelítették az üzemi szintű klórozás során keletkező THM aktív szén adszorber eltt mért értékét. A II. esettanulmány területén az adszorberek THM és AOX eltávolító hatása minimális volt, amit okozhat a töltet kimerülése, új telepek esetén a célra alkalmatlan töltet használata. Az AOX koncentráció a THM 3-7-szerese volt. Az üzemeltető gyakran csak a THM mérést végzi el, az ajánlott érték viszont AOX tekintetében is 50 µg/l. Az utóklórozás jelentősen növelte a melléktermékek mennyiségét, ezért az előklórozás optimalizálása mellett érdemes vizsgálatokat végezni a víz THM és AOX képződési potenciáljáról (24/48 óra alatt, várható vízkor szerint), hogy becsülést adhassunk a fogyasztóknál várható melléktermék koncentrációkra.

Összefoglalás

Konklúzióként elmondható, hogy az optimális klóradagolás megállapításához, a nyersvíz minőségének és a technológia kialakításának különbségei miatt, minden vízmű telep esetén szükséges elvégezni a törésponti és reakciókinetikai vizsgálatokat. A technológia megbízható üzemeltetésének kulcsa a megfelelő Cl:N arány és kontaktid mellett a jó minőségű aktív szén adszorber és az ezen való megfelelő tartózkodási idő biztosítása. Kontakttartály beépítésével növelhető a reakcióidő, ebben törekedni kell a dugószerű áramlás elérésére. Frekvenciaváltós szivattyúk beépítésével a tartózkodási idő utólag is szabályozható. Ez egyben lehetővé teszi a szakaszosról a folyamatos üzemre való áttérést kisebb telepek esetén is. A mennyiségarányos klóradagolásról érdemes a maradék klór alapján történő adagolásra áttérni, az online mérési szerek rendszeres kalibrációja azonban ebben az esetben elengedhetetlen. Az utóklórozás nagy mennyiségű THM és AOX képződést eredményezhet. Ezt megelőzendő megfelelő aktív szén adszorberrel el kell távolítani a szerves prekursorokat és kerülni kell a túlzott vegyszeradagolást. Ha ez sem elegendő, egyszerű nagy dózis helyett a hálózat több pontján történő fertőtlenítőszer adagolás javasolt, vagy alternatív fertőtlenítőszer pl. klór-dioxid használata.

Köszönetnyilvánítás

A dolgozat elkészítéséhez nyújtott segítséget köszönöm konzulensemnek, dr. Laky Dórinak és a helyi csapatnak, akik a mérésekben segítettek.

* A 2015. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton Msc mesterképzés kategóriában dícséretet nyert pályamunka kivonata.

A Beregi ártéri öblözeten található települések árvízi veszélyeztetettsége és az anyagi kockázatok elemzése térinformatikai eszközökkel, a védekezés hatásai *

JAKAB ISTVÁN

Diplomamunkámban a Beregi ártéri öblözeten található települések árvízi veszélyeztetettségét, és annak vagyoni és emberi élet kockázatát vizsgálom. Tanulmányom alapjául szolgálnak az „Árvízi kockázati térképezés és stratégiai kockázatkezelési terv készítése” projekt eredményei. A vizsgálat célja a megelőzésre, védelemre való felkészülés az adott öblözet jellemzői figyelembe vételével.

Bevezetés, célok

A huszonegy település egyenkénti bemutatásával és a vagyoni, továbbá emberélet kockázatok meghatározásával és demonstrálásával tiszta képet kapunk arról, mennyire sürgős a területen az árvízvédelem fejlesztése. Ezután vázolom a lehetséges szerkezeti és nem-szerkezeti intézkedéseket, majd a megoldásokat. A vizsgálat során figyelembe lett véve a folyók mértékadó árvízszintjeiről rendelkező 74/2014. (XII. 23.) BM rendeletben meghatározott mértékadó árvízszint.

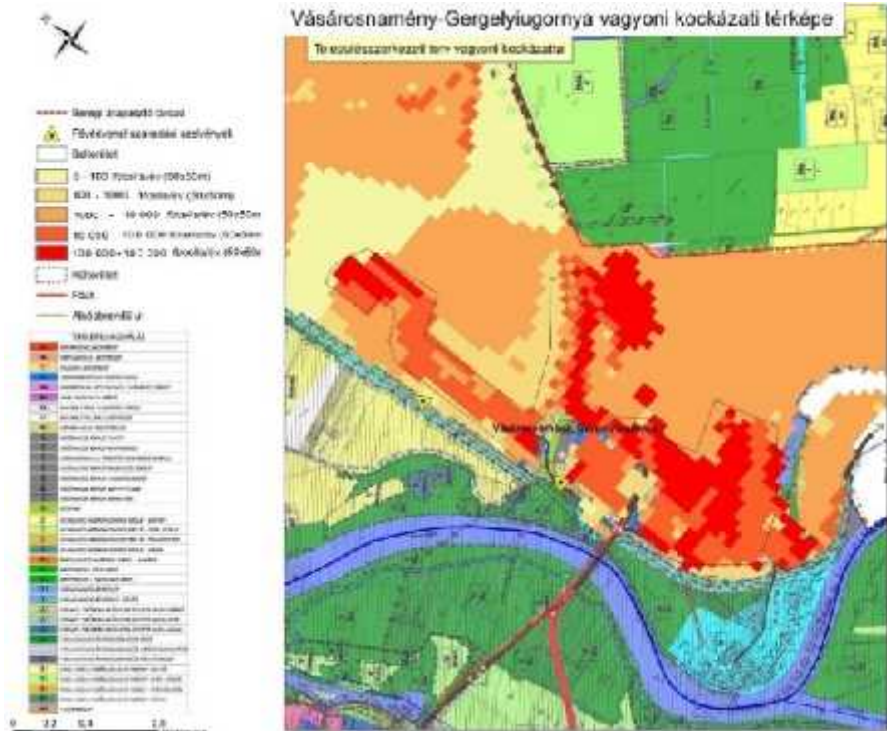
Eszközök és módszerek

A veszély- és vagyoni-emberélet kockázati térképek alapjául szolgáló előtési raszterek - melyeket kész eredményként kaptam - kétdimenziós modellezéssel készültek a DHI MIKE 21 nevű programmal, az adatokat ArcGIS térképészeti programmal jelenítettem meg. A két program közötti hidat egy hazai vízügyi ágazati fejlesztés szoftver, az ÁKIR (Árvízi Kockázati Információs Rendszer) jelentette, mely több, új vízgazdálkodási és hidrológiai funkcióval látja el az ArcGIS felületet, igazodva az EU által elvárt kockázatelemzésekhez. Az előtési raszter bemutatja, hogy egy esetleges töltésszakadás bekövetkezésekor mely területeken, milyen maximális vízmélységekre számíthatunk. Készítése a következőképpen történik: Az árvízi védvonalon kiválasztjuk a potenciális szakadási pontokat, ahol a legnagyobb vízhozamot feltételezzük. A legnagyobb vízhozam azon a ponton várható, ahol a mértékadó árvízszint leginkább meghaladja a töltéstet. Másodlagos szempont, hogy a töltés lábánál lehet legnagyobb távolságban legyenek a töltéskoronától. A szakadási valószínűség a töltés fizikai állapotától is függ, ezt a szempontot egy biztonsági tényezővel határozzuk meg, melynek összetevője a vízügyi igazgatóságok bocsájtják rendelkezésre. Az ÁKIR a hidrodinamikai modellezés program segítségével létrehoz egy,

az öblözethez generált maximális vízmélység rasztert, melyből a legközelebbi vízmércén leolvasott 5 valószínűségi értékeket felhasználva az ÁKIR több szempontú kockázati elemzéssel meghatározza a kockázati értéket. Az elkészült veszélytérképen található cellák (50x50m) színezése jelöli az adott vízmélységi tartomány bekövetkezésének valószínűségi értékét. Így összeáll egy egész öblözetet lefedő veszélytérkép. A vagyoni kockázatot a területhasználatokat jellemző fajlagos vagyoneértékek és kárfüggvények felhasználásával számítjuk. Az emberi élet kockázatot osztályokba sorolva kategorizáljuk, amely kategóriák jelentik a kockázat mértékét. A kategorizálást a veszély mértékének, a kitétt értékek sérülékenységének és jelentőségének függvényében kell elvégezni.

Eredmények, javaslatok

A károk enyhítésére szóba jöhetnek szerkezeti és nem szerkezeti intézkedések. A szerkezeti intézkedések elsősorban konkrét műszaki beavatkozások, amelyek a védképességet javítják, ezáltal a veszélyeztetettség mértékére vannak hatással, azt csökkentik. Ide tartoznak többek között a töltés mértékadó árvízszintre történő kiépítése, a töltés fejlesztése, körtöltés építése, a töltés áthelyezése, árapasztó tározók kialakítása. Ide tartozik a 2015 novemberében átadott Beregi árapasztó tározó is.



1. ábra. Vásárosnamény település vagyoni kockázati térképe

Az ÁKIR lehetővé teszi az új védművek beépítését a modellbe, így a korábban bemutatott folyamattal az intézkedés utáni veszély és kockázati térkép is elkészíthető.

ható, szemléltetve a károk becslését beavatkozás előtt és után.

A nem szerkezeti intézkedések elsősorban az ártéren, a nyílt ártereken és a mentett oldalon fejtik ki hatásukat, továbbá a kockázatsökkenést szabályozással érik el. Mérlegelnünk kell, hogy a vagyoni és emberélet kockázati szempontból különösen veszélyeztetett területeken (1. ábra) korlátozzuk, vagy feltételekhez kössük az építkezést.



2. ábra. Magánépületek kárfüggvényei különböző kategóriák szerint

A magas vagyoni kockázattal járó területeken csökkenthetők a kitétt ingatlanok érzékenysége, ha az építési szabályozásokat a veszélyzónákhoz igazítjuk (2. ábra).

Mint az 1. és 2. ábrán látható, Vásárosnamény település azon részein, ahol a vagyoni kockázat kiugróan magas, ott például emelt építési szint használatával minimálisra lehetne mérsékelni a károk mértékét.

Egyéb nem szerkezeti intézkedés a hullámtér karbantartása, mely bár távol van a közvetlen településeket érintő intézkedésektől, viszont közvetlenül terhelő oldalról változtatja a szakadás elfordulásának valószínűségét, vagyis ugyanaz az árhullám egészen más karakterisztikával képes levonulni attól függően, hogy a töltések között milyen a növényzet állapota. A hullámtérben végbemenő folyamatokat részletesen a nagyvízi mederkezelési tervek vizsgálták.

Összefoglalás

A Beregi ártéri öblözet változatos területi adottságai miatt kijelenthetjük, hogy a települések árvízvédelmi veszélyeztetettsége eltér. Az ártéri települések fejlődéséhez és az ártéren felhalmozott vagyon növekedéséhez hozzájárult a védművek megléte által okozott biztonságérzet, ami talán az indokoltnál nagyobb mértékben él a lakosságban és a települések döntéshozóiban. Ez abban is mérhető, hogy a tapasztalatok szerint a területfejlesztési projektek tervezése során nagyon kis mértékben van számba véve az árvízi kockázat. A megépült települések és infrastruktúra, az emberek életének védelme, a gazdaság és a termelés szintjének fenntartása az árvízvédelem legfontosabb feladata. A közeljövőben remélhetőleg megvalósul a kockázat elvált településrendezés.

* A 2015. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton Msc mesterképzés kategóriában dicséretet nyert pályamunka kivonata.

Nyomásmérés egy hidraulikai modellen és annak optikai kiértékelése *

NÉMETH ANITA

Diplomamunkám keretében lehet segítségem nyílt bekapcsolódni a Grazi M szaki Egyetem Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszéke által végzett modellvizsgálatokba, nevezetesen az ausztriai Hierzmann völgyzárógát fizikai kisminta modelljével kapcsolatos hidrodinamikai nyomás-vizsgálatokba.

Bevezetés, elzmények

A Hierzmann gát egy aszimmetrikus íves völgyzárógát (magasság: 53,5 m, hosszúság: 172 m), mely már 1949 óta üzemel. A gát eredeti tervezési vízhozama 200 m³/s volt, azonban a szaki, gazdasági és hidrológiai megfontolások szükségessé tették ennek 320 m³/s-ra növelését. A megnövelt vízhozam utófenékre gyakorolt hatásának vizsgálata – esetleges károsodásának elkerülése – érdekében az egyetem differenciálmanométeres vizsgálatokat végzett a gát megépített, 1:15 méretarányú modelljén. Felmerült továbbá a gát alvízén található hordalékfogó gát esetleges elbontásának lehetősége, így ez is a vizsgálatok tárgyát képezte.

Célok

Az elvégzett modellvizsgálatok során tapasztalt nem várt jelenségek (nyomáscsúcsok, negatív nyomás) további vizsgálatokat tettek szükségessé. Dolgozatom célja tehát ezen kérdések megválaszolása volt, vagyis:

- Miért alakult ki negatív nyomás a mérések során?
- Miért voltak olyan magas, véletlenszerű pozitív nyomáscsúcsok az idősorokban?

Vizsgálatok, Eredmények

Elsőként megismételtük a nyomásmérést a gát 1:15-ös méretarányú modelljén közvetlen mikro nyomásérzékeléssel, annak vizsgálatára, hogy jelentkeznek-e így is nyomáscsúcsok és negatív nyomások. A méréseket elvégeztük a hordalék-fogó gáttal, illetve a nélkül is. A két modell-beállítás eredményét a 1. táblázat tartalmazza.

1.táblázat. Maximális nyomás változása az egyes szenzorokon

Tervezési vízhozam	Nyomásmérő szenzor száma				
	0	1	2	3	4
200 m ³ /s	10.5	14.5	28.5	49.7	48.5
320 m ³ /s	9.1	9.3	20.8	34.5	51.7

Tervezési vízhozam	Nyomásmérő szenzor száma				
	5	6	7	8	9
200 m ³ /s	10.7	9.8	10.9	9.8	10.1
320 m ³ /s	37.7	33.6	47	34.7	22.4

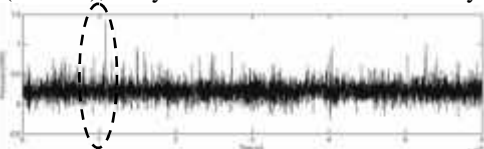
Q=320 m ³ /s	Nyomásmérő szenzor száma				
	0	1	2	3	4
Hord.fogó gát nélkül	6	33.3	100	99.4	100
Hord.fogó gáttal	9.1	9.3	20.8	34.5	51.7

Q=320 m ³ /s	Nyomásmérő szenzor száma				
	5	6	7	8	9
Hord.fogó gát nélkül	63.6	62.5	62.8	-	-
Hord.fogó gáttal	37.7	33.6	47	34.7	22.4

A táblázatok szürke oszlopai jelölik a szervízkamra felett elhelyezett nyomásmérők maximális mért értékeit a jelenlegi, és a tervezett vízhozam esetére. A táblázatok fehér oszlopa jelöli ugyanezen értékeket a gát utófenekén. Az eredmények jelentős nyomásnövekedést mutatnak a gát utófenekén, mely nagyon fontos lehet annak teherbírásának számításánál.

Ami a hordalékfogó gát meglétét illeti, elmondható, hogy elbontása jelentős további nyomásnövekedést okozna, így ajánlott annak meghagyása.

A kapott eredmények megbízhatóságát csökkenti azonban, hogy ezen mérések nyomásid sorában is előfordult több negatív nyomásérték, valamint nyomáscsúcs (1. ábra), melyek eltorzították az eredményeket.



1. ábra. Nyomásid sor [m v.o.], Q=91,8 l/s, hordalékfogó gáttal

Ezek részletesebb vizsgálata érdekében további, 120 db különböző nyomásmérést végeztem egy kisebb modellen (2. ábra), melyen pontosan definiálhatók voltak az alábbi paraméterek: vízszint, kifolyó víz magassága, kifolyó víz hozama, vízszugár levegő tartalma.



2. ábra. A hidrodinamikai nyomás vizsgálata

A mérések részletesebb megfigyelése érdekében optikai vizsgálatokat is végeztem nagysebességű kamera segítségével.

Elsőként a hidrosztatikus nyomásmérés pontosságát vizsgáltam. A mért id sorok kb. 2,5 mm szórást mutatnak, melyet így már figyelembe tudtam venni a hidrodinamikai nyomásid sorok vizsgálatánál.

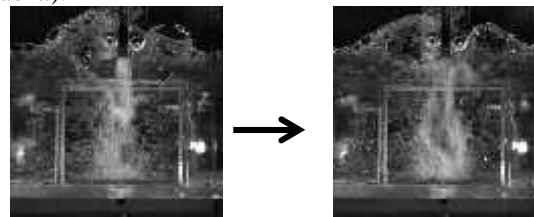
Mivel a kapott nyomásid sorokban feltűnt egyfajta hullámzó tendencia, így szükséges volt Fourier transzformációnak alávetni azokat. Az kapott eredmények alapján bebizonyosodott, hogy az id soroknak nincs jellemző frekvencia komponense, azok véletlenszerűek.

További elvégzett vizsgálatot igényelt az ún. „Vízszugár-mag” jelenség. Ez a jelenség röviden annyit jelent, hogy a fúvókát elhagyó vízszugár a vízfelszínre elérve a fúvóka függőlegében, egy bizonyos mélységig (a vízszugár-mag tartományában) konstans, magas nyomást eredményez kis fluktuációval, az azon kívüli részen

azonban alacsony nyomást eredményez erős fluktuációval.

Az eredmények torzulásának elkerülése érdekében így szükséges volt annak a fúvóka-magasságnak, illetve a vízmélység meghatározása, amelyen túl ez a jelenség elkerülhető. A kapott magasság 6 cm lett, tehát a fúvókának és a vízszintnek legalább ekkora távolságra kell lenni a nyomásmérőtől.

Az optikai vizsgálatokhoz olyan paraméterbeállítást kerestem, amelynél jelentős nyomáscsúcsok alakultak ki. Ez alacsony vízhozam és sok hozzáadott levegő esetén következett be. Azonban az optikai vizsgálatok kimutatták, hogy ezen paraméterbeállítás esetén a másodperc egy töredékére ugyan, de a levegő vissza tudja nyomni a vizet a fúvókában, így az szakaszosan kilövell, nyomáscsúcsokat eredményezve az id sorokban (3. ábra).



3. ábra. A vízszugár kilövell a fúvókából

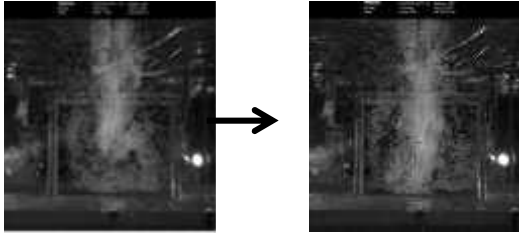
Ezt a modellhibát megpróbáltam oly módon kiküszöbölni, hogy a fúvókát a víztükör fölé helyeztem, amely így azonban nem tette lehetővé a rendszerhez adott levegő mennyiségének számszerűsítését.

A maradék számszerűsítható paraméter (vízhozam, vízállás, fúvóka magassága) különböző beállításával további 60 db nyomásmérés és optikai vizsgálatot végeztem. A vizsgálatok során szembevettem a modell újabb hibáját. Amikor a fúvóka magasán helyezkedett el a vízszinthez képest (tehát a vízszugár „útja” viszonylag hosszú volt), a fúvókát elhagyó vízszugár – mivel az az edény falához volt rögzítve – hozzátapadt a modell falához (4. ábra) eltorzítva így a mérési eredményeket.



4. ábra. A vízszugár hozzá-tapad az edény

Ezeknél a méréssorozatoknál a kameraképeken ugyan látszódtak bizonyos sejtések a kialakuló nyomáscsúcsok okára, de sajnos egyértelmű magyarázattal nem tudtak szolgálni. Egyrészt, amikor a fúvóka közel volt a nyomásérzékelőhöz erős fluktuáció alakult ki az érzékelő környezetében, de ez a jelenség a mérések során folyamatosan fennállt, így nem fogadható el egyértelmű magyarázatnak. Másrészt pedig, amikor a vízszint magas volt, és így a fúvóka viszonylag távol volt a nyomásérzékelőtől a kilövellő vízszugár az edényben lévő vízoszlopon áthaladva nem egységesen érte el az edény alján lévő szondát, hanem a kialakuló turbulens áramlásoknak köszönhetően keveredett, összeütközött az edényben lévő vízzel. Amikor tehát a kialakuló turbulens áramlások lehetővé tették, a vízszugár kisebb ellenállással el tudta érni az edény alját, nagyobb nyomást gyakorolva így rá (5. ábra).



5. ábra. A vízszugár eléri az edény alját

A további vizsgálatok el tt mindenképpen szükséges lenne tehát a felsorolt hibák kiküszöbölése, vagyis a levegő-víz elkeveredésének megfelelő kialakítása, valamint a fűvóka elhelyezés oly módon, hogy a vízszugár ne tudjon hozzátapadni az edény falához.

A kis modellen végzett mérések során nem alakult ki negatív nyomás, így a negatív nyomások kialakulására

ezek a vizsgálatok nem adtak magyarázatot. Mivel azonban negatív nyomás fizikailag nem tud kialakulni a kavitáció jelensége miatt még a másodperc egy töredékére sem, így a probléma oka a nyomásérzékelő beállításában, illetve m ködésében keresendő (nem megfelelő kalibráció)

Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani *dr. Josef Schneider*nek, a grazi laboratórium vezetőjének, a folyamatos támogatásért, valamint *Martin Koch*nak és *Friedrich Lazarnak* és a grazi laboratórium összes munkatársának a modellezéshez nyújtott segítségért. Köszönet továbbá *dr. Hajnal Gézának* és *Torma Péternek* a sok segítségért és tanácsért.

* A 2015. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton Msc mesterképzés kategóriában dicséretet nyert pályamunka kivonata.

Árvízvédelmi töltések, és völgyzárógátak hidraulikai modellezése, és állékonyságvizsgálata *

NYIRI GÁBOR

Sajóládi lakosként a 2010-es árvíz meghatározó szerepet játszott abban, hogy tanulmányaim során árvízvédelemmel foglalkozzak. Dolgozatomban három árvízvédelmi töltést, és két völgyzárógátat vizsgáltam, az altalaj-adottságaikat is figyelembe véve. A vizsgálatok kiterjednek mind a szivárgási viszonyok, mind a rézs-állékonyság modellezésére.

Bevezetés

A dolgozattal célom az volt, hogy az árvízvédelmi töltések szivárgási viszonyaiba nagyobb betekintést nyerjek, illetve, hogy ezen szivárgások milyen hatással vannak a rézs állékonyságra.

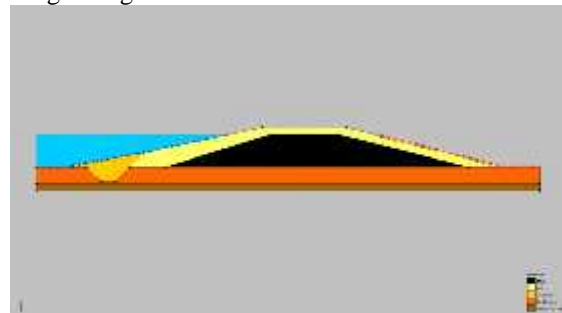
A szivárgási modellek vizsgálatokor vizsgáltam a szabad felszín szivárgást, és a Groundwater Modeling System 10. program segítségével modelleztem a töltésekben lévő áramlási viszonyokat, valamint a fajlagos hozam értékét. A rézs állékonysági vizsgálatokat két végeles elemes módszert alkalmazó programmal végeztem, a Soilvision program SVSlope moduljával, illetve a Groundwater Modeling System 10-es program UTEXAS moduljával. A modellezéseket először az SVSlope modullal egy száraz állapotra vizsgáltam több számítási módszert követve. Célom volt a víz, rézs állékonyságra gyakorolt hatásának vizsgálata is. Ezen eredményeket összevettem a száraz állapot eredményeivel.

Modellezett töltések, gátak

Hazánk árvízvédelmi töltéseinek döntő része földgát, melyek keresztmetszetét tekintve inhomogének.

Dolgozatomban ezen töltések közül három jellemző keresztmetszetet vizsgáltam, melyek Cigánd,

Révleányvár és Halászhomok térségére jellemzők (1. ábra). Mindegyik töltés a több mint másfél évszázados hazai árvízvédelmi munkálatok nyomait viseli. Keresztmetszetükre jellemző a szerkezetesség, illetve hogy az egyre magasabb árvízszintek miatt a töltések magassítása, és szélesítése történt, ezáltal eltérő szivárgási tulajdonságú rétegek alakultak ki.



1. ábra. A cigándi töltés jellemző keresztmetszete

Az ÉRV ZRt. kezelésében lévő lászberci víztározó, illetve a rakacai víztározó gátjait is vizsgáltam. Mindkét gátra jellemző, hogy a beszivárgó vizek kivezetésére drén került beépítésre, melyek nagyban befolyásolják az áramlási viszonyokat.

A jellemző szivárgási paramétereket konzulensem, *dr. Zákányi Balázs* munkájából vettem át, a nyírószilárdsági paramétereket pedig mintavétel, illetve laborvizsgálat hiánya miatt a „Töltésállapot vizsgálata árvíz idején” című MI 10 269-1982 számú műszaki irányelvvel származtattam.

Modellezési eredmények

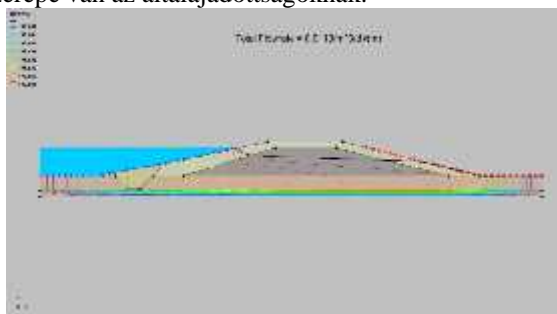
A GMS 10-es program segítségével meghatároztam a gátban lévő sebesség, és pórusvíznyomás értékeket, és a fajlagos hozamot, melyeknek a vizualizációja is könnyen megvalósítható. A fajlagos vízhozam megállapításánál a program egy méter hosszú töltésszakaszra vonatkozó hozamot számít. A sebességértékek felhasználásával kiszámítottam, hogy a szabad felszín szivárgás szempontjából a vizsgált töltés biztonságos-e. Mindegyik töltésnél a mértékadó árvízszintet vettem alapul, mely a töltéskoronától lefele egy méterrel definiálunk, a víztározók gátjánál pedig a maximális üzenvízszintet vettem figyelembe.

Szivárgási modellek

Elsőként a szabad felszín szivárgás viszonyait vizsgáltam meg. Ebből a szempontból veszélyesnek tekinthető a töltés, ha a kilépési gradiens meghaladja az adott talajra számított kritikus értéket.

A számított értékek azt mutatták, hogy ebből a szempontból a töltések biztonságosnak mondhatók.

A GMS 10. SEEP2D modulja által kiszámolt, a cigándi töltésben létrejövő áramlási viszonyokat, a 2. ábra szemlélteti, melyen láthatjuk, hogy mennyire nagy szerepe van az altalajadottságoknak.



2. ábra. Áramvonalak a cigándi töltésben

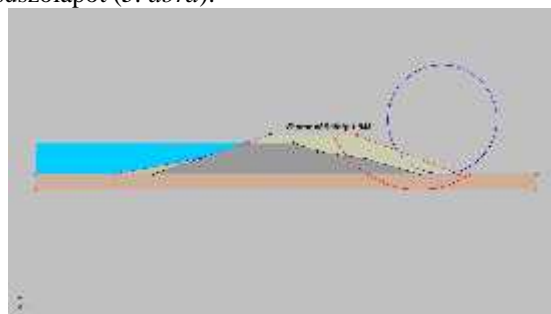
A szivárgási modellek vizsgálata során változtattam a modellezési körülményeket, a rácsháló s r sége, illetve a töltésláb szélessége vonatkozásában. Töltésláb szélessége alatt értem az altalaj és a töltés találkozási pontja, és a modell széle közötti távolságot. Három esetet vizsgáltam: 5 m, 10m, és 20 m-es töltésláb szélességet. A töltésláb szélességének növelésével emelkedtek a fajlagos hozam értékek, így ez fontos tényező a modellezés szempontjából. A rácsháló s r ségének vizsgálatakor átlagosan 10-12%-os fajlagos hozam eltérést tapasztaltam. A rácsháló s r ségének növelésével meg n a program által használt egyenletrendszerek száma is, ami megnöveli a számítási időt, és csökkenti a pontosságot. A rácsháló s r ségének csökkentésével pedig az áramvonalak pontossága csökken. Mindezekből adódóan egy optimumot célszerű meghatározni.

A fajlagos hozam eredményeket összehasonlítottam konzulensem, dr. Zákányi Balázs diplomamunkájában elért eredményekkel, melyben az altalaj adottságokat

nem vette figyelembe a szerző. A fajlagos hozam értékek növekedését figyelhettem meg az árvízvédelmi töltéseknél, illetve a rakacai víztározó gátjánál. A lászberci völgyzárógátnál jelentkezett a gát alatt kialakított résfal hatása oly módon hogy, az altalaj és a résfal figyelembevételével a fajlagos hozam csökkent.

Rész állékonyság vizsgálata

A rész állékonysági modelleknél először egy száraz állapotot vizsgáltam, melyre azért volt szükség, hogy az áramló víz hatását szemléltetni tudjam. Meghatároztam a legkisebb biztonsági tényezőt, és az ahhoz tartozó csúszólapot (3. ábra).



3. ábra. Kritikus csúszólap, és biztonsági tényező a révleányvári töltés vizsgálatánál

A pórusvíznyomás hatását többféleképpen határoztam meg. Elsőként a GMS által számított pórusvíznyomás értékeket adtam meg az SVSlope programnak. Ezzel a módszerrel 25 %-os eltérést tapasztalhattam a száraz állapothoz képest.

Másik módszer volt, hogy a GMS által számított felszín szivárgási felületet adtam meg a SVSlope programnak, ezzel az eljárással átlagosan 14 %-os eltérést adott a száraz állapothoz képest.

Lehet ségem volt a két program összehasonlítására is. A pórusvíznyomással figyelembe vett biztonsági tényező értékek átlagosan 7 %-os eltérést mutattak.

Összefoglalás

Összegzésként elmondható, hogy a modellezési eljárásokkal rendkívül szemléletes eredményeket kapunk, melyek nagy segítséget nyújthatnak a vízügyi szakemberek számára. Mivel az árvízvédelmi munkálatok folyamatosságot követelnek, így ezen gyors módszerek rendkívül jól mutatják az esetleges meghibásodásokat, és a katasztrófák súlyossága enyhíthető, vagy elkerülhető.

Köszönetnyilvánítás

Dolgozatom elkészítésében nyújtott segítségért köszönetet szeretnék mondani dr. Zákányi Balázs egyetemi tanársegédnek, Faur Krisztina tanszéki mérnöknek, valamint az ÉRV ZRt. Technológiai, és Környezetvédelmi Osztályának, hogy a szükséges adatokat, a rendelkezésemre bocsátották.

* A 2015. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton Msc mesterképzés kategóriában dicséretet nyert pályamunka kivonata.

Él hely szempontú folyami hidromorfológiai vizsgálatok 1D modellezéssel*

* Eredeti diplomamunka cím: **Shelters for juvenile Atlantic salmon**

Availability and prediction in rivers with and without hydropower regulation

2015. június, Trondheim, Norvégia

SZABÓ-MÉSZÁROS MARCELL

Jelen tanulmányban öko-hidraulikai vizsgálatok kerülnek tárgyalásra a fiatalkori Atlanti lazacok és jellemző élőhelyük három közép-norvégiai folyószakaszán keresztül.

Bevezetés

Mind a folyószabályozás, mind pedig a víztermelés veszélyeztetik a fiatalkori Atlanti lazacok (*Salmo Salar*) természetes élővilágát a megnövekedett finomszemcsés hordaléknak köszönhetően. A folyómeder nagyobb szemcsei közötti menedékkeresés kényszeríti a fiatalkori lazacok számára, megbújva bennük a túlélésük esélye. A tanulmány egyik célja a feltárt menedékek és a görgetett hordalék, mint befoglaló közeg közötti kapcsolat egyértelműsítése, korábbi adatokat kiegészítve (Jocham et al. 2012). A definiált kapcsolatot felhasználva a dolgozat második fele egy-dimenziós hidraulikai modellben vizsgálja a búvóhelyek és a meder pár évtized alatt bekövetkező változását. Két eltérő vízjárás állapot mederre kifejtett hatása került bemutatásra kvalitatív modellezéssel, közép Norvégia két vízfolyása, a Lundesokna és a Nidelva folyó egy-egy szakaszán. Mindkét folyószakasz vízjárása évtizedek óta víztermelés által szabályozott.

Adatgyűjtés és Módszertan

Három vízfolyáson, a Lundesokna, Nidelva és a Gaula folyó egy-egy szakaszán történt terepi, laborilátve numerikus vizsgálatok (1. táblázat).

1. táblázat. Vizsgálatok folyószakaszonként

Vízfolyások	Menedékek feltárása	Mederanyag mintavétel	1D modellezés
Gaula	+	+	
Lundesokna	+	+	+
Nidelva		+	+

Egy 0,5 m élhosszúságú négyzetes keretet az alacsony vízállásnál szárazra kerülő kavicsos mederre helyezve történt a menedékek feltárása. Rugalmas mintavétel segítségével ($d=13$ mm) a zavartalan mederanyagban egyenként detektálhatóak a potenciális búvóhelyek. Egy búvóhely regisztrálására került, ha a mintavétel behatolása elérte a 3,0 cm-t. Ez az úgynevezett *Finstad-módszer* (Finstad et al. 2007) A búvóhelyek összegzésével az adott folyószakasz minősíthető lehetőséges életképpé a fiatalkori lazacok számára (2. táblázat).

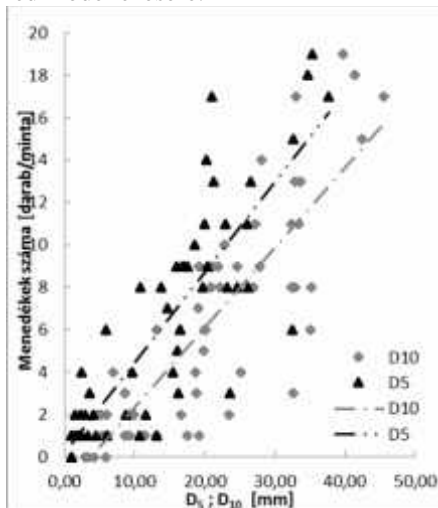
2. táblázat. Folyószakasz minősítése menedékek száma alapján (Forseth és Harby, 2014)

Állapot	Rossz	Mérsékelt	Jó
Menedékek száma/0,25m ²	< 5	5 – 10	10 <

A menedékek felmérését a hordalék mintavétel követte. A mederanyag mintavétel a meder felső 15-25 cm mélységében történt. A minták szemcseeloszlási görbéje került meghatározásra a görbe 5 és 10%-hoz

tartozó szemcse-átmérekkel (D_5 és D_{10}) együtt. A kiválasztott paraméterek a szemcseeloszlási görbe kisebb szemcseátmérőjű (<8-16mm) hordalékait jellemzik, melyek kitöltik a nagyobb szemcsék közötti üregeket, azaz hatással lehetnek az elérhető búvóhelyek számára. A menedékek száma valamint a meghatározott paraméterek közötti kapcsolat lineáris korreláció és regresszió analízissel került értékelésre.

A numerikus modellhez a geometriai és hidraulikai adatok korábbi tanszéki munkákból rendelkezésre álltak. A modellek minden esetben 20 éves periódusban vizsgálták a különböző vízjárás állapotok mederre kifejtett hatását (HEC-RAS v.4.1). A szimulációk folyószabályozás előtti (természetes) és azt követő (szabályozott) időszakot tükrözték. Folyószakaszonként 1-1 éves természetes és szabályozott időszak került kiválasztásra, napi vízhozam adatokkal. Természetes vízjárásnál a kiválasztott periódusok 3-5 éves visszatérési idejű áradásokat is magukban foglaltak ($Q_{MAX_Lund}=58$ m³/s ; $Q_{MAX_Nid}=300$ m³/s). Szabályozott vízjárások esetében a 2000-es éveket követő időszakban került kijelölésre az egy éves periódus ($Q_{SZ_MAX_Lund}=20$ m³/s ; $Q_{SZ_MAX_Nid}=250$ m³/s). Minden szimulációhoz az egy éves periódusok kerültek ismétlésre 20 alkalommal a két évtized modellezésére.



1. ábra. D_5 és D_{10} szemcseeloszlási paraméterek hozzá tartozó menedékekkel együtt, illesztett regressziós egyenestekkel

Modellezés eredményeként a relatív és abszolút változások kerültek értékelésre keresztmetszvényenként és a teljes folyószakaszon egyaránt különböző paramétereken keresztül. A felhasznált paraméterek a meder tengerszint feletti magassága (keresztmetszvényenként a legmélyebb pont), szemcseeloszlási görbe választott paraméterei (D_5 , D_{10} számított paraméterek, d_{50} és d_{90} közvetlen modell paraméterek) voltak, valamint a mederanyag tonnában kifejezett kumulált változása a 20 éves szimuláció alatt.

Eredmények

A búvóhelyek száma kapcsolatban állhat a finomabb szemcsék mennyiségével a felső mederrétegben. Ennek

vizsgálatára lineáris korreláció és regresszió analízis szolgált. A különböző minták menedékei a hozzátartozó D_5 és D_{10} értékekkel együtt az 1. ábrán láthatók.

3. táblázat. Futtatások részletes eredményei: folyószakasz (Folyó), átlagos mederváltozás (E_{att}), összegzett hordalékváltozás (m_{sum}) szemcseeloszlási paraméterek és az általuk meghatározott búvóhelyek száma (N_{Dx}) min sített folyószakaszok hossza osztályonként (Rossz – R_{Dx} ; Mérsékelt – M_{Dx} ; Jó – J_{Dx}) D_5 és D_{10} paraméter szerint

Állapot	Folyó	E_{att}	m_{sum}	Szemcseeloszlási paraméterek*				Menedékek		Min sített folyószakaszok**					
		[m]	[ton]	D_5	D_{10}	d_{50}	d_{90}	N_{D5}	N_{D10}	R_{D5}	M_{D5}	J_{D5}	R_{D10}	M_{D10}	J_{D10}
Kezdeti	Lundesokna	-	-	4,0	10,7	41,3	86,8	0	1	2055	0	0	2055	0	0
Szab.	Lundesokna	-0,007	-34525	6,9	14,4	45,5	97,2	2	3	1626	308	120	1347	473	234
Term.	Lundesokna	-0,027	-30717	6,0	13,3	45,2	99,9	1	3	1802	233	19	1365	532	157
Kezdeti	Nidelva	-	-	23,13	33,75	52,7	81,2	11	13	0	0	4367	0	0	4367
Szab.	Nidelva	-0,012	-18665	27,0	35,2	53,7	81,5	13	14	0	572	3792	0	490	3877
Term.	Nidelva	-0,034	-21680	26,8	35,2	54,0	81,6	13	14	0	603	3764	0	149	4219

* Szemcseeloszlási paraméterek [mm] dimenzióban

** Összesített folyószakaszok hossza D_5 és D_{10} paraméterek szerint [m] dimenzióban

A Pearson-féle korrelációs együtthatók a két esetben $r_{D5}=0,8542$ ($P<0,001$) valamint $r_{D10}=0,8480$ ($P<0,001$). Az együtthatók alapján megállapítható, hogy a menedékek száma és a hozzá tartozó szemeloszlási paraméterek között magas, pozitív korreláció és markáns kapcsolat áll fenn mindkét esetben. A lineáris regresszió paramétereit felhasználva egy adott folyószakasz menedékeinek száma ($0,25 \text{ m}^2$ területenként) a szemeloszlási görbe számított D_5 és D_{10} paramétereinek ismeretében meghatározható, ezáltal min sítethető.

A numerikus szimulációk során a Lundesokna folyó mederszintjében $-0,39 \text{ m}$ kimélyülés és $+0,27 \text{ m}$ lerakódás volt megfigyelhető szabályozott vízjárásnál. Természetes vízjárás esetében $-0,48 \text{ m}$ és $+0,34 \text{ m}$ értékek adódtak. A Nidelva folyón természetes állapotban a szélső értékek $+3,50 \text{ m}$ és $-1,49 \text{ m}$ között adódtak. A szabályozott vízjárás mérsékeltébb változást eredményezett 20 éves periódus alatt, $+1,60 \text{ m}$ lerakódást és $-1,25 \text{ m}$ kimélyülést volt megfigyelhető. Az átlagos meder-változást tekintve (3. táblázat) a természetes vízjárás hatására a meder nagyobb mértékben mélyült a szabályozott állapothoz képest. Az elhordott hordalék-mennyiség közel azonos változást mutat vízjárástól függetlenül mindkét folyószakaszon.

Általános megállapítás, hogy azon durva szemcsés mederszakaszon ahol erózió figyelhető meg, a finomabb szemcsék kimosódása miatt a szemcseeloszlási görbe pozitív irányba tolódik, az eloszlási paraméter értékek növekednek. A modellezés igazolta az általános megállapítást a legtöbb folyószakaszon, néhány rövidebb szakasz kivételével. Szabályozott vízjárás esetén, egyes mederrészekben az átlagostól eltérő változás a szelektív transzportnak volt köszönhető. A $0,5-64,0 \text{ mm}$ szemcsék kiülepedése hozzájárult a nagyobb szemcsék begyűjtéséhez a meder felső rétegeiben, ezáltal az elérhető menedékek száma is csökkent, miközben a mederszint stagnált. További eltérés volt megfigyelhető szabályozott vízjárás hatására, mikor egy adott meder-kimélyülésnél a finomabb szemcsék felhalmozódtak, tehát D_5 és D_{10} paraméterek csökkentek, míg ugyanezen szakaszon természetes vízjárás esetében elfogadható D_5

és D_{10} értékek adódtak. Azaz ugyanazon szakasz potenciális búvóhelynek számított természetes állapotban.

Összefoglalás

A tanulmányban fizikai paraméterek (D_5 , D_{10}) és a fiatalkori Atlanti lazacok életterének empirikus összefüggése, valamint egy alkalmazási példa került bemutatásra 1D numerikus modell környezetben. Norvégia két folyójának egy-egy szakaszára történő modellezés eredményeként a 20 év alatt bekövetkező mederváltozások kerültek értékelésre eltérő vízjárási állapotokban. A vizsgálatok bemutatták, hogy a vízteret m.vek által szabályozott, hirtelen bekövetkező vízhozam változások részben eltérő módon alakíthatják az alvízi folyómedret. A meder kimélyülések és lerakódások nem szabályos módon követik egymást, ellentétben a természetes vízjárás mederformálásával.

A prezentált eredmények megmutatták, hogy a folyók hosszútávú medervizsgálata milyen elnyökkel járhat az élőhely vizsgálatok tekintetében. Mindamellett az eredmények rávilágítanak a kisebb szemcsék ($<8-16 \text{ mm}$) figyelembe-vételére a potenciális menedékek felismerésében. Hasznos ismeretnek mutatkozik a feltárt lineáris kapcsolat is D_5 , D_{10} paraméterek és a menedékek száma között. Segítségével a hosszútávú numerikus medervizsgálatok hozzájárulhatnak mind az élőhely mind a halpopuláció vizsgálatok részletesebb elvégzéséhez.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány elkészítéséhez köszönöm a konzulenseim, dr. Baranya Sándor, Nils Rütther és Knut Alfredsen segítségét, valamint a Norvég Alap Ösztöndíj Programjának (szsz.: HU08-00012-M2) támogatását.

IRODALOM

- Finstad, A. G., Einum, S., Forseth, T. & Ugedal, O. 2007. Shelter availability affects behaviour, size-dependent and mean growth of juvenile Atlantic salmon. *Freshwater Biology*, 52, 1710-1718.
- Forseth, T. and Harby, A. (2014). Handbook for environmental design in regulated salmon rivers. Trondheim, Norvégia: Norwegian Institute for Nature Research, pp.48-50.
- Jocham, S., Rütther, N., Noack, M. & Sauterleute, J. F. 2012. Correlation between shelter abundance and grain size distribution for the assessment of sediment quality for juvenile Atlantic salmon.

A Parádfürdői gyógyvíz termeléshez használt kizetanyagok, technológiai folyamatok ásványtani és geokémiai vizsgálata, értékelése *

SZILVÁS BRIGITTA

Diplomamunkám a Parádfürdői Állami Kórház n-gyógyászati betegségek balneoterápiás kezelésére felhasznált fürdővize köré épült. A gyógyvizet mesterségesen állítják elő szulfát-tartalmú kizetek kilúgzásával. A dolgozatomban ezen kizeten elvégzett ásványtani vizsgálatokkal és kioldási kísérletekkel valamint gyógyvízminta elemzésével foglalkoztam.

Bevezetés, célok

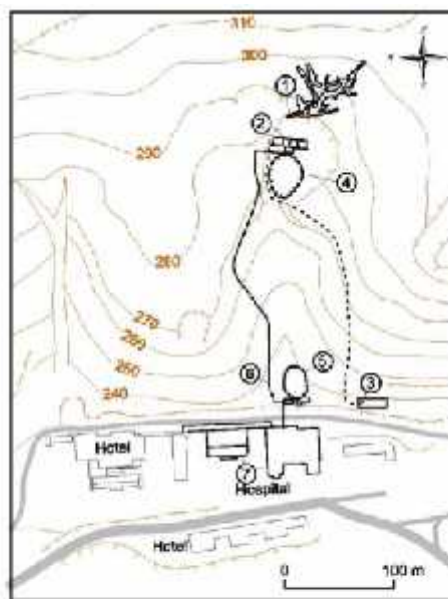
Parádfürdőn a gyógyhatású víz felismerése és az első fürdőház megépülése a XVIII. század második felében az Egyezség-bánya megnyitásával köthető. A rézre és ezüstre irányuló bányászat hamar gazdaságtalanná vált azonban a vágatokban összegyűlt bányavíz kivezetése fürdővíznek, majd ezt követően kizet kitermelése gyógyvíz előállításához továbbra is innen történik. Az előállítás technológiai kialakítása a következő (1. ábra). A bányából kitermelt kizettel feltöltött nyitott lúgzómedencéket ivóvízzel árasztják el időszakosan. A keletkező vasas-arzénos-timsós víz a lúgzó alján gyűlik össze, majd átfolyik egy 75 m³-es zárt beton gyűjtőmedencébe, majd a víz egy 1 m³-es indítóaknába jut. Az indítóaknából a timsós víz csővezetéken gravitációsan jut, a földbe süllyesztett 5 m³-es polipropilén puffer-tartályba. Az 5 m³-es tartályból vezetékkel a víz a kórházi kezelőhelyiségekben lévő fürdőkádkba. A betegek kezeléséhez (fürdő kúrához) szükséges vizet a kezelés előtt az egyes kádakban készítik elő. A tömény timsós víz hígítására használt hálózati ivóvíz arányát helyszíni ellenőrzés (pH mérés, szulfid, vas és kálium tartalom) alapján határozzák meg kb. 1:10 arányban. (Lőrincz, 2007). A gyógyvíz előállítására használt kizet legutóbbi cseréje már 35 éve volt (ideális 10 évente), így várhatóan annak nyersanyag-tartalma már elég minimális. A gyógyvízre az évszázadok során számos vegyelemző tanulmány készült, 2010-ben pedig hivatalosan is gyógyvízzé minősítették „vasas-arzénos-timsós gyógyvíz” megnevezéssel. Ez idő alatt, ezzel ellentétben a felhasznált kizetanyag megismerésére elég kevés figyelem fordult és a kizet áztatása során lejátszódó folyamatok is meglehetősen hiányosan ismertek.

Míndezekben kiadódóan a kutatásom célja a meglévő ismeretanyag összegzése, ásványtani, geokémiai vizsgálatok elvégzése és bemutatása volt, valamint felderíteni a kizet kilúgzás geokémiai hátterét, és az eredmények tükrében értékelni a kizetek nehézfém kioldását.

Anyag és módszerek

Ásványtani vizsgálataimhoz az Egyezség-bánya különböző részeiből vett minta gyűjtve, a célból, hogy a

bánya kizetanyagáról, a lehető legkomplexebb képet kapjunk. Ezen kívül a lúgzókazettákból is gyűjtöttem mintát, hogy összevethessem azokat a tárolóban szedett „üde” kizetekkel. Kioldási kísérletekhez a következő kitermelésre is szánt talpi törmelékéből vett minta gyűjtve. Ásványtani vizsgálat szintén történt ezeken is. A kórházból hígítatlan gyógyvízmintát is vételezhettem, melynek elemzési adatait felhasználtam a kioldási kísérletek eredményeivel való összevetésre. A kórház továbbá rendelkezésemre bocsátotta a gyógyvíz elemzési adatait mind a hígított és hígítatlan vízről valamint a bányavíz elemzési adatait is rendelkezésemre álltak összehasonlításra.



- Jelmagyarázat:
- 1) Egyezség-bánya (XVIII. század első felétől)
 - 2) Ártali medencék (1986-tól)
 - 3) Kizetkilúgzás és a hígítás céljából ivóvíz bevezetés (árasztás) (1986-tól)
 - 4) Felhőgyűjtő medence (1986-tól)
 - 5) Alhőgyűjtő medence (1986-tól)
 - 6) Műanyag csővezeték (1981-től), hozzá csatlakozó 5 m³-es műanyag gyűjtő (1981-től) (2000-től)
 - 7) Kórház fürdőterápiáival (kódas fürdők)

1. ábra. A gyógyvíztermelés technológiai kialakításának fő elemei (Szabó, 2004)

Az ásványtani vizsgálatra szánt mintákon röntgenpordiffrakciós, röntgenfluoreszcenciás és elektronmikroszkopos vizsgálatok lettek elvégezve. A kioldási kísérletek gyűjtött talpi törmelék mintákon szekvenciális kioldás, majd a 2. számú mintán szemcseméret frakciókra bontott időszakos desztillált vizes kioldást végeztem el. A szekvenciális kioldási vizsgálatok felhasználható-

sága igen sokrétű. A kísérletem fő célja, a nehézfémek, nyomelemek, mobilizálhatóságának és ennek időbeli lejtésének a vizsgálata, valamint a timsó komponenseinek (kálium, alumínium, nátrium, szulfát ionok) kioldódásának megfigyelése volt. Az általam elvégzett kísérlet során hét lépcsős szekvenciális kioldási sor lett összeállítva. A szekvenciális kioldási kísérlet vizsgálati eredményei alapján a 2. számú mintából a másik kettőhöz képest kicsit nagyobb koncentrációkban oldódtak ki a vizsgált elemek. A következő kioldási vizsgálatokhoz az anyagot szitálással három frakcióra osztottam a következő szemnagyság határokkal: 1-2 mm; 6-8 mm és 12,5-16 mm. Ezután a frakcionált mintákat merev falú permeabiméterbe helyeztem, így megoldva, hogy a perisztaltikus pumpával rácsöpögtetett desztillált víz átfolyjon rajta, és ne álljon a minta vízben. Ez a kísérleti összeállítás áll legközelebb a parádfürdői gyógyvíz elállítási technológiához. A gyógyvíz elállításhoz kitermelt kőzetanyag a lerobbantás és kézi törés után nem tekinthető homogén szemcseméretűnek. Az áztató medencékbe való betöltés során kialakulhat egyfajta gradáltság, inhomogén szemcseméret eloszlás, amely jelentősen befolyásolhatja a lejátszódó folyamatokat. Ez a feltevés adja a kiindulópontot a szemcseméret frakcióra bontás hatásának vizsgálatára a kioldott elemkoncentrációkra, elsősorban a nehézfémekre koncentrálva. Mindkét típusú kioldási vizsgálat mintáin, valamint a kórházból hozott gyógyvízmintán atomabszorpciós spektrométerrel történt mérés. A szekvenciális kioldási kísérlet kiválasztott mintáin valamint a gyógyvízmintán indukzív csatolású plazma optikai emissziós spektrométerrel (ICP-OES) is lett mérés végezve.

Eredmények

A megfelelő minőségű gyógyvíz elállításhoz használt kőzetlitológiaili adatok alapján és azt a vizsgálatokkal alátámasztva és kiegészítve a következők mondhatók el. A kőzet felső-eocén rétegvulkáni összlet részét képező kvarc-biotit-amfibólandezit (vagy dácitnak is nevezik). Tektonikusan erősen igénybe vett, hidrotermásan elbontott, agyagásványosodás, kovásodás figyelhető meg, valamint gazdag másodlagos ásványkiválás és nagy mennyiségű finomszem pirit impregnáció jellemzi. Ezen ideális kőzet a bányában végig húzódnak két fő breccsa anyagából és környezetéből termelhető le.

A kőzetvizsgálatok során timsó ásványokat (kalinit $(\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 11\text{H}_2\text{O})$, alunit $(\text{KAl}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$), mendozit $(\text{NaAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 11\text{H}_2\text{O})$) nem sikerült kimutatni. A lúgzókazettákból gyűjtött kőzetminta átalakulási jellegét összehasonlítva a táróból szedett üledékekével elmondható, hogy a régóta tartó kilúgzás következtében jórészt már csak magmás kőzetalkotó ásványokat és néhány másodlagos ásványt lehet megfigyelni. A hidrotermás átalakulásból származó és másodlagos ásványok már javarészt elbontódtak. A használatban lévő kőzet tehát már eléggé kilúgzott, kimerült.

Gyógyvízhez kapcsolódó elemzési adatok a bányavíz I, a Puffer-tartályból származó tömény gyógyvíz I és a hígított fürdő kúrára szánt gyógyvíz I álltak rendelkezésemre. A háromféle adatsorban a gyógyvízkeletkezés különböző lépcsőibe láthattunk bele. A hígított és tömény gyógyvíz elemzési adatai megerősítik azt a tényt, hogy a források kőzetek eléggé kimerültek, a kőzet-

csere szükségessége vitathatatlan és sokáig már nem halogatható.

A szekvenciális kioldás eredményeit összevetve a gyógyvíz elemzési adataival a timsó értékeire megfelelő értékeket kaptunk. A vizsgált minta alkalmas gyógyvíz elállításra. A nehézfémek értéke azonban több esetben is meghaladta a gyógyvízadatait (magas vas és mangán koncentráció), így a következő kőzetcsere alkalmával, ezekre a magas értékekre tekintettel kell lenni és a hígítás beállításánál mindenképp ellenrizni kell az ideális szintet. A vizsgált elemek oldódásában általános trend nem figyelhető meg.

A szemcseméret frakciókra bontott kioldási kísérlet legszembevető tapasztalatai a nehézfémek mobilitásának és a pH-nak a kapcsolata, azaz a vizsgált nehézfémek savas környezetben mobilisabbak azonban a pH növekedésével a kioldás lecsökken. A szemcseméret és a kioldás mértéke között egyértelmű kapcsolatot nem lehet megfigyelni, de feltehetőleg a középső szemcsefrakciónak (6-8mm) vannak a kioldás mértékére nézve a legoptimálisabb adottságai. A különböző ásványfázisok beoldódásának időbeli lezajlásának tisztázására ez a kísérlet nem volt elégséges, ugyan is 22 nap alatt még nem álltak be a stabil elemkioldások, hanem még az első öblítési hatás lecsengése ment végbe.

Összefoglalás, javaslatok

Az elvégzett vizsgálatok nem igazolták timsó ásvány jelenlétét, azonban a gyógyvíz timsós jellege, vagyis a vízben oldott kálium, alumínium, szulfát vas, arzén tartalom amelyek a gyógyhatást is adják, vitathatatlan. Ennek létrejötte azonban nem az eddig feltételezett, a bányában másodlagosan képződő timsó ásványokhoz kötött. A kőzetekben nagy mennyiségű finomszem pirit impregnációt figyeltünk meg, amelynek oxidálódása során kénsav keletkezik, melynek köszönhető a nagymértékű kőzetfeltérés és oldás. A keletkezett gyógyvíz magas összion tartalmú és erősen savas jellegű (2,5 pH). A gyógyvíz vas és szulfát tartalma a pirit oldódásához, az alumínium és kálium a vas-magnézium-szulfát tartalmú illit oldódásához, a mangán pedig a szfalerit és illit felbontásához köthető.

Mivel a lejátszódó beoldódási folyamatokat nem sikerült a legpontosabban megismerni, ezért javasolnánk egy hosszabb vizsgálati idejű több hónapos vagy akár egy éves időtartamú, továbbá több vizsgálati paraméterre is kiterjedő (szulfát, teljes kioldott elemtartalom) kioldási vizsgálatot. A gyógyvízelemzési adatoknál megfigyelt ammónium- és klorid-mennyiség egyes magasabb értékei arra engednek következtetni, hogy az áztató medence kapcsolatban lehet felszíni vizekkel, a medence esetleges sérülése miatt. Ez nem csak az eszterházi vízben és az áztatóvízen kívüli hozzáfolyást, hanem elfolyást is jelent, így ennek kivizsgálása és a hibák kijavítása a következő kőzetcsere folyamán létfontosságú, mind gazdasági, mind környezet terhelési szempontból.

A munkámmal igyekeztem ráirányítani a figyelmet arra is, hogy a gyógyvíz elállításhoz ez az egyedülálló módja és hatékony gyógyításra való felhasználása, a természet adta gyógy módok egyik lenyűgöző példája. Mindenképp nagy értéket képvisel így a fennmaradásának megőrzése és a lejátszódó folyamatok megértése mindenképp fontos feladat.

Köszönetnyilvánítás

A dolgozatom elkészüléséért szeretnék köszönetet mondani konzulenseimnek, dr. Márai Ferencnek és Szabó Györgynek. dr. Földessy Jánosnak a téma választásáért. Köszönettel tartozom az Ásvány- és Kémi Intézet Tanszék dolgozóinak, a Hidrogeológiai - Mérnökgeológiai Intézet Tanszéknek, Tóth Mártonnak, dr. Lakatos Jánosnak, dr. Zelenka Tibornak, valamint a Parád-fürdői Állami Kórháznak. Végül, de nem utolsósorban hálásan köszönöm a családomnak és barátaimnak a támogatásukat.

A diplomamunka a Miskolci Egyetemen m köd Fenntartható Természeti Er forrás Gazdálkodás Kiválósági Központ TÁMOP-

4.2.2/A-11/1-KONV-2012-0049 jel „KÚTF ” projektjének részeként – az Új Széchenyi Terv keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

IRODALOM

L. Vinc O. (2007): Határozat, Parád-fürdői Állami Kórház timsói medencék és technológiai vezetékek fennmaradási engedélye. (EMIKTVF, Miskolc, 2007)

Szabó György (2004): Kutatási zárójelentés. „Parád-Fehérk timsói” kutatási terület 1998-2004. I. kötet. (Kézirat, Érd, Parád Nagyközség Önkormányzata, Parád, 2004)

* A 2015. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton Msc mesterképzés kategóriában dicséretet nyert diplomamunka kivonata.

Csepreg város vízkár-elhárítási terve *

BELOVAI TAMÁS

Bevezetés, célok

Csepreg városát a Répce árhullámai ellen önkormányzati kezelés védtöltés, valamint a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság kezelésében lévő árapasztó csatorna védi. A Vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény és a vizek kártételei elleni védekezésről 1232/1996. (XII. 26.) Korm. rendelet értelmezése szerint az önkormányzati kezelés védm. vekeken a védekezésért az önkormányzat a felelős. A város önkormányzata nem rendelkezik a 232/1996. (XII. 26.) Korm. rendeletben meghatározott megfelelő m szakai tartalmú vízkár-elhárítási tervvel. "Csepreg város ár- és belvíz veszélyeztetettség alapon történő besorolásáról szóló 18/2003. (XII.9.) KvVM - BM együttes rendelet alapján a C – vagyis enyhén veszélyeztetett kategóriába tartozik." A dolgozatom célja, hogy a település víz kárelhárítási tervének a Magyar Mérnöki Kamara Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozata által készített módszertani segédlete szerinti elkészítése.

Készültségi szintek, védekezés feladatok ismertetése

A hidrometeorológiai és hidrológiai kockázatok függvényében megállapítottam a védekezésre való felkészülési időt. Csepreg városa viszonylag közel fekszik a forrásvidékéhez, a közel es Répcevisi vízmércén pedig a csapadékhullást követően rövid idő alatt megindul a vízszintek gyors emelkedése, ezért kulcsfontosságú a várható csapadékvizonyok ismerete. A cselekvési programban az érvényes jogszabályok figyelembevételével és a korábbi gyakorlatban kidolgozott módszerek szerint részletezem ki a védekezésre való felkészülés, a védekezési idő szak alatti, valamint a védekezési idő szak utáni feladatokat.

A jelenlegi Répce mederállapotra és a település védm. veinek állapota függvényében kidolgozom a készültségi fokozati szinteket és a hozzájuk tartozó feladatokat. A készültségi fokozati szinteket a répcevisi mértékadó vízmérce szerint dolgoztam ki (I. fok: 150

cm, II. fok: 240 cm, III. fok: 310 cm). Az első és második fokú készültségi fokozatban, operatív jellegű intézkedésre még nincs szükség, azonban a két m szakban történő figyelő szolgálat, valamint a keresztező m tárgyak zárása és figyelemmel kísérése a legfontosabb feladat. A készültségi fokozat növekedésével együtt szükséges a létszám-anyag és gép-állomány szükség szerinti felfejlesztését elvégezni.

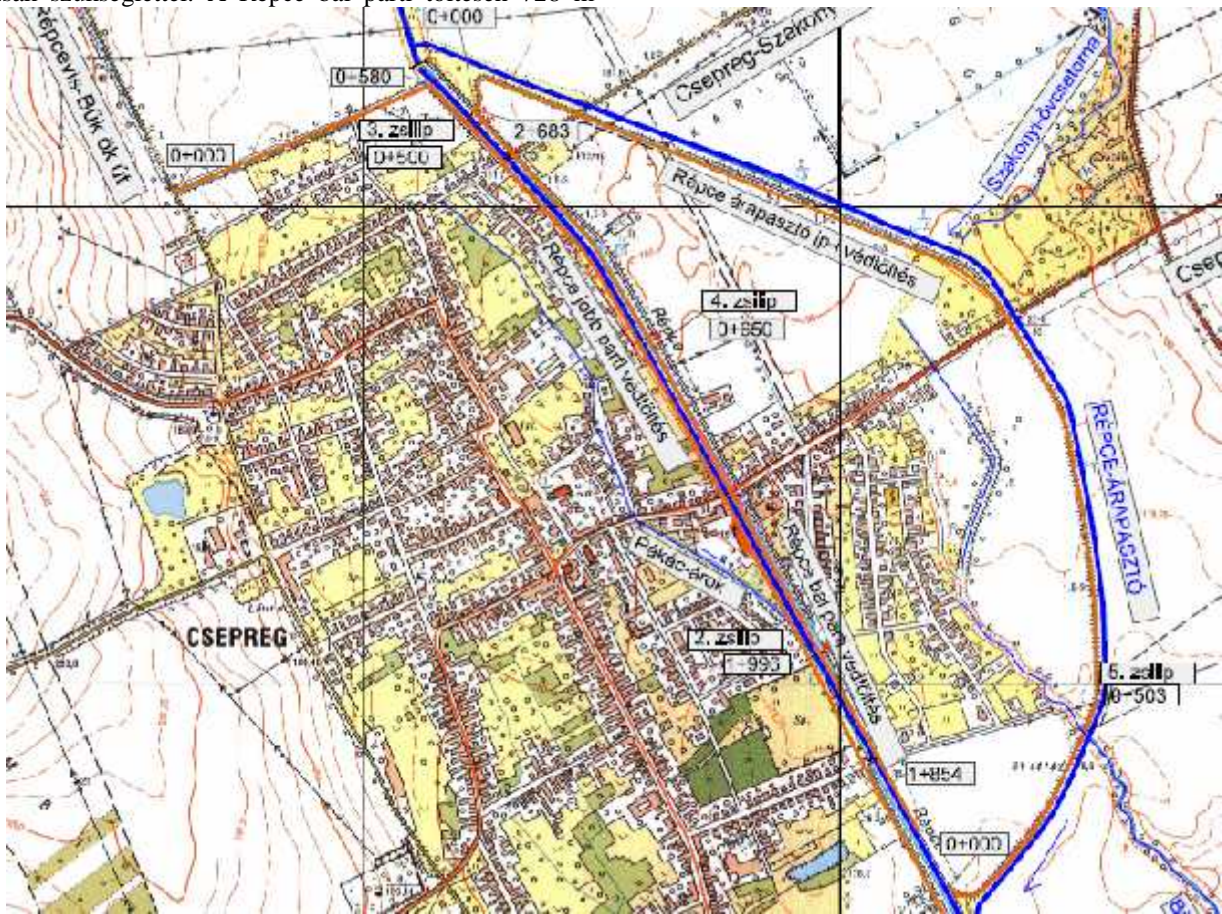
Kiemelten vizsgáltam a $NQ_{mértékadó}$, $NQ_{1\%}$, $NQ_{10\%}$, $NQ_{20\%}$, $NQ_{50\%}$ vízhozamok levonulását, e vízszintekre kidolgozom a védekezési feladatokat, ideiglenesen építendő védm. vek kiépítésének lehetőségeit (anyagember-logisztika), valamint minden olyan tevékenységet, mely a sikeres védekezéshez szükséges. $NQ_{10\%} = 115 \text{ m}^3/\text{s}$ -os nagyvízhozam levonulása esetén (magas hidrológiai kockázat) már fel kell készülni a magasságihiányos helyek kijelölésére - az áradás intenzitásától függően erre hamarabb is sor kerülhet, a homokzsákok töltésének megkezdése az elrejelzések és a további várható áradás függvényében.

Magas hidrológiai kockázat esetén a készültségi fokozat minimális létszámgénye 23 fő. $NQ_{1\%} = 220 \text{ m}^3/\text{s}$ -os nagyvízhozam levonulása esetén (extrém hidrológiai kockázat) a Répce jobb és bal parti töltésin átlagosan 40-60 cm-es magasságihiány adódik. A töltésmagasítási helyeken el kell végezni a szükséges ideiglenes védm. vek (homokzsákból épített nyúlgátak) kiépítését. A Répce jobb parti töltésén 1200 m hosszban, 60 cm-es magasságú 3 soros nyúlgát építése szükséges mintegy 22500 db homokzsák felhasználásával. A Répce bal parti töltésén 1236 m hosszban, 40 cm-es, ill 60 cm-es magasságú 2-3 soros nyúlgát építése szükséges mintegy 21459 db homokzsák felhasználásával.

A készültségi fokozat minimális létszámgénye a jelentős hosszban történő operatív beavatkozásnak köszönhetően 213 főre adódik. $NQ_{mértékadó} = 250 \text{ m}^3/\text{s}$ -os nagyvízhozam levonulása esetén (rendkívüli hidrológiai

kockázat) a Répce jobb parti töltésén 1464 m hosszban 80 cm-es magasságú 3 soros nyúlgát építése szükséges, valamint 212 m hosszban 40 cm-es magasságú 2 soros nyúlgát építése szükséges, összesen 38852 db homokzsák szükséglettel. A Répce bal parti töltésén 728 m

hosszban 80 cm-es magasságú 3 soros nyúlgát építése szükséges, továbbá 756 m hosszban 40 cm-es magasságú 2 soros nyúlgát építése szükséges, összesen 29786 db homokzsák szükséglettel.



1. ábra. Csepreg város árvízvédelmi m. ve

A készütségi fokozat minimális létszámigénye pedig 313 f. A magassághiányok mellett más veszélyes árvízi jelenségekkel (szivárgással, átázással, csurgással, hullámveréssel, buzgárok) szemben is védekezni szükséges. Minden egyes keresztezési m. tárgyat folyamatos 24 órás figyelemmel kell kísérni.

Már a védekezés megkezdése előtt folyamatos kapcsolatot szükséges tartani az Igazgatóság vízkár-elhárítási ügyeletével, és a Megyei Védelmi Bizottsággal, továbbá a vízügyi szaktanácsadó helyszíni jelenléte

a fokozat elrendelésekor azonnal indokolt. Az elkészült védelmi terv segíti a védelemvezetőt (polgármestert) az irányításban és a felelős döntéshozatalba. A védekezés után, a védekezési tapasztalatok a vízkár tervben is rögzíteni kell, hogy a további védelmi munkákat segítse.

Köszönetnyilvánítás

A dolgozat elkészüléséért szeretnék köszönetet mondani elsősorban konzulenseimnek, *Engi Zsuzsannának*, és *Rosza Péternek*, valamint mindenkinek, aki segítségével hozzájárult munkámhoz.

* A 2015. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton szakirányú továbbképzés kategóriában I. díjat nyert pályamunka kivonata.

Belvízöblözetek vízháztartási szemlélet fejlesztési koncepciója a Keleti-f csatorna mentén *

BORDÁS CSABA

A dolgozat tárgya a debreceni székhely Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság (TIVIZIG) m ködési területén fekv 48/a számú Kadarcs-Karácsonyfoki és a 48/d számú Fürj-éri belvízöblözet Keleti-f csatornától keletre es vízgyjt -fejlesztési koncepciójának megfogalmazása vízháztartási szemlélet vízrendezési megoldások alkalmazásával.

Probléma-elemzés

A fejlesztési terület vizei a belvízrendszerek kiépítése el tt a természetes völgyekben, völgyeletekben - Fürj-ér, Vidi-ér, Brassó-ér, Pece-ér - vonalán vonultak le a Hortobágy vízgyjt be. A Fürj-éri tájegység területén - mely a debreceni löszhát északi völgyelete - az els vízrendezési jelleg beavatkozásokat az 1900-as években kezdték el és 1940. körül épültek ki a térség f csatornái. (Hortobágy, Kadarcs)

A térség számára jelent s változást hozott a Keleti-f csatorna (KFCS) 1941-56. közötti kiépítése. A Tiszából Tiszalöknél kiágazó és Bakonszegnél a Kállóf csatornába torkolló, mintegy 98 km hosszú Keleti-f csatorna átszelte a Hortobágy-f csatorna nyugati vízgyjtjét. Ez alapvet en megváltoztatta a Fürj-ér, a Vidi-ér és a Brassó-ér vízgyjt területét, azok befogadói és vízelvezetési viszonyait. A Keleti-f csatorna, - mely a Brassó-éri és a Vidi-éri bújatóval már 1943-ban fél szelvényvel elkészült - kettévágva a vízgyjt t a löszhái és hortobágyi területekre. A nyírségi és a debreceni területekr l érkező belvizek csak bújatókon keresztül juthattak át a f befogadó Hortobágyba, mivel megvalósításával a térség völgyeleteit észak-déli irányban kettévágták és így az egységes vízgyjt k egy "vízválasztó vonalat" kaptak. A belvizes csatornák (Vidi-ér, Brassó-ér, Pece-ér) és a Keleti-f csatorna keresztben désekhez bújatókat építettek, az akkori méretezési elveknek és igényeknek megfelelő méretben.

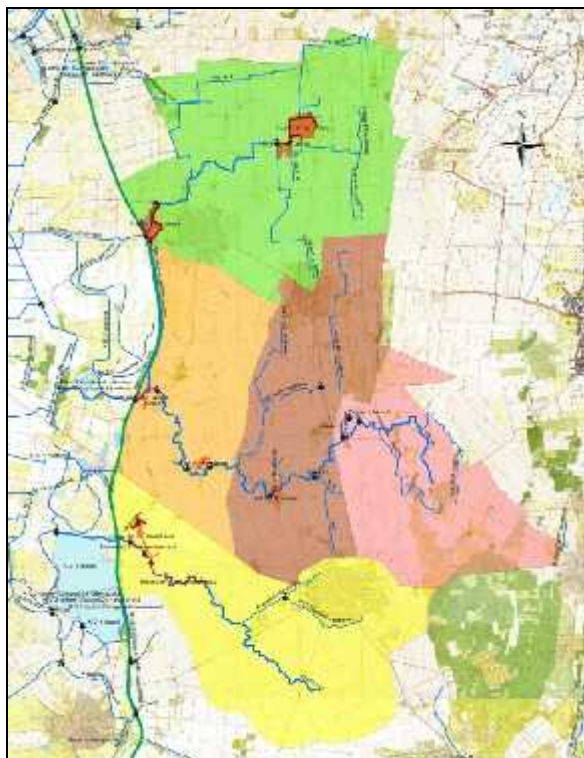
Mértékadó helyzetben a Fürj-ér befogadója, a Vidi-ér és a Brassó-ér KFCS alatti bújatói nem képesek elvezetni a keletkez belvizet. Az adottságokat és lehet ségeket figyelembe véve a megoldást az el nem vezetett belvíztömeg vízgyjt területen való tározása jelenti.

A vízgyjt -fejlesztéssel érintett terület bemutatása

A fejlesztési koncepció kialakításához részletesen elemezttem a három vízgyjt éghajlati, vízrajzi és hidrológiai jellemzőit, domborzatát és talajadottságait.

A fejlesztési terület a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság északkeleti részén helyezkedik el. A 48. sz. Keleti-f csatorna menti belvízrendszerben az alábbi vízgyjt kb l áll:

48 d ₁ Fürj-ér	131,2 km ²
48 a ₇ Vidi-ér	70,3 km ²
48 a ₈ Vidi-ér	88,7 km ²
48 a ₉ Vidi-ér	74,1 km ²
Vidi-ér összesen:	233,1 km²
48 a ₅ Brassó-ér	112,9 km ²



A fejlesztési terület belvízöblözetei

A fejlesztési terület jellegzetes síkvidéki terület, a terep magassága 90,00 - 150,00 m B.f. között változik. A területen szikes legelők és kötött talajú szántó területek is találhatóak. Jellemző talajok: homok, homokos vályog, vályog, szikes-agyagos vályog.

Sokévi havi átlagcsapadékok a 2013. évben

Észlelés helye / hónapok	Balmazújváros	Hajdúböszörmény	Hajdúnánás
	mm	mm	mm
Január	28,1	30,8	27,8
Február	29,1	32,8	27,8
Március	30,8	30,9	28,8
Április	40,6	41,2	41,8
Május	54,5	57,8	56,5
Június	70,6	64,9	69,6
Július	64,5	76,7	75,5
Augusztus	56,3	53,1	54,6
Szeptember	40,4	43,1	41,7
Október	41,8	34,8	33,9
November	45,9	40,7	42,4
December	40	42,6	40,1
Éves összeg:	542,6	549,4	540,5
Éves maximum:	1072,0 (2010.)	926,9 (2010.)	902,9 (2010.)
Éves minimum:	297,0 (1961.)	322,6 (1994.)	372,4 (1993.)

Fejlesztési koncepció

A mértékadó fajlagos vízhozamok meghatározása az MI-10-451-1988. számú m szakirányelv alapján több különféle módszerrel került meghatározásra. A módszereredmények összevetésével és mérlegelésével kerültek kiválasztásra a mértékadó vízhozamok, melyek alapján a levezethető és tározandó vízmennyiségek meghatározása kerültek mindhárom vízgyjt-re vonatkozóan.

A Csipai-féle és az MI-10-451-1988. m szaki irányelv számításai közel azonos fajlagos vízhozam-értékeket adnak a vizsgált három csatorna vízgyjtén, ezáltal azok az el z ekben ismertetett (MI-10-451-1988.) öszszegyülekezési elmélet tél-tavaszi id szaka alapján kerültek figyelembe vételre.

A tározandó vízmennyiségek a Fűrj-ér, Vidi-ér, Brassó-ér, Fűrj-ér - Vidi-ér összeköt csatorna mértékadó vízhozamának és a Vidi-éri bújttató, valamint a Brassó-éri bújttató vízvezet kapacitásának figyelembevételével kerültek meghatározásra. A vízháztartási szemlélet vízrendezési megoldások szem el tt tartásával a befogadóba vezetett vízhozamokon felüli belvíztömeget a vízgyjt n kialakítandó tározókban kell elhelyezni. A tározók térfogatának megállapításánál a tél-tavaszi mértékadó vízhozammal kell számolni, mivel ez adja a nagyobb belvíztömeget.

Tározandó vízmennyiségek

Csatorna neve		Fűrj-ér	Vidi-ér			Brassó-ér	
Részvízgyjt		48 d ₁	48a ₇	48a ₈	48a ₉	48a ₅	
Területe		km ²	131,2	70,3	88,7	74,1	112,9
Tél-tavaszi id szak:	t	nap	7	7	7	7	7
	q	l/s*km ²	23,49	23,55	27,81	23,55	23,29
	Q _{max}	m ³ /s	3,082	1,656	2,466	1,746	2,630
	Fűrj-ér - Vidi-ér összeköt csatornán érkező vízhozam		1,000				
	Belvíztömeg		m ³	1 864 079	4 153 413	1 590 622	
Befogadóba vezetett	befogadó		Fűrj-ér - Vidi-ér összeköt csatorna	KFCS Vidi-éri bújttató		KFCS Brassó-éri bújttató	
	vízhozam		m ³ /s	1	3,0	1,2	
	belvíztömeg		m ³	604 800	1 814 400	725 760	
Tározandó vízmennyiség		m ³	1 259 279	2 339 013		864 862	
Nyári id szak:	t	nap	1	1	1	1	1
	q	l/s*km ²	22,46	22,88	33,53	22,86	21,22
	Q _{max}	m ³ /s	2,947	1,609	2,973	1,694	2,396
	Fűrj-ér - Vidi-ér összeköt csatornán érkező vízhozam		1,000				
	Belvíztömeg		m ³	254 597	628 654	206 995	
Befogadóba vezetett	befogadó		Fűrj-ér - Vidi-ér összeköt csatorna	KFCS Vidi-éri bújttató		KFCS Brassó-éri bújttató	
	vízhozam		m ³ /s	1	3,0	1,2	
	belvíztömeg		m ³	86 400	259 200	103 680	
Tározandó vízmennyiség		m ³	168 197	369 454	103 315		

Tervezett vízeléptítmények bemutatása

A Fűrj-ér vízgyjt területének vizsgálata alapján 2 db tározó kialakítása válik szükségessé, melyek az 1,26 millió m³ tározandó vízmennyiséget fogadni tudják.

A Vidi-ér vízgyjt területén a meglév tározók összes térfogata: 1,69 millió m³. A szükséges 2,34 millió m³ tározótérfogathoz további 0,65 millió m³ tározótérfogat szükséges, melyhez 3 db tározót kell kialakítani.

A Brassó-ér vízgyjt területén a vizsgálat alapján 2 db medertározó és 1 db oldaltározó kialakítása válik szükségessé, melyek a 0,86 millió m³ tározandó vízmennyiséget fogadni tudják.

A tározók térfogata az adott szintvonalak által lefedett területek átlaga és a közöttük lévő távolság szorzataként, a medertározók térfogata a két szomszédos szelvényben a tározási vízszint és a mértékadó belvízszint közötti szelvényterületek átlaga és a szelvények közötti távolság szorzataként került meghatározásra.

A Fűrj-éri tározók üzemrendje

A Fűrj-érhez tartozó vízgyjt belvizeinek elvezetését alapvet en a Fűrj-ér - Vidi-ér összeköt csatorna vízszállítási kapacitása (1,00 m³/s) határozza meg, ezért a tározók üzembe helyezésének id pontját is az össze-

köt csatorna terhelhet sége, illetve az ide érkező belvízhozamok adják meg.

Tervezett tározó megnevezése	Tározó-terület	Mértékadó tározási szint	Tározott vízmennyiség	Szükséges tározó térfogat
	ha	m B.f.	millió m ³	millió m ³
Fűrj-éri I.	162	101,36	0,75	1,26
Fűrj-éri II.	75	94,37	0,51	
összesen:			1,26	
Vidi-éri IV.	26	101,00	0,19	0,65
Vidi-éri VI.	39	92,50	0,30	
Vidi-éri VII.	25	97,00	0,16	
összesen:			0,65	
Brassó-éri I.	-	93,83	0,41	0,86
Brassó-éri II.	-	93,33	0,21	
Brassó-éri III.	38	93,33	0,24	
összesen:			0,86	

A Vidi-éri tározók üzemrendje

A tervezett tározók üzemrendjét a meglév tározók üzemrendjének figyelembe vételével kell kialakítani. A Vidi-érhez tartozó vízgyjt belvizeinek elvezetését alapvet en a Vidi-éri bújttató vízszállítási kapacitása (3,00 m³/s) határozza meg, ezért a tározók üzembe helyezésének id pontját is a bújttató terhelhet sége, illetve az ide érkező belvízhozamok adják meg. Az elbbiek nyomom kísérése érdekében vízmércét kell elhelyezni a Vidi-ér 14+312 és 19+868 szelvényeiben építendő tiltós m tárgyak befolyási oldalán, ami a tározók üzemeltetése szempontjából a mértékadó vízmérce szerepét fogja ellátni.

A Brassó-éri tározók üzemrendje

A tervezett meder-, és oldaltározók üzemrendjét alapvet en a Brassó-éri bújttató vízszállítási kapacitása (1,20 m³/s) határozza meg, ezért a tározók üzembe helyezésének id pontját is a bújttató terhelhet sége, illetve az ide érkező belvízhozamok adják meg.

A tározók üzemrendjének kidolgozása mellett elkészültek a tározási görbék is.

Összefoglalás

A három érintett vízgyjt terület alapvet en hasonló problémákkal küzd. A nagy esések gyorsítják az öszszegyülekezést, ezáltal viszonylag hamar alakulnak ki belvízelöntések az elvezetés elégtelensége miatt. A Keleti-f csatorna megépítése és üzembe helyezése utáni években már kidolgozásra kerültek a jelenlegi fejlesztési koncepcióhoz hasonló megoldások, de azok anyagi fedezet hiányában a mai napig nem valósultak meg.

A tervezett fejlesztési koncepció rávilágít a három vízgyjt terület adottságaira és az azokból adódó m - szaki megoldási lehet ségekre. A tervezési feladat nem foglalkozik az egyébként nem elhanyagolható tározó területek igénybevételi problémáival, azok tulajdonviszonyaival, a megoldási javaslatok pusztán m szaki alapokon nyugszanak. A 2006., a 2010-2011. és a 2013. évi belvízvédekezés rámutatott arra, hogy a bel-, és külterületi belvízkárok mérséklése érdekében haladéktalanul el kell kezdeni a tározók kialakítását.

A tervezett tározók üzemeltetését a meglév tározók és a vízrendszer egyéb létesítményeinek üzemrendjével összehangoltan kell végezni.

Az árvízi szükségeltározáshoz hasonlóan ki kell dolgozni az egyes tározók vízrendszerre gyakorolt hatását, és egyedi mérlegelés után kell meghatározni a szükséges tározási, vízkormányzási beavatkozások sorrendjét és időszerségét. A tározók igénybevitelére üzemirányítási és műveleti tervet kell készíteni.

Köszönetnyilvánítás

A dolgozathoz nyújtott segítségét szeretném megköszönni:

Zellei László főiskolai docens, belső konzulens,
Orbán Ernő osztályvezető, TIVIZIG, külső konzulens és

Uzonyi Imre osztályvezető-helyettes, TIVIZIG, szakértő úrnak

* A 2015. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton szakirányú továbbképzés kategóriában dicséretet nyert pályamunka kivonata.

Fejlesztési lehetőségek a Csongrád-Bánrévei árvízvédelmi szakaszon *

HORVÁTH ÁKOS

Bevezetés

A Körösöknek igencsak viharos története volt az elmúlt egy, másfél évszázadban: az észlelt árvízszintek nagymértékben emelkedtek, gyakran heves árhullámok vonultak le. Hiába volt az árvízvédelmi rendszerben sokoldalú tervezés, alapos kivitelezés, folyamatos fejlesztés, mindezek ellenére veszélyes helyzetek alakultak ki.

A Hármas-Körösön a rendkívüli árvizek időtartama növekszik, miközben a rendkívüli árhullámok között eltelt idő szak egyre jobban csökken. A folyón jelentősebb árhullámok 1919-ben, 1970-ben és 2006-ban (LNV) is levonultak.

A sikeres védekezések és a fejlesztések mellett szembesülni kell azzal a ténnyel, hogy hasonló méretű és tartósságú árvizek a jövőben is kialakulhatnak.

Mindezek indították el azon az úton, hogy diplomamunkám során vizsgáljam meg a Csongrád-Bánrévei árvízvédelmi szakaszt, - a 2006-os árvízi tapasztalatok tükrében – abból a szempontból, hogy rendelkezik-e további olyan töltésrészekkel, melyek fejlesztésével az érintett öblözet biztonsága növelhető.

A védvonal teljes hosszának felülvizsgálata során két olyan szakaszt is találtam, melyeket az árvízes tapasztalatok és az üzemeltetési álláspontok alapján is fejlesztésre javaslok. Az első rekonstrukcióra javasolt 2,5 km-es mintaterület vonatkozásában hasonlítottam össze a lehetséges három méter szakmai megoldást.

Anyag és módszerek

A védbiztonság növelése érdekében szádlemezek elhelyezése egy megfelelő méter szakmai megoldás lehet, mely jelen esetben az 1. változat. A szádfalat a vízdoldali korona élébe kell leverti úgy, hogy az altalajba beköve - egy gyakorlatilag vízzáró fal épüljön meg, amely - lecsökkenti a víz bejutását a lemezveréssel elzárt töltés - testbe, ezáltal elkerülhető a gátszakasz állékonyságának romlása.

A fejlesztés során 6 méter mélységig szükséges a CS2 M típusú szádlemezek leverése úgy, hogy a levert állapotú lemez felső síkja MÁSZ+1 méter magasságban legyen (1. ábra). Ezzel a mélységgel egyrészt kedvező mérték-

ben (kb.:1 méter) érne le az altalajba a szádlemezek alsó síkja - így csökkentve az ott történő átszivárgásokat - másrészt a létesült fal MÁSZ+1 méter felső szintjével a magassági hiányos szakaszok is megszüntetésre kerülnének. A töltés magasztása a lemezek felső éléig kell, hogy megtörténjen, amely maximális nagysága 30 cm, de egyes szakaszokon ahol az eredeti töltés is rendelkezik a megfelelő magassággal, csak a korona utólagos rendezése szükséges.

Az érintett szakaszon a védképesség növelése, HDPE lemezzel erősített, helyszínen kevert önszilárduló résfal építésével is elérhető. A résfal 30 cm vastagságban és átlagosan 6 méter mélységgel kell, hogy épüljön a víz oldali koronaél tengelyében. A vízzáró fal felső síkjának a végleges gátkorona alatt kell lennie 0,3-0,5 méterrel, hogy a MÁSZ+1 méter magasztott töltéskorona megfelelő védőtakarást nyújtson a kavicsmentes falnak. Ezzel a magassággal a résfal alsó síkja helyenként akár 1,5 méterre is beköthet az altalajba (2. ábra).

A réselés során kiszoruló anyag az injektálást követően a töltés elmozdításához felhasználható.

A töltésszakasz védképességének hosszú távú biztosítását, a geometriai paraméterek javításával, valamint a töltés- és altalaj állékonyságának növelésével, azaz a földtöltés átépítésével is elérhetjük, ez a 3. módszer. Ez az első két lehetséges fejlesztéshez képest a területi problémák miatt az egyik legnehezebben kivitelezhető, és a nagy mennyiségű földanyag mozgatása miatt, a legtöbb munkával járó beavatkozás.

A szakaszon szükséges a magassági hiány megszüntetése (1200 mm hossz), valamint a meglévő töltés keresztmetszélyében tapasztalható aszimmetria korrigálása is szükséges, a mentett oldali rézsík minimális 1:3-as hajlású kialakítása.

A töltés koronaszintje – az első írásoknak megfelelően – a mértékadó árvízszint fölé kell, hogy kerüljön 1,0 méterrel (3. ábra).

A talpszivárgás – azaz az altalajon keresztül történő megkerülő szivárgás – megelőzésére, illetve csökkenté-

sére a vízdoldali töltésláb alatt 2,50 m mély, a töltéstesttel együtt dolgozó agyagfog kell, hogy épüljön, melynek talpszélessége 2,50 m, rézs hajlása 1:1.

A töltésmagasításból és tömörítési különbözetből ered földhiányt anyaggyer helyre kell pótolni.

Eredmény

Ahhoz, hogy kiválasszuk a három lehetséges műszaki megoldás közül melyik jelent hosszútávú megoldást jövőben el forduló árvizek káros jelenségei ellen - a 2500 méteres szakaszra vonatkozóan - össze kell hasonlítanunk két abból a szempontból, hogy milyen hátrányokkal és milyen elnyökkel rendelkeznek egymáshoz képest.

A lehetséges beruházás pénzügyi szempontból történő összehasonlítása - becsült költségek alapján - az egyik legfontosabb szempont a végleges megoldás kiválasztásához. A két szivárgásgátló fejlesztés közül a szád fal kialakítása rendelkezik nagyobb anyagköltséggel a résfalassal szemben, az acélszád lemezek magas bekerülési költsége miatt. A töltés átépítése során szinte csak az anyaggyer helyre beszállítandó földanyaggal kell számolnunk, így a három lehetséges rekonstrukció közül, a fajlagos anyagköltség tekintetében a töltés átépítése a leggazdaságosabb megoldás.

A becsült költségek, a három lehetséges műszaki megoldást a gyakorlatban is legtöbbet alkalmazó kivitelezési cégek árkalkulációi alapján lettek meghatározva. Megfelelően szemléltethető egy grafikon segítségével a becsült árak arányai, ahol a legköltségesebb rekonstrukciót vesszük 100%-nak - szád fal építése - és ehhez viszonyítjuk a két, gazdaságosabb megoldást (4. ábra).

A költségek összehasonlítását követően egyértelműen megállapítható, hogy a legköltségesebb fejlesztési lehetőség a töltés átépítés, még abban az esetben is, ha az utóbbi műszaki megoldásnál töltéstest szivárgót is beépítünk.

Ahhoz, hogy az eddigi értekezés alapján végleges eredményt kapjunk, további összevetések voltak szükségesek melyek leginkább SWOT- analízis segítségével végezhettem el, amelyben három módszert vizsgálhattam meg ugyanazon szempontok alapján (1. táblázat, a három analízis közül az egyik).

A három lehetséges fejlesztési módszert az első 2,5 km-es mintaterületre vonatkozóan hasonlítottam össze, mely egyértelműen átvehető a második rekonstrukcióra javasolt szakaszra is. A végleges eredmény megállapításához SWOT analízist alkalmaztam, melyből a következő megállapítások tehetők:

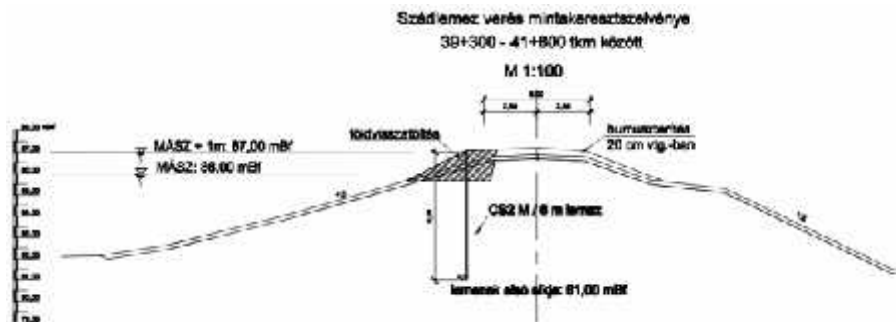
• A szád fal építés elnyeit alkotja, hogy nem igényel ingatlan-kiszajátítást, a munkák nem érintik a vízdoldali elteret, így a területileg illetékes természetvédelmi hatóságtól sem kell nehezen, vagy egyáltalán nem megszerezhető engedélyekre egyeztetni, a Natura 2000 területek érintettsége miatt. Hátránya azonban hogy a rendkívül magas építési költség ellenére sem kapunk teljesen vízzáró falat a töltésben, és a mentett oldali rész továbbra is meredek marad.

• Résfal létesítéséhez sem kell kiszajátítani idegen területeket, így itt sem érintik a mentett oldali elteret a kivitelezési munkák. Továbbá elnyei az is, hogy egy teljesen vízzáró falat kapunk megépülését követően. Hátránya a szád lemez veréshez hasonlóan a magas kivitelezési költségek mellett, a fenntartási munkákat nehezíti meredek rézs hajlás problémájának megoldatlansága.

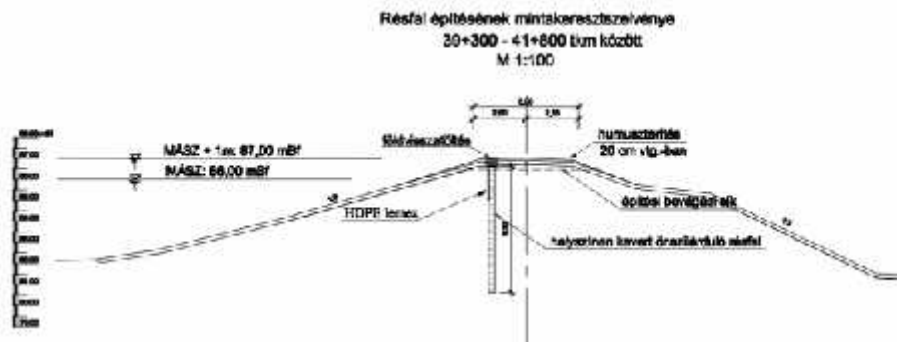
• A töltés átépítés egyik legnagyobb elnyei - az elzettek felsorolt - alternatívákkal szemben, hogy ez a megoldás valószínűleg a legkisebb anyagi ráfordítással. További elnyei, hogy a mentett oldali rész hajlásszögének csökkentése és a töltéssel teret elírás szerinti kialakítása nem csak árvízvédelmi szempontból fontos, hanem a karbantartási munkákat is nagymértékben megkönnyíti. Nagy hátránya, hogy a kivitelezéssel egybeeső árhullám levonulása esetén megbontott töltésen kell védekezni. Ehhez a módszerhez a mentett oldalon terület kiszajátítás, a vízdoldalon pedig Natura 2000 védettség alá tartozó fák kitermelése is szükséges, amely sok esetben megnehezíti, esetleg meg is akadályozza a munkák elvégzését.

Összegzés

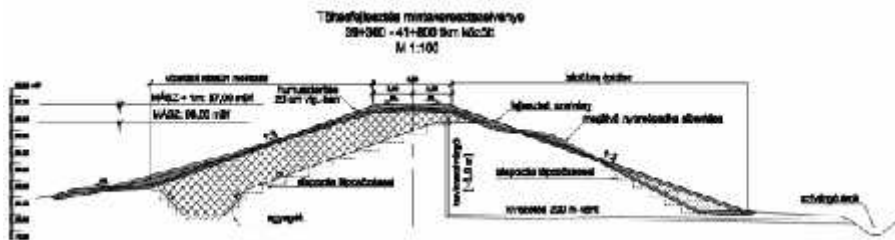
A megfelelő állékonyságjavító beavatkozás végleges kiválasztásánál, természetesen a talajmechanikai vizsgálatok eredményeit, valamint a terület-igénybevételi lehetőségeket is figyelembe kell venni. Ezek vizsgálatára azonban munkám során lehet segítségem nem volt, de célom sem volt figyelembe vételük. Mindezek hiányában is úgy gondolom, hogy a három vizsgált lehetséges műszaki megoldás közül - az analízist és az eddig leírtakat figyelembe véve - a vizsgált területeken a töltés átépítés a legmegfelelőbb fejlesztési módszer, a maga hátrányaival együttvéve is.



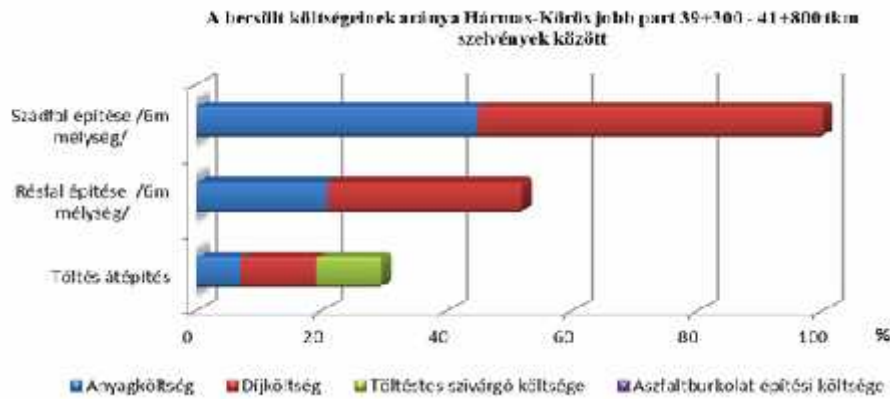
1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra

1. táblázat

Vízoldali bent maradó szádfal készítése	
Erősségek	Gyengeségek
Nem kell ingatlan kisujátás	Magas költségek, magas anyagár
A beavatkozás nem érinti a töltésselőtereket, így NATURA 2000-es területeket sem	A résfallal ellentétben a szádfal nem válik teljes mértékben vízzáróvá
Árhullám levonulása esetén nincs széthontott töltéstest	A mentett oldali rézsút továbbra is meredek marad, ami a fenntartási munkákat nehezíti
Lehetőségek	Veszélyek
Indokoltság esetén a mentett oldali rézsút utólag korrigálható	Esetlegesen előforduló tervezési hiányosságok miatt hamis biztonságérzet (pl. nem kerül a szükséges mélybe a fal)

* A 2015. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton szakirányú továbbképzés kategóriában dicséretet nyert pályamunka kivonata.

Táj és ember Teleki Pál halálának 75. évfordulójára

DR. BOTH MÁRIA

Ebben az esztendőben emlékezünk *Teleki Pál* halálának 75. évfordulójára. Ez az évforduló alkalmat ad tudománytörténeti nézőpontból feleleveníteni néhány időszer gondolatát táj és a gazdálkodó ember kapcsolatáról.

E rövid tanulmány elkészítéséhez *Teleki* tudományfilozófiai és gazdaságföldrajzi írásai, továbbá a Budapesti Corvinus Egyetem Tudománytörténeti Könyvtárában megőrzött - az egykori *Teleki Tanszék* - hidrológiai témájú kötetei, dokumentumai szolgáltak forrásul.

Mindenkor saját megoldatlan kérdéseiből kiindulva tekint vissza elédre, hogy megértse egyéni és közösségi múltját. *Teleki Pál* tudományos pályájának első húsz évében nagy ívű tudománytörténeti kutatást végzett. Ennek egyik összegzése *A földrajzi gondolat története* címmel írt esszéjében¹, mely akadémiai székfoglalója volt és tudományfelfogását fejtette ki benne (*Teleki* 1917). Négy évvel korábban, 1913-ban választotta levelező tagjai közé az akadémia. A tudományos eredményt, melynek alapján kiérdemelte a tagságot *Atlasz a japáni szigetek kartográfiajához* címmel jelent meg 1909-ben². Ebben a Kamcsatkától Formosáig terjedő szigetvilág kartográfia történetét dolgozta fel a 15. századtól a 19. század elejéig az e területen készített térképek gyűjteménye és hajónaplók elemzésével. Az atlasz megalapozta *Teleki* nemzetközi elismertségét.

Teleki forrásfeltáró módszere, az egyes korok kérdéseinek közös ismeretelméleti gyökereit felvázoló kísérlete ma is időszerű. *A földrajzi gondolat története* esszéjében nem a földrajztudomány története, hanem a földrajzi gondolaté, amely magában foglalja az ember természetéhez, Földhöz való viszonyáról alkotott felfogások átalakulását. A mű első része az ősi gondolkodástól a 20. századig terjedő időszakot öleli fel, a második *Teleki* korának geográfiai kérdéseit igyekszik tisztázni. „*A tisztázásra a történeti utat választottam, – írja – mert magam is ezen jutottam el a valósághoz.*” Bár a mű történeti megközelítés, nem időszerűen halad. Természet és ember történelemben kibontakozó kölcsönhatását különböző eszmék, nézőpontok, felfogások tárgyilagos, megértő, mindig jóindulatú bemutatásával tárja az olvasó elé. Roppanó finom, árnyalt véleményformálása mértékadó a tudománytörténet mai kutatói számára. *Teleki* az archaikus kortól a 19. század végéig követi nyomon a lakható, az ember által benépesített és a tudomány által feltárt megismert föld, az oikumené kiterjedésének változását. A korok gondolkodásának kifejeződését látja az európai tudományok látóhatárait kitágító utazásokban, a felfedezésekben. A középkor utazói zárandokok és hittérítők. *Cook* kapitány

és későbbi követői a természeti erőforrások használatát, a tudomány által is támogatott feltárói.

A földrajzi gondolat története című kötet egyik központi tudós alakja *A. Humboldt*, aki a föld- és élettudományok szinte minden területét megjárta. Személye utazásain, írásain, előadásain, levelezéseiben keresztül meghatározta a tudományok felvilágosodás korabeli kibontakozását, a kor természetfelfogását. *Humboldt* jórészt ismert, európaiak által már feltárt helyeken járt. Nem felfedező volt, hanem Közép- és Dél-Amerika tudományos - elemző és összegző - leírója. „*Az egyes jelenségeket – és minden egyes jelenséget megfigyelt – környezetéből kiragadja, különválasztja, analitikus vizsgálatának tárgyává teszi. Különösen azokat a jelenségeket, amelyeket kitűnő megfigyelő képességével mint a táj karakterére befolyókat ismert fel. Az egyes jelenségeket csak azért választja külön, hogy azt hasonlókkal összehasonlítva, végig követve, amennyire ismerete megengedte, a földön való elterjedésében, azt ismeretelméleti értékében emelve, gazdagítva helyezhesse vissza a világnak, a környezetnek, a látottaknak elméjében egybefolyó képébe, melynek Kosmosában és gyönyörű tájleírásaiban reánk hagyta... Minden jelenségnek felismeri a kapcsolatát a többiekkel a föld, vizek, a klíma, a növény, állat és ember eltegyük egy képpé folynak össze.*” (*Teleki* 1917: 56-57) *Teleki* tudományos gondolkodására nagy hatást gyakorolt *Humboldt* elemző, összehasonlító, egységet, rendszert kereső sokoldalú kutatási módszere, benne látta a regionális földrajz és a táj kutatás egyik megalapozóját.

A földrajztudós *Teleki* is sokat utazott, tudománytörténeti kutatásai céljából felkereste Európa számos gyűjteményét, levéltárát, később megismerte a korabeli élvonalba tartozó kutatóintézeteket, múzeumokat, egyetemeket. Geográfusként járt Észak-Afrikában (1907), a mérsékelt övezeti Észak-Amerikában (1912), Délnyugat-Ázsiában, Közel-Keleten a Népszövetség Moszuli Bizottságának tagjaként (1925).

Teleki Pál jogi tanulmányai közben, 1902-1903 között a Budapesti Királyi Magyar Tudományegyetem Földrajzi Tanszékén *Lóczy Lajos* gyakornoka volt, később az egyetem Földrajzi Intézetének igazgatója lett (1909-1913). Az első világháborút követően tudós-politikus szerepvállalása után a modern magyar gazdaságföldrajz egyetemi oktatásának megteremtésén dolgozott. 1920-ban jött létre a Budapesti Királyi Magyar Tudományegyetemen a Közgazdaságtudományi Kar, ahol létrehozták az első gazdaságföldrajz tanszéket. Ez az első egyike volt Európában is. Mint alapító tanszékvezető, később dékán, majd ny. r. tanár 1941-ben bekövetkezett haláláig az intézmény tevékenységéhez szorosan

kötött. A tanszéki könyvtárat a *Teleki* család pribékfalvi gyűjteménye alapozta meg.

Teleki Pál egyetemi tanári munkájában ötvözött tudománytörténeti kutatása, utazásainak élménye, politikai szerepvállalása és tudományszervező tevékenysége. 1937-ben a M. Szaki és Gazdasági Egyetem tanévnyitóján elhangzott rektori beszédét a Budapesti Szemle közölte³. Az enciklopédikus folyóirat a kultúra széles területein volt mértékadó orgánus nyolc évtizedes fennállása óta. A kor legjelentősebb szakírói, publicistái jegyezték írásait a történelem, a jog, a geográfia, a természettudományok, a gazdaság, a technika területén, nyomukon követve a nemzetközi tudományosság főbb eredményeit. *Teleki* tanévnyitói beszédében áttekintés adott a tudományok időszerű helyzetéről, így az alaptudományok, a természeti tudományok, a műszaki diszciplínák differenciálódásáról, a természet- és társadalomtudományok új kapcsolatáról, és ráirányította a figyelmet a nyugati gondolkodást fenyegető erkölcsi természetveszélyekre. A tudománypolitikai szempontból is tanulságos beszéd egyik központi fogalma a táj, és a tájban élő ember kapcsolata. Ebben a témában első írása 1917-ben jelent meg *Táj és faj* címmel⁴, melyben a mili-teória kapcsán összevetette az időszerű ökológiai, biológiai és geográfiai elméleteket. A gazdasági világválság árnyékában elhangzott 1937-es beszédében egészen más nézőpontot vetett fel. „A tájban élő ember nem bontja a tájat elemeire, nem rakja újra össze ebből a fogalmat. Ismerete nemzedékek tapasztalatán, a mienknél összehasonlíthatatlanul finomabb, élesebb látó, halló, szagló, tapintó szerveken, élesebb, finomabb méret- és távolságérzéken, finomabb öntudatlan megérzésben, nagyobb nyugodtságon és a környezettel, a tájjal való bensőszerű együttélésen alapszik.

magja része, eleme a tájnak. Mi is azok vagyunk, de már nem érezzük meg igazán – még öntudatosan is ritkán vesszük észre, még kevésbé öntudatlanul.” (*Teleki*:1937: 135) A táj a földfelszíni élettörténeti, egyedi, változó egysége, melynek technikai tudása révén egyre dominánsabb része az ember. Táj és ember „bensős kapcsolatát a 18. század racionalizmusa és a 19. század haladásba vetett hite radikálisan átformálta, mert ezek egyoldalúvá tették a tudományos megismerést, ítéletalkotást. *Teleki* ünnepi beszédének záró, a tudomány megújulásához új irányt kereső gondolatát A. N. Whitehead-et, a Harvard Egyetem filozófusától kölcsönözte: „Without analytical divorce from the total environment” (Analízis által ki nem szakítva környezetéből). Az angol filozófus *Folyamat és valóság* című műve⁵ (1917) nagyszabású kísérlet volt arra, hogy a legfrissebb természettudományos ismereteket (csillagászat, fizika, biológia) összegezze egy egységes világmagyarázat, kozmogónia keretében. Kiindulópontja a kozmosz szellemi egysége. Whitehead azt igyekszik nyomon követni, hogy az ember miként érzi, éli, tapasztalja meg ezt az egységet és tudomány megújulásával és fogalmaival miként lesz annak teremtője maga is.

Teleki tudomány- és emberfelfogását meghatározó - humboldtiánus és tudományfilozófiai - eszmék ismeretében talán jobban érthető az egységet, a kapcsolatokat feltárni igyekvő szellemiség, mely egyetemi előadásait jellemezték. Jegyzete *A gazdasági élet földrajzi alapjai* címet⁶ viseli (*Teleki* 1936). A mű két tanítványa (*Koch Ferenc* és *Kádár László*) órai feljegyzései alapján ké-

szült. A több mint hétszáz oldal szakmai szerkesztésében *Cholnoky Jenő* és *Rónai András* működött közre. Az illusztrációk a legújabb nemzetközi és hazai tematikus térképek mellett a szerző távoli tájakon tett utazásait megörökítő fotókból kerültek ki. A kortárs tudományos kézikönyvek között is egyedül álló volt *Teleki* műve. A korabeli kritika élénken reagált a szemléletében szokatlan úttörő vállalkozásra. *Teleki* felfogása szerint az ember gazdasági tevékenységét a természeti erőforrások (például az energia és a víz) korlátozzák. A geográfia sok szállal kötődik a természet- és társadalomtudományokhoz, ezért alkalmas ezeknek a korlátozó hatásoknak a feltárására, értelmezésére. *Teleki* a közgazdaságtudományi karon hallgatóságának (leendő kereskedőknek, jogászoknak, pénzügyi szakembereknek) szokatlan felépítésben egyedi, konkrét példákon, eseteken keresztül mutatta be a földtudományok elméleteit, eredményeit, történelmi, kultúrtörténeti távlatba helyezve a világgazdaság haladását.

A bevezető előadás (*Az ember függ a természettől*) kifejezi a könyv alapeszméjét (*Teleki* 1936: 7-10). *Teleki* válaszol a 19. század tudományos-technikai felfogására, a haladásba vetett feltétlen hitre. Szerinte az ember egyáltalán nem függetlenítette magát a természeti erőktől, hanem tudása által képes a korábbiaknál sokkal hatékonyabban kihasználni azokat. Azonban az ember igényeinek növekedésével a függőség mértéke is egyre nagyobb lesz. Ez a fokozott függőség mutatkozik meg a világháborúban, melynek a háború nem oka, hanem „felfokozója”.

Az első fejezetben olvasható a geoszféra bemutatása (*Teleki* 1936: 17-20), ennek történeti érdekessége, hogy a szférikus földmodellt *Edward Suess* osztrák geológus dolgozta ki⁷. Tőle származik a „bioszféra” elnevezés is. *Suess Lóczy* tanára volt, *Teleki* pedig *Lóczy* segédje, így a modellt kidolgozó tudós hatása közvetlenül érezhető. A Föld külső és belső geoszférainak bemutatásakor *Teleki* nem az egyes szféra elhatárolására helyezi a hangsúlyt. A vízburok jellemzésekor a litoszféra közeleiben levő, a talajban, a légkörben és az élőlények testében, a bioszféraiban levő vizet is megnevezi. „Ezek a sphaerák tehát egymásba olvadnak, nehezen választhatók el, és különösen a Föld felszínén teljes synthesisben (egybeforrva) állnak elöttünk. Ezt jól át kell gondolnunk, és helyesen kell érzékelniünk, mert ha éles elhatárolásokat képzelünk el, akkor hamis képzetek keletkeznek bennünk.” (*Teleki* 1936: 19).

Teleki egyetemi jegyzetének egyik legizgalmasabb fejezete a tizenegyedik, *Kultúrák keletkezése, földmiveltés, népvándorlások* címmel (*Teleki* 1936: 182-218). Az öntözéses kultúrák bemutatásakor a szerző az ókori egyiptomi, mezopotámiai, közép-ázsiai, dél-kínai területeket veszi sorra. Bemutatja abszolút földrajzi fekvésüket, az ezzel összefüggő klimatikus jellemzőket (nyári, téli események), majd domborzati viszonyaik, talajjainak adottságait. Példák sokaságán keresztül érzékelteti, hogy a források, a folyók, az oázisok vizét az ember több ezer éve milyen leleményesen nyerte ki, vezette el, tárolta. *Teleki* a történelmi múlt felelevenítésével nem elégszik meg, a földrajzi térségek aktuális, mezőgazdasággal, kereskedelemmel összefüggő vízrendezési beruházásaira is számtalan példát hoz. Egyiptomban, Irakban, és Indiában az angol politikai és gazdasági érdekek által

létrehozott tároló, gát- és vízelosztó berendezések egyik hatása, hogy ezek a területek a gabonanövények mellett egyre nagyobb arányban ipari növényt, gyapotot termesztettek és piacon értékesítettek, így a költséges vízrendezés a beruházóknak gyorsabban megtérül. *Teleki* térképet közöl a Tigris és az Eufrátesz vízhalózatáról, jelezve a babilóniai ókorban, az arab középkorban megvalósult és a 20. század elején tervezett öntözés alá vont területek kiterjedését (*Teleki* 1936: 201). Az USA-ban *Roosevelt* elnöksége alatt kezdődött a nyugati száraz területek öntöz rendszerének kiépítése. A hegységekből érkező folyók mentén óriási mesterséges oázisokat hoztak létre. Új városok keletkeztek a sivatagtól elhódított területeken, pl. Nevadában. A könyv adatokkal mutatja be az öntözés és a birtokméretek átlagos nagyságának összefüggését.

Hosszasan tárgyalja *Teleki* a sivatagi, félsivatagi és sztyeppterületek határzónájában a különböző életmódú népek vízzel és egymással való kapcsolatát. Megvilágítja, hogy az oázisok öntözéses földmel, a sivatagi nomád kereskedő tevehajcsár, a félsivatagi és füves területeken élő pásztor, vándorló életmódú népek egymásra utaltsága és konfliktusa a történelemmel egyidőben. Számos háború oka, hogy a szélsőséges időjárás eseményekre (viharok, nagy hideg, aszály, áradások, az évszakok késése) életmódjuk miatt különösen érzékenyek az itt élő népek. A leggazdagabb kultúrák ott jöttek létre, ahol egymástól eltérő adottságú tájak találkoztak, például Libanon és Szíria területén. A Földközi-tenger partján (arborescens kultúra) a teraszosan megült földeken a téli esztendőket hasznosították. A hegységek zárt völgyeiben oázisvárosok fejlődtek, létük alapja a folyamatos vízellátás volt. A városok termékeiket a pásztor népekkel cserélték ki, akik állataikat tavasszal a hegyvidék nedvesebb legelőjére terelték. A Közel-Keleten az egyes „megalapítói módok” nemcsak sokfélék, de a környezeti változásokhoz rugalmasan alkalmazkodók is voltak. A palesztin juhászok gabonát is tudtak vetni, ha az évszaki időjárás a tavaszra kiterjedt, ha a téli esztendő rövid volt, hamarabb felhajtották állataikat a hegyi legelőkre.

Teleki számos példát hoz a gazdálkodás okozta tájsebekre. Gyakran vezet elvándorláshoz a legelő túlzott kihasználása, a hirtelen fellépő növény- és állatbetegségek, az öntözés okozta szikesedés, vagy a vízhiányos területek elcsoraszódásával. Kereskedő városok elnéptelenedtek, ha a nagy folyók feltöltötték, elhagyták medrüket. Számos történelmi példa igazolja, hogy földrendezés okozta az öntözési problémák, városok pusztulását. Demográfiai okból is indulhatnak népvándorlások. Ezek olyanok, mint a leideni palack: telítődnek, majd „természeti vagy társadalmi okok folytán a kis létszámú kirobbanó és népet önt ki magából.” (*Teleki* 1936: 216). Tanulságos *Teleki* történelmi eseményekről megfogalmazott természetföldrajzi, ökológiai szempontú értelmezése. A természetes népvándorlásoknak az újkor elején az államhatalmai gátat szabhattak, vagy egyes országok államok felszívhatták a vándorló tömegeket, például az orosz birodalom milliós kirgiz népet olvasztott be. Évezredek óta a tengeri, később óceáni hajózás vezette le ezeket a népmozgásokat. A vándorlásból új nemzetek, új államok születtek.

A magyar hidrológiai kutatások történeti szempontú feldolgozásához érdekes adalékkul szolgálhatnak a Budapesti Corvinus Egyetem Történelmi Kutatókönyvtárában a *Teleki* Tanszékről fennmaradt és restaurált kiadványok. Egykori tisztviselői, tanítványai, kollégái, és munkatársai az alábbi műveket ajándékozták *Teleki* Pálnak:

Vargha György: A Balaton és a Bakony hipsometriája (1911) A példány külön értéke, hogy címlapján *Teleki* Pál Gr. Pribékfalva tulajdonbélyegze, az első oldalon dedikáció olvasható: "Kiváló tisztelettel a szerzőnek".

Schmidt Elek: A vízszabályozás fejlődése és jelen állása Magyarországon (1929) A különnyomat a Vízügyi Közlemények 1929. január-júniusi számából

Bezdek József: A velencei-tó (1934) Az első oldalon olvasható dedikáció szövege: Gróf *Teleki* Pál Öngyméltóságának a szerző tiszteletével Dr. *Bezdek* József

Sajó Elemér: Emlékirat vízeink fokozottabb kihasználása és újabb vízügyi politikának megállapítása tárgyában (1931) A címlapon olvasható dedikáció: Gróf *Teleki* Pál Nagyméltóságának a legmélyebb tisztelettel *Sajó* Elemér

Kaán Károly: Az Alföld problémája (1929) Címlapján dedikálva *Teleki* Pál nagyméltóságának igaz tisztelettel *Kaán* Károly.

Futó Mihály: Magyarország gazdasági kapcsolatai a dunai államokkal (1938) A címlapon dedikálva: gr. *Teleki* Pál kegyelmes úrnak mély tisztelettel *Futó* Mihály

Cholnoky Jenő: A Balaton télen (1907) a borítón a *Teleki* Pál Gr. Pribékfalva ovális pecséttel, címlapján dedikálva: Tisztelettel *Cholnoky*

Szabó Károly: A Velencei-tó (1933) Az első oldalon dedikálva: Tisztelettel és hálammal *Teleki* Pál dr. úrnak, Bpest, 1933. 8. 23. tanítványa *Szabó* Károly

Kéz Andor: A Duna visegrádi áttörése (1933) Különnyomat a Magyar Tudományos Akadémia Matematikai és Természettudományi Értesítője 1. kötetéből Dedikálva: Gr. *Teleki* Pál Professzornak mély tisztelettel: A szerző

A *Teleki* Könyvtár külföldi szakirodalmából két mű említésre méltó.

Eugene Van Cleef: Climatic influences in the economic development of Australia (1910) a borítón a *Teleki* Pál Gr. Pribékfalva ovális tulajdonbélyegze. A különnyomat a The Bulletin of the Geographical Society of Philadelphia 1910. évi 8. kötetének 4. számából, p. 127-152.

Isaiah Bowman: Regional population groups of Atacama (1909) Különnyomat a Bulletin of the American Geographical Society 1909. évi, 41. kötetéből 1. p. 142-154, 192-211. a borítófedélén a *Teleki* Pál Gr. Pribékfalva ovális tulajdonbélyegze.

A Corvinus Egyetem Történelmi Kutatókönyvtárában lévő félszáz muzeális kötet, dokumentum, kutatási jelentés, különnyomat, tanulmány, az 1920-ban alapított gazdaságföldrajz tanszék hagyatéka, tárgyi maradványa. Az állományt a fizikai megsemmisüléstől a NKA támogatásával megvalósított restaurálás mentette meg. Az évtizedekig kallódó gyűjteményből fennmaradt példányok valószínűleg, hogy semmilyen szempontból nem tükrözik a teljes anyagot. Mégis figyelemre méltó, hogy a több mint ötven könyvtári tétel egyötöde közvetlenül kapcsolódik vízföldrajzi kutatásokhoz. Ezek közül a két legkorábbi külföldi példány az USA-ban jelent meg, valószínűleg *Teleki* 1912-es amerikai útja után került a Pribékfalvi kastély könyvtárába.

Egyetemi jegyzete és könyvtárának hagyatéka megfigyelt bennünket arról, hogy táj és ember történelmében sokat változott kapcsolatában *Teleki* meghatározóan fontos szerepet tulajdonított a víznek. Figyelmeztet arra, hogy a környezettel, a tájjal való „benső együttélés” alapul a vízzel való helyes gazdálkodás.

IRODALOM

¹ Teleki Pál (1917): A földrajzi gondolat története. Essay. Budapest, Kilián Fr. 231.p.

Kivonat az Akadémiai Értesít 1917. április havi számában. Akadémiai székfoglaló 1917. Febr. 12-én.

² Teleki Pál (1909): Atlasz a japáni szigetek cartographiájának történetéhez. A Japántól keletre fekvő aranyszigetek felfedezésére 1639-ben kiküldött Quast M. és Tasman J. A. kapitányok hajónaplójának hollandus szövegével és magyar fordításával. Budapest, Hornyánszky Nyomda. 179. p. 20 térk.

³ Teleki Pál (1937): A tájfogalom jelentőségéről. I. Rektori tanév-megnyitó beszéd a M. szaki és Gazdaságtudományi Egyetemen. Budapesti Szemle. 247. évf. 720. sz. 129-141. p.

⁴ Teleki Pál (1917): Táj és faj. Turán. 2.évf. 1. sz. 17-30. p.

⁵ A. N. Whitehead (2001): Folyamat és valóság. Budapest, Typotex Kiadó 431. p.

⁶ Teleki Pál (1936): A gazdasági élet földrajzi alapjai. Budapest, Centrum Nyomda. 1-2. kötet

⁷ Bánkuti-Both-Csorba-Horányi (2011): A megízelt idő. Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó 261-263. p.

Harc a PET palackok ellen

CZIKKELY MÁRTON, IVÁNYI GERGELY TAMÁS, MÁRKUS TAMÁS *
Városmajori Gimnázium, Budapest

A PET palackok mára már napjaink szerves részét képezik. A legfiatalabb korosztálytól egészen az idős emberekig, a konyhától a sportpályáig, mindenhol használjuk. De vajon tudjuk, minek tesszük ki környezetünket, és saját testünket minden alkalommal, amikor ehhez a műanyag palackhoz nyúlunk? Kutatásunk során erre az egész világot érintő kérdésre kerestünk választ, és igyekeztünk mindenki számára elérhető megoldást találni, annak érdekében, hogy egészségesen, a környezetet kímélve juthassunk ivóvízhez.

A probléma felmérése

Már kutatásunk megkezdése előtt tudtuk, hogy számos műanyag, és köztük a palackokat alkotó polietiléntereftalát (PET) rendkívül környezetszennyező anyag. Abból indultunk ki, hogy a PET palackok nagymértékű használata, illetve a csapvíz fogyasztásának háttérbe szorítása ökológiai katasztrófához vezethet. Kutatásunk során, egzakt módon kívántuk meghatározni a PET palackok használata révén okozott környezetszennyezés mértékét.

A probléma nagyságának meghatározására felmérést végeztünk a budapesti lakosok ivóvíz fogyasztási szokásairól. Kérdésívünkben több korosztály tagjait kérdeztük arról, mennyi palackozott ásványvizet fogyasztanak. Az eredmény önmagáért beszél: egy évben 300 liter palackozott ásványvizet fogyaszt egy átlag budapesti polgár, ami (ha 1,5 literes kiszerezéssel számolunk) 200 palackot tesz ki. Ez akkora mértékű fogyasztás, hogy a főváros lakossága 11 hónap alatt megtöltene a Parlamentet a padlótól a plafonig műanyag palackokkal. Fontos megemlíteni, hogy a cukros üdítőkkel nem számoltunk. Látni ezt a hatalmas mennyiséget, kielemeztük a PET palack tulajdonságait.

A PET palack

A polietilén-tereftalát (PET) a gyártók egyik kedvelt alapanyaga a stabilitása, ellenállósága és alacsony ára miatt, mindazonáltal épp ezekben a tulajdonságokban a legveszélyesebb tulajdonságai is. A nagyfokú stabilitásnak köszönhetően a PET lebomlási ideje ismeretlen. A PET szerves polimer, ezért nagy mennyiségben található

benne szén, ami így kiszámíthatatlan ideig nem kerül vissza a természetes körforgásba. Érdemes tehát belegondolni, ha egy ember egy év alatt 200 palackot használ, akkor Európában (742,5 millió fő) átlagosan 148,5 milliárd palack fogy évente. Hova kerül ez az elképesztő mennyiség? Egy részét újrahasznosítják. De ezzel csak annyit nyerünk, hogy 15-20 évvel elhalasztjuk a probléma megoldását, mivel az újrahasznosított termékek (munkás ruhák, szőnyegek, stb.) ugyanúgy kidobjuk majd és eszünkbe sem jut újrahasznosítani. Azok a termékek szintén nem bomlanak majd le, viszont a környezetet, az újra nem hasznosított műanyagokkal együtt nagymértékben károsítják. Ennek egyik mélyen elgondolkodtató, borzalmas példája, ami a világ egyes helyein, pl. a Midway-atoll környékén szinte mindennapos, amikor egy félig lebomlott madár tetemében a gyomra helyén csak PET palack darabkákat találunk.

A PET ellenállóságának vizsgálatára, kutatásunk során megpróbáltuk egy palack apró darabkáit különböző szerves oldószerekben, koncentrált savakban, lúgokban feloldani, ronsolni. E téren azonban csak minimális sikert értünk el. Csak a króm-kénsav (kálium-dikromát és kénsav elegye) volt képes feloldani a műanyagot. Képzeltük, ha ezek az erős vegyszerek sem tudnak jelentős kárt okozni, mennyi esély van arra, hogy a természetben ez az anyag lebomlik.

A PET palackok egy másik káros tulajdonsága az, hogy mind anyaga, mind a palack nyakának menete kedvez a baktériumok megtelepedésének, ami egészségügyi kockázattal jár.

A legnagyobb veszélynek azonban a palackok elégetésekor tesszük ki magunkat. Sajnos hazánkban sokan használják a PET-et főzésre jó minőségű és alacsony beszerzési ára miatt. Arra viszont nem gondolnak, hogy eközben rákkeltő anyagoknak (benzol, sztiren, toluol, xilén stb.) teszik ki magukat és környezetüket. Ha valaki pl. a cserépkályhájában éget ilyeneket, akkor a karcinogén anyagok a kéményen át távozva tisztán magát nem, de a környezetet annál inkább veszélyeztetik. A levegő be

kerül anyagok ugyanis tüd rákot okozhatnak, mint ahogy az statisztikailag is igazolható.

Budapesten igyunk csapvizet!

Budapesten – az id nként lábra kapó híresztelésekkel ellentétben – egészséges és fogyasztásra alkalmas a csapvíz. Természetesen a világon mindenhol, s így Magyarországon is vannak olyan települések, ahol nem ajánlott csapvizet fogyasztani, illetve ilyen probléma akár id szakosan is felmerülhet bárhol, amikor valamilyen szennyezés dís kerül a vízhálózatba. Kutatásunk középpontjában azonban Budapest állt, így az ottani helyzetnek jártunk utána.

Annak érdekében, hogy megtudjuk az igazságot, a F városi Vízm vek több telephelyén követtük a víz útját a Dunától a fogyasztókig. Arra is kíváncsiak voltunk, hogy útja során milyen változásokon megy át a víz.

Az ivóvíz a f városban a Dunából származik. A folyó vize el ször parti sz résen esik át, ami azt jelenti, hogy egy kavicsos homokágyon présel dik át, így az rendkívül tiszta lesz, mert a szennyezést okozó részecskék megakadnak a homokszemcséken. Ez után egy klórozó állomás következik, ahol ún. preventív klórozás zajlik annak érdekében, hogy ne szaporodjanak el nagy mennyiségben baktériumok a rendszerben, ugyanis az 5100 km-es cs hálózatban ennek fenn állna a veszélye. Innen a víz tározókba, víztornyokba jut, ahol tárolják, majd onnan a csöveken át egyenesen csapjainkba folyik.

Sokan félnek a vízben lévő klórtól. Mérgez ? Jótékony? Kell? Nem kell? Az ún. szabad aktív klór, amelyet a víz kezelésére használnak, vízben oldott klórgáz, amelynek nagy része mechanikai hatásra lép a vízbe, tehát nagyon kis mennyiségben van jelen. Átlagos koncentrációja az ivóvízben 2014-ben 0,19 mg/l (= 0,00019 g/l) volt. Ez azért fontos, mert ha magas a szabad aktív klór és a szerves anyag koncentrációja, akkor ún. trihalometánok (THM) keletkeznek, amelyek fokozottan károsak az emberi egészségre. Viszont mivel Budapesten ezek koncentrációja alacsony, ez a veszély nem áll fenn.

Az ivóvízbe kerül hormonokkal és gyógyszerszármarékokkal kapcsolatban a BME és a F városi Vízm vek végeztek közös kutatást, amely során igen alacsony méréshatárú m szereket használtak. Míg a Dunából vett mintákban nyomokban kimutatható valamilyen hormonkészítmény, illetve pl. a közkezdvelt lázcsillapítók hatóanyaga az ibuprofen, addig a vezetékes vízben ez már nem volt mérhető. A Vízm vek weboldalán ezt olvashatjuk: „Tételezzük fel, hogy egy laboratórium egy liter ivóvízben kimutat 100 ng ibuprofent, mely egy forgalomban lévő láz- és fájdalomcsillapító tablettá hatóanyaga. Egy tablettában ebből a hatóanyagból 400

mg van, tehát egy tablettá ennyi ibuprofen hatóanyagot tartalmaz. 400 mg = 400 000000 ng. Ha a feltételezeten ibuprofennel szennyezett víz 1 literjében 100 ng hatóanyagot találának, akkor az egy tablettá hatóanyagának megfelelő mennyiséget 4 millió liter víz tartalmazná, ami 20 millió pohár vizet jelent. Tehát ennyit kellene meginnunk a vízbe, hogy egy tablettányi hatóanyag a szervezetünkbe kerüljön.”

Azonban a legmeghökkenőbb különbség a vezetékes és az ásványvíz között az ár. Míg a f városban 1 m³ víztért kerekítve 220 forintot kér a szolgáltató, addig ugyanennyi, másfél literes kiserelés ásványvíz átlagára 50 ezer forint köbméterenként.

Egyéb alternatívák

Budapesten egyértelműen a csapvíz a legjobb megoldás, ha nem szeretnénk m anyag palackos vizet inni. De vannak olyan helyzetek, amikor ez nem jöhet szóba, és szükség van valamilyen tárolóedényre, hogy a vizet magunkkal tudjuk vinni. Ezekben az esetekben az üveg lehet az az anyag, amellyel saját egészségünket nem károsítjuk. Amellett, hogy nem tartalmaz karcinogén anyagokat és szén helyett szilícium alapú, lényegesen kevesebb baktérium tenyészik az üvegpalack nyakán. Természetesen az is jó megoldás, ha egy többször használható, hosszú életű palackot (kulacsot) rendszeresítünk, így csökkentve a PET palack kibocsátásunkat.

Egy másik érdekes lehetőség, a forrásvízfogyasztás. Egy barátunk családjával minden hétfőjén kimegy Szentendrére vagy Visegrádra, ahonnan nagy ballonokban egy heti ivóvizet hoznak haza. Így tulajdonképpen ásványvizet isznak m anyaghulladék nélkül. Fontos, hogy csak rendszeresen hatóságilag vizsgált forrásból igyunk, mert annak összetételét a csapadék és a talajvíz képes befolyásolni.

Ha pedig végleg arra kényszerülünk, hogy palackozott vizet vásároljunk, válasszuk a legnagyobb kiserelést. A térfogat/felület arány miatt így az adott térfogatú vízre kevesebb mennyiségű m anyag jut.

Mit lehet még tenni?

Kutatásunk megerősített bennünket abban, hogy tennünk kell környezetünk védelméért. A PET palackos vizet övező marketing ellensúlyozására és a csapvizet övező tévhitek eloszlatására fontos lenne, hogy már az általános iskolások is megtanulhassák, hogy mi a PET palack és milyen veszélyeket rejt túlzott mértékű használata. Fontosnak tartjuk, hogy mindenki – annak ellenére, hogy nem feltétlenül szakértője a témának – tudatosan, tudományosan megalapozott ismeretek és ne divatirányzatok alapján döntsön ebben a mindannyiunk jövőjét befolyásoló kérdésben, és ha nem is hagy fel valaki teljesen a PET palackokkal, igyekezzen használatukat minimalizálni.

* A szerzők a Stockholmi Ifjúsági Víz Díj 2015. évi magyar versenyének győztesei, akik Magyarországot képviselték a verseny nemzetközi döntőjén a jelen dolgozat teljes, angol nyelvű verziójával.

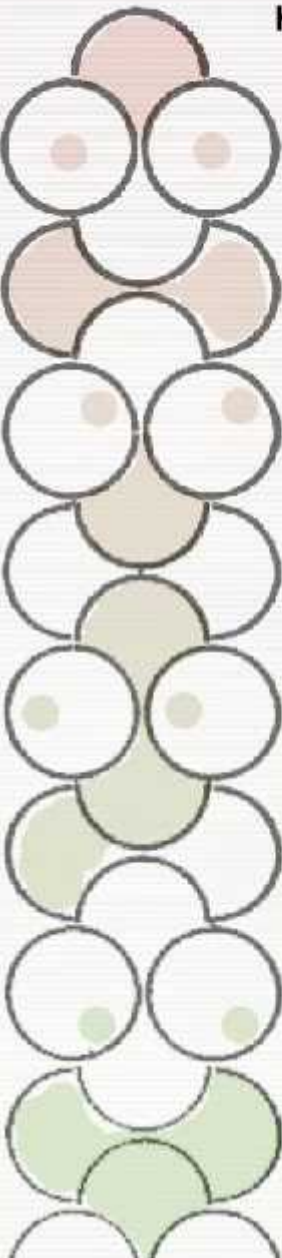
Vízügyi Emléknap a Magyar Mezőgazdasági Múzeum és Könyvtárban

DR. DOBOS IRMA

A Magyar Mezőgazdasági Múzeum és Könyvtár meszeszemen en ébren tartja, ápolja, nem hagyja elfelejteni azokat, akik életükkel és munkájuk eredményeivel hazánk fennmaradásához és gyarapodásához hozzájárultak. Közülük még sokan az ország határain is túl hasznosították tudásukat ezzel növelve a magyar tudósok és szakemberek jó hírét a világban. Így történt az elmúlt évben is, amikor Budán az Attila úti könyvtárban 2015.

november 18-án rendezett ünnepi rendezvényen 3 előadás hangzott el megemlékezve olyan nagyságról, mint *Wojnárovich Elek* professzor, *Vedres István* mérnök és *Saxlehner András* keserű víz felfedezője és forgalmazója.

A megemlékezés *Estók János* főigazgató köszöntőjével kezdődött, majd *Oláh István*, a MAGYFOSZ szerkesztője a kiadványt ismertette.



VÍZÜGYI EMLÉKNAP

A Magyar Mezőgazdasági Múzeum és Könyvtár és a Magyar Hidrológiai Társaság tisztelettel meghívja Önt a **Magyar Tudós Emlékév - 2015** rendezvényt sorozat eseményére, **a november 18-án szerdán, 10 órakor kezdődő Vízügyi Emléknapra.**

09.30 Regisztráció

10.00 **Köszöntő**
Dr. Estók János, MMgMK főigazgató
Dr. Oláh István, a MAGYFOSZ szerkesztője

10.30 **Wojnárovich Elek professzor emlékére**
Dr. Horváth László biológus, professor emeritus, Szent István Egyetem Halgazdálkodási Tanszék

11.00 **250 éve született Vedres István mérnök, "Szeged Széchenyije"**
Fejér László, c. főiskolai docens, a Magyar Hidrológiai Társaság Vízügyi Történelmi Bizottságának elnöke

11.30 **Emlékezés a 200 évvel ezelőtt született Saxlehner Andrára**
Dr. Dobos Irma, euro- és vasdiplomás geológus, hidrogeológus

Az előadások után megtekinthető a *Hunyadi János gyógyvíz története* című kamarakiállítás (támogatja Dobos Irma, a Medaqua Kft. és Kőszeg Város Önkormányzata).
A Mezőgazdasági Könyvtár gyűjteményéből kiállításra kerülnek Vedres István és Wojnárovich Elek művei és a róluk szóló irodalom.

**Helyszín: MMgMK Mezőgazdasági Könyvtár
Budapest I. kerület, Attila út 93.,
Tessedik Sámuel-terem**

Az ünnepi ülés meghívója

Az első eladás **Woynárovich Elek** professzor életét és munkásságát mutatta be számos kiváló képen. A halbiológus professzor 1915. november 14-én Tiszakóródon született. Mezőcsát és Miskolcon tanult, majd 1937-ben a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem természetrajz-kémia szakán abszolutóriumot szerzett, a következő évben pedig a fővárosban a Fenéketlen tava limnológiai vizsgálatok feldolgozásából doktorált. Első munkahelyén, a Földművelésügyi Minisztérium Halélettani és Szennyvízvizsgáló Intézetében dolgozott. Hadifogsága után továbbra is megkezdett halélettani témában működött és 1953-ban már megkapta az akadémiai doktori fokozatot addigi tudományos munkássága alapján. Előbb a gödöllői egyetemen haltenyésztést és a budapesti tudományegyetemen hidrobiológiát oktatott. Ezután a Tihanyi Biológiai Intézet igazgatója, 1961-től pedig a debreceni egyetemen tanított.

Külföldi munkája 1968-ban Nepálban kezdődött, majd Venezuelában a FAO fejlődő szubtrópusi és trópusi országok haltenyésztésének fejlesztésére irányuló programjában folytatódott. 1977 után Madagaszkáron, Iránban, Malajziában, Thaiföldön, Fülöp-szigeteken, Tanzániában, Zambiában, Görögországban, Irakban, Egyiptomban és Nigériában is dolgozott szakértőként.



Woynárovich Elek (1915-2011)

Számtalan külföldi és belföldi magas szintű kitüntetést kapott 1990 és 2010 között egyesületektől, egyetemektől, akadémiaitól. Mezőcsát díszpolgári címet adományozott életművének elismeréséül.



Woynárovich Elek külföldi munkahelyei

Nevéhez fűződik a halastavak széntrágyázása, a süllő, a csuka és a ponty mesterséges szaporítási technológiájának kidolgozása, a pontyokra ragadósságának megszüntetése. Kidolgozta több meleg égővi halfaj mesterséges szaporítási módszerét. Szívén viselte a Balaton vízminőségének és halállományának alakulását, harcolt a szennyezések megszüntetéséért. Nagy hangsúlyt fektetett az oktatásra.

A nemzetközi és a hazai tudományos egyesületekben a limnológia fejlesztését messzemen el szorgalmazta. Ezt bizonyítja a nevéhez fűződő 1957-től évente megrendezésre kerülő hazai Hidrobiológus Napok elindítása. 2011-ben hunyt el és Alsóörsön temették el.

Különösen kiemelkedő személyiség volt a 18. században a Szegeden született **Vedres István** (1765-1830), akiről mint korának legjelentősebb alkotójáról emlékezett meg **Fejér László**. Bemutatta a Szeged Széchenyi-

jének is nevezett nagyszerű, kiváló gondolkodót és kutatót, akinek munkájához sok időtálló művet tartozik. Emellett korának polihisztorát is tisztelhetjük, hiszen a szépirodalomtól kezdve a közgazdasági és a műszaki gyakorlati és elméleti munkákon keresztül jelentős alkotói tevékenység fűződik nevéhez.

A kitűnően felépített, jól összeválogatott, fűzőként színes képbeépítésével nem csak **Vedres István** sokoldalú személyét mutatta be az eladó, de korrajzot is adott az akkori műszaki, oktatásügyi szintről. Az első képen **Mária Teréziát** és fiát, **II. Józsefet** láttuk, akik a mérnöki oktatást és az ott tanultak messzemenő alkalmazását pártfogolták. Az *Institutum Geometricum* és *Hydrotechnicum* alapító okiratának utolsó oldala és az intézmény helye, a királyi vár is megjelent. A következő képek a távolságmérést és a térképkészítés eszközeit szemléltetik.

Vedres István felkészüléséhez kiváló alapot kapott a szegedi piarista iskolában, majd az akkor indult pesti Institutum Geometricumban fejezte be 1786-ban mérnöki tanulmányait. Oklevelének birtokában elnyerte Szeged város mérnöki hivatalában a megtiszteltetésű mérnöki állást, és a város közmunkáinak tervezését és megvalósítását a mérnöki rangban kiválóan végezte. Munkahelyét soha nem cserélte fel másikkal egészen 1821. májusi nyugalomba vonulásáig. Több csatornát, víztározót tervezett, a belterjes mezőgazdaság érdekében a rizstermesztést, az öntözéses és a halgazdálkodást kívánta fejleszteni.



Vedres István (1765-1830)

Igen korán rádöbben *Vedres István*, hogy milyen nagy szükség lenne egy magyar tudós társaságra, amely a magyar nyelvet, a tudományokat és a mesterségeket ápolná, fejlesztené a hazá javára, amelyről 1807-ben nyomtatásban is megjelent munkája. Nagy barátságba került *Dugonics András* piarista pappal, a matematika professzorral, aki később barátja is lett és tagja volt a *Dugonics irodalmi körnek*. Nyelvújítói és szépirodalmi tevékenységet is folytatott. Négy részes vitézi játékát 1803-ban el is adták.

Az ország alföldi területének nagy része vízzel borított volt az ármentesítés és a lecsapolási munkálatok elvégzése és ez adta az akkoriban végzett mérnökeinknek a jó gondolatokat a különböző megoldásokra. Igen sok mocsár lecsapolása főzük *Vedres István* nevéhez és ahol egy mintagazdaság alakult ki, azt Vedresházának nevezték el. A fellendült kereskedelem, az export és a nyugati országrész mezőgazdasági és állati termékekkel való ellátását pedig többen a Tiszát a Dunával hajózható csatornával való összekötésben látták. *Vedres István* meghatározta a Duna-Tisza-csatorna helyét és mint minden nagyobb tervét, ezt is kinyomtatta (1805), és az alapos számításokkal alátámasztott munkát németre is lefordították. Ezután *Beszédes József* 1830-ban Pest és Szeged között ugyancsak Duna-Tisza csatornát tervezett. Ekkor már Franciaországban csatorna (Canal du Midi csatornakeresztés), Angliában a szintkülönbségek áthidalására már a 18. században több hajószilip létesült és az jó példa volt a hazai ilyen érdeklődéssel rendelkező mérnökök részére. Nagy segítséget jelentett *II. József* alatt az első katonai felmérés elkészítése, ahol *Vedres István* részvétele első jelentős munkáját jelentet-

te. A Ferenc József-csatorna Baja-Bezdán közötti részéről is készített tervet.

A Tisza-szabályozás kérdésében *Vedres* az árapasztó csatornarendszer kiépítését szorgalmazta, miként másfél évtizeddel később *Lám Jakab* kassai mérnök is azonos állásponton volt.



„A sivatár homokság használhatása” c. munkája 1825-ben jelent meg, amelyben az 1806-ban elkezdett fásítás tapasztalatait foglalta össze. Sok kiváló munkája elismerésül 1826-ban a királytól nemességet kapott. A morva-sziléziai gazdasági tudós társaság, majd bécsi testvérszervezete is levelez tagjaként választotta.

Nagy jelentőségű munkái között találjuk még az országos gabonaraktár, a szegedi téli kikötő és hajógyár, országos csatornahálózat és a Tisza-szabályozásra vonatkozó terveit és elképzeléseit.

Életét és munkásságát először 1897-ben *Sárközy Imre*, majd *Farkas László* 1937-ben dolgozta fel. Szegeden több szobor és emlékérem emlékeztet a kiváló mérnökre. 1830-ban Szegeden hunyt el.

A harmadik előadásban a nemzetközi hírű *Hunyadi János keser víz* felfedezését és forgalmazóját mutatta be az előadó. A thüringiai származású *Saxlehner András* 1815-ben Keszeg született posztóiparos családban és is ezt a mesterséget tanulta ki, de inkább a kereskedelem felé vonzódott. További fejlődése érdekében Pestre költözött és a Váci utcában nyitott testvéreivel posztóüzletet. A jó minőségű árut nem csak a helybeliek, hanem még a vidékiek is nálánál vásárolták. Így történt azután 1862-ben, hogy *Bayer József* budaörsi gazdálkodó vásárlás közben elmesélte *Saxlehner András*nak, hogy Budán, örsödi birtokán itatásra kutatásot, de az olyan keserű volt, hogy az állatok nem itták meg. Akkor már megkötött 1853 óta a közelben a lágymányosi *Erzsébet sósfürdő*, ahol keserű vizet termeltek és értékesítettek.

Minden bizonnyal ez adta az ötletet és ezért igen hamar megvizsgáltatta a vizet, megvette a területet és a következő évben már el is kezdődött a *Hunyadi János néven* a keser víz forgalmazása. A külföldi értékesítés 1869-ben indult meg és behálózott jóformán minden kontinenst. A kiváló üzleti érzékkel rendelkező *Saxlehner András* vagyongyarapodásának számtalan bizonyítékát lehetett látni nem csak a keser víz-telep fejlesztésén, hanem sok ingatlan tulajdonjogán keresztül is.

A nemzetközi hírű keser víz forgalmazójának személyét és munkájának eredményét a leszármazottak és a magyar hidrogeológia mindenkori képviselői, különösen az egykori keser víz-telep és a lakóhely meszszelemen en ébren tartja, nem feledkezik meg róla. Így történt ez először 1989-ben, amikor az akkori termelői üzem, a Vízkutató és Fúró Vállalat Ásvány- és Gyógyvíz Üzeme a Balneológiai Egyesülettel közösen a Lukácsfürdőben ünnepi ülést rendezett kiállítással kiegészítve. Erre az alkalomra az üzem emlékérmét adott ki és ezzel 8 személyt és 2 intézményt adományozásával tisztelt meg.

A következő emlékkomplexumot az új-budai német nemzetiség önkormányzata kezdeményezte azzal, hogy *Saxlehner András* Közhasznú Egyesületet alapított 1998-ban és ettől kezdve minden évben különleges rendezvényt szerveztek az alapítók és a tagok. Kapcsolatot létesítettek az egyik németországi településsel is.

Saxlehner András 41 éves *Kálmán* fia 1909-ben a Ménesi út 21. sz. alatt nyaralót építtetett és a 100 éves évfordulóra az ott lakók tiszteletük jeléül újjávarázsolták.



A *Saxlehner* parkon emelt emlékkomplexum 2006-ban (fotó: Dr. Dobos I.)

A kiterjedt család szorgalmazta az emlékkomplexumot és így történt, hogy feltehetően az 1980-as évek elején a Neszmélyi út 30. sz. ház, a *Weiner Leó Zeneiskola és Zeneművészeti Szakiskola* hátsó oldalára felkerült egy emléktábla évszám és a tábla kihelyezése nével nélkül. Ezután az Igmándi út melletti *Saxlehner* parkban 2006-ban *Saxlehner-emlékkomplexumot* avatott fel a XI. ker. Önkormányzat polgármestere. A Vízkutató és Fúró Vállalat még 2000-ben a F városi Tanácsnál kezdeményezte a védett nyilvánított *Andrássy út 3. sz. házra* emléktábla elhelyezését. A tábla szövegére a tanács a szerző javaslatát kérte meg. Feltehetően a rendszerváltás miatt végül csak 2010-ben a család kezdeményezésére sikerült az egykori családi otthon és iroda épületén az emléktáblát felavatni.



Emléktábla a védett *Andrássy út 3. sz. Saxlehner-palotán* (Fotó: Pentelényi Gábor)

IRODALOM

Dobos I. Megemlékezés *Saxlehner* Andrásról, halálának 100. évfordulóján. *Hidrologiai Tájékoztató*, 1989. okt. 6-8.

Dobos I.: A *Hunyadi János keser víz feltárója és forgalmazója*. Tisztelegés *Saxlehner* András el tt. – *Természet Világa*, 2015. 12. 548-552.

Fejér L.: *Vedres István* (Szeged, 1765. szept. 22. – Szeged, 1830. nov. 4.). 2015. <http://tudosnaptar.kfki.hu/v/c/vedres/vedrespant.html>

Horváth L.: *Woynárovich Elek* (1915-2011), a haltenyésztés – El adás, 2015.

Folyóiratunk – a tudományért

DR. VÁGÁS ISTVÁN

95 éves – öt év híján évszázados - fennállásáról kevés folyóirat számolhat be ma Magyarországon. Még a politikai viharokat könnyebben túlél tudományos folyóirataink közt is alig akad a **Hidrológiai Közlöny**nél id sebb, vagy vele egykorú. A Magyar Hidrológiai Társaság anyaegyesületének, az 1848-ban megalapított Magyarhoni Földtani Társulatnak lapja, a Földtani Közlöny egyébként a legrégebben fennálló hazai tudományos folyóirat,

A 95 év kétségtelenül nagy idő. Érdemes végigtekintnünk rajta: mivel foglalkozott a lap, mivel foglalkozott és mit tett ezalatt a magyar hidrológiai tudomány.

Az első világháború folyamán merült fel egy önálló magyar hidrológiai egyesület megalakításának a gondolata. Ennek akkor akadályai voltak, és csak sokkal később, 1949-ben kerülhetett erre sor. Addig is - tekintettel a geológia és hidrológia közti szoros kapcsolatra - a Magyarhoni Földtani Társulat keretében Hidrológiai Szakosztály alakult, amely feladatául tűzte hazánk hidrológiai és hidrogeológiai viszonyainak tanulmányozását és a hidrológiai tudományok tovább fejlesztését. Ebben a szakosztályban találkoztak vízepítésmérnökeink és geológusaink, hogy egymást kölcsönösen támogatva és tanítva eszmecsereik mind a mérnöki, mind a földtani tudományoknak hasznára legyenek.

A Magyarhoni Földtani Társulat 1917. évi közgyűlésén kimondta a Hidrológiai Szakosztály megalakítását. Ezt az évet tekinti a mai Magyar Hidrológiai Társaság is megalakulása évének. Akkori folyóirata, a Hidrológiai Közlemények, három éven át a Földtani Közlöny 1918-1920 évi kötetiben, azoknak függelékeként jelent meg.

A Hidrológiai Szakosztály 1921-ben határozta el, hogy az egyesületi önállóság akkori hiánya ellenére is önálló folyóiratot indít: a **Hidrológiai Közlönyt**. Az első évfolyamok kötetei össze is álltak, bár csak 1928-ban jelenhettek meg. Azóta - időnként újabb késedelmekkel, és t, egyes kötetek (az 1944. évi második, az 1945. és 1951. évi) kb. két évtizedes átmeneti hiányával - a folyóirat megjelent, 1947-ig évenként egy (néha két) kötetben; 1952-ig évente 3-6-szor, 1952-től 6-szor, ezen belül 1964 és 1983. között 12-szer, 2012. óta 4-5-ször.

*

Az első kilenc évfolyam címlapjain *Zeller Tibornak*, a Magyarhoni Földtani Társulat titkárának nevét találjuk, mint aki "sajtó alá rendezte" az illető számot, de tulajdonképpen felelős szerkesztője volt a folyóiratnak. Ezt a feladatot látta el 1929-től 1932-ig a Hidrológiai Szakosztály titkára, *Papp Ferenc*, (akkor még egyetemi tanársegéd, később a geológiai tanszék professzora, és az 1958-60. évek között a Magyar Hidrológiai Társaság elnöke). Rajtuk kívül 1942-ig a címlapokon szerepel "közreműködő", vagy "szerkesztő" megjelöléssel a Hidrológiai Szakosztály mindenkor vezetőjének a folyóirat kiadásában tevékenykedő több tagja is, így *Schafarzik Ferenc*, *Weszelszky Gyula*, *Vendl Aladár*, *Viezián Ede*, *Rohringer Sándor*, *Maros Imre*, *Kerekes József*, *Kulhay Gyula*, *Papp Ferenc* (nem azonos *Papp Ferenc*cel), és *Vigh Gyula*. Titkár volt az 1933. és 1940.

évfolyamok kiadása idejében *Takáts Tibor*, az 1941-42. évfolyamoknál *Kőrössi László*, 1942. közepétől 1943. közepéig *Nemecz Ernő*, és később ezek felelős szerkesztőinek. 1946-ig azután *Vitális Sándor* (akkor már a Szakosztály elnöke) és *Rehák Ilona* (a Szakosztály titkára) a lap szerkesztői.

Az 1947. évfolyam a folyóirat külső megjelenésében, stílusában, érdeklődési körében is korszakváltás, amelyet az új és tevékenyen újító szerkesztő *Salamin Pál* hajtott végre 1947 és 1949. között, és *Láng Sándor* folytatott 1950-ben "szakszerkesztő"-ként. 1948-ban *Mosonyi Emil* is közreműködött a szerkesztésben, 1950-ben pedig a szakszerkesztő mellett még külön "felelős szerkesztő" is működött *Venkovits István* személyében. Ezzel sem lehetett megmenteni a lapot 1951-ben a megszűnéstől, amelyet 1952-ben mégis hatálytalanítani lehetett. (*Vitális Sándor*, mint a Magyar Hidrológiai Társaság elnöke csak 1971-ben jelentethette meg az elmaradt 1951. évfolyamot jelképező füzetet.)

1952-től 1959-ig a Hidrológiai Közlöny felelős szerkesztője *Kovács György* volt, technikai szerkesztője pedig 1952-ben *Békési János* lett. A 2010-ben elhunyt *Békési János* 1952-től kezdődően csaknem 60 éven át ellátta feladatát. 1959-1986. között *Öllös Géza* volt a felelős szerkesztő, amely elnevezés onnantól felelős szerkesztő lett. Ez idő szakban *Vágás István* volt a felelős szerkesztő közvetlen munkatársa. 1986-1989. között *Szöllősi-Nagy András*, 1989-2015. között *Vágás István* volt a lap felelős szerkesztője.

Salamin Pál időszaka óta a lap mellett szerkesztőbizottság is működött, amelynek elnöke volt *Vitális Sándor* (1956-1960), *Papp Ferenc* (1961-1968), *Rónai András* (1969-1985), *Öllös Géza* (1986-2014)

*

A folyóirat 95 éves időszakában az általa képviselt tudománysszakok helyzetében bekövetkezett fejlődésnek megfelelően több korszakot is megkülönböztethetünk:

Az 1921-1946. időszakban a folyóirat döntően földtani és vízföldtani tanulmányokat tartalmazott, de fontosak voltak limnológiai (hidrobiológiai), öntözési és talajvíz-kutatási cikkei is.

Az 1947-1959. időszakot a hidraulikai és matematikai szemlélet térhódítása jellemezte. Nagy vízügyi tervezések és létesítések indultak akkor: a Műszaki Egyetem hidraulikai laboratóriumai, elméleti munkahelyei foglalkoztak a Tisza-csatornázás, a hazai vízhasznosítás, a belvíz-rendezés és öntözés kérdéseivel, de nem maradtak figyelmen kívül a vízellátás, csatornázás és víztisztítás elméleti és gyakorlati kérdései sem.

Az 1960 és 1975. közötti időszak a vízgazdálkodás uralkodó szemléletének korszaka volt, annál is inkább, mert ez megegyezett az akkor vezető szerepet ellátó *Dégen Imre* államtitkár törekvéseivel és szemléletével. Ekkor kapcsolódtak be igen intenzíven a kutató intézetek, a vízügyi igazgatóságok, a tervező és kivitelező vállalatok a cikkírók és olvasók sorába.

Az 1976-1989. időszakot alig lehetne egyetlen szóval, vagy mondattal jellemezni. A vízügyek országos

irányításának helyzete meggyengült, egyes vezetők már nem a vízügyi érdekeket gondolták képviselni a kormányban, hanem a kormány állítólagos érdekeit a vízügyekben. A támogatások fogyása miatt a lapot a megszűnés veszélye kezdte fenyegetni

*

Az 1989 és 2015 közötti évek válságos időszaknak bizonyultak, de a nehézségek ellenére alapvetően megújulást is hoztak. 1989-ben és 1990-ben - mint ahogy az a folyóirat történetében többször is, 1921-ben, 1945-ben, vagy 1951-ben előfordult - pénzügyileg és társadalmi gyökereit illetően kellett megalapozni, vagy újraalapozni a lapkiadást és fenntartást. A kiadás állami támogatása megszűnt, de először az a támogatás hasznait ingyenesen élvező intézményeket kellett a lapról leválasztani, és a kiadást a Magyar Hidrológiai Társaság kezébe adásával a közületi és egyéni előfizetők nem feltétlenül biztos támogatására bízni.

Az 1990-es évtized technikai megújulást is kellett, hogy eredményezzen. A hagyományos nyomdatechnika felett eljárt az idő. Régebben a szerző írógéppel megírta, és közlésre küldte be a cikkét. Ez két, vagy több lektorral, illetve a főszerkesztővel történt egyeztetés és véglegesítés után nyomdába került. Innen postán megérkezett a főszerkesztőhöz, majd a szerző előbb a tördelőtől levonat, és ennek kijavítása, esetleg pótlása után a levonat hasábjai közötti példány, aminek véglegesítése után juthatott a folyóirat következő száma kinyomtatásához. A mindenkori ár-viszonyok miatt vidéki nyomdába "utazott" a készülő kiadvány, amely a kiadás sok lépése miatt gyakran késve jelenhetett meg. Egy cikk átfutási ideje másfél-két évig is elhúzódhatott. Egy tanulmány közlése a szerző munkáján kívül - a nyomdát, a lektorokat nem számítva - a szerkesztés részéről is megkívánta a főszerkesztőt, a technikai szerkesztőt, s egy levelezést intéző adminisztrátor munkáját. Mindez munka-, idő-, és költség-igényes volt, amit a "hivatalos" támogatók (legális, vagy bűjtött) elszámolásai fedeztek.

1990. után rohamosan hódítottak teret a számítógépek, és 1994-től folyóiratunk elkészítésében a főszerkesztő által személyesen kezelt gépi szövegszerkesztés vette át a szerepet. A szerző - miután előzetesen egyeztetett a lektorokkal - a közlésre szánt szöveget adathordozón (floppyn, lemezen, e-mailon) küldte be a főszerkesztőnek. Véglegesítés után a főszerkesztő számítógépi elolvasás közben maga tördelte nyomdai formába, és szerkesztette egybe a folyóirat teljes számát. A szintén adathordozón átadott anyagot a nyomdának már csak sokszorosítania kellett a szükséges példányszámban. Elmaradhatott tehát a szövegek gépírásból nyomdai szövegbe való átírása, a nyomdai és a technikai szerkesztői, és a szerző által ismételt korrekció, a postai küldözgetés, annak költsége és súlyos idő-igénye. A vázolt korszerűsítésekkel és egyszerűsítésekkel lehetett a kiadást lényegében ráfizetés-mentessé tenni, de ez azt is jelenti, hogy csak a legteljesebb - anyagi és személyi -

takarékosság mellett volt elképzelhető a folyóirat fenntartása.

A technikai megújulás mellett tartalmi megújulásról is szólhatunk. A Társaság 1990. évi közgyűlését a III. Magyar Köztársaság újonnan megválasztott elnöke tisztelte meg jelenlétével, és „szeretnék a nyilvánosság előtt igazságot szolgáltatni” c. előadással. "Nevetséges volna - mondotta *Göncz Árpád* - ha én most itt biztatnám Önöket szakmai helytállásra, vagy egyébre. Az elmúlt 130-140 év, mióta keletkezett, és utána teljesen létrejött ez a szakmai közösség, bízós bizonyítéka annak, hogy Önök nem szorulnak biztatásra, hanem Önöket kell mintát vennie minden szakmai közösségnek Magyarországon, amelyik az ország javát és az ország érdekét akkor is figyelembe veszi, hogyha ez áldozatot kíván tőle. Mint ahogy Önöket is az elmúlt időben morális áldozatot, és valószínűleg létebizonytalansággal járó áldozatot is követelt". Jellegzetes, hogy az előadás teljes szövegét csak folyóiratunk közölte, és egy budapesti napilap egy hónap múltán fizetett hirdetésként volt hajlandó publikálni azt.

A Bors-Nagymaros vízlépcső-rendszer 1990-97 közötti vitájában folyóiratunk szinte egyedül maradt. Rovatot nyitott ezért azon cikkeknek, amelyeknek közlése az írott, vagy elektronikus hazai sajtó megtagadta. A *Bächtel*-mérnökiroda tárgyilagos szakvéleménye lapunkban került nyilvánosságra. Az 1997. évi hágai ítélet anyagát külön számban közölte és véleményezte a lap.

1997-től kezdve folyóiratunk önálló, olykor terjedelmesebb számban közli a Limnológiai Szakosztály októberenként - 2005-ben ötvenedszer megrendezett - tihanyi tudományos konferenciáinak előadásait.

Új színt jelentett a fiatal szakemberek diplomamunkáiból, doktori értekezéseiből készített tanulmányok közlése. *Vásárhelyi Pál* eredeti Tiszaszabályozásának műszaki leírását - a Vízügyi Múzeum kiadványával egyidejűleg - 1846. óta először (!) éppen folyóiratunk hozta nyomtatásban nyilvánosságra 1995. évi 6. számában,

A Magyar Hidrológiai Társaság 2000. decemberében „Magyarok a világ vízgazdálkodásának fejlesztésében” címmel rendezett millenniumi konferenciájának teljes anyagát közölte a 2001. évi 4. szám.

1990. után megemlékezéseket közölt a lap többek mellett *Németh Endre, Dégen Imre, Lászlóffy Woldemár, Károlyi Zoltán, Rónai András, Rohringer Sándor, Komlóssy Imre, Szily József* születési, vagy elhalálozási évfordulóin, 1909-ben *Mosonyi Emil* temetésén.

Ha a lap fenn tud maradni, 2016. után sem lehet a szerkesztésnek más célja, mint 1990-ben, a legutolsó időszak kezdetén: „Minden erővel a lap fenntartásán fáradozni, és ha lehetséges, tudományos színvonalát emelni”. A tudományos folyóiratokat nem a népszerűségnek tetsző témaválasztásai, hanem a szakterület tudományos fejlesztésében elért tényleges eredményei minősítik.

Dr. Vitális István kéziratos hidrogeológiai munkássága, avagy dr. Vitális István és a víz

ZSADÁNYI ÉVA

Dr. Vitális István nevét meghallva a szén jut az eszünkbe. Nem csoda, hiszen a szénkutató terén alkotta a legmaradandóbbat. 1939-ben megjelent Magyarország szénél fordulásai című könyve (Vitális I.1939) és később volt egy másik könyve is 1942-ben e témában, amely a háborús időkben nem jelent meg. A nyomdai kefenyomat egy példánya megmaradt, melyet dr. Vitális György, aranyokleveles geológus unoka, kiadott 2012-ben (Vitális I.2012). Dr. Vitális György nevéhez fűződik a nagyapjának szénkutatóval kapcsolatos kéziratos dokumentumainak ismertetése több részletben a Bányászattörténeti Közlemények hasábjain (Vitális Gy.2013 a-c).

Dr. Vitális István csak 1919 után, miután elhagyta Selmechányát és Sopronban telepedett le, kötelezte el magát er teljeseen a szénkutató mellett. Korábban foglalkozott vasérckutatóval a Bükk-hegységben, mangánércel Úrkút és Eger környékén, réz-, arany-, ezüst- és ólomkutatóval a Mátrában és Telkibányán, bauxittal Nyírad és Gánt térségében, higanyal Erdélyben, kótkutatóval ugyancsak Erdélyben és Sóshartyán közelében. Földi gázzal és földi olajjal is kapcsolatba került munkássága alatt. Az alföldi és erdélyi földgázmezőkkel kapcsolatban is találkozunk nevével és ott találjuk dr. Papp Simon mellett az egbelli olajkutatónál 1914-ben.

Természetesen foglalkozott a víz kutatóval is, mint a bányászati nagy „ellenségével”. Az 1900-as évek első harmadában felismerte a nagyegyházi szénmezőt és a bányászati akadályozó bányavíz „jelentőségét”.

Ennél tovább is ment, mert vízkutatóval foglalkoznak dokumentumai már vízellátási feladatok megoldásával is foglalkozik.

A Magyar Bányászati és Földtani Hivatalnál megkötött Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár állományában lévő hidrogeológiai témájú kéziratos dokumentumainak válogatását, az ismert Vitális-féle tájegység szerinti felosztásban, azokon belül időrendben tárgyaljuk.

Cserhát és Mátra hegység

Szakvélemény a salgótarjáni elektromos áramfejlesztő telephely vízellátásáról, Sopron, 1934. szeptember 19. C.IV.117. (T. 3356)

A salgótarjáni bányák elektromos áramfejlesztő telephelyének a vízszükséglete jelentősen megnőtt. Nem elegendő a Zagyva vízének gáttal történő felduzzasztása, mert az időszaki.

A beszivárgott csapadékvíz nagy mélységeig jut le, egészen addig, amíg „vizhatlan (agyagos) réteg nem következik”. Ez a felszínre juthat rétegnyomás vagy vízmentes forrás formájában, vagy egy mélyedésben „tálszeresen” gyülemlik fel.

A víznyerés lehetőségei, melyek az 1. ábrán láthatók.

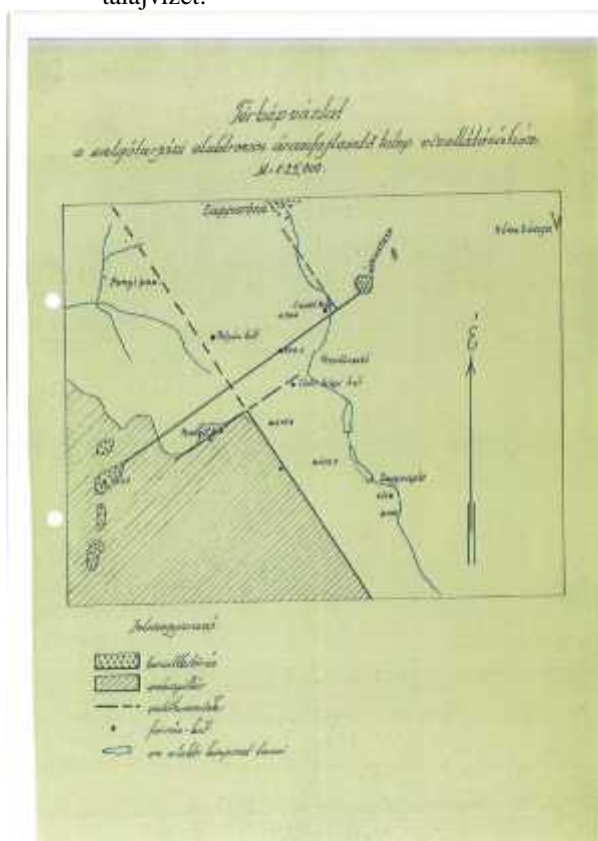
1. A vízgyűjtő alatti kutatófürt és bevezetési benyomatni a tóba,

2. Természetes források vizével bevezetni a vízmennyiséget.

A Csató-kút magasabban van és közel a tóhoz csatlakozással víze a tóba vezethető, bevezethető a hozam.

A Polyán-kút messze van, költséges a víz elvezetése.

3. Kutak fúrása vízkeresés érdekében,
4. Kút fúrása glaukonitos homokkőben, a vízjáró kiscelli tállyagig lefúrni és
5. A tálszer mélyedésekben fúrással megfogni a talajvizet.



1. ábra. Térképvázlat a salgótarjáni elektromos áramfejlesztő telephely vízellátásához. Eredeti ma 1:25 000

Az utóbbi három csak elvi megoldás, ezekhez további szakértői terepbejárás szükséges.

Kisterenyén tervezett elektromos áramfejlesztő telephely vízellátásáról, Budapest, 1936. március 26. C.IV.43 (Víz49/2)

A telephely vízigénye 1500-3000 l/perc. Eddig a tóval duzzasztott Tarján patak vizét használták. Ingadozó vize miatt nem javasolt, nem is tiszta a víz, mert az Acélgár és a Palackgyár szennyezi. A bányából kapott víz sem tiszta. Javasolt a beszivárgott, tiszta víz.

Ehhez a következők lehetőségek:

1. Talajvíz-rétegvíz forrás,
2. Vízhasadék és

3. Tekn szer behorpadások.

A legel nyösebb megfúrni egy ilyen tekn t, amely a környéken cca 250 m-ben lehet. Öt víztartó réteget is harántolhat, mindegyiket külön-külön kell megvizsgálni vízszolgáltatás szempontjából.

Tartaléknak messzebb es tekneknek is megadja a helyét.

Javaslat a Salgótarjáni K szénbánya Rt vízvásztói elektromos telepén tervbe vett üzemb vitéssel kapcsolatos víztöbblet-szükséglet ellátására, Budapest, 1936. április 14. C.IV.47 (Víz49/7)

Dr. Vitális Sándor társulati geológus-f mérnökkel bejárta a vízvásztói területet, ahol a vízszükséglet naponta 700 m³, kerekítve évi 300 000 m³.

Hat lehet ség kínálkozik:

1. Zagyvapatak vizét tározni,
2. Új víztározó Zagyvaróna és Salgótarján között, vízbefogadó képesség 500 000 m³,
3. A glaukonitos homokk be mélyített fúrás (kb. 500-600 m mély),
4. A régi Zagyva völgyében az ó-holocén korú kavicsos homokban, nagy átmér j kút létesítése,
5. Az inászói László lejtakna bányavize és
6. Az inászói bányamező n lévő tektonikai árkot fúrással eltalálni.

„Indokolt tehát *dr.Vitális Sándor* társulati geológus-f mérnöknek az a javaslata, hogy az inászói tektonikai árokban a régi *Ferencz*-akna közelében mélyítsünk le egy vizkutató fúrást, mivel valószínű, hogy harántoljuk a feükavicsot és akkor b séges és szennyezetlen vizet tárunk fel”.

A 6. lehet séget „legmelegebben” támogatja. Tanulmányában kitér a béléscsövezés fontosságára.

Felszálló víz okozta veszély a mátraalji lignitbányászaton, Budapest, 1940. augusztus 23. C. VII. 88. (T.10187)

A dokumentum első részében történeti áttekintést olvashatunk a területen folytatott lignitbányászatról. Már 1908-ban kezdték a pannóniai lignitet termelni a területen, de csak 8000 métermázsá volt a kitermelt lignit 1913-ban.

Kés bb változtatva a kitermelés helyét 1920-ra 40 270 métermázsát termeltek. Több vállalat és magán-személy vállalkozott a lignit kitermelésére, de sok helyen ütköztek bele a felszálló víz problémájába és be kellett tömedékelni a bányát.

Jelen tanulmány ezzel a problémakörrel foglalkozik. A vizsgált területek: Hatvan, Atkár, Nagyréde, Versec, Visonta és Vámosgyörk. Irodalmi hivatkozásokkal (*Papp Károly, Koch Antal, Halaváts Gyula, Schmidt E. Róbert, Böckh Hugó* és saját könyve) támasztja alá, hogy mely az a tengerszint feletti magasság, amely fölött érdemes vízveszély-mentesen termelni a lignitet.

Még arra a témakörre is kitér, mely szerint a vízszint csökkenhet és ennek függvényében hány év alatt csökken annyira, hogy érdemes legyen a lignit kitermelése.

Ismerteti a terület negatív és pozitív artézi kútjait is.

A konklúzió a bányavágotat létesítendő vállalat felé, hogy a kiszemelt helyszínen vizsgálatokat kell végezni a

negatív kutak esetében is szivattyúzással a vízhozam megállapítására.

Javasolja, hogy a m velés alá vont lignittelep ezen a területen tszf.152 m magasságban legyen.

Dunántúl

Szaktelemény a Nyugatmagyarország-i Serf zde és Malátagyár Rt vízszükségletének ellátásáról, Sopron, 1925. június 22. T.3439

A terepbejárást tartott a gyár területén és annak közelében, áttanulmányozta az idevonatkozó szakirodalmat és a következő megállapodásra jutott:

Eddig három fúrás szolgálta ki a gyárat, de mindháromban drasztikusan lecsökkent a vízszlop magassága, olyan mértékben, hogy a gyár üzemeltetésében bármikor fennakadást okozhat.

Kétféle vízbeszerzési lehet ség adódik:

- a) talajvíz feltárása és
- b) artézi kút létesítése.

A talajvizetek esetében kiszámíthatatlan a lefúrt kutak vízb sége és min sége.

Artézi kútja van a városnak, de a víz nem felszálló. Létezik még egy kút, amely 1870 m-b l napi 45 m³ vizet szolgáltat. Ez a L werék-i vizekkel analóg, mediterrán (miocén) homokos agyag és homok váltakozásából adja. Ez a réteg követhet egészen a gyár területéig, ahol 40 m-nél mélyebben várható a jó min ség víz.

A gyakorlati kivitelezéshez további geológiai ismeretek beszerzése szükséges.

Szaktelemény a cukorgyár kisbágyoni bérleti gazdasági vizellátásról, Sopron,1931.június 9. D. II. 17. (T.3331)

„A báró Harkányi-féle kisbágyoni földbirtok a Bágyoni hegy keleti és déli oldalán terül el. A birtoktest vizrajzilag és gazdaságilag két részre oszlik: 1./a a Kisbágyon községt l nyugatra fekv birtok része, 2./a Dengeleg községt l É-ra elterülő Csonka-pusztára.”

I. A kisbágyoni területen a nyári id szakban, f leg cséplés idején, komoly vízhiány lép fel.

A területen három ásott kút van.” ...ebben a három kútban június hó 4-én 22 451 liter vizet leltem” – írja. A szükséges vízmennyiség személyekre (200 l/f /nap) és jószágokra (40 l/db/nap) számolva 14 400 l/nap. A fent említett vízkészlet közel 60%-át jelenti csak, mert csépléskor további napi 4800-5600 l szükséges. A „vízmizéria” a g zekeszántás idején is megismétl dik.

Javasolja a legolcsóbb megoldást. A Buják-patak menti réten ásni kell egy 3 m átmér j és 6 m mély kutat. Így a 11 250 l/nap vízmennyiség segítséget jelent a szántás és aratás idején. Célszer lenne további három kút ásása, helyét kijelölte. A víz magasabb területre való „felszállításához” benzines „mótor”-t célszer használni. Ajánlatos még a tisztikert kútját és a forrást kitisztítani, melyek révén a vízmennyiség növelhet .

II. Csonka-puszta

Két kút van, ezekben összesen 18 766 l víz volt június 4-én. Ez sem elegend a két terület vízigényének fedezésére. Egy ásott kút enyhített a helyzeten, ami 8000 l/nap vízmennyiséget adott. A meglévő 200 jószág részére is elegend .

A megoldás új kút ásása a legalacsonyabb térszínen. Alkalmas lenne a hely fúrt kút számára is, de most a gazdaságosabb megoldást kell választani.

A területen Héhalom községben elz évben artézi kutat fúrtak, amely csak 30 l/perc vízmennyiséget ad és nem váltotta be a hozzá f zött reményeket.

Összefoglalásban mégis egy új artézi kút fúrását javasolja, amely véglegesen megoldaná a problémát.

Bakony hegység

A várpalotai bányavizbetörésekr l és javaslatok a vizbetörés elkerülésére, Sopron, 1934.április 5. B.VI.18.

A jelentés egy történeti áttekintést nyújt a várpalotai széntelep különböz bányamez iben bekövetkezett vizbetörésekr l. A betörések helyér l (fed b l vagy fekü b l) szintjér l és a betör víz mennyiségér l. A bánya szakemberei kétféle álláspontot képviselnek.

A szerz részletesen fejti ki véleményét ebben a kérdésben és a következ kben foglalja össze: „... , hogy Várpalota szénmez iben a bányavizbetörések els sorban északnyugat-délkeleti csapásirányú h a r á n t-hasadékokkal és másodsorban délnyugat-északkeleti csapásirányú hosszanti p e r e m i hasadékokkal és kisebb tektonikai elmozdulásokkal függnek össze.” Részletesen magyarázza ezt a mellékelt bányatérképen, ami sajnos elveszett. Csupán a földtani szelvény található meg a dokumentumban (2. ábra), amely csak egyetlen szelvény mentén szemlélteti a földtani felépítést.

Javaslatot tesz a bányászati módszer változtatására és további bányamez k kutatását javasolja kevésbé vízveszélyes területeken.

Jelentés a zircvidéki paleogén szénmedence karsztvíz szintjének tengerszint feletti magasságáról, Budapest, 1944.szeptember 9. B.VIII.123. (T.2526)

„Zirc t keletre a Dudár község határában tervezett szénzállító akna lemélyítése, illet leg annak a megállapítása, hogy az akna f keresztvágatát min mélységben lehet karsztvízfeltörésmentesen kihajtani, felvetette azt a fontos kérdést, hogy a Nagyesztergár-Dudár-Csetény-Jásd-Bakonynána határában elterül paleogén szénmedencében milyen a tengerszint fölött a karsztvízszint, vagyis a veszélyes vízszint?”

E fontos kérdés megválaszolásához saját tapasztalataira, *Heinrich Henrik* bányaugyi f tanácsos, bányagazgató és *Sándor* fia írásos anyagaira támaszkodik, amikor dudari és csetényi szén fúrások vízzel kapcsolatos tulajdonságait vizsgálja.

A feltett kérdésre alapos megfontolás után a 150 m helyett, a 20 m-rel magasabban lév 170 m tszf. magasságban adja meg a vágat kihajtási szintjét, hogy a veszélyes vízt l mentes legyen. Nincsenek üregek „tömött” a triász mészk , csak 6-8 l/perc vízveszteség jelentkezett.

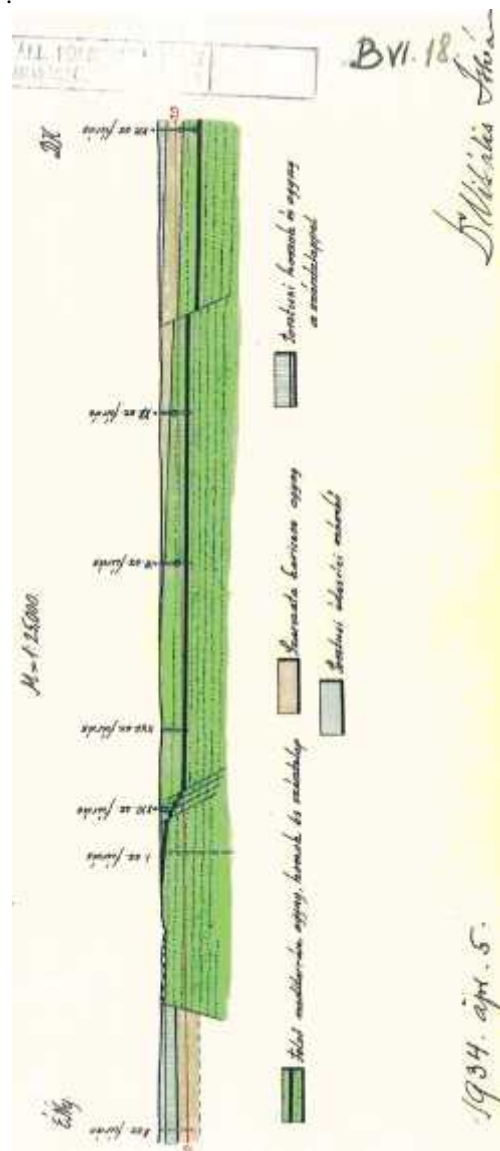
Hajszálvékony repedés lehet, tehát teljesen nem zárja ki a karsztvíz veszélyét.

Alföld

Jelentés a hajdúszoboszlói gázos, sós hévvíz értékesítésér l, Budapest, 1935.szeptember 18. T.3419

A m els részében a Hajdúszoboszló l. és 2. kutakkal kapcsolatos bérleti szerz dscr l ír. Az 1. számú kincstári fúrás 1091 m mély, benne földgáz és földi olaj található. A pontusi rétegekb l a földgáz sós hévízzel (73 °C) keveredve kb. 2300 m³/nap mennyiségben tört a felszínre, 27,5 m magasra. Nagy a jelent sége ennek a magasságnak, amely a gáz miatt van, mert az átlagos artézi vízszint 100 m körül van az Alföldön. A víz nem csak konyhasót, hanem jódot és brómot is tartalmaz,

amely ezen paraméterek mellett gyógyvíznek is tekinthet .



2. ábra. A várpalotai II. és XVI. sz. fúráson átfektetett szelvény Eredeti ma 1:25 000

A budapesti kutakkal (városligeti, margitszigeti régi és új) összehasonlítva, csak a régi margitszigeti kút el zi meg a napi vízmennyiség szempontjából.

A 2. kút lemélyítése is megtörtént 2036 m-ig. A két kút jelenlegi közel 5000 m³ gázt szolgáltat naponta.

A fúrások számának növelésével ez a mennyiség tovább növelhető és akkor elegendő mennyiség lesz a város szükségleteire, a villamos telep és a MÁV komprimáló telepe részére is.

Dr. Vitális István vízzel kapcsolatos dokumentumainak ismertetésével tovább b vült kéziratos dokumentumainak bemutatása.

IRODALOM

- Vitális István* (1939): Magyarország szénel fordulásai, Sopron,
- Vitális István* (2012): A szén keletkezése és Kárpát-medencei el -fordulásai, Bányászattörténeti Kutatások Alapítvány, Rudabánya
- Vitális György* 2013a: Dr. Vitális István szénkutatói 1920 és 1925 között, Bányászattörténeti Közlemények XIV.88-103.old
- Vitális György* 2013b: Dr. Vitális István szénkutatói 1926 és 1934 között, Bányászattörténeti Közlemények XV.42-57.old
- Vitális György* 2013c: Dr. Vitális István szénkutatói 1935 és 1946 között, Bányászattörténeti Közlemények XVI.60-78.old

TERÜLETI VONATKOZÁSÚ CIKKEK

150 éves a Harkány-1 számú fúrás

CSATH BÉLA

gyémántokleves bányamérnök

Harkány helysége Baranya megyében Siklós mez városától fél mérföldnyire, nyugat felé, a Dráva apályában fekszik. Hévízforrásainak felfedezése a véletlennek köszönhető. 1823-ban *Batthyány Antal*, Harkány akkori földesura által fontossá váló állattenyésztés részére a Harkány melletti mocsarakat lecsapoltatván, amikor a munkások egyike, bizonyos *Pogány János* lábai betegségével küszködve győri lakos azt tapasztalta, miszerint a pocsolva melyben áll, meleg. Ezt eleinte figyelemre nem méltatva, folytatta a munkálatok mellett a lába „fűrösztését”, míg végre teljesen kigyógyult.

„Az új hévízforrásnak a híre elterjedvén *gr. Batthyány Antal* 1824-ben a hévízforrást kitisztíttatván egy ölnyi átmérőjű, s fával kirakott kutba foglaltatta, melléje fúrót építtetett, melybe a szomszédságból oda tódultak fürödni.”

Az 1824-ben elkészült kút használata csak néhány évig tartott, minthogy benne a víz egyszerre elapadván, egyúttal a hévízforrás egy pár ölnyi távolságra eltört ki. Nem volt más mód, a hévízforrás ezen új kitörési pontján való foglalásnál. Az így keletkezett új kutat néhány év múlva az elsőnek sorsa érte, a hévízforrás ugyanis más helyen kitörve, egy újabb kút létrehozását eredményezte.



1. kép. Gróf Batthyány Kázmér

Id közben *gr. Batthyány Antal* 12 fúrószobával felépítette az első fúróházat, majd a forgalom hatására a gróf új szobákkal és étteremmel bővített szállodát építtetett. Ekkor *Patkovics József* látta el a fúróorvosi tevékenységet. *Gr. Batthyány Antal* halála után, fia *Kázmér* vette kezébe a térség irányítását, újabb szobákkal bővítve a szállodát és fellendítette a fúróforgalmát. Jó propagandát jelentett Harkány számára a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók VI. Vándorgyűlése 1845-ben Pécsen, *Batthyány Kázmér* ez alkalomból vendégül látta a résztvevőket, akik megtekintették Harkányt hírére látottaknak (1. kép).

A szabadságharc leverése után 1849-ben a *Batthyány* család birtokait elkobozták, mely Harkányfűró fejlődésében pangást idézett el, elnéptelenedett és hanyatlásnak indult. Közben a források elapadása és az új helyeken történő új források feltörése újból ismétlődött, miközben 1860-ban amnesztia során visszakerült a *Batthyány* család tulajdonába a siklói uradalom, s vele Harkány is. *Gr. Batthyány Ödön* birtokába került a gyógyfűró, melynek életében újabb, jelentős fejlődési korszak következett be. A források feltörési helyének változásának megszüntetésére, ill. a feltörő víz mennyiségi és minőségi megoldására lépni kellett az uradalomnak, a megoldás *Zsigmondy Vilmos* személyében valósult meg. A kapcsolat felvétel az irodalomban három variáció szerint alakult:

- *Böckh János* szerint: „Ugyanazon év elején (1865), melyben említettük meg, a Bányatan megjelent, fordult a harkányi fűró gondnokához *Zsigmondyhoz*...”

- *Szita László* szerint: „Az uradalom az Országos Építészeti Igazgatóságtól kért segítséget a meleg víz feltárásához. 1865. március 26-án kelt az a nevezetes levél, mellyel közvetlenül is bizonyítható már, hogy a magyar artézi kút készítés klasszikus mestere *Zsigmondy Vilmos* bányamérnök volt az első, aki jelentkezett arra, hogy a harkányi meleg vizet fűróval hozza a felszínre.”

- Míg maga *Zsigmondy* így nyilatkozott: „...a harkányi fűró akkori gondnokát arra indították, hogy 1865. év elején hozzám fordulván, véleményemet a hévízforrás általánosításának mikénti eszközzésére nézve kikérje.”

A variációk megvizsgálása, hogy melyik igaz és melyik nem, nem e kis tanulmány célja.

Zsigmondy Vilmos a fűró elkészítéséhez alaposan megvizsgálta a környék földtani felépítését és a forrásokat, majd a szükséges szerződés aláírása után feltételezésének alátámasztására 1865. nyarán a fűró területén egy 34,77 m mélységű próbafúrás mélyített le, mely kitört eredményekhez vezetett, s ennek alapján megbízást kapott egy állandó kút készítésére.

A próbafúrás eredményein az Országos Építési Igazgatóság maga kívánta a részeredmények alapján a harkányi újabb hévízforrást feltárni, azonban egy 1866. április 8-án kelt levélben Zsigmondy már arról értesülhetett, „hogy Batthyány Ödön úr méltósága a harkányi kút költségvetését jóváhagyta” (melyet Zsigmondy készített).

A fúrás 1866. június 12-én kezdődött és szeptember 28-án be is befejezték 20 öl, azaz 37,77 m-es mélységben.

„Ha a rétegszelvény sorozatot vizsgáljuk – írja Zsigmondy – három nagyobb vastagságú homokréteget találtunk, melyek alkatuknál fogva kitűnő vízbocsájtók és egymástól vízhatlan agyagrétegek által elválasztják. Az összes fúrópróbák iszapolása után ezen három homokréteg mind megannyi földalatti víztartót tüntet elénk. A felső a helybeli szüremkezés vizét tartalmazza, a második kettő hévizet szolgáltat, mégpedig az alsó 50 R foknyi, és a fölötté lévén 44 R foknyi hőmérséklettel, miközben egy kezdő béléscs rakat elhelyezése után (3'2,5'', 960/762 mm;) 2,5⁰, azaz 4,32 m-ig; a második 24 hüvelyk belső és 29 hüvelyk külső átmérőjű (736/609 mm) béléscs rakat 17,5 ölnyire (33,0 m) nyomtatott le... a harmadik ebbe jutott 22 hüvelyk külső és 18 hüvelyk belső átmérőjű (558/457 mm) vízhatlanul készült (vörösfény)

cs-vel sikerült végre a huszadik öl (37,77 m) hatolni, a hol a hévízforrások kitörése a fúrásnak véget vetett.” A kút 10 lábbal (3,5 m) a föld felszíne felett elbocsát 40 000, majd 44 000 akó (1530 l/p) vizet termelt. A víz hőfoka 50 °R, azaz 40 °C fok volt.

Az eredmény Zsigmondyt igazolta, de a feltört víz mennyisége és nyomása is meglepte. „A kristálytisza víz hatalmas erővel bugyog ki a kútból, és a robajjal feltolakodó gázok nagy mennyisége forrni látszik. Éggyertyával a gáz közvetlenül a víz felett meggyújtható.”

Az ország első sikeresen elkészített hévízkútja Zsigmondy számára országos elismerést vívott ki, megalapozva mélyfúrási speciális hírnevét.

A fúrás sikere mellett másik nagyjelentőségű eseménye az volt, hogy az új feltárt forrásvíz tudományos elemzésére is sor került. Than Károly 1868. július 13-án a MTA ülésén a „Harkányi kénes hévíz vegyi elemzése” címmel olvasta fel munkáját, melyben beszámolt az általa felfedezett, a forrásból eltörő gázok között az eddig ismeretlen szénnoxiszulfid (COS)-ról, vagy ahogy nevezte „szénélegkének (új légnem)”-ről.

A fúrással elért vízben a látogatók számának növekedése arra sarkallta a tulajdonost, hogy olyan fürdő emeljen, amelyik nagyobb befogadóképességével egyszerre több fürdő igényét elégíti ki.

A budai Ördögárok 2016-ban

GÁLNÉ VITÁLIS KATALIN

A budai Ördögárok a Budai-hegyek hegység szerkezeti törései mentén, ÉNy-DK-i irányban húzódik. 21 km hosszú völgyében közel 400 m a szintkülönbség, legnagyobb mértékben a középső szakaszon esik. Vízárt területe 65 km², a középvízhozam sokévi átlaga 0,25 m³/sec. Bár korábban nevezték Szent Pál patakának, majd a török korban Kovácsi pataknak, nem csoda, hogy a szeszélyesen kanyargó patakat a középkor óta az „ördög” jelzővel illetik.

Egy szép tavaszi napon, 2016. március 31-én felkekedtem, hogy meggyőződjek az Ördögárok mostani állapotáról. Írásomban szereplő fényképek ezen a napon, valamint 2016. április 3-án készültek, hiszen egy nap alatt nem tudtam végigjárni ezt a közel 21 km-es völgyet.

Nagykovácsiban a turista térkép segítségével könnyen szerrel megtaláltam a forrásvidéket (1. és 2. kép). A település fő utcáján végigmenve a Telki út sarkán pillantottam meg a patakot. Itt ível át rajta az első híd. A forrás után érdeklődtem. A helyi kamasz fiúk nem tudtak segíteni, állításuk szerint az eltűnt mocsaras vidék tavait a forrás táplálja, de még nem jártak ott sosem. Az iskolai oktatást dicsérik, hogy legalább a másik végét, az Erzsébet híd melletti torkolatot maguktól megnevezték. Egy gyermekeket sétáltató fiatalasszony járt már ott, de a kicsik miatt elkísérésünkre nem vállalkozott. Bár elmagyarázta az utat, leírása alapján

nem találtuk meg a forrást. Elbeszélése szerint nincs jelölve a hely, elhanyagolt, a földbe folyik ki a víz a fák között. A forrás környéke mocsaras, idős tavak övezik a patakot. A patak medrét vályogos, réti talaj kíséri. A bal parton a lovarda földjei, a jobb parton a település utolsó utcája (Telki út) távolabb északnyugatra fel a Kutya-hegy, északról a Nagyszénás, nyugatról a Szenás-hegy és a Cseres-tetőleli körbe a völgyet.

Nagykovácsiban a Kolozsvár téren és a Kolozsvár utcában követtem nyomon a patakot. A Kolozsvár téren a közhíd egyik oldalán a magyar németek kitelepítése 50. évfordulójának, a másik oldalon a felvidéki magyarok kitelepítésének 50. évfordulójának állítottak emléket. A Kolozsvári utca a patak partján fekszik. Szinte minden egyes házba hídon kell átjutni. A víz a kastélykerten keresztül folytatja útját, majd a település határánál a Szent Sebestyén kápolnában folyik át a főút alatt (3. kép).

A Nagykovácsi-medencében délkeleti irányban, a Kopasz-erdő és a Remete-hegy között, az úttal nagyjából párhuzamosan folyik tovább a patak. Útját megvédő földek kísérik. Remeteszől a területén az Ördögárok-patak gondozott medrét sétány követi. A helyi kezdeményezéssel és összefogással kialakított Bodzaliget pihenőparknál kicsik és nagyok egyaránt megtalálják a kikapcsolódás, az aktív pihenés és a társasági élet lehetőségét.

Itt éles kanyart ír le a patak. Völgye összeszűkül, szurdokká keskenyedik, ahogy követjük a Remete-hegy áttörését. Tanösvény segíti a turistákat a látnivalók közötti eligazodásban. A Remete-hegy felső triász vastagpados kőzete eróziósen karsztosodott. A kemény, fehér, cukorszövetű mészkőben 16 barlangot találunk. Említjük meg közülük a felső szinten a Hétlyuk-zsomboly aknaszerű kúrt it, a középső szint K-fülke nevű képződményét és a legalsó szinten a Remetebárángot. A barlangok kora is változatos. Szárazak, pusztuló állapotúak. A szurdokvölgy igen látványos. Meredek sziklafalak között szökdecssel a patak. Kanyargós medrén alacsony vízállásnál könnyű szerrel át lehet kelni, hogy a barlangok felé tegyünk egy kis kitérőt. Számos sétálóval találkoztunk rendezett, tisztán tartott turistaúttal, ami az Országos Kéktúra részét képezi. A mederben több-kevesebb víz csordogált, néhol a felgyülemlett faágak kisebb torlaszokat képeztek (4.kép).

A szurdok délkeleti vége Máriaremete lakott területére vezet. A patakot hatalmas betonaknával keresztül vezetik az úttest alá a Csatlós utca sarkán. Az út túloldalán már kikövezett medre van. Az Ördögárok utca alatt átvezetik és innen kezdve a Zsíroshegyi út mentén halad a patak (5. kép). Medre többnyire a házak között húzódik és csak a keresztutcáknál látható. Ilyen kibukkanás figyelhető meg az Egres utca 1-3 között, a Nagyboldogasszony téren, a hídnál. A téren áll az 1996-ban szépen felújított *Szentkút*, melyet a XX. század első éveiben létesítettek. A patakot újra megpillanthatjuk a Gémes utcánál, a Tompa Mihály utcánál, majd a Máriaremetei út mentén bukkan el újra és újra. A meder mélysége, bélelése és a víz mennyisége egyaránt változó, száraz szakaszok is megfigyelhetők benne. A hősivölgyi Nagyréten torkollik bele legnagyobb oldalvize, a Kis-Ördögárok.

A hősivölgyben a villamos végállomás közelében, a Szipka utcánál találkozunk az árokkal. A közút és a turistautak között lepusztult környezetben vezet át rajta a híd. Elhanyagolt, szemetes volt a víz nélküli árok, szegény a tájra és a kirándulókra nézve is. A természetvédelmi területen át Pasarét felé ismét erdei úton tudjuk követni a medret. Az út emelkedik, a meredek parttól fa korlát védi a sétálókat. A bal parton egy felhagyott bányahely – most pihenőhely – mellett visz el a kerékpárút, a jobb parton házak kertjei nyúlnak le majdnem a patakig. A meder itt béleletlen, de elég tiszta. A kanyarokban a víz épít és pusztító munkája jól megfigyelhető (6. kép).

A Páfrány utca végénél érünk újra lakott területre. Innen ismét kikövezett az árok medre. A patakot átszelő hidak állapota változatos. Igen lepusztult például a Páfrányliget utca - Pasaréti út sarkán levő kicsi híd, viszonylag nemrég felújítottak látszik a Vadaskerti út piros téglás hídjá. Legnagyobb híd az árok környezetében a Nagyhíd, mind hosszúságát, mind magasságát tekintve. A hősivölgytől a villamos pálya hosszasan követi az árok vonalát, bár a házak miatt ez nem mindig látszik. Pasaréten tiszta, rendezett a kanyargó meder. Vadonatúj a Kelemen László utcai híd, átépítését 2015-ben fejezték be. Az Ördögárokon átívelő utolsó híd a Riadó utcánál áll. Jobb oldalról a Budenz-árok még a nyílt mederbe csatlakozik be egy méretes betonnyíláson keresztül. Esztendőben jelentős mennyiségű vizet szállíthat. A torkolat sajnos borzasztó képet mutat: kidobált

ruhafélék, szemét, sőt vegyül a letört faágakkal, egyéb hordalékkal. Az Ördögárok még látható medre erőfelel egyébként is szemetes. Beledobált üvegek, sörös és üdítősfalakok, egy-egy ruhadarab ékteleníti a területet. A kiépített meder itt sokkal mélyebb, mint a korábbi szakaszokon.

A hősivölgyi út 21-23. szám alatt lévő Honvéd Hagyományrész Egyesület (korábban katonai akadémia) kapuja közelében vezetik be a patakot a föld alá. Hatalmas betoniszapcsapda állja el a hordalék útját (7. kép). Ezt sem tisztogatták mostanában. A felgyülemlett hordalék és szemét között az 1945-ös katonai kitérésre emlékeztető koszorú is helyet kapott. Az Ördögárok befedését első sorban egészségügyi okok miatt szorgalmazta a főváros vezetése, hiszen ez egy nyílt szennyvízcsatorna volt, ráadásul a leszakadó eszűvíz miatt több alkalommal is árvízpusztította a Tabánt és a Krisztinavárost. Több lépcsőben végezték el a munkát, 1873-tól az 1910-es évek végéig tartott a folyamat.

A Hidász utcánál még egy darabig nyomom követhetők a csatornafedek. A hősivölgyi úti akadémiától a Szilágyi Erzsébet fasorban (8. kép), a Gábor Áron és a Raul Wallenberg emlékművek alatt halad a nyomvonal. A Városmajoron keresztül, a templom és a harangtorony között, majd a Maros utcán a Déli pályaudvar felé kanyarog az Ördögárok. Keresztülhalad a Vérmezőn, a Horváth-kerten, a Krisztina körúton a Döbrentei térig.

A Krisztina körútnak a Horváth-kerttől a Döbrentei térig terjedő szakaszát hajdan Árok utcának hívták, és ezen a részen 5 híd vezetett keresztül a patak felett. Ma a hidaknak 2 létesítmény állít emléket. A Vérmező végén, az Orvos lépcsőnél áll *Nepomuki Szent János* szobra (9. kép). A vízárkok védőszentjének itt elszórt 1838-ban állítottak szobrot, majd 1877-ben megújították. Az 1950-es években eltávolították, de ma ismét az eredeti hely közelében találhatjuk a szobrot. A másik emlék a Szarvas tér közelében feltárt középkori hídfőt és támfal. Itt a Fővárosi Tanács 1970-ben emléktáblát helyezett el (10. kép). A tabáni szakaszt 1963-64-ben felújították. A munkát hátráltatta az 1964 tavaszán kitört felhősivölgy, mely hatalmas károkat okozott.

A 21 km hosszú Ördögárok a Dunát az 1646,2 folyami kilométernél éri el. A Döbrentei térnél, az Erzsébet híd északi oldalán, a rakpart alatt torkollik a folyóba a csatorna (11. és 12. kép). A torkolatot 2 évvel ezelőtt felújították. Egészen a 20. század végéig az Ördögárok szennyvízcsatornaként is szolgált, napi 50 ezer m³ szennyvíz ömlött belé a Dunába. 2008-2009-ben a budai alsó rakpartot felbontották, megépítették a budai fővárosi csatornának ezt a szakaszát. A közel 7 km hosszú csatorna a szennyvizet a kelenföldi átemelő telepre juttatja. Innen a Dunát keresztező nyomcsövekben a Csepeli Központi Szennyvíztisztító Telepre kerül a szennyvíz. Ezzel a Duna vízminősége ugrásszerűen javult.

Az Ördögárok völgye ma is vonzó hely, több szakasza sétára, kirándulásra csábít. Különösen a romantikus Remete-szurdokot látogatják a turisták, de a Városmajor, Vérmező, Tabán szinte összefüggő zöld felülete is sokak számára jelenti a kikapcsolódást. A játszótérek, sétányok, tornapályák kicsiknek és nagyoknak egyaránt sportolást és szórakozást kínálnak, a kutyasétáltatók is nagy szeretettel keresik fel a parkokat.

IRODALOM

Horusitzky Ferenc (1935): Adatok az Ördögárok-völgy krisztinaváros-tabáni szakaszának hidrológiájához Hidrológiai Közlemény XV.k 233-243.

Schafarzik Ferenc – Vendl Aladár – Papp Ferenc (1962): Geológiai kirándulások Budapest környékén. Készült az Épít ipari és Köz-

lekedési M szaki Egyetem hallgatói részére az oktatási reform keretében Hódmez vásárhelyi Nyomdaipari Vállalat.

Szablyár Péter (1999): Az Ördög-árok. Élet és Tudomány LIV.éfv.16.sz.

Újra iható lesz a Duna? Drága és nem látványos beruházás. www.vg.hu/kozelet/vgonline/kozelet-belfold/080825_duna_23685



1. kép Az Ördögárok forrásának közelében



2. kép. Az Ördögárok forrásvidéke



3. kép. A szent Sebestyén kápolnánál



4. kép. A Remete-szurdokban



5. kép. A Zsiroshegyi úton



6. kép. H vösvölgy és Pasarét között



7. kép. Bevezetés a föld alá



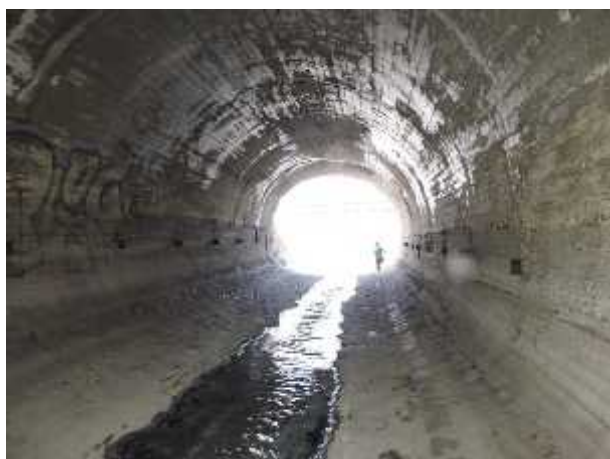
8. kép. A Szilágyi Erzsébet fasorban



9. kép. Nepomuki Szent János szobra



10. kép. Középkori híd és az emléktábla



11. kép. A csatorna kivezető nyílása



12. kép. Az Ördögárok torkolata

A képeket Gál Péter készítette.

A Tassi-zsilip rekonstrukciója árvízvédekezési és üzemeltetési szempontból

KOVÁCS ATTILA JÁNOS

Szakaszmérnök vezető

1. Történelmi áttekintés

A Dunán levonuló jelentős jeles árvizek károkozásai kapcsán többször felmerült a Ráckevei-Soroksári Duna-ág szabályozása.



1. ábra. Az 1838. márciusi árvíz pusztítása a fő városban

Ennek kapcsán az 1870. évi X. törvény értelmében lezárták a Csepel-sziget baloldalán lévő ágot, hogy a lágymányosi-budafoki főág hidraulikai viszonyai

javuljanak, a ráckevei-soroksári ágot nem a felső torkolatnál, hanem 3,5 km-el lejjebb, a mai Gubacsi-hídnál zárták el. Azonban az ágban a vízfolyás és a hajózhatóság megszűnése, a vízszintsüllyedés és feliszapolódás egyre komolyabb problémákat teremtett, ezért 1904-ben a törvényhozás elrendelte zsilipekkel az ág megnyitását (1904. XIV.tv.).



2. ábra. A mai Kopaszi-gát, hátul a szabályozatlan Duna-ág

A felső torkolatnál a Kvassay – zsilip 1910-1913 között épült meg, 1000 tonnás uszályok átszilipelésére alkalmas, a kamra mérete: 75 m hosszú, 10 m széles, akkori megfogalmazással a kamarazsilip vagy csege, ami a hajókat az egyik vízszintről a másikra átsegíti. Ezt követte 1924-26 között a vízbeeresztő zsilip megépítése. A zsiliprendszert Kvassay Jenő (1850-1919) vízgazdálkodásban és vízépítésben nagy eredményeket felmutató kultúrmérnöknek nevezték el.



3. ábra. Kvassay-zsilip építés alatt

Az alsó torkolati mőtárgyak, így a Tassi – hajózsilip, a vízbeeresztő zsilip 1926-1928 között épült

meg, a kamrája 85 m hosszú és 12 m széles, a legnagyobb átszilipelhető hajó 1300 tonnás uszály.



4. ábra. Tassi-zsilip osztott víztartás alatt 2013-as LNV-nél

2. Árvízvédelmi jelenségek a Tassi-zsilipnél

A komolyabb felújításokat 1998-tól tervezték és kezdték meg, de a nagy árvizek 2002-t l sorban érkeztek – 2006, 2010, 2013, velük pedig az árvízi jelenségek.

A parapet falnál jelentkez szivárgások, átázások, a kétoldali kábel alagútban betör víz, illetve a kamra szélén jelentkez buzgárosodás, a betétgerenda darujának pillérjénél talajsüllyedés, illetve a betétgerendák behelyezésekor külpontosság, a hornyokhoz képest tengely elmozdulás volt tapasztalható, ami a betétgerendázást megakadályozta.



5. ábra. Alsó f nél kontúrszivárgás



6. ábra. Er teljes vízbetörés a kábel alagútban



7. ábra. Betétgerenda tengelyének elmozdulása



8. ábra. Kamra illetve parapetfal melletti szivárgó vizek LNV alatt

3. Tassi-zsilip rekonstrukciós és árvíz utáni helyreállítási munkálatai

A rekonstrukciós munkálatok kiterjedtek az árvízi jelenségek megszüntetésére, illetve csökkentésére, az alsó környezetének régi szádfalazási hibáinak injektálása, mentett oldalon szivárgó réteg építésével a talajvízszintnek a terepszint alatt tartása és a szivárgó vizek elvezetése, betétgerendát mozgató daru külpontosságának megszüntetése.

A zsilip al- és felvízi elzárás, valamint a tölt-űrít rendszer elzárások mozgató berendezéseinek gépesítési, illetve elektromos szerkezeteinek cseréje, helyi kezelő táblák telepítése, felépítmények átépítése. A tölt-űrít rendszer elhasználandó elzáró berendezéseinek cseréje.

Zsilipkezelő, vezérlő helyiség teljes átépítése, modernizálása, a hajózsilip gépi berendezéseinek vezérlő berendezéseinek, vezérlő pultjának számítógép vezérlés vértörtén átállítása, biztonságtechnika, kamerarendszer kiépítése.

A Tassi-zsilip villamos berendezéseinek, 400V-os elosztó és kapcsolószekrény, a teljes kábelezés, földelés és érintésvédelmi vizsgálatokkal. A mérő és érzékelő berendezések, végállás kapcsolók modernizálása. A kornak megfelelően a világítástechnikai berendezések is modernizálva lettek a villamos energia megtakarítás jegyében.

A fenti berendezések illetve szerkezetek nem egy esetben még építés korabeliek – 1926! -, vagy 1960 – 1980 körüliek voltak, amik miatt szükségessé vált a cseréjük, ugyanis sok esetben már alkatrészek és szakemberek sem voltak elérhetőek javításukhoz, amik nagy problémákat okoztak az elmúlt időszakokban.

4. A rekonstrukció hatása az üzemeltetésre és az árvízvédekezésre

A Tassi-zsilip a rekonstrukciós munkák miatt – a tesztidőszak kivételével – üzembiztosan működtethető, modern, a mai kor igényeit kielégíti.

A villamos berendezések korszerűsítése, PLC vezérlésre való átállítása kisebb üzemeltetési költségeket

eredményezhet, de karbantartási igénye megnövekedett. Amely alatt nem csak a költség igényeket érthetjük, hanem hozzáértő szakember igények megnövekedését.

Az árvízi jelenségek valószínűleg egy következő árvízkor jelentősen csökkenni fognak, a kiépített művek illetve a beépített berendezések nagyban csökkentik egy el forduló havária kockázatát. Amely egy tervezési határát elér, közel száz éves műtárgy esetében jelentős beavatkozás.

A fent említett rekonstrukciós munkálatok igazából lényegi szerkezeti felújításokat nem tartalmaztak, így az árvízi biztonságot csak további rekonstrukciós munkák elvégzésével lehet elérni. A többfunkciós műtárgy megépítése szintén egy nagy lépés a kockázat megszüntetése felé, hiszen csökken a Tassi-zsilipet érő fizikai és dinamikus hatások összessége.

5. Conclusio

Az eddig felsorolt munkálatok a mindennapi üzemelési feladatok és a bekövetkező árvízi jelenségeket illetve kockázatait csökkentik hatékonyan. De a közel száz éve, korát megelőző műszaki megoldásokkal, technikával megépült műtárgy szerkezeti javítások nélkül akkor is fokozott kockázatot jelent árvízi biztonság szempontjából.

Az elkövetkező években fontos szerepet kell, hogy kapjon az alsóföldi támkapu vasszerkezete, annak falban rögzített csapjai, a Tassi-zsilip betonszerkezeteinek felülvizsgálata, hiszen a betonlemez hiába két méter, de nem nevezhető vasbetonnak a benne lévő kevés – 12-18 kg/m³ vas miatt.

A zsilipkamra szerkezeti felülvizsgálatai, javításai nem kerülhetnek le a napirendről az eddig elvégzett munkák és a tassi többfunkciós műtárgy megépülésével sem, addig nem lehetünk nyugodtak míg teljesen fel nem újítjuk.

Végzőra emlékezzünk meg az 1956. március 08-án, 60 éve bekövetkezett Tassi-vízermű telepnél történt katasztrófáról, és gondoljuk át az eddig megfogalmazottakat.

A 100 éves Magyar Hidrológiai Társaság, Sopronból nézve

NÉMETH KÁLMÁN

Társaságunk centenáriumi évében más-más helyen különböző módon tárjuk fel múltunkat, kutatjuk gyökereinket. Kiváló tudósokat, szakembereket találunk elédjeink soraiban, köztük a vezetést, tisztséget vállalóknál. Róluk hiánytalanul megemlékezni lehetetlen vállalkozás lenne, ki kell választani bizonyos irányvonalat.

Soproni Területi Szervezetük (a továbbiakban STSz) vezetőségében, az emlékülés egyik előadója, e sorok írójával egyeztetve úgy gondolták, hogy a Társaság tevékenységében, történetében olyan meghatározó személyeket keressünk és találjunk, akik Sopronhoz valamilyen mértékben kötődnek. Egyik csoportja valójában egy székely körhöz, a *Vendl családhoz* kapcsolódik.



1. Vendl Mária, 2. id. Vendl Aladár, 3. Dudich Endre /Mária férje/, 4. Vendl/Vendel Miklós és 5. ifj. Vendl Aladár

Idősebb Vendl Aladár középiskolai tanár 1895-ben megpályázta, majd elnyerte a város igen jó nevű intéz-

ménye, a F reáliskola tanári állását. Öt gyermeke közül, rajta kívül a képen három (*Aladár, Mária és Miklós*) a fenti iskolában kaptak alapot a természettudományok elsajátításához, de az már nem véletlen, hogy mindhárman a geológiához kapcsolódó, egyetemi tanári képesítést szereztek.

Mária férje, *Dudich Endre* zoológus, ugyancsak egyetemi tanári beosztással.

Nevezettek tanári, tudományos munkája jól ismert, érdeklés esetén mélysége bízható, e helyütt a centenárium okán, f leg társasági tevékenységüket méltatjuk.

Bizonyára *Aladár*, a család legidősebb gyermeke alapozta meg a három testvér geológiához f z d szakmai érdeklését, de valamilyen mértékben a társasági tevékenységét is. Szerencsésnek mondható, hogy kezd tanársegédként *Schafarzik Ferenc* tanszékére került (lányát feleségül vette) és folytathatta, tovább fejleszthette a tudós professzor tudományos tevékenységét. Eredményeit igazolja akadémiai tagsága, a Kossuth díja, de a széleskörű testületi tevékenysége is.

Az 1848-ban alakult *Magyarhoni Földtani Társulat* (továbbiakban MFT), amelynek sorra alakultak szakági szakosztályai is, már 1932-ben elnökének választotta, amit nyolc évig tölthetett be. Majd a *Hidrológiai Szakosztály* (a továbbiakban HSz) 7. ciklusában 1941-t l, 3 évig vállalta az elnöki tisztséget.

Egyetemi tanárként a kor emancipációs küzdelmét is meg kellett vívnia *Máriának*, a család mineralógus szakos magántanárának. Ezt a rangot 1925-ben, a MTA javaslatára, mint első természettudós nyerve el.

Széleskörű testületi tevékenységéb l kiemelkedik, hogy hat cikluson keresztül vállalta a választmányi tagságot a MFT-ban. Férje, Kossuth díjas akadémikus legfontosabb kutatási területe a barlangkutatás, de tevékenysége több szakágra is kiterjed, a hidrológusok is Neki köszönhetik a MTA Dunakutató Állomásának megszervezését, amit 1958-tól 1970-ig vezethetett.

A családi nevét 1943-ban megváltoztató *Vendel Miklós*, családjuk legfiatalabb, már Sopronban született, bátyját és nővérét követte a geológiai tudományok elsajátításában, magas szintű művelésében. Akadémikusi, tudományos elismerése mellett a Kossuth díjat azért is kaphatta, mert magánéletében, testületi munkájában is példát mutatott.

Budapesti, kezd tanársegédként már 27 évesen a MFT első titkára lett és bizonyára nagy szerepet játszott abban is, hogy 1917-ben a Társulat keretében megalakult a *Hidrológiai Szakosztály* (a továbbiakban HSz). Talán akkor még nem sejtették, hogy ezzel lerakták az önállóságra törekvő *Magyar Hidrológiai Társaság* (a továbbiakban MHT) alapjait.

Vendel Miklós 1923-ban, egyetemi tanári kinevezéssel elnyerte (a sok átszervezésen és elnevezésen átesett) Soproni Egyetem, Ásvány- és teleptani tanszékének vezetését. Következésképpen az lett, hogy a kutatási és tudományos munkái mellett, testületi tevékenységének központja is Sopron lett. A MHT önállósulása után, többekkel egyetértve, arra törekedett, hogy a városban egy erős, önálló területi szervezet jöjjön létre. Ennek egyik, lehetséges tudományos alátámasztására a Fertő-tó széleskörű kutatása megvalósítását látta. *Pichler János* segítségével megalakították a *Fertő-tó Tudományos Bizottság – Soproni csoportját*:

Tagjai és szakterületük: *Boda János* – balneológia ~ *Bognár Dezső* – nádgazdálkodás ~ *Boronkai Pál* – tájrendezés, idegenforgalom ~ *Csapodi István* – botanika ~ *Gyrfi János* – zoológia ~ *Helbényi László* – m szaki hidrológia ~ *Kovács Lajos* (ügyvezető) – geológia ~ *Macher Frigyes* – kémia ~ *Mika Ferenc* – halbiológia, halgazdálkodás ~ *Nagy Károly* – halászat ~ *Nemky Ernő* – botanika ~ *Nyuli József* – m szaki hidrológia ~ *Porpáczy Aladár* – gazdasági növénytan ~ *Putz József* – m szaki hidrológia ~ *Staar László* – nádgazdálkodás, ~ *Varga Lajos* – hidrobiológia ~ *Vendel Miklós* – geológia ~ *Garád Róbert* – vízisport

Fent nevezettek soproni tagjaiból és csatlakozó helyi, vízgazdálkodási mérnökökb l, alakult meg 1961. május 18-án, a helyi csoport, a későbbi STSz. *Vendel* professzor úr a kezdeti ciklusokban ekkor nem vállalt tisztséget, de a Bányászati Kutatóintézet nyugdíjas f munkatársaként már 1970-t l haláláig igen. A sorok írója ekkor került vissza Sopronba, a STSz elnökévé, régi tanítványaként barátságosan fogadta, majd vezetőségi tagként vele együtt dolgozhatott. Hallgatójaként a tudással párosult tudós szerénységét, ekkor városa szeretetét, elkötelezett soproni lokálpatriotizmusát tapasztalhatta.

Ugyan a STSz későbbi vezetése, vezetősége továbbra is szoros kapcsolatot tartott a MHT vezetésével, annak hatékonysága csak a '90-es években, *Havas András* országos titkár, majd helyi elnöki időszakában vetélkedett a *Vendel*-korszakéval. Sajnálatos elhalálása után egykori titkárainak, *Varga Ákos* mai elnöknek és *Bódis Gábor* titkárnak van esélye folytatni, hasonló szintre emelni.

A felújított Diósgyőri Vár környezetének történeti hidrológiai értékei

SZLABÓCZKY PÁL

Bevezetés

A Szinva völgyből kiemelkedő mészkőrgőn épült Diósgyőri Vár rusztikus tömegével és az erdős bükk háttérrel egyedülálló történelmi-turisztikai látványosság, amely a közeli években megvalósult építészeti rekonstrukcióval és további vízügyi vonatkozású tervekkel, méltó helyre kerül hazánk idegenforgalmi térképén. Nemcsak a vár, hanem környezetének feltárása és be-

mutatása is folyamatban van. Diósgyőr *többarcú vízi vár* volt, így várható a *várak* vizes feltöltése, az egykori *halastó* valamint a „királynők fürdője” helyén a múlt században kiépült *strand* visszaállítása, összehozva az 1970-es években létesült barlangi szaunával és mindezek egykori csatorna, *malomárok* rendszerének rekonstrukciója. A helyzetet bonyolítja, hogy a belterületi emléki környezetben két jelentős karsztvízbázis üze-

mel, amelyek kiváltására nincs reális lehetőség. Továbbá a várárokban és a közeli Szinva mederátvágásban langyos karsztvizek fakadnak, amelyeket a felújítási m veletekkel elfedtek.

A hegység lábára felhúzódó lakóterületeket id r l id re veszélyeztetik a hegy felőli karsztvíz táplálás miatt megemelked talaj- és rétegvizek. Nem véletlen, hogy ezt a hegylábi emelkedést *Berekaljának* nevezik! A felvázolt kultúrtörténeti értékek, a helyi lakosság érintettsége és a város vízgazdálkodási szempontjai miatt az utóbbi években a munkálatok során számos kérdés merült fel szakmai körök l és a polgárság részér l. A végrehajtott felújítások felkeltették az országos és külföldi érdekl dést ebben a rendszerváltoztatás után, gazdasági és társadalmi válsággal sújtott térségben.

Ismeret és kutatástörténet

Czeplédy Ilona Diósgy ri Vár régészeti feltárását összefoglaló remekm vében megtalálhatók a legrégebbi vízrajzi vázlatok, vízügyi adatokat is bemutató egykori képek, valamint az 1960-as, '70-es években a várárok feltárása közben megemelkedett talajvíz-karsztvíz elöntések fényképei (*1. kép*). Történetileg a legrégebbi hidrológiai vonatkozású események a várfürd hőz (*Bozena Nemcová 1851*), a Szinva meder szabályozásához (*Schréter Z. 1929*) a kohászati homokbányászathoz (*Alföldi L. et al. 1973*), a vasgyári vízellátást segít Tavi forráshoz (*Balogh K. 1947*), a rövid idej szénbányászathoz (*Schréter Z. 1929*) kapcsolódnak. A várat érint els „szakszer” vízügyi munka 1928-ban történt, amikor a közismert lillafüredi hévízkutató fúrás munkák, parlamenti viták miatti szüneteltetése idején, a várárokban fakadó langyos forrás mellett egy 54 m mély kutató fúrást mélyítettek *Mazalán Pál* és *Pávai-Vajna Ferenc* irányításával. Az 1930-40-es években több szakaszban kiépül a Tavi-forrású vízbázis amely véd területén azután további kutatások (8 m-es akna: *Jakucs L.*, gépi fúrások), majd szanálások történnek a Mélyépterv (*Ember Károly*) irányításával. Nagy jelent ség ismereteket hoztak az 1960-as évek els felében a Szentgyörgy aknai vízbázis fúrásos és bányászati kutatásai (*Juhász András 1966.*) és maga a vízakna építés közbeni, majd üzemeltetési problémái.

A következő , vízügyi adatokat is feltáró munkálatok 1965-68 között társadalmi munkában folytak a vár rekonstrukciós m veletei során, az *MHT Borsodi Csoport Hidrológiai Szakosztálya* közrem ködéssel. Ennek további ágai a hídalapozási szakvélemény, a felhagyott homokbánya vízszint visszaemelkedését követ és kés bbi „vizes” épületkár vizsgálatok, engedélyezési terv a vizesárok és tó visszaállításához, a várfalakban található épít kövek származási helyének, valamint a félbemaradt rekonstrukció nyomán megindult tönkremenetel miatti szikla és várfal állékonysági vizsgálatok (*Juhász A. – Scheuer Gy. – Szlabóczky P. 1993*).

Az 1970-es évek elején a Ny-i városrész, valamint a vasgyári vízellátási nehézségek miatt végzett hegységperemi-el téri karsztvíz kutatások, próbafúrások adtak újabb ismereteket, amelyek már a népszerű strandfürd melegvíz ellátására is kiterjedtek. (*Szlabóczky P. – B.Szabó L. 1972*). 1970 körül a tervezett berekaljai beépítések miatt és a Miskolc Építésföldtani Atlaszához

kiterjedt talajvízszint mérések történtek egyetemi hallgatók részvételével (*Juhász J. 1979.*).



1. kép. Az elöntött diósgy ri várárok a feltárás idején. (*Czeplédy I. 1988.*)

Az 1990-es évek elejét l – az Európa Uniós csatlakozásunk mellék hullámaként – a két karsztvízbázis utánpótlódási területén sok adatot szolgáltató mederszigetelési és véd idom meghatározási tervek készültek *Szlabóczky Pál* irányításával, amelyre a *Smaragd GSH Kft* által 2008-2012 között végzett diagnosztikai kutatások tették fel a koronát.

Az itt csak kivonatosan ismertetett kutatások több mint 8 évtizeden keresztül, közel 40 hidrológiai vonatkozású eseményt érintettek, mintegy 3 km²-nyi területen kb. 330 kutatási ponton, *35 MHT-s tagtársunk* közrem ködéssel. Ezért igen szerteágazó adatbázis áll rendelkezésünkre a további vár környéki hidrológiai vonatkozású munkákhoz!

A hidrológiai értékek rendszere

A Diósgy ri Vár környezetében található hidrológiai értékek a földtörténeti múltban, a régészeti id kben és a várostörténeti id szakokban keletkeztek, felszínen és a földalatti mélységekben egymásra épülve, *összefügg rendszert* alkotva és összekapcsolódva az egykori, illetve a mai felszíni-, talaj- és rétegvizekkel, karsztvizekkel, egykori vízmozgások nyomán létrejött karsztformákkal. Ezt kívánja érzékeltetni az *1. táblázat*. Így egy olyan érzékeny *természeti-m szaki hálózat* jött létre, amely bármely pontján beavatkozva, annak következményei másfelé is kihatnak. Legjobban ezt a *Tér-Id - Víz* 3 dimenziós mátrix rendszert egy *pókhálóhoz* hasonlíthatjuk, amely egy pontját érint küls behatás az egész „építményre” kihat, hasznos vagy káros módon. A rendszer érzékenységét fokozza, hogy a Diósgy ri Vár és történeti környezete egy s r n beépült sz k völgy-

ben, többfajta építészeti struktúrával, közmű hálózattal kialakult városi belterületen van.

1. táblázat. A Diósgyőri Vár és környezetének hidrológiai rendszere

I D Ő K			
	GEOLÓGIAI "évmilliók"	RÉGÉSZETI "évszázadok"	MODERN "évtizedek"
T E R E K	F E L S Z Í N I v í z e k		
	Szinva ősi mederhálózat (szigetek, holt medrek) Források tó rendszere →	Vizesárok, halastó, malom töltőcsatornákkal. Király(nő)i majd török sziklás tavifürdő →	Be (fel) töltések, Meder átvágások, Árvizek, Melegvízű strand (19 →24°) és szauna
	T A L A J - é s R É T E G v í z e k		
	Mocsarak, ingoványok	Töltések Közkutak	Háztáji kutak Építési és közműves vízkárok Bányaüreg vizek
	K A R S Z T v í z e k é s f o r m á k		
	Forró vizes kőzetelváltozások, telérek, érc kiválások. Egykori vízjáratok: barlangok, üregek, víznyelők	Barlang lakók Várkutak, várarki forrás Fürdős források Érckutató táró(k)	Műmeder források Várarki fúrás Ivó-, és fürdő vízbázisok

A természeti (vízrajzi, geológiai) eredet hidrológiai elemek: a Szinva si mederhálózatának mára már feltöltésekkel eltakart, de a település rajzolatából követhet egykori kanyarulatai, holtmedrek, szigetek, a hegylábi források által táplált tórendszer, egykori mocsarak, ingoványok. A hegyoldalon és a völgytalpon eltakarva vagy k bányákkal feltárva található az egykori karsztvíz járatok, barlangok, víznyelők és a földtörténeti múlt „gejzírői” helyén teléres k zetelváltozások, érc kiválások. A hegység peremén jól felismerhetők az elmúlt 600 - 700 ezer év jégkorszaki völgybevéődését követ források geológiai maradványai (Szlabóczky P. 1990, 2003).

A régészeti eredet hidrológiai elemek az elbb felsorolt természeti eredetűekből alakultak ki az elmúlt néhány tízezer-ezer évben, évszázadokban a barlanglakó sember, majd a várat építő és uraló tevékenységek nyomán. Ezekből napjainkra a vizesárok, a halastó, a királynő fürdője, mindezek töltő- és egyben malom csatornáit, esetleg a hegyoldali egykori bányavágatok jelenték.

A modern időkben az elz id szakok hidrológiai elemeit továbbfejlesztették, vagy felhagyták, a modern település fejlesztés céljainak megfelelően. A terület eddig megismert hidrológiai értékeit az 1. ábra foglalja össze. A jelmagyarázat szerint több mint 20 féle különböző eredetű, de hidrológiai vonatkozású természeti vagy épített - látható vagy már eltakart - objektumot ismerünk a vár területéről és környezetéből.

Összefoglalva: a Diósgyőri Vár kulturális környezetének természeti eredetű hidrológiai elemeit a régészeti (történeti), majd a modern időkben a mindenkori céloknak megfelelően alakították, hasznosították és hasznosítják napjainkban is. Azonban nem hagyhatók figyelmen kívül a hidrológiai rendszer „láthatatlan” összefüggései, amint arra már a fentiekben rámutattunk. Például a karsztvíz források hozamát, szabad kifolyását korlátozó, akadályozó mveletek nyomán megemelkedik a csapadékos id szakok karsztvíz nyomása. Ez a beépült

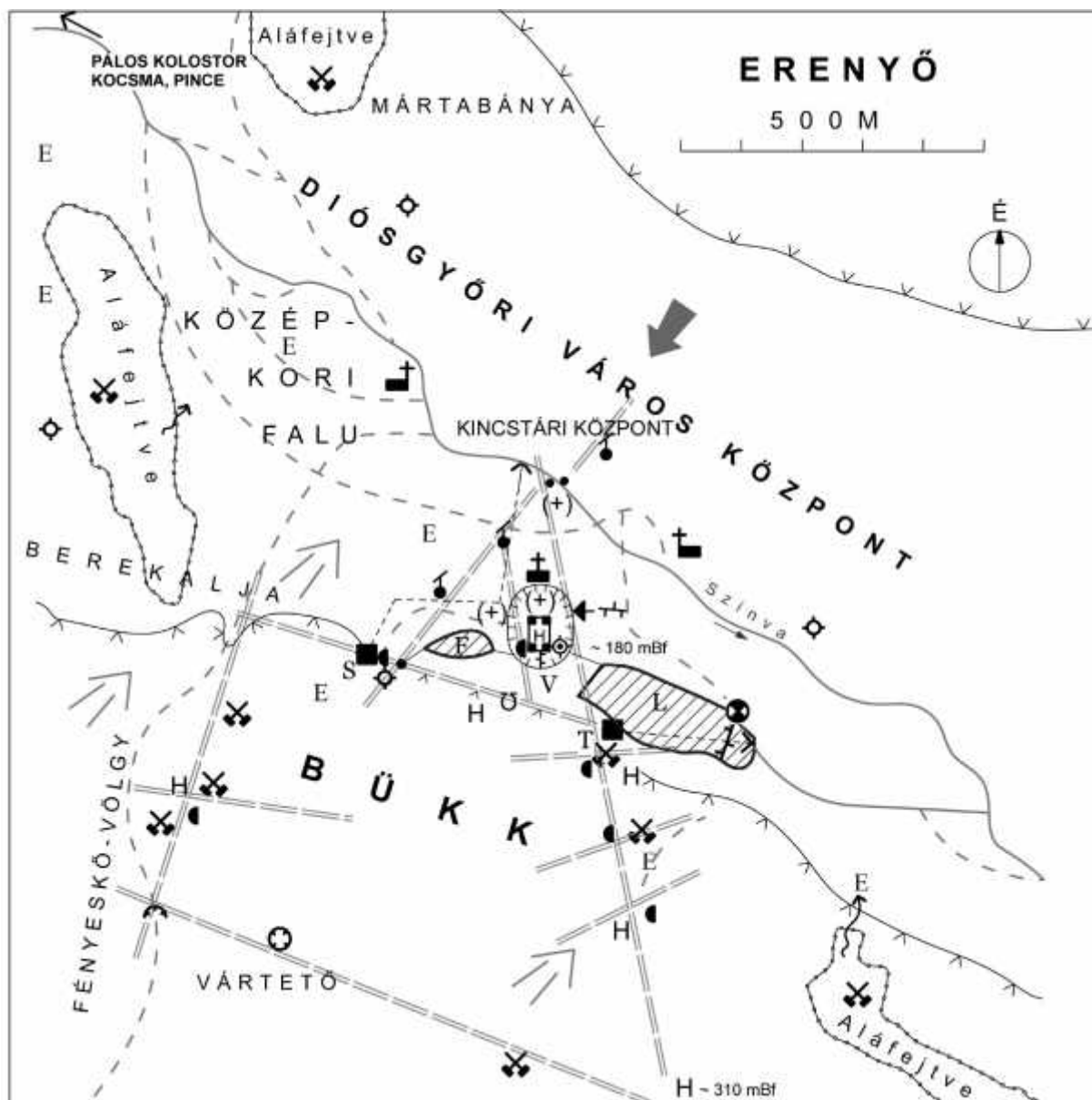
hegylábi és völgytalpi területeken is talajvíz emelkedést, felszíni vízkitöréseket okoz, ami lakóingatlanok, közterületek károsodásához vezet, mint például a 2010. évi karsztárvíz nyomán. A várárokból és a Szinva mederben feltör források visszafojtása burkolattal, annak tönkremenetelét, árvízi kiöntést okozhat. Ezért a meder burkolattal közelmúltban visszafojtott forrásokra, valamint a várarki forrásra-fúrásra szabad nyomásemelkedést biztosító felszálló aknákat kell építeni. A várárok tervezett vízfeltöltése, a halastó visszaállítása, a strandi rekonstrukció mind olyan víztáplálási és kivezetési igénnyel jár, amely összefügg a nagyobb részt ivóvízbázisként működő források vízgazdálkodásával. Ezek a vízepítési munkák jelentősen érintik a szomszédos ivóvíz bázisok vízminőség védelmét is. A töltő-ürítő nyílt, illetve zárt csatornák megépítése jelentősen településfejlesztési, épületkármegelőzési, árvízkezelési problémákat rejt. Külön gond a völgytalpon és hegylábban egykor működött külszíni, illetve földalatti felhagyott bányauregekben tározódó, szivárgó vizek és természetesen az üreg omlások veszélye.

Hidrológiai tervek, vágyak

Az eddig elvégzett régészeti-építészeti munkák által kiváltott lakossági, turisztikai és kulturális érdeklődés miatt további fejlesztések várhatók többek között a hidrológiai, geológiai tényezők segítségével. Mielőbb tervezik a várárok vizes feltöltését, aminél felmerül a Szentgyörgy forrás és a Szinva felőli id szakos vízpótlás, vízminőség megőrzés átfolyás, valamint az elszívárgás, párolgás és a szomszédos Tavi források vízbázis védelme. Ennek kiváltására nincs reális lehetőség, mivel az innen és a Szentgyörgy aknából szolgáltatott napi 8-10 ezer m³ vízmennyiség kelet felőli pótlása átemelésekkel évi 100 millió forintos költségterhet, valamint több 10 millió forintos fejlesztést jelentene. Már az 1960-as években végzett kutatógödör- és beszivárgásos vizsgálatok is kimutatták, hogy a vízzel feltöltött várárok eredeti fenékszint visszaállítása biztonságosan megoldható - a felszínközeli karsztvíz vezetőtározó

mészre települ rendkívül változó „altalaj” miatt - agyagpilléres, szakaszos fóliás szigeteléssel, feltárást követően hidraulikai méretezés alapján. A várarki forrás köré is egy szigetelt védőpillér telepítendő. Figyelembe kell venni a téli leeresztést, illetve jégkár, partvédelmet is. A hiányzó kváderk faszakaszokat hasonló mintázatú panelekkel lehetne pótolni, drénezett szemcsés, a szigetelő fóliát is megtartó háttöltéssel. Ezután következhet a halastó visszaállítása, az előbbieken leírt hidrológiai-hidraulikai feltételekkel. Fontos, hogy ezek-

hez a tervekhez igazodva, a szükséges betápláló-átvezető-leürítő-csatorna- és mélyvízrendszer területi igényeit a településfejlesztési, lakossági, valamint a turisztikai építészeti fejlesztéseknél vegyék figyelembe. Ez a rendszer el segítheti az árvíz károk csökkentését is. Ide tartozik a már ismert, valamint feltáruló vízes régészeti építmények rekonstrukciója, mint például az XVIII. századi vízimalom, vagy az Anjou-korabeli fürdő és külső falak, kerti építmények.



1. ábra. Hidrogeológiai helyszínvázlat

Jelmagyarázat:

- V Vár, S Szentgyörgy forrás, T Taviforrás, F Fürdő tó, L Halastó, ■ - Ivóvízbázis túlfolyóval
- Langyos forrás, ♁ Langyos vizű ásott kút, ● Ősi forrásnyom, ◇ Kutató fúrás,
- ✕ Felhagyott bányá, Ω Barlang, ⊙ Akna barlang, ∩ Víznyelő, ~ Élővízfolyás,
- - Eltemetett csatorna, időszakos vízfolyás, ⊕ Egykori malom, zsilip, + Földgát,
- Eredeti várbejárat, ∨∨ Hegylábvonal, (+) Mészke aljzat kiemelkedése, H Hidrotermális kőzet,
- E Épületkár vizsgálatok, — Hidrotermális törésvonal, ∩ Bányavíz,
- ⇒ Hideg karszt- és talajvíz áramlás, ⇒⇒ Meleg karsztvíz áramlás elvi iránya.

Egy másik témakör a rendkívül közkedvelt, jelenleg szüneteltetett *várfürd* és szauna összekapcsolt felújítása, a „lovarda” déli falának folytatásába építendő naph visszaverő, szélvédő gömböidő téglafallal. Melegvíz ellátását a Szentgyörgy akna 23-24 °C-os vize biztosíthatja, de remény van 30 °C közeli karsztvíz feltárására is a völgy túoldalán, Erenyig végzendő felszíni geofizikai mérések nyomán. Ezzel összefüggésben megoldható lenne, a jelenleg nagy költséggel járó fűtés néhány 100 kW teljesítményű *geotermikus energia termeléssel*, az ódon vár újjáépített hideg terméihez. A mellékletek digitális megjelenítését Kripkó Lászlónak köszönhetem.

IRODALOM

Alföldi L. – Balogh K. – Radócz Gy. – Rónai A. 1975: Magyarázó Magyarország 200 000-s földtani térkép sorozatához. *Miskolc. MÁFI*
Balogh K. 1947: A MÁVAG diósgyőri forrásfoglalása. *Hidr. Közl.*
Czeplédy I. 1988: A diósgyőri vár. *Akadémiai Kiadó. Budapest*

Juhász A. 1966: A Diósgyőri r-tapolcai vízkutatás eredményei. *Hidr. Tájé.*

Juhász J. (téma vez.) 1979: Miskolc Város Építésföldtani Atlasza. *Pereces. NME-KFH*

Juhász A. – Scheuer Gy. – Szlabóczky P. 1993: A Diósgyőri Vár építőköveinek származása és állékonysági kérdései. *Mérnökgeol. Szemle*

Nemcová B. (1851) Miskolci levelei. *HOM, Miskolc, 1963.*
MTESZ. Hidrológiai Társaság, Borsodi Csoport. 1967: Geológiai szakvélemény a Diósgyőri Vár feltárásához *Kézirat. OMF.HOM.*

Schréter Z. 1929: A Borsod-Hevesi szén és lignit területek bányaföldtani leírása. *M.Kir. Földtani Int.*

Szlabóczky P. – B.Szabó L. 1972: Diósgyőri r-Csanyik közötti meleg- és hidegvíz kutatási terve. *Kézirat OFKfV, Miskolci Vízművek, Orsz. Föld. Adattár.*

Szlabóczky P. 1990: Miskolci Vízművek kezelésében lévő hideg és meleg karsztvíz források hidrogeológiai albuma. *Kézirat. Mélyépterv. MIVÍZ.*

Szlabóczky P. 2003: Az 1988-2002 közötti, Kelet-Bükki karsztvíz kutatásaim. *Hidr. Tájé.*

El adásként elhangzott a Borsodi Területi Szervezet 2016. január 26.-i szakülésén.

Vízemelés és vízgazdálkodás Selmecebányán Faller Gusztáv 150 éve megjelent tanulmányában

ZSADÁNYI ÉVA

Faller Gusztáv (Gölnicbánya 1816 – Jászó 1881) selmecebányai akadémiai professzor születésének 200. évfordulójára emlékezünk ebben az esztendőben. A Hidrológiai Tájékoztató jelen hasábjain a selmeci bányászatról és fémkohásatról 150 éve, német nyelven írott, munkájának (Faller G. 1865) a selmeci bányavidek vízemelési és vízgazdálkodási kérdései egyes részleteiről szólunk.

A mű átfogó ismertetését a Bányászattörténeti Közleményekben közzétett írásom (Zsadányi É. 2016) tartalmazza.

Vízemelés

Selmecebányai környéke nagyon vízszegény, ezért a hosszúságban és mélységben nagy kiterjedésű selmeci bányászaton belül a vízemelés, mind a vízgazdálkodás nagyon fontos (köz)igazgatási ág.

A víz kiemeléséhez jelenleg a *Felső Biber aknai* igazgatási körzetben a *Mária mennybemeneteli akna* gépe és két újraépített vízemelő gép, a hét vízemelő gép, amelyek 170 lóerővel működnek percenként átlagosan 77,5 köbláb vizet emelnek ki a mélyből [1 köbláb = 0,031 m³].

1. A *Zsigmond akna* gépét 1759-ben építették, névleges erőssége 24,6 lóerő és percenként 11,2 köbláb vizet emel 584 láb magasságra [1 láb = 31,6 cm].
2. Az *András akna* gépének névleges erőssége 45,3 lóerő, 1854-ben építették és percenként 12,2 köbláb vizet emel 575 láb magasságra.

3. A *Lipót aknai* gép 66,5 lóerővel, 1857-ben építették, percenként 27,4 köbláb vizet 303,2 láb magasságra emel.
4. Egy tartalék vagy testvérgépet a *Lipót aknánál* 1860-ban építették. Bár mindkét gépnek közös a nyomócsöve, de egymástól függetlenek. Így vagy mindkettőt, vagy felváltva, hol az egyik, hol a másik üzemeltethető.
5. A *Zipser aknai* gép Hodruson 20,6 lóerővel 1852-ben épült, percenként 9,5 köbláb vizet 525,5 láb magasságra emel.
6. Az *Új-Antal aknai* gép Hodruson 9,2 lóerővel 1855-ben épült. A gép egy lejtés aknában található, amelyet később tovább mélyítettek. A hajtója 42 fokosan elfordított, mostani mélységében a gép percenként 12,6 köbláb vizet emel.
7. Az *Ó-Antal akna* gépe Vihnyefürdőn 1856-ban épült, névleges erőssége 4 lóerő. Egy lejtés aknában található, amelyet ugyancsak mélyítettek. A meghajtója egy könyökben 48 fokban hajlik és a gép percenként 4,6 köbláb vizet emel.

1864-től a *Felső Biber aknai* igazgatási területben a vízemelés vízemelő gépekkel megoldott. Ennek következménye volt, hogy a vízszegény években tekintettel a vízvezetésre zavarba kerül az ember.

Az 1861, 1862 és 1863-ban a vízhiány a bányászaton eddigi történetében hallatlan nagyságot ért el. Nemcsak, hogy a tavak tavasszal nem töltődtek fel, de szinte teljesen hiányzott a nyári és téli csapadék is.

A csökken energiák pótlására az 1863. évben két vízemelő gépet helyeztek üzembe. Az egyik ilyen gépet a szélaknai *Lipót aknánál* helyezték el. Ez egy egyenesen m köd himbakarral és szeparált kormányom vel, névleges 150 lóer vel rendelkezett. A második, nagy nyomású 100 lóer s g z gépet a *Zsigmond aknánál* állították fel. Ez kombinált hajtó és nyomó üzemmóddal emeli a vizet a *II. József császár aknától* a magasabb fekvés *Ferenc császár lejt saknához*.

A *Zöldtelér bánya* vízvezetésére szolgál, a *Mária mennybemeneteli aknánál* épített, kombinált szállító és vízemelő nagy nyomású g z gép 28 lóer s. Ez emeli a vizet a mocsárból az 5. sz. *Ferenc akna* m kódéséhez. Innen folyik a víz a *Lipót akna* m kódéséhez.

Az értékes vízér következményeként még jobb hozamot ad a bánya a *II. József lejt saknánál* alkalmazott a szállításnak és nedves el készítésnek köszönhet en. Egyrészt olcsóbb a szállítás, másrészt nagyobb kitermelést érhet el, ami a szükségleteket hosszú id re kielégítheti.

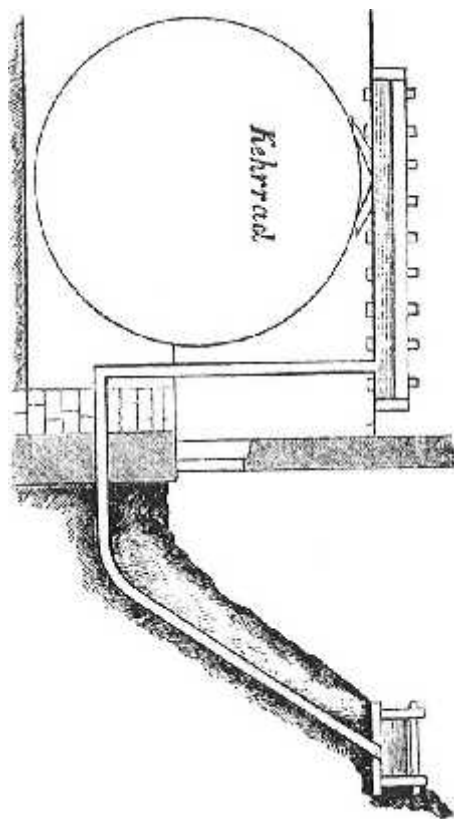
A szélaknai kerület Fels Biber táró bányászatának vízgazdálkodása

A szélaknai kerület *Fels Biber tárójának* er m ve-
ihez a következő tavak tartoznak.

1. A *Nagy és Kis Reichai-tó* a *steinbachi út* közelében van. Mindkét tó egymás közelében fekszik és egy tárón át érintkezik egymással. A vízszintek mindig azonos magasságúak. A *Nagy Reichai-tó* közelítően 32 400 000 köbláb, feltöltései esetén 67 láb mélység. A *Kis Reichai-tó* 18 000 000 köbláb, mélysége 49 láb. A *Nagy-tónak* van még egy 18 láb mély feltöltött mocsara, ha a *Kis-tó* már üresen áll.
2. A következő alacsonyabb helyzet 43 láb mélységgel a *Bakomi-tó*, hozzávetéleg víz tározó képessége 5 400 000 köbláb. Ezt vagy külön, vagy a mélyebben fekvő *Nagy Szélaknai-tavon* keresztül csapolják le. Vízfogó árka kb. 1/2 mérföldet tesz ki.
3. A *Nagy Szélaknai-tó* a *Steinbach* felé vezető postaút mellett fekszik, kb. 18 000 000 köbláb víz tározó képesség és 42 láb mélység. Vízfelfogó árka egy mérföld hosszúak. Van egy levezető csatornája, amelyen a víz a feltöltés magasságától függően a csöveken át különböző szinteken folyik le.
4. A mélyebben fekvő *Bacsófalvi-tó* 25 000 000 köbláb víz tározó képesség és 32 láb mélység. Vízfelfogó árka hossza megközelítően 2 mérföld. A *Szitnya-hegy* lábánál fekszik és a *Szélaknai-tótól* a legtávolabbi.
5. A *Kis Szélaknai-tó* a hasonló nevű nagy tó alatt terül el. Mélysége 31 láb, víz tároló képessége 7 000 000 köbláb.

A *Reichai-tavak* felső leeresztésekor a víz egy része felszín alatti csatornában folyik a *Königsseggschachter* hányón át az 1-es zúzó felső zúzóházába, ahol kifejti hatását.

Ezután a felső reichai víz az ún. siglisbergi fékező árokban a siglisbergi aknához folyik. Innen egy felszín alatti öntöttvas vezetéken átesve a járda alatt ismét felemelkedve a siglisbergi vízkeréggel együtt a szekrényébe jut (1. ábra).



1. ábra. Vízkerek
A tóvizek elosztása

Az alsó reichai víz már nem az 1. zúzóházba jön, hanem közvetlenül a siglisbergi fékező árokba folyik. Ebben együttlik össze a *Bakomi-tó* vize, ha ezt külön csapolják le.

Az 1. sz. zúzóháznak az a kedvező, ha a felső reichai lefolyás zárva van. A reichai víz, mint a siglisbergi vízkerék alvize a mellette álló siglisbergi szárazzúzóházba folyik, ahol egy berendezést hajt meg.

Innentől egy felszín alatti egyszerű boltozatos csatornában, a siglisbergi út mentén a *Lipót aknai* hányó felett a *Lipót aknához* folyik. Itt a siglisbergi aknánál az állító gépek vízkerékét hajtja meg.

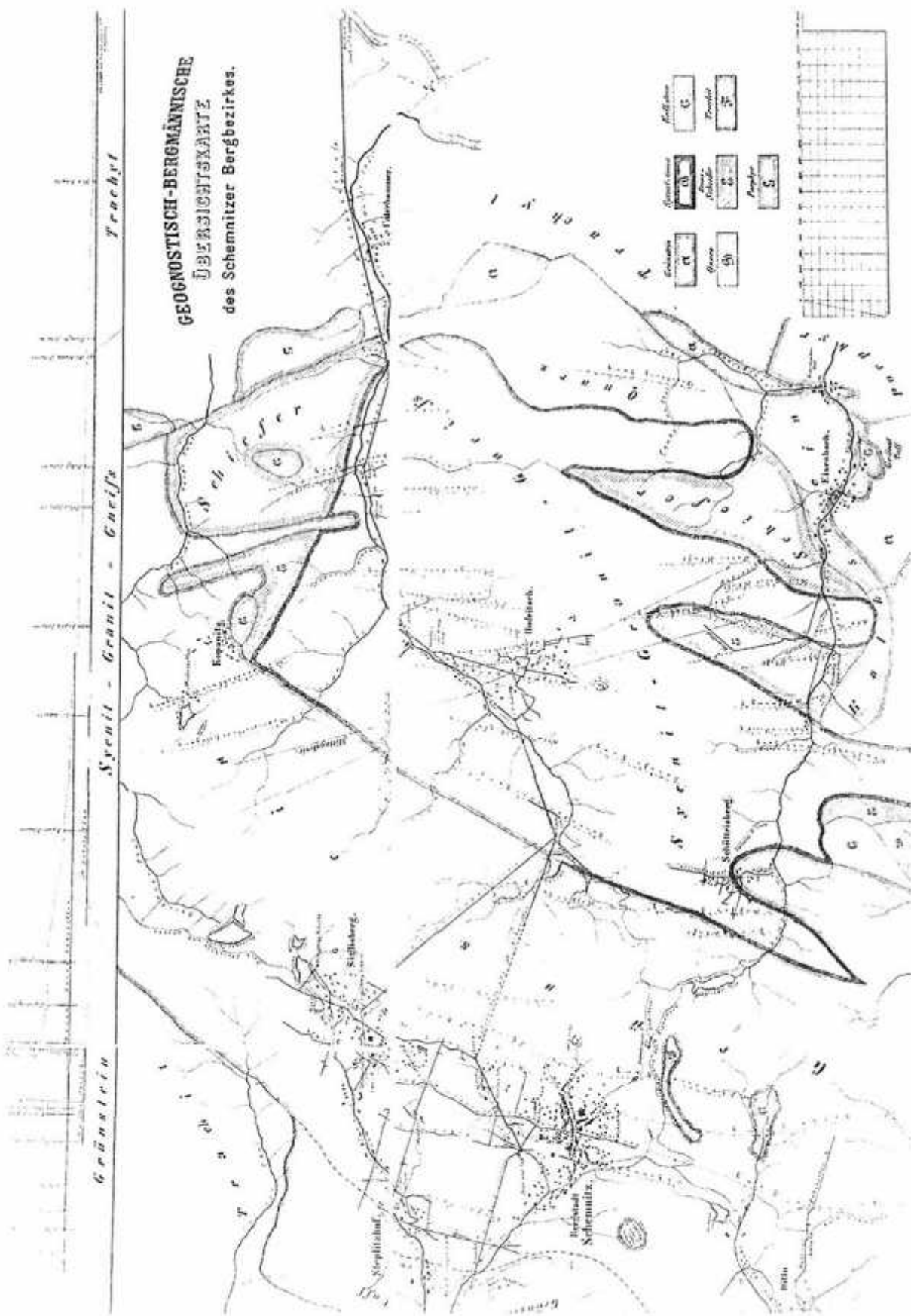
A csatornába való befolyás fölött a víz túlfolyását egy zsillippel szabályozzák és a korábbi, jelenleg rossz állapotban lévő 3. sz. zúzóházba vezetik. Itt a víz 6 vashoz folyt hozzá, a fék csak 3 vasat igényelt, így a zúzóház 3 vassal dolgozhatott. Az alvize a 3. sz. zúzóháztól a *Szélaknai-tó* lefolyóárkába együttlik össze, amelyből rögtön továbbvezették.

A tóvizek elosztásának számára a vízemelő gépek folytonos üzemeltetése nagyon fontos. A száraz években különösen nagy körültekintés kell hozzá. A mvelés oldaláról a leeresztendő víz mennyisége pontosan meghatározható. A tavak és árkok fenntartása csekély felügyeletet kíván és kevés költséggel jár.

A *Klinger aknai tó* víz tározó képessége 5 400 000 köbláb és 63 láb mélység. Vízét az *András akna* vízemelő gépéhez vezetik, ha az árokvíz nem elegendő. A

vízemel géphez vezet úton a víz a szállítógépet is meghajtja.

Jelents tavak még a szelaknai bányagondnokság körzetében a Hodrusi, a Rossgrundi, a Kolbach, a Königsberg stb.



2. ábra. Selmec környékének bányaföldtani térképe

A selmeci bányavidék 16 tavának kapacitása több mint 230 millió köbláb. A vízfelfogó árkok teljes hossza 38 000 Klaszter [=orgia, vagy öl, 1 öl= 2,0257 m] és a lecsapoló árkoké 30 000 Klaszter. A kétfajta árok teljes hossza 17 mérföld.

* * *

A selmeci bányaterület bányaföldtani térképe (2. ábra) jól szemlélteti a földtani, a bányászati és a hidrológiai viszonyokat.

A földtani képződmények között megkülönbözteti: A. zöldbak, B. szienit-gránit-gneisz, C. mészkő, D. kvarc és E. triász pala elfordulásokat. A *Kálvária hegy* bazaltját külön kiemeli.

A bányászati viszonyokat az egyes aknák, mint pl. a *Ferenc, Mária mennybemenetele, Ignác, István, Zsigmond, Erzsébet, Max, András, Károly, Amália*, valamint a hozzájuk tartozó telérvonalatok, mint a *Kórház, Biber* és *Terézia* szemléltetik.

A hidrológiai viszonyokat illetően a *Mikoviny Sámuel* által létesített pl. a *Klinger*, az *Alsó* és *Felső*

Hodrusi, az *Ottergrundi*, a *Ribniki* és a *Rossgrundi* tavakat is ábrázolja.

A térkép jobb alsó sarkában *Eisenbach* [*Eisenbad*], azaz *Vihnyefürdő* is feltüntetve. Így derül ki, hogy a térkép számunkra szokatlan, dél-északi tájolású.

* * *

Faller Gusztáv tanulmánya a korabeli ismereteknek megfelelően érzékelteti, hogy 150 évvel ezelőtt a selmeci ércbányászat milyen jól szervezett, mindenre kiterjedő létesítményekkel rendelkezett.

IRODALOM

Faller Gusztáv (1865). Der Schemnitzer Metall-Bergbau in seinem jetztigen Zustande, *Schemnitz*.

Nagy Ferenc főszerkesztő (1992): Magyarok a természettudomány és technika történetében Életrajzi lexikon A-tól Z-ig. *Budapest*.

Zsadányi Éva (2016): 150 éve jelent meg *Faller Gusztáv* tanulmánya a selmeci bányászatról és fémkohászatról. *Bányásztörténeti Közlemények*, XXI (XI. évfolyam 1.) sz. *Rudabánya*, 91-97. old. + 1 térkép

A marokkói Kék-forrás (Source Bleue) vízföldtani és hidro-geokémiai vizsgálata.

DR. SCHEUER GYULA

1. Bevezetés

A hazai és környező országok mészképző ásványvizeinek megismerése után fordult az érdeklődésem a mediterrán térség felé, ahol a szakirodalom kiemelten hangsúlyozta a forrásmészkövek gyakoriságát és egyes esetekben egyedül álló csodálatos formagazdag kiválásaikat (Pamukkale). Ezt magam is megtapasztaltam algériai kiküldetésem során, amikor a *Hammam Meskomline* elfordulást megtekintettem, ahol a 90°C-os feltörő forrásvízből változatos kiválási formák /gerincek, kúpok, mészkő plató vízcsökkenések/ halmozódtak fel. Ennek hatására kezdtem el a szakirodalmat tanulmányozni, majd egyes mediterrán országok elfordulásánál közvetlen helyszíni megfigyeléseket végezni. Így közel 10 éves kutató munka eredményeként állítottam össze és közöltem a *Mérnökgeológiai Szemlében* 1992-ben az addigi eredményeket, mind a mésztufákra, mind a travertinokra vonatkozóan egyaránt. Ekkor ismertem meg, hogy a marokkói Atlasz-hegységi édesvízi mészkövekhez kapcsolódóan milyen gazdag karsztforrásokban, karsztos jelenségekben különféle típusú mészkiválásokban.

A marokkói adatgyűjtésem során a későbbiekben figyelttem fel az útikalauzban ismertetett *Kék-forrásra*, amelyben leírják, hogy itt olyan forrás fakad, melyre alapozva strandfürdő létesült és nagy közkeveltségnek örvend (*Gordon F. L. et al.* 1998).

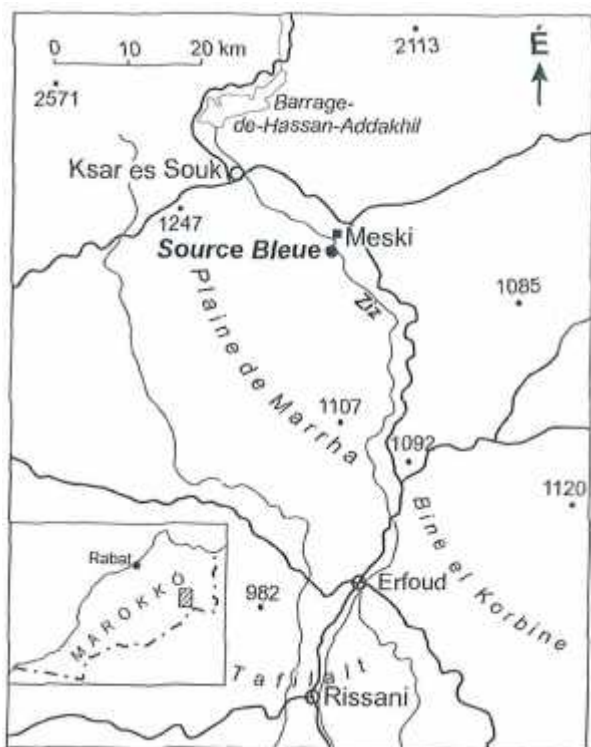
A későbbi években (2000 után) az édesvízi mészkő kutatásaim továbbfejlesztése érdekében fordult a figyelmem részben a hazai, részben pedig a külföldi,

először a karsztforrások és karsztos hévizek nyomelemösszetételének megismerése felé. Ehhez kapcsolódva nagyszámú vízminta begyűjtésére került sor egyrészt személyes mintabegyűjtésben, másrészt felkérésemre is történt vízmintavétel. Így amikor tudomásomra jutott, hogy a *Földmérési és Talajvizsgáló Zrt.*-nél 2010-ben *Dr. Szilágyi Gábor* és *Bogár Sándor* Marokkóba utaznak és felkeresik a Ziz-völgyét és a Kék-forrást, felkérésemre vízmintát vettek és hoztak a forrásból. A hozott vízmintát a *MÁFI* laboratóriumában analizálták. Ilyen eredmények után jutottam hozzá a marokkói Kék-forrás hidro-geokémiai összetételéhez, amelyet jelen cikkben ismertetek.

A Kék-forrás helyét az 1. ábrán közlöm.

2. Környezeti adottságok és vízföldtani viszonyok

A hatalmas afrikai kontinens északnyugati részén fekszik Marokkó, amelynek partjait az Atlanti-óceán és a Földközi-tenger határolja. A két tenger elválasztó Gibraltári-szorosnál közelíti meg a kontinens Európát. Marokkó ebből a környezeti helyzetből adódóan igen változatos domborzati adottságokkal rendelkezik, mert területén a parti síkságok mellett az *Atlasz-hegység magasra kiemelt vonulatai* (3000-4000 m) között fennsíkok, köztes medencék, mély szurdokvölgyek teszik érdekessé tájképi jellegét. A hidro-geokémiai szempontból vizsgált *Kék-forrás* az ország délkeleti peremi részén az *Anti Atlasz* északkeleti szárnyánál kialakult Ziz-völgyének egyik mellék vádijában fakad, nagy hozammal egy patakot létrehozva.



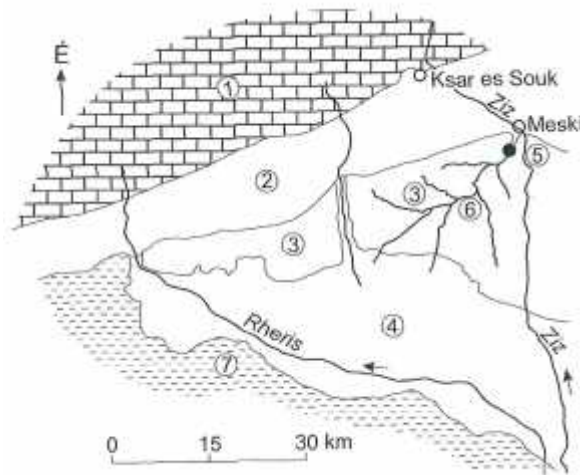
1. ábra. Áttekint helyszínrajz a Kék-forrásról és környezetéről

Péczely Gy. szerint Marokkó éghajlata a Földközi-tengerparti részén mediterrán jellegű, míg az Atlasz-hegység vonulatainak (Középső, Magas és Anti Atlasz) magasan kiemelt részein télen hideg klíma uralkodik 100 napot meghaladó hótakaróval. Míg a medencékben, a fennsíkokon *subtrópusi sztyepp éghajlat* a domináns. Az ország déli részén közeledve a Szaharához fokozatosan átmeny a sivatagi klímába. A vizsgált forrásnál és környezetében, illetve vízgyűjtő területén *subtrópusi sztyepp éghajlat* az uralkodó. E klímára a nyári forróság jellemző, amelyet hős tél követ. A legmelegebb hónap július, augusztus 33 °C körüli hőmérséklettel, míg a leghidegebb hónap december-január, amikor a hőmérséklet hajnalban 0 °C alá is süllyedhet. A térség évi átlag hőmérséklete 14 °C körüli. A beszivárgást biztosító csapadék 250-350 mm/év és ez túlnyomó részben a téli félévben esik le. Ilyen éghajlati adottságok alapján megállapítható, hogy a forrás olyan klíma tartományú területen tör fel, amely alapvetően biztosítani képes a megújuló vízhozamot, feltételezhetően szélsőséges ingadozások mellett. Ezért a forrás vízhozam-járását befolyásoló téli csapadék tavaszi hónapokban eredményezhet maximumot, míg a száraz évszak minimumai szeptemberben alakulnak ki.

Gábris Gy. (1996) és a rendelkezésre álló földtani térképek szerint az Atlasz-hegység Marokkóban legyengültségre oszlik négy önálló részre, amelyek között fennsíkok és medencék képezik ezeknek határvonalát. Miután a Kék-forrás az ország délkeleti részén fakad, ahol az *Anti Atlasz* alakult ki, ezért a hegység északkeleti szárnyára jellemző kőzetek határozzák meg alapvetően a földtani felépítést. A rendelkezésre álló szakirodalom szerint (Mehdi Abdeljalil et al. 1957) a forrás felső kréta (turon) mészkőből fakad. Ez a felső kréta mészkő a forrás környezetében jelentős elterjedésben kb. 1000 m tengerszint feletti fennsíkot alkot, amelybe a Ziz-völgy

észak-déli irányú völgye vágódott be. E plató határvonalát északon a *Magas Atlasz-Anti Atlasz* között kialakult széthúzásos (riftesedés) lemeztektonika révén kialakult fiatal üledékekkel feltöltött árokrendszer képezi (harmad- és negyedidiszjunkt), amely a felső kréta végén kezdett kialakulni. A platót délnyugati irányból is fiatal medence üledékekkel feltöltött süllyedékek határolják, amelyekben a Rherisz patak folyik. Ebből megállapítható, hogy a forrás fennsíki vízgyűjtő területeit nem karsztos harmad- és negyedidiszjunkt képződmények határolják. Így a karsztos mészkő fennsík kiemelkedve környezetéből és elhatárolódva az Anti Atlasztól önálló egységet képez.

Ezt kívántam szemléltetni a 2. ábrán melyet az 1:500 000 ma-ú földtani térkép felhasználásával szerkesztettem meg. A földtani térképek szerint a süllyedékekben oligocén lagunáris képződmények, miocén-pliocén mészkövek, konglomerátumok, majd a negyedidiszjunkt szakban teraszok, tavi sós és meszes üledékek, helyenként forrásmészkövek települnek. A mai felszínen megjelenik a lepelhomok és távolabb keletre és délkeletre található már a Szaharához tartozó *Hammada du Guiz* dűne soraival.



2. ábra. Vázlatos földtani és vízföldtani térkép a forrás környezetéről

1. Magas Atlasz karbonátos kőzetei, 2. Riftzóna harmad- és negyedidiszjunkt üledékekkel,
3. Anti Atlasz plató területe felső kréta mészkővel, 4. Medence üledékek,
5. Kék-forrás, 6. A forrás vízgyűjtő területe vízvezető járatokkal, 7. Anti Atlasz

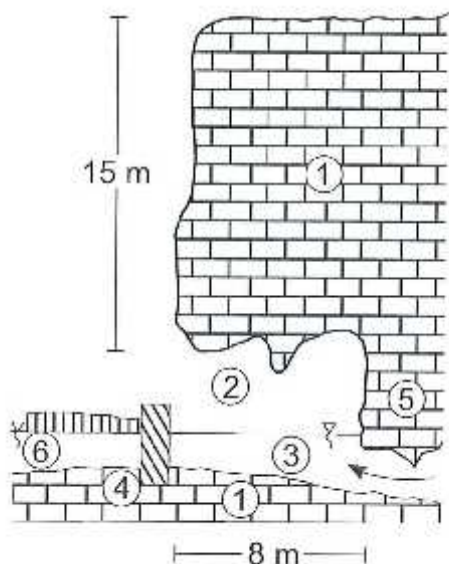
A forrástól északra az említett árokrendszer túloldalán 20-25 km-re emelkedik ki a *Magas Atlasz* ahol a felszínen már főleg jurai (liász) idiszjunkt mészkövek fordulnak elő.

A vizsgált térség tektonikájára jellemzők az ÉK-DNY-i hosszanti irányú törések és vetések, de jól felismerhetők az ÉNy-DK-i csapású harántvetések, mert ezek is jelentős szerepet játszanak a mai morfológiai képződmény kialakításában (Vádi irányok). A forrás felett emelkedő mészkő platón is a földtani térképek vetések okozta tereplépcs két különböző irányú *vádit* jelölnek jelezve azt, hogy a felső kréta mészkő is törésekkel és vetésekkel átjárt. *Bouysse* is több ilyen fővetést jelez térképén.

A tárgyalt *Kék-forrás* a felső kréta mészkő plató északkeleti peremén kialakult kb. 15 m magas függőleges

ges mészk fal alsóbb részén képződött kb. 6x4 m nagyságú barlangból folyik ki több m³/min vízhozammal. Így a környezeti adottságok alapján forrásbarlang típusát képviseli (3. ábra).

Feltételezem, hogy a forrás egy olyan vízgyűjtő rendszerrel áll genetikai kapcsolatban, amely a mészkő-plató nagysága miatt jelentős elterjedésű. A megújuló vízutánpótlódást tehát a mészkő-plató beszívó víz biztosítja és ezt a tektonikával összefüggő nyitott repedések hálózatrendszere teremtette meg és biztosítja azt az összetételt, amely az áramlási pályák menti beoldásból származik.



3. ábra. Szelvény a barlangról és a forráskilépésről. 1. Felső-kréta (Turon) mészkő, 2. Barlang, 3. Forrás és áramlási irány, 4. Zsiliprendszer, 5. Oldalfalakkal rendezett patakmeder.

3. Makro- és nyomelemvizsgálatok

A vizsgált Kék-forrás a Ziz folyó völgyének kis oldalvágójában fakad, közvetlenül a felső-kréta mészkőben. Már ebből minősíteni lehetett, hogy hidrogeokémiai adottságaiban főszeletként a földfémek játszanak majd alapvető szerepet a helyi földtani viszonyok okozta egyedi adottságokkal. Ezt a várakozásomat csak részben igazolták a makroszelet vizsgálati eredményei, mert a MÁFI által elvégzett analízis szerint sokkal színesebb összetétel jelentkezett. A makro- és mikroelemek mennyiségi és eloszlási adottságokat az 1. táblázatban adom meg.

3.1. Kék-forrás makroelemei

Az igen jelentős hozamú forrás PH-ja 6,71, és e szerint a víz gyengén savas jellegű, összes oldott sótartalma meglepően magas egy karsztvízhez viszonyítva, mert 1430 mg/l-nek adódott. A helyszíni bemondás szerint hőmérséklete 23 °C. Így a karsztforrás már ásványvíznek minősíthető.

A kationok közül a nátrium a domináns elem, mert mennyisége 211,5 mg/l, amely 42,5 egyenérték százalékot képvisel a vízben. Eloszlás szempontjából ezt követi a kalcium 137 mg/l-el, így ez a földfém 31,8 egyenérték %-ban mutatható ki, majd a magnézium is 67,0 mg/l-el eléri a vízben a 25,6%-os értéket. Ezekből az adatokból megállapítható, hogy a vízben egyértelműen a földfémek (Ca+Mg) vannak túlsúlyban 57,4 egyenérték %-al, de az alkáliák is (Na+K) meghatározó mennyiséget képviselnek az összetételben.

Az anionok közül domináns a klorid 334 mg/l-el és 43,8 egyenérték %-al. Ezt követi a hidrogén-karbonát 402 mg/l-el és 30,6 egyenérték %-al, majd a szulfát következik 250 mg/l-el és ez a mennyiség 24,2 egyenérték %-ot képvisel a vízben. Ezen értékekből megállapítható, hogy anionok a vízben változatos összetételt mutatnak a klorid dominanciája mellett, míg a karsztos jelleg utal a hidrogén-karbonát.

1. táblázat. A marokkói Kék-forrás makro- és mikroelemeinek táblázata a víztípus besorolással

Ország	Marokkó											
Hely	Kék-forrás (Source Bleue)											
	PH	összes oldott só	hőmérséklet °C	Na+K	Ca	Mg	Cl	SO ₄	HCO ₃	Víztípus	Vizsgált	
mg/l	6,71	1430	22°C	211,5	137,0	67,0	334,0	250,0	402,0	Összetett nátrium-kloridos víz	MÁFI 2010	
ee%	-	-	-	42,5	31,8	25,6	43,8	24,2	30,6		vízadát: karsztos kőzet	
nyomelemek	Li	Be	B	Al	V	Cr	Mn	Co	Ni	Zn	As	Se
µg/l	26,3	0,1	122	2,91	3,97	1,08	0,45	0,23	1,48	2,34	0,68	2,19
nyomelemek	Rb	Sr	Mo	Sb	Cs	Ba	La	W	U	Ti	Pb	Bi
µg/l	2,17	3408	0,54	0,28	0,1	32,8	0,1	0,1	1,43	0,04	0,19	0,1
nyomelemek	Cu	Ag	Cd	Sn	Th	Összesen 29 db mikroelem				Nyomelem típus: Stonciumos provincia		
µg/l	1,48	0,04	0,04	0,1	0,1							

Összefoglalóan megállapítható, hogy a Kék-forrás olyan híg konyhasós víztípusba sorolható, amelyben a sósvízre jellemző nátrium klorid összetétel mellett érvényesülnek a karsztvízi adottságok is. De a kalcium-magnézium hidrogén-karbonát mellett a szulfát mennyisége sem elhanyagolható, amelyhez kapcsolódnak a földfémek egy része is. Így rendszerdinamikailag értékelve a Kék-forrást megállapítható, hogy a forrás az igen jelentős folyamatosan megújuló vízkészlete és ehhez kapcsolódó áramlási pályák menti összetétel

eloszlás a híg konyhasós víz kialakulásának kedvez. De a rendszeren belül adóttak a feltételek még a karsztvízre utaló összetétel mellett a szulfát beoldódására is.

Tehát tulajdonképpen a Kék-forrás olyan hidrodinamikai rendszerrel áll kapcsolatban, amely makroelemek és összetétel szempontjából poligenetikai víztípusnak minősíthető.

3.2 A Kék-forrás nyomelemei

E vízkilépésből vett mintából 29 nyomelem meghatározására került sor. A kapott eredményeket az 1. táblázatban adom meg.

lázat tartalmazza. Sajnálatos, hogy ezen belül a halogén mikroelemek (F, Br, I) vizsgálatára nem került sor, ezért a mikroelem összetétel nem tekinthet teljesnek mivel a víz konyhasós jellegéből adódóan a halogén elemek feldúsulása is feltételezhető.

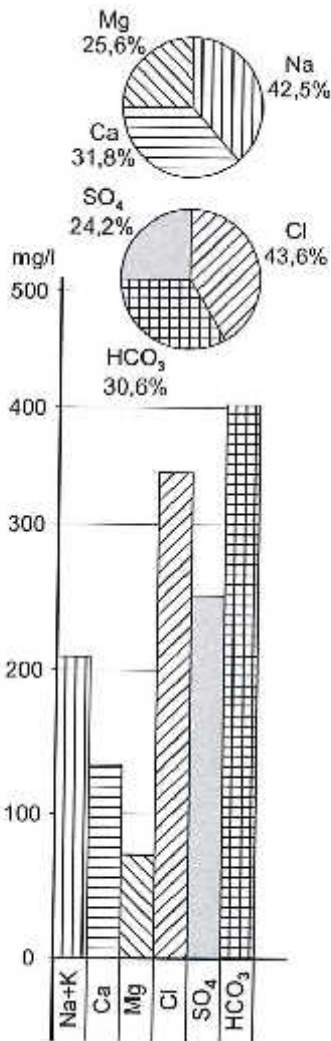
A vizsgált nyomelemek mennyiségi eloszlásuk alapján az alábbi kategóriákba sorolhatók:

$1000 \mu\text{g/l} > a$ stroncium $3404 \mu\text{g/l}$

$101 \mu\text{g/l} > a$ bór $122 \mu\text{g/l}$

$11-100 \mu\text{g/l}$ között van a lítium ($26,9 \mu\text{g/l}$), a bárium ($32,8 \mu\text{g/l}$)

$1-10 \mu\text{g/l}$ közé esik az alumínium, vanádium, a klór, cink, rubídium, az urán, a szelén és a réz



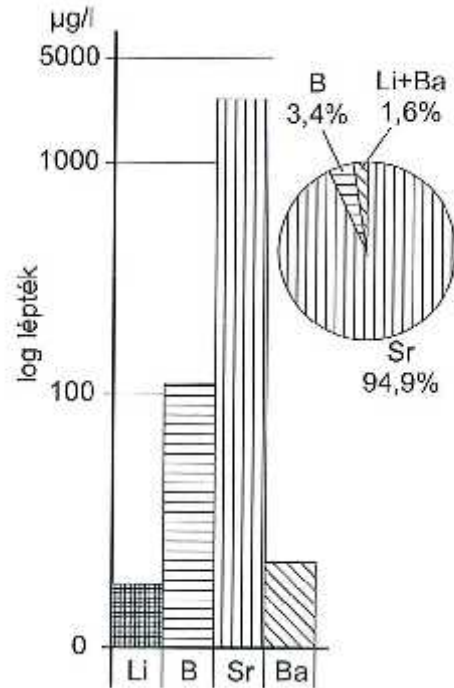
4. ábra. A forrás makroelemei grafikusán és egyenérték %-os megoszlása kördiagramban ábrázolva

A többi 17 elemet $1 \mu\text{g/l}$ alatti mennyiségben mutatták ki a vizsgálatok. Ebből megállapítható, hogy a meghatározott elemek túlnyomó többségének mennyisége nem éri el az $1 \mu\text{g/l}$ -t. Feltétlenül még az is, hogy a vezet nyomelemekben is csak három elem sorolható (lítium, bárium, bór), amelyek feldúsulása is alacsonynak értékelhető.

A vízben egyedül domináns nyomelem kiugró értékével a stroncium, amely önmagában véve is tekintélyes feldúsulás. Ha az $1 \mu\text{g/l}$ feletti 12 nyomelem mennyiségeket összeadjuk, de kiemeljük a stronciumot a kapott eredmény $198,6 \mu\text{g/l}$ és ez alacsony összértéknek tekinthető. Így a stroncium egyedül több mint 17 szere-

sen haladja meg a 11 elem össz mennyiségét. Ebből a rendszer dinamikailag levonható az a következtetés, hogy az áramlási pályák menti stroncium gazdagodásnak a feltételei igen kedvezőek és miután sós és karsztvizekre rendszerint jellemző a stroncium jelentős mennyisége és dominanciája, ez hangsúlyozza a víz sós és karsztos jellegét, amelyhez valószínűleg még bór és fluor is járulhat, miután alapként konyhasós víztípusról van szó.

A halogén nyomelemek hiányában a Kék-forrás vize elzetesen csak stronciumos nyomelem provinciába sorolható.



5. ábra. A forrás vezet nyomelemei grafikusán és százalékos megoszlásuk kördiagramban szemléltetve

Összefoglalóan megállapítható, hogy a nagy vízhozamú (több m^3/min) Kék-forrás, amely szemiárid éghajlati környezetben felszínre kerül a mészkő felrakódó rendszerének megújuló vízkészletét, olyan tápterületre kerül, amely a vízhozam kialakulásához elégséges csapadékkal rendelkezik. A hidro-geokémiai adottságokból arra lehet következtetni, hogy a rendszernek áramlási pályái mentén mozgó víz, olyan evaporitok zetekkel lép kapcsolatba a karsztos zetekeken túlmenően, ahol a konyhasós alapú víz kialakulásának feltételeit biztosítják. De azt is igazolják, hogy a kationoknál a földfémek meghaladják az alkáliakat $57,4-42,5$ egyenérték %-os arányt figyelembe véve.

Az anionoknál pedig a hidrogén-karbonát és a szulfát összértéke meghaladja a kloridét az $54,8-43,8$ egyenérték %-os kapcsolatot mutatva. Ezek az értékek azt jelzik, hogy a vízben a földfémek egy része a hidrogén-karbonát mellett még a szulfáthoz is kapcsolódik. Ebből levonható az a következtetés, hogy a rendszer tápterületén határozottan érvényesül a karsztos zetek beoldódás, de emellett a gipszes-magnézium-szulfátos ásványosodás is kimutatható. Így a Kék-forrás tulajdonképpen poligenetikus ásványvíz.

A nyomelemek esetében pedig a stroncium magas értéke azt igazolja, hogy a karszt- és a sós vizekben egyaránt feldúsul. Így ez az összeesés okozza földfém

jelent s mennyiségi növekedését a vízben. A híg sósvizekben még feldúsulást mutattak ki a *brómban* és a *fluorban*. Ezért valószínűsíthető, hogy a Kék-forrás vizében is e két halogén elem számottevő mennyiségben fordulhatnak elő.

A jelen közleményhez a leírtak szemléltetése érdekében 4 képet mellékelek.

Hálás köszönettel tartozom *Bogár Sándornak* és *dr. Szilágyi Gábornak* azért, hogy kérésemre a Kék-forrásból vízmintát vettek és hoztak, továbbá, hogy a közölt fotókat rendelkezésemre bocsátották. *Pentelényi Antalnak* azért, hogy a cikk megírásához a szükséges földtani térképeket biztosította és *fiának Gábornak* az ábrák elkészítéséért jár elismerés. *Cossuta Mártonné*nek és *lányának Szilviának* az anyag gépeléséért és az összeállításáért mondok köszönetet.



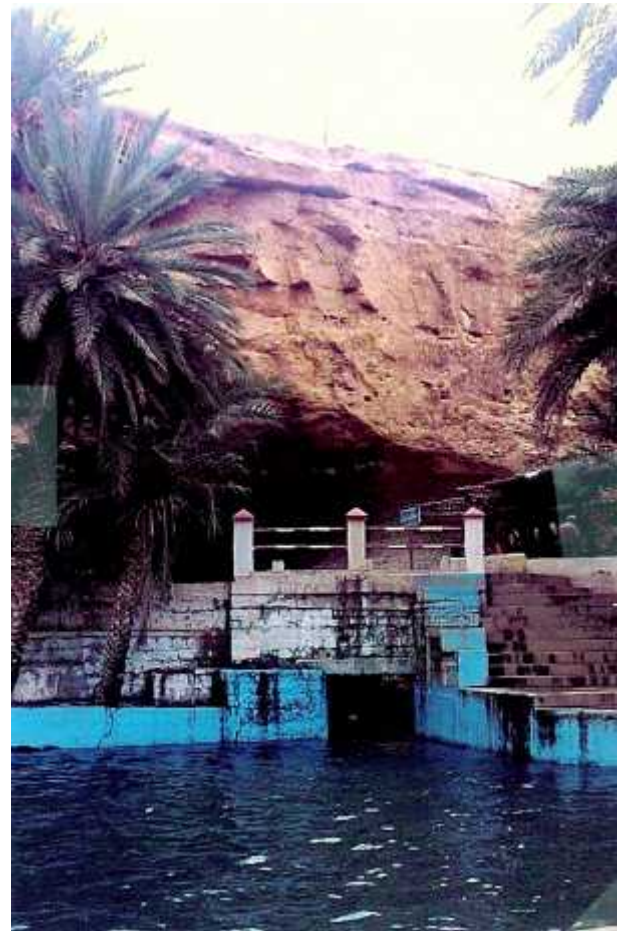
1. kép. Feltör forrásvíz a barlangban



3. kép. Elfolyó forrásvíz rendezett mederben



4. kép. Forrásvíz táplálta strandmedence



2. kép. Forrásbarlang bejárata függőleges sziklafallal és a forrás zsilipes kifolyása

IRODALOM

- Bouysse Ph.* 2009-2010: Geological Map of the World. M= 1:50 000 000. Commission for the geological map of the World. Paris
- Gábris Gy.* 1996: Atlasz vidék (Maghreb) in.: *Probáld F.* szerk: Afrika és a Közel-Kelet földrajza. *ELTE. Eötvös Kiadó.* 236-243.
- Gordon F.L.* et al. 1998: Marocco. *Guide books. Lonely Planet.* Singapur 515-518.
- Mehdi Abdeljalil et al.* 1957: Carte Geologique du Maroc. M= 1:500 000. Paris.
- Péczely Gy.* 1984: A Föld éghajlata. *Tankönyv kiadó.* Budapest. 399, 403.
- Scheuer Gy.* 1992: A mediterrán országok leismertebb édesvízi mészkiel fordulásai és összehasonlításuk a hazai adottságokkal. *Mérnökgeológiai Szemle.* 41. sz. 133-166.
- Scheuer Gy.* 2002: A karbonátos forrásüledékek vizsgálata I. rész. A hideg karsztvizek mésztufa lerakódásai. Külföldi el fordulások. *A szerz. kiadványa.* Budapest.

BESZÁMOLÓ, EGYESÜLETI ESEMÉNY

Beszámoló

a MHT Soproni Területi Szervezete 2015. évi, a Csehországba irányuló, 2015.10. 2-3. napokra tervezett szakmai tanulmányútról.

Az elmúlt évek gyakorlatához híven – a meghívó VAG-Armaturen GmbH és jogi tagjaink részleges anyagi támogatásával – szervezetünk 36 fős csoportja, kirándulással színesített *szakmai tanulmányúton* vett részt. Uticélunk a csehországi Hodonin településen található VAG cégcsoport szelep-gyártóüzem volt. A magyar nyelvű szakmai tájékoztatást a gyár *Magyarországi Fióktelepe* munkatársai vállalták.

Utazásunkhoz az autóbust és az idegenvezetőt (Cséry Katalin) a Blaguss Soproni Irodája biztosította,



megelégedésünkre. Utunk Ausztrián keresztül vezetett el érintett pihenőhelyünkig, Pozsony belvárosáig. A jó hangulatú társaságnak az út során érintett települések, területek történetéről, gazdasági életéről az idegenvezető érezhető tájékozottsággal adott részletes ismertetést. Pozsonyban sajnos rövid városnézésre volt csak lehetőségünk. A belvárosban első sorban magyar történelmi emlékhelyek, épületek, utcák látogatására futotta időnk, a Várba már nem jutottunk föl.



* * * * *

Hétköznap lévén, a hodonini gyárban a dolgozók étkezdéjében már a magyarországi kollégák fogadtak bennünket ebédre. Hazai nosztalgiát éreztünk a jó ízű üzemi ebédben, ellentétben a később hallott gyári törté-

nettel, amely a magyartól eltérően a rendszerváltást követően „cseh módra” megőrizték ipari értékeiket. Nem elhírdelték, hanem világszínvonalúvá fejlesztették és integrálták termékeiket.



Különös történet a gyár múltja. 1881-ben egy mérnök Kovács Mihály helyére indult. A mérnök bizonyára vízes vénával is rendelkezett, mert hamarosan öntvénygyártásra, vízügyi szelepek készítésére adta a fejét. Hodoninba tulajdonképpen 1907-ben települtek, ahol a termelés 1938-ra érte el csúcsteljesítményét. Sajnos aztán a II. Világháborúban szinte teljesen elpusztult,

lebombázták. 1950-re újjáépítették, de 20 év kellett a hírnév megszerzéséhez, miközben öntvénygyártással is foglalkoztak, majd a SIGMA cégcsoport tagja lett. Termékeivel hírnevet szerzett, így a németországi Mannheim – a későbbi VAG – cégcsoporthoz csatlakozott. 2001-től ezen, a már világhírű néven gyártják termékeiket.



A VAG célcsoport történetér l, termelési tevékenységér l a Magyarországi Fióktelep vezet je *Lajtai Bálint* tartott vetít képes el adást. Megtudtuk, hogy Mannheimben van a célcsoport központja , amely gyár el djeit már 1872-ben alapították. A VAG célcsoport ma a világ minden kontinensére gyártja és értékesíti termékeit. Ezek nyolc csoportba oszthatók, közülük számunkra a legfontosabbak; a vízkezelési-, vízellátási- és szennyvíz-tisztítási szelepek. Termékeik egyik legnagyobb el nye, hogy egyedi méretekb, speciális igényeket is kielégítve tudnak gyártani szerelvényeket.



A célcsoport egyik tagját, a holodini üzemet látogatuk, ahol – a helyi biztonsági kíséreten túl – a gyártósoron történ (három csoportra elosztott) szakmai vezetést

Lajtai Bálint, a Magyarországi Fióktelep vezet je és két munkatársa vállalta.

Gyárlátogatáson



Láthattuk, hogy az egymás mellé és alá – fölé tartozó folyamatok szervezeten, összhangban m ködnek. A vertikális munkafolyamatok összekapcsolása biztosítja a szinte teljes megfelelést. Az öntvényekhez saját elekt-

romos kohókban, saját recept szerint, a sablonok térfogatigényéhez készítene vasolvadékot. Az öntés gyors és folyamatos, minden fázisában megtervezett.

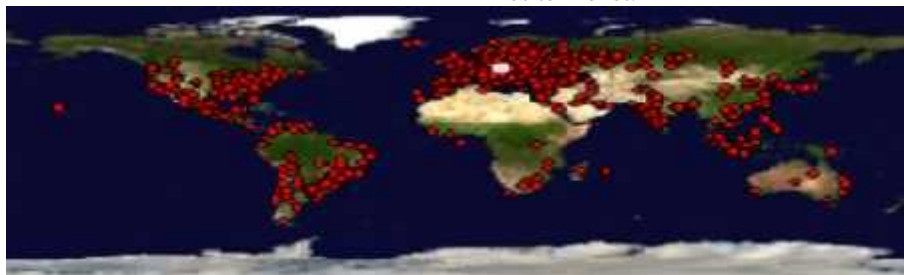


Aztán ugyanígy a revéltetés, a szükséges megmunkálás, felületkezelés, festés, szerelések mind – mind pontosan megtervezett, betartása szigorúan ellen rözött. Minden munkafázishoz min ségi ellen rzés tartozik, amivel menet közben folyamatosan kisz rik a selejtet.

Micsoda precizitás!

Ugyan kissé zsúfoltan, de a fenti ábrán a cégcsoportnak, a Föld egész területére kiterjed termékértékesítési hálózatát láthatjuk.

A fásasztó nap után este, a vendéglátók gondoskodtak a felüdülésünk r egy borkóstolós vacsorával. Ugyan Csehországban inkább a sörkóstolás illet volna, de szerették volna bemutatni a moldovai tartomány híres termékét.



Vacsora után a csoport vidámabb tagjai még kíváncsiak voltak a cseh sörgyártás min ségére is, de a többiek inkább pihentek a fásasztó másnapi terhelésre.



* * * * *

A hazaút szombat programját már kastélylátogatásra terveztük, miután Hodolínból a Világörökség részét képez Lednice – Valtice kultúrtájjon át vezetett utunk. Csehország (anno Ausztria) legbefolyásosabb f úri családja a *Lichtenstein Nagyhercegség*, birtokukban volt a két kedvenc kastély is.

Els állomásunk Valtice, a család téli rezidenciáját szolgáló – a gótikus várból reneszánszá átalakított – kastély körül járása, a közel 15 hektáros Várkert meglátogatása volt.



Ebéd el tt Valticében jutott id egy kis városnézésre is:



Tovább Lednicébe!

A *Lichtenstein* család nyári rezidenciája a gótikus várból barokk stílusjegyek átalakított csodálatos kastélya. Óriási angolparkja í nyugalmat, a pihenést szolgálta, jelenleg a turizmus érdekeit segíti.

Hosszabb várakozásra kényszerültünk a megbeszélte kastélylátogatásig, amely jó alkalmat adott arra, hogy a hatalmas parkban szép látvánnyal, kellemes pihen



perceket tölthetünk. A kastélyban a szokásos f úri lakosztályok különlegességeit csodálhattuk.

A csehországi szakmai tanulmányút, kihasználva az útvonal adta turisztikai látványossággal, a résztvev k megelégedését szolgálta. Köszönettel tartozunk a meg-hívónak, az engedélyez knek és jogi tagjaink további anyagi támogatásának.



Sopron, 2015. november 21.

Összeállította: *Németh Kálmán*

Dr. Varga Lajos és Fest Vilmos akadémikusaink sírhelyének felújítása a soproni Evangélikus temet ben

A Soproni Területi Szervezet a nevezetes évfordulós megemlékezései sorában 2015-ben, ünnepélyes keretek között emlékezett meg els elnökük, *dr. Varga Lajos* akadémikus születésének 125. évfordulójáról.



Dr. Varga Lajos akadémikus sírhelye a soproni Evangélikus temet ben – a Nemzeti Sírkert része

Szervezésünkör szembesültünk, hogy sajnálatosan igen elhanyagolt állapotban, a helyi Evangélikus temet ben található nyughelye. Elhatároztuk, hogy az évfordulóra felújítjuk a sírhelyet, amelyr l ügyintézés közben derült ki, hogy a Nemzeti Sírkert része. A hozzátartozók

felkutatása és engedélyük beszerzése mellett további nehézségekbe ütköztünk úgy is, hogy a hivatalos szervekt l minden segítséget megkaptunk. Megtudtuk, költségeinkben segítségünkre lesz a temet fenntartójának már korábban beadott pályázata. Néhai elnökünk születésnapja, a tervezett emlékm sor közeledte szükségessé tette, hogy a befejezéshez közelít kivitelezési munkák költségeit megel legezzük. Az április 24-én tartott megemlékezésen volt szakági munkatársai tartottak hidrobiológiai tárgyú el adásokat és felelevenítették *Varga Lajossal* fennállt személyes kapcsolatukat, amelyr l beszámolóinkat olvashatták.



Fest Vilmos akadémikus sírhelye a soproni Evangélikus temet ben – a Nemzeti Sírkert része

A *Varga*-féle sírfelújításra szánt keretünk b l a pályázat révén el állt megtakarításról tudomást szerezvén,

a temet gondnoksága felhívta figyelmünket egy másik elhanyagolt, a Nemzeti Sírkerthez tartozó, szakági akadémikus eldűnk sírjának állapotára. Nem könnyen, a tanulmányút költségtérítésének megkurtításával is kigazdálkodtuk a munkák költségeit, két kivitelezést is alkalmazva, elvégeztük a felújítást. Ugyan a sírban nyugvó *Fest Vilmos*, épít- (vízépít-) és közlekedési mérnök szakmailag nem, csupán házasságával kapcsolódott Sopronhoz, de a vizes ágazat területén a Monarchiában elévülhetetlen érdemeket szerzett. Első említésre érdemes munkája a Vaskapunál, a Duna szabályozásában való, mérnöki-segéd közreműködése. 1850-től

Kassán, '60-tól Budán városszabályozási felügyelő, majd '67-től már miniszteri osztálytanácsos, ahol komoly megbízásokat kapott és fontos nemzetközi kapcsolatot épített ki. Díszpolgári elismerését Kassa városától érdemelte ki, a MTA levelező tagságát 1844-ben kapta meg és egy év múlva az MTA rendes tagja lett.

Szervezetünk a két nyughely felújítása mellett vállalta, hogy a tagság közül megbízottat kijelölve, azok állapotát figyelemmel kíséri, gondozza.

Németh Kálmán
alelnök

A Magyar Hidrológiai Társaság 2016. május 24-i évi rendes közgyűlése

A Magyar Hidrológiai Társaság 2016. május 24-én a Károli Gáspár Egyetem dísztermében, (1092 Budapest, Ráday utca 28.) tartotta évi rendes közgyűlést.

Dr. Szilágyi Lajos, a Társaság elnöke köszöntötte a résztvevőket, külön is a közgyűlés meghívott vendégeit: *dr. Rónay Istvánt*, a Magyar Mérnöki Kamara alelnökét, *Reich Gyulát*, a Magyar Mérnöki Kamara Vízgazdálkodási- és Vízépítési Tagozatának elnökét, *Kling Zoltánt*, a Belügyminisztérium Közfoglalkoztatási és Vízügyi Helyettes Államtitkárságának főosztályvezetőjét, valamint *dr. Gayer Józsefet*, a GWP Magyarország elnökét, a Földtudományi Civil Szervezetek Közösségének jelenlevő képviselőjét, az alapítószervezet, a Magyarhoni Földtani Társulat elnökét, *dr. Baksa Csabát*, a Társaság korábbi elnökét és főtitkárait, a Tiszteleti Tagokat, jogi tagvállalataink jelenlevő vezetőit.

A napirend elfogadását követően az elnök eladást tartott a Magyar Hidrológiai Társaság történetéről és jelenéről. Bejelentette, hogy megalakulásának 100. évfordulója alkalmából a Társaság centenáriumi évet tart, mely a 2016. évi közgyűléstől a 2017. évi XXXV. Országos Vándorgyűlésig tart; ismertette a centenáriumi év programjait.

Szabó Mátyás, a Kitiüntetések Bizottságának elnöke ismertette az elnökség 2016. május 3-i határozatát, amellyel a 2016. évi kitiüntetések odaítélte.

Tiszteleti tag címet kapott: *Hrehuss György*, *dr. Váradi József*.

Kvassay Jen díjat kapott: *Dr. Bakonyi Péter*, *dr. Darabos Péter*, *dr. Solti Dezső*.

Schafarzik Ferenc emlékérmeket kapott: *Buzás Zsuzsanna*, *dr. Goda László*, *dr. Konecsny Károly*, *Németh László*, *dr. Rátky István*.

Bogdánfy Ödön emlékérmeket kapott: *Buzás Kálmánné*, *Göncz Benedek*, *Illés Lajos*, *Szabó Pál*, *Szemandel Dezső*, *Zellei László*.

Pro Aqua emlékérmeket kapott: *Engi Zsuzsanna*, *dr. Faludi Gábor*, *Greguss András*, *dr. Gribovszki Zoltán*, *Horváthné dr. Antal Márta*, *Józsa Károly*, *Kisely Tamás*, *K. váriné Szabó Erzsébet*, *Licskó Béla*, *Magyar László*, *Makó Magdolna*, *Márk László*, *Rácz Miklós*, *dr. Radnai Ferenc*, *Ritter Géza*, *Rung Attila*, *Sallai Ferenc*, *Suhajda Zsolt*, *Szafiánné Juhász Katalin*, *Szentirmay*

György, *Szilágyi Attila*, *Szilbekné Molnár Katalin*, *Tóth Sándor*, *Virágné K. házi-Kiss Edit*, *Vojtilla László Zoltán*.

Dr. Bakonyi Péter, a Vitális Sándor Szakirodalmi Nívódíj Bíráló Bizottságának elnöke ismertette a Bizottság munkáját, és bejelentette döntését, mely szerint 2016-ban a következő két cikknek adományoztak nívódíjat:

Kériné dr. Borsodi Andrea – *Szirányi Barbara* – *dr. Janurik Endre* – *Jancsóné Kosáros Tünde* – *Krett Gergely* – *dr. Márialigeti Károly* – *dr. Pekár Ferenc*: A baktériumközösségek filogenetikai diverzitásának és a vízkémiai jellemzők változásának vizsgálata egy h t -tározóban. *Hidrológiai Közöny* 2013. 93. évf. 5-6. szám, 19-22. oldal

Dr. Rátky István: A Paksi Atomerőmű dunai h t vízcsóva háromdimenziós számításának validálása. (MHT XXXII. Országos Vándorgyűlés Szeged, 2014. 11. szekció: A hidrológia, hidraulika időszerű kérdései)

A hagyományoknak megfelelően a közgyűlés megemlékezett halottainkról. Szomorú veszteségek érték a Társaságot: a tavaly májusi közgyűlés óta 19 tagtársunk hunyt el. *Litavszki István*, a Szeniorok Tanácsának elnöke és *dr. Hefelle-Kiss Ferenc*, az MHT titkára emlékeztek meg elhunyt tagtársainkról:

Horváth Antal Iván, *dr. Puky Miklós*, *Szépfasusi József*, *Pathó Mónika*, *Dobó Sándor*, *Pénzes István*, *dr. Kerekes György*, *Molnár Béla*, *Gaál Ferenc*, *dr. Lipták Ferenc*, *Páris Emil*, *Ruszkay Endre*, *Ribényi Andrásné*, *Perecsi Ferenc*, *dr. Márton Gyula*, *Hetyei Sándor*, *Budavári Kurt*, *Szalontai Gergely*, *dr. Dulovics Dezső*.

A közgyűlés néma felállással tisztelgett az elhunytak emlékének.

Dr. Szilágyi Lajos elnök és *Gampel Tamás* főtitkár szóbeli kiegészítést adott

- az MHT 2015. évi közhasznúsági jelentéséhez, és a gazdálkodás 2015. évi mérlegéhez;
- a Társaság 2016. évi pénzügyi tervéhez;
- az elnökségnek a Társaság 2015. évi munkájáról szóló beszámolójához.

Peszl Antal, a Felügyelő Bizottság elnöke írásbeli beszámolójának szóbeli kiegészítésében kiemelte, hogy a Felügyelő Bizottság az év folyamán folyamatosan nyomon

követte a Társaság gazdálkodását. Azt tapasztalták, hogy az alapfeladatok ellátásában folyamatosan épülnek be az új technikai lehetőségek: fejlődik a honlap, a kiadványok jellemzően digitális formában jelennek meg, meghatározó az elektronikus levelezés. A szakosztályok, területi szervezetek aktívak, sikeresek voltak a nagyrendezvények. Folyamatosan nőtt a taglétszám mind a jogi, mind a természetes személy tagoknál. Erősödött a gazdasági stabilitás, elsősorban a bevétel-szerzés tevékenység sikere révén. További siker, hogy mindez a pénzeszközökben is megjelent, biztonságos likviditást nyújtva a munkához.

Dr. Ivicsics Ferenc, a Fegyelmi és Etikai Bizottság elnöke bejelentette, hogy a 2015. évi közgyűlés óta a Bizottsághoz egyetlen fegyelmi bejelentés sem érkezett, és az elmúlt időszakban etikai ügy sem volt.

Az elterjesztett beszámolókhöz, szóbeli kiegészítésekhez kérdés, észrevétel, hozzászólás nem volt, azokat a közgyűlés ellenszavazat és tartózkodás nélkül egyhangúlag elfogadta.

Végezetül az elnök tájékoztatja a jelenlevőket, hogy az idei év elején három szervezeti egységénél is időközi választások lebonyolításra került sor. Mind a három szervezeti egységénél új elnököt választott a taggyűlés.

- április 19-én: Vízépítési Szakosztály – *Rácz Tibort*,
- május 3-án: Mosonmagyaróvári Területi Szervezet – *Csapó Imrét*,
- május 19-én: Hajdú-Bihar megyei Területi Szervezet – *Orbán Ernő*.

Bejelentette, hogy *dr. Fehér János* személyében új főszerkesztője van Hidrológiai Közlönynek.

MHT

ÉVFORDULÓK

Évfordulók: 1956 Mohácsi-sziget, 2006 Miskolctapolca

SZLABÓCZKY PÁL

60 éve volt az első vízügyi diák munkatábor

Az 1956-os iskolai nyári szünet idején a DISZ védnöksége alatt, ifjúsági munkatábort szerveztek a februári dunai jeges árvíz okozta károk eltakarítása céljából Mohácsi-szigeten, az ekkor kialakított Dunafalván. Az ország középiskolás csapatait többnyire hajóval szállították Dunaszekcsőre, így indult útnak a miskolci *Földes Ferenc* gimnázium 100 fős osztága is *Tok Miklós* igazgató vezetésével, a budapesti Vigadó előtti kikötőből egy kofahajóval, a déli órákban. Éjjel felé érteztünk meg az árvíz által alámosott, az éjszakai sötétségben félelmetes látványt nyújtó kikötőbe, ahonnan komppal keltünk át a szigeten felállított katonai sáttáborhoz. Első megdöbbenés látvány, a jég által egy síkban letartott tetején ártéri nyárfás volt. A munkánk sár és rom eltakarításból, kéziszivattyús kút tisztításból, épületek, kerítések helyreállításából állt. Az új helyükre betelepített „tanyasiak” nagy szimpátiával viselkedtek a „városi” diákok iránt, akiknek viszont öröme szolgált a helyi rác népviselet leányok rövid szoknyácskája. Egy dal is született:

*Dunafalván, Dunafalván huncutok a lányok.
Szoknya alól, szoknya alól kilátszik a lábok.
Szoknya alatt bugyogó, abban van a csudajó
Gumi pertli, gumi pertli,
Gyere rózsám húzd ki.*

Az erős hangú, világháborút is megjárt parancsnok első közlése (ami később jelszavunkká vált): „fürdés nincs!”, ugyanis az első héten egy diák szívgörcsöt kapott a szélső meleg hőmérséklet eloszlású holtágban, és belefűlt. A Dunában való fürdés tilalma miatt egy kráter szerű tóhoz jártunk, amit a földgát kényszerű szét-

bombázása nyomán, a gátszakadásban forgó-örvénylajtáblák véstek ki 13 m mélységig. A környező lakosság nagy öröme a helyi cigány zenészekkel és énekeskedő pedagógusokkal összefogva eladtuk a Csárdáskirálynak, ami az előadás közben fogyasztott, valahonnan odakerült vedernyi hubertusz miatt majdnem botrányba fulladt. A tábori élet egyébként szigorú katonás rendben folyt: korai ébresztőosztálytársunk klarinét szólására (aki utána még visszafeküdt egy kicsit), latrina, sorakozó, napi parancs hirdetés, kivonulás selejtes katonai öltözékben, munka rövid ebéd szünettel, visszavonulás, létszámmellenőrzés, lavóros tisztálkodás, vacsora, latrina, takarodó. Az akkor még szigorú nevelést kapott tizenéves fiúk élvezték ezt a „hadiállapotot”. Este a sátor hátsó nyílásán át ki-kiszöktünk az egyetlen munköd „közintézménybe” a kocsmába, ahol a helyiek vendéglátását diáktörténetekkel, sőt *Horátiusz* szavalkatokkal viszonzottuk. A petróleumlámpás félhomályban olykor furcsa történeteket hallhattunk a helyiek sorsáról, ez már a forradalom előszele volt...

10 éve történt a miskolci pünkösdi „calicis” ivóvízfertőzés

2006 június elején Miskolcon a tapolcai ivóvízbázis ellátási zónájában bakteriális-vírusos hasmenés járvány alakult ki, amely az érintett 40-45 ezer főből 13673 ember bejelentett (!) megbetegedését okozta, ebből 1179 szorult kórházi ápolásra.

Nagy szerencse, hogy Pünkösdi lévén, az egyetemi oktatás szünetelt. A súlyos hasmenéseknek néhány tragikomikus következménye is volt: válás, munkahelyi fegyelem mulasztás stb. A hazai addigi legnagyobb

közös ivóvízvezetést a május 23. és június 6. között a bükkvízvízgyjt-re hullott, több mint 200 mm-es csapadék és a márciusi olvadási óra rendkívül megemelkedett karsztvízszint okozta. A június 2.-i csapadék Bánkút-Ómassa-Szentlélek térségében meghaladta a 80 mm-t. Ez lökéshullámokat okozott, felkavarva a vízszállító barlangjáratokban található agyagos üledéket, lezaggatva kiürítési folyamatokat, amivel a karsztvíz bázisok szennyezése azonnal láthatóvá vált, az erdő teljes zavarosodása miatt. (Lásd Szlabóczky Pál: A 2006. pütkösdi miskolci karsztvíz szennyezés hidrológiai jelentősége. Hidrológiai Tájékoztató 2010.)

Ezért először a városi hálózat nyugati zónáit tápláló forrásokat, majd a 48 órás laboratóriumi megvizsgálás után, a tapolcai vízmelegítő is kizárták a szolgáltatásból. Már az első helyszíni vizsgálatok alapján kiderült, hogy a karsztvízvezetést a tapolcai vízbázistól 700 m-re es egykori kőbánya szélén található víznyelők környezetébe ürítették fekális szennyvizet, illetve a csapadék rátevéseivel túlterhelt Bükk-szentkereszt-Bükk-szentlászlói szennyvízgyjt- és szállító hálózat „kitörése” okozta, a tatárarki barlangos víznyelőn keresztül, 4-5 napos elérésével.

Az ivóvíz és szennyvízes szolgáltatást végző két vízmelegítő azonnal jelentős szervezési és műszaki intézkedésekkel igyekezett elhárítani a hasonló haváriás esetek bekövetkezését. A vízgyjt-n az 1980-90-es években kiépített szennyvízkezelő rendszerek intenzifikálására a 2008-évi miskolci és a 2011. évi egri Vándorgyűlésen, valamint további Hidrológiai Társasági szaküléseken

hangzott el előadás, jelen tanulmány szerzője I. A legjobban veszélyeztetett, nagy zónát ellátó tapolcai karsztvízbázis biztonságos védelmére létesült tavaly a korszerű ultraszonikus rendszer.

A miskolci karsztvíz bázisokat veszélyeztető szennyvízforrások megszüntetését az 1974-től készült, 1987-ben kiadott védőidom leírása tartalmazta, de a 2002-ben beindult vízbázis védelmi programot 2004-ben leállították. A pütkösdi havária miatt az ÉKÖVIZIG 2007-ben elkészítette a Smaragd GSH Kft-vel „A miskolci karsztforrások védelembe helyezésének megalapozására szolgáló, Projekt Előkészítő Tanulmányt”, majd többéves sokirányú terepi kutatás (szennyvízforrások számbavétele, vízhozam mérések, víznyelők nyomjelzések, geofizikai szelvényezések, észlelőkutak fúrása) és szerteágazó numerikus modellezés alapján elkészült és 2012-ben jogerősen emelkedett a miskolci karsztvíz bázisok diagnosztikai vizsgálata, védőidom kijelölése és az üzemeltetési feladatok meghatározása.

Tanulmányozható publikációk:

OEK.: Ivóvíz által terjesztett járvány Miskolcon. *Epinfo* 2006. 23-24.sz. www.oek.hu

Kiss Z.-né et al (ANTSZ): A 2006.évi miskolci ivóvízjárvány környezet-egészségügyi ismertetése. *Egészségtudomány* 2008. 1.sz. www.higienikusok.hu

Kovács Attila OMSZ-Kovács Péter ÉKÖVIZIG: *Árvíz a Szinván: Az orográfikus csapadéktöbblet egy extrém esete. Légkör-52.évf. 2007. 4.sz. www.mettars.hu*

Szlabóczky P.: A 2006. Pütkösdi miskolci karsztvíz szennyezés hidrológiai jelentősége. *Hidrológiai Tájékoztató*. 2010. www.hidrológia.hu

A hazai vízgazdálkodás évfordulóinak 2017-ben

A jelölések értelmezése:

† elhunyt

* született

925. év

1092.

Egy *Szent László király* nevében készült oklevélben részletesen összeírták a tihanyi apátság birtokait és kiváltságait. A somogyi birtokterületek határainak leírásakor pontosan meghatározták a vizes helyeket, így a "Fok" folyó (a Sió) határvonalát képező szakaszát. (Az oklevélben a Balatont "Balatun"-nak nevezték.)

850. év

1170-1180 között

Esztergomban *III. Béla* első felesége, *Antiochiai Chatillon Anna* fürdő építtetett. Az erről szóló 1238-ból származó feljegyzés az első dokumentum, amely magyarországi közfürdőről tett említést, így ez a fürdő tekinthető az első hazai fürdőnek is. A fürdő később

máltai *Szent János (Johannita) lovagrend* tulajdonába került.

475. év

1542.

I. Ferdinánd pozsonyi törvényeinek 4. cikkelyében rendelkezett a *Lajos király* halála utáni zavarban elbitorolt jószágok, így pl. a halastavak eredeti birtokosainak való visszaadásáról.

275. év

1742. március 1.

* *Vertics Ferenc* (Hódmezővásárhely) mérnök. A Sió folyásvidékéről 1769-ben készített térképével részt vett a Balaton vízrendszerének rendezésére irányuló előkészít

szít munkákban. Az 1780-as években Tolna vármegye mérnöke volt, s egyúttal a Hajózási Igazgatóság pécsi kerületi kirendeltségének mérnöke is. Később, József nevű fivérével együtt a Dél-Alföldön végzett felmérési munkákat. Nevéhez fűződik a Körös-szabályozásának egyik terve. A *Görög-Kerekes-féle vármegyei atlasz* számára készítette el Csongrád megye térképét. († 1800. körül)

1742. április 20.

* *Tessedik Sámuel* (Alberti) evangélikus lelkész, a hazai mezőgazdasági tudományok és az öntözés gazdálkodás jeles népszeresítője. Magyarországon elsőként folytatott kísérleteket a szikes talajok javítására, s szarvasi lelkészi kertjében alkalmazta először a meszes-márgás talajterítést a "digózást". († Szarvas, 1820. december 27.)

1742.

Ismét visszatért medrébe a Fertő vize, amelynek következtében a fertő széplakiai panaszt tettek, mert rétjeiket elöntötte a víz.

250 éve

1767.

Böhm Ferenc "Mappa stagnum sic dictum Sárviz...[A Sárvíz nevű mocsár térképe]" című térképének elkészítésével befejezte a Sárvíz mocsarainak és vízvidékeinek felmérését és közreadta a Sárvíz Várpalota és Cece közötti szabályozásának tervét. *Böhm* tervének elkészítésekor a "vízfélreszorítás" elvét alkalmazva a lecsapoló csatornával párhuzamosan vezetett másik csatornára telepítette volna az elmocsarasodást okozó malmokat. A terv végrehajtása még abban az évben megkezdődött, de a pénzühiány, az értetlenség (a malombirtokosok ellenállása) miatt többször megszakadt, s 1784-től lefejezetlenül maradt. Elképzeléseit közel fél évszázad múltán *Beszédes József* hajtotta végre a Sárvíz-csatorna és a Malom-csatorna megépítésével.

1767.

Albert szász hercegnek, Magyarország helytartójának látogatása alkalmából felépült Pest és Buda között az a hajóhíd, amelyet – gyakori javítások és felújítások mellett – egészen 1849-ig használtak a két városrész összeköttetésére. A hidat a téli jégzajlások alkalmával kiemelték és az ún. "hídpajtában" (a mai *Türr István* utcában) tárolták.

225 éve

1792. szeptember

Kiss József kamarai mérnök szerződést kötött a kincstárral, hogy a Dunát a Tiszával összekötő csatorna megépítéséhez szükséges földterületet ingyen bocsássa a vállalkozás rendelkezésére. A *Kiss József* által szervezett "Ferenc-csatornai kir. szabadítékos hajózási társaság" e szerződés alapján fogott hozzá 1793-ban a munkálatokhoz. Az 1802-ben átadott *Ferenc-csatorna* a mai

szerbiai Tisza-Duna-Tisza vízgazdálkodási rendszer első fontos létesítménye volt.

1792. november 10.

* *Holecz András* (Szerencs) mérnök. Tanulmányait 1816-ban fejezte be. Részt vett *Huszár Mátyás* által vezetett Tisza-Körös-Hortobágy vízrajzi felmérési munkákban. 1829-ben Borsod vármegye mérnökeként készítette el – vízi adatokban igen gazdag – összefoglaló beszámolóját a Tisza folyó Burától Tokajig végrehajtott szintezéséről, valamint a folyószakasz térképezéséről. A későbbiekben tervet készített a Hortobágy és a Tisza kapcsolatának elgátolására. († ?)

1792.

Király György, Győr vármegye mérnöke felmérte a Marcalt és terveket készített annak rendezésére.

1792.

* *Berger Lajos* (Bécs), mérnök. A pesti Mérnöki Intézetben szerzett oklevelet, majd 1828-tól Zágrábban működött horvátországi igazgató mérnökként. 1839-ben, mint a Budán székelő Vízi és Építészeti Felügyelet igazgatója hajózási felügyelője a nádor megbízásából felülvizsgálta *Vásárhelyinek* az Al-Dunán épített hajóvontató útját. Az abszolutizmus idején felügyelői címmel a Felügyelet igazgatója vezetésében volt. († ?)

200 éve

1817. január

Pesten *Fejér György* egyetemi professzor szerkesztésében megjelent a *Tudományos Gyűjtemény* c. folyóirat, amely közel negyedszázadon át a hazai természet- és társadalomtudományok legjelentősebb orgánuma volt (megszűnt 1841-ben). A havonta megjelenő folyóiratban publikáltak a kor legjelesebb mérnökei (*Beszédes József*, *Vásárhelyi Pál*, *Gáty István*, *Vedres István* és mások), így a lap a magyar nyelvű vízügyi szakírás első fórumának is tekinthető.

1817. május 1.

A "Vereinigter Ofner-Pester Zeitung" első alkalommal közölte, s ettől kezdve heti két alkalommal rendszeresen közreadta az – Ybl tér déli oldalán álló – egykori budai vízmű vízmércéjén leolvasott dunai vízállásokat. Az ún. "nádori" vízmércét 1863-ig használták, pusztulása összefüggött az 1870-es években megejtett Várkert átalakításokkal.

1817. május 2.

Bernhard Antal pécsi vállalkozó Bécsben bemutatta saját tervezésű hajóját a szakértőknek. A "CAROLINA" gőzös volt az első dunai gőzhajó.

1817. szeptember 26.

Ünnepélyes alapkövetéssel megkezdték Debrecen város csatornázási munkáit.

1817. december 13.

† *Kitaibel Pál* (Pest) botanikus, a pesti egyetem professzora. Rendkívül sokoldalú természettudományos pályá-

futásának egyik fontos eredménye a "*Hydrographica Hungariae*" c., halála után megjelent könyve, amely a hazai ásványvizek elemzésének eredményeit tartalmazza. Az 1792-1816 közötti években gyakori utazásai során közel 150 ásványvíz kémiai elemzését végezte el, s írt el szór a Balaton vizének vegyi tulajdonságairól is. (* Nagymarton, 1757. február 3.)

175 éve

1842. május 10.

* *Kherndl Antal* (Zseliz) hidépít mérnök, akadémikus, a pesti m egyetem tanára. El bb a víziút- és vasútépítéstan, majd a hidépítéstan professzora volt. Tudományos munkásságában jelent s szerepe volt a grafosztatika alkotó alkalmazásának. A budapesti Duna-hidak (az egykori Erzsébet híd, a Ferenc József híd, a Margit híd) tervezési szakért jeként, eredményesen m ködött közre megalkotásukban. († Budapest, 1919. október 7.)

1842. május 14.

Az Ér-menti Diószegen (ma Diosig – Románia) megalakult az Érszabályozási Társaság, amely *Fényes Károly* táblabíró elnökle alatt egyszersmind elfogadta a *Beszédes József* és *Szász József* vármegyei mérnök által készített szabályozási tervet és annak költség-vetését is.

1842. július 7.

A Bodrogköz és a Hegyalja földbirtokosai megalakították a Zempléni Vízi Szabályozó Társaságot a Bodrog és a Tisza érintett szakaszának rendezésére. A Társulat a tervek elkészítését *Beszédes József*re bízta. *Beszédes* elképzelése szerint a Tisza Szabolcs megyei szakaszán Kerecsen és Komoró közötti átmetszésével a folyó szintje jelent s mértékben süllyedni fog, s így alkalmassá válik a mellékvizek gyorsabb levezetésére. A Vízi és Építészeti F igazgatóság *Beszédes* tervét elutasította. A kés bbiek során azok a birtokosok, akik attól tartottak, hogy a Tisza-szabályozás során érdekeiket nem veszik figyelembe kiváltak a Zempléni Társulathól és létrehozták az Ondava-Tapoly Egyletet (1845).

1842. július 7.

Vásárhelyi Pál irányításával a Tisza-mappáció mérnökei, kihasználva a folyó rendkívül alacsony vízállását, elvégezték a Tisza kisvízi szintjének rögzítését. Sokáig erre az ún. "*Vásárhelyi-féle 0 vízszínre*" vonatkoztatták a vízmércék 0 pontját.

1842. augusztus 24.

Az építési munkák el készületeit követ en ezen a napon rakták le a pest-budai Lánchíd alapkövét. Az ünnepélyes alkalmat, melyen jelen volt a reformkor hazai tudományos és politikai életének sok jeles képvisel je, köztük a kezdeményez gr. *Széchenyi István* – *Barabás Miklós* örökítette meg festményen.

1842. október 2.

Nógrád és Hont vármegyék közösen elhatározták az Ipoly szabályozását, s kezdeményezésükre a munkák élére királyi biztost neveztek ki.

1842. október 2.

A Balaton menti mocsarak lecsapolására az érdekelt tóparti birtokosok összefogásával megalakult a Balaton Anyavízszabályozási Lecsapoló Társulat. Munkáját a kiliti malomgát elbontásával (1847) és a Sió medrének mélyítésével kezdte (aminek következtében a tó vízállása jelent sen csökkent, így mintegy 34,5 km² parti terület vált mez gazdaságilag m velhet vé), de jelent sebb eredményeket csak a Sió-zsilip üzembe állítása (1863) után ért el.

1842. október 6.

Zemplén vármegye árvízveszélyeztetett területeinek mentesítésére megalakult a Zempléni Vízi Társulat, amelynek nagygy lése elfogadta *Beszédes József* vízszabályozási terveit. A jeles reformkori mérnök elkészítette a társulat alapszabályának tervezetét is.

1842.

A Balaton szabályozásával kapcsolatban az illetékes királyi biztosság *Beszédes József* terveit fogadta el a munkálatok alapjául, kimondva a Balaton lecsapolását, valamint a Dunától a Sión, és a Balatonon keresztül a Zala alsó folyásáig húzódó, hajózásra alkalmas csatorna megvalósítását. A terv végrehajtása érdekében megalakították a Somogy-Balaton Lecsapoló Társulatot.

1842.

Vauthier Lipót f mérnök vezetésével megkezdött a Dráva vízrajzi felmérése, amely a folyó mindkét partjára kiterjedt. A méréseket 1846-ban fejezték be.

1842.

Az állam saját kezelésébe vette az elhanyagolt *Ferencsatornát*, de a nehéz gazdasági viszonyok, majd kés bb a szabadságharc körülményei között nem volt mód a helyreállítási munkákra.

150 éve

1861. december 4.

A Balaton szabályozásával kapcsolatos érdekek egyeztetésére az udvari kancellária *ifj. gr. Zichy Ferencet* bízta meg a vízszabályozási királyi biztosi feladatokkal.

1861.

Nagyméret vízrendezési munkálatokba kezdett a frissen alakult Marcalvölgyi Vízitársulat, amelynek során a majd két évtized alatt kiépített 126,5 km hosszú csatornahálózattal közel 80 km² terület vízrendezését hajtották végre. A társulat tevékenységét az öntözésre is kiterjesztette, s az 1870-es években több öntöz csatornát és zsilipet épített.

1861.

Átadták a forgalomnak a Duna-Száva-Adria vasútvonalat, amely a Balaton déli partján vezetett végig. A vasúti forgalom megjelenése a tó partján egy új fejl dési szakasz kezdete volt.

1892. január 4.

* *Sümeghy József* (Csabrendek) geológus. Fként az ország fiatalkori üledékeivel foglalkozott és mérnökgeológiai feladatok sokaságát oldotta meg. Részt vett vízügyi létesítmények földtani el készít munkálataiban (tiszaöki vízlépcs, a Duna-Tisza csatorna, a békésszentandrászi zsilip és duzzasztógát). Az 1930-as évektől egyik fő munkaterülete az öntözés fejlesztése volt. Elsként vizsgálta az Alföld geotermikus viszonyait. († Budapest, 1955. november 11.)

1892. február 17.

† *Boros Frigyes* (Szeged), vízmérnök, a múlt századi Tisza-szabályozás munkáinak egyik irányítója. Mérnöki tanulmányait Bécsben és Pesten végezte, 1857-től kezdve a csongrádi Tisza-szabályozási osztály vezetője volt. A nagy alföldi aszálykatasztrófát követően *Bodoki Károly* és *Klasz Márton* mérnöktársaival kidolgozta egy Felső-Tisza-Érvölgy-Hármas-Körös-öntöz csatorna, valamint 1867-ben egy Duna-Tisza-csatorna terveit. 1881-ben minisztériumi osztálytanácsossá nevezték ki, s rábízták a tiszai osztály vezetését. (* Arad, 1825. január 17.)

1892. február 23.

* *Faller Gusztáv* (Hegybánya), bányamérnök, a hazai szénhidrogén kutatás, valamint a mélyfúrás technika kimagasló képviselője, a hajdúszoboszlói, parádi, mezőkövesdi és más feltárások közvetlen irányítója. († Vác, 1968. július 22.)

1892. március 1.

Az Európában másodikként megalakult Országos Vízjelző Szolgálat megkezdte az árhullámok várható magasságának és időpontjának előrejelzését. Az észlelések naponta 112 táviratot küldtek szét, ez a szám árvíz idején 401-re emelkedett. Az adatok összesítése után a vízrajzi szolgálat 33 helyre küldte meg a várható vízállások értékeit.

1892. március 28.

† *Mihálik János* (Budapest) mérnök és hadmérnök. A szabadságharc alatt a *Ferenc-csatorna* építésén dolgozik, majd a Tisza szabályozásán tevékenykedett. A szabadságharc idején honvédezként erdélyi munkálatokat irányított. Csak gyógyíthatatlannak tartott betegsége miatt került elő a bukás utáni felelősségrevonást. Az 1850-es években a Vajdaság vízrendezési munkálatainál dolgozott. A kiegyezés után 1867-1871 között a vízügyi mérnöki szolgálat főnöke volt a Közmunka és Közlekedésügyi Minisztériumban. Majd a Vajdaság vízrendszerével foglalkozott. Az nevéhez fűződik Európa első betonépítményének, az 1856-ban megépített bezdáni hajózsilipnek tervezése és építése. (* Arad, 1818. december 28.)

1892. március

Budapesten megjelent *Pécs József "Gátvédelem"* című munkája, amely az első gyakorlati kézikönyv volt mindazok számára, akik az árvédekezésben mérnöki irányítói feladatokat láttak el.

1892. június 17.

A vízrajzi szolgálat megjelentette első vízjárás térképét, amely az előző napi adatok alapján adott számot a vízállásokról, a csapadékviszonyokról és a főbb folyók áradásáról, vagy apadásáról.

1892. szeptember 13.

I. Ferenc József jelenlétében, ünnepélyes külső segítek közepette felavatták Pécs városának vízellátó rendszerét. A Tettye-forrásra – *Böckh János* szakvéleménye alapján – épített pécsi vízmű napi 600-10 000 m³ vizet adott a városnak, jelentősen csökkentve a üzemeltetési költség nélkül, mivel a vizet gravitációs úton juttatták a vezetékbe.

1892. november 22.

Megtörtént a mérnöki felülvizsgálata *Hekler Károly* által tervezett siófoki betonzsilipnek, amelynek építését 1891-ben kezdték meg a Balaton vízszintszabályozása érdekében.

1892. november 24.

A Marcal folyó vizét áterelték a szabályozás után kialakított új mederbe. A folyó jobb parti töltésére Gyirmótnál beton alapú zsilipet építettek, hogy a mocsaras terület vizeit bevezethessék a Marcalba. A folyó menti töltésépítési munkálatokat a következő évben fejezték be.

1892.

A Felső-Duna egységes szabályozásával összefüggésben a vidék árvédelmét is egységesen kívánta a kormányzat kezelni. Ennek érdekében négy helyi társulatot hivatalból egyesítettek, s *gr. Laszberg Rezső* Győr vármegyei főispán, miniszteri biztos vezetésével, Győr székhellyel, megalakult a Szigetközi Ármentesítő Társulat.

1892.

A Fekete-Körösi Ármentesítő Társulat megkezdte a bihari dombokról gyakorta lezúduló vizek felfogását és csatornázását. Terveik szerint a csatornát a későbbiekben össze kívánták kötni a Sebes-Körössel, s benne élő vizet vezetve az ártér szikes területeit is öntözni tervezték.

1892.

170 kigazda összefogásával megalakult a Tisza-völgy első önálló és valóban mérnöki öntöző társulata, a Maklári Vízhasználati Társulat. A társulat az Eger-csatorna vizével 1,07 km²-nyi területet öntözött.

1892.

Ybl Miklós tervei alapján 300 m³ tárolására alkalmas víztorony épült Aradon, amely az Alföld első közfogyasztást szolgáló ilyen létesítménye volt. A város korszerű csatornázását is ebben az évben fejezték be.

1892.

Az Alföldön szörványos kolerajárvány volt, amelyet bizonyíthatóan a Tisza szennyezett vize terjesztett. Ugyancsak a fertőzött víz okozott kolerajárványt Budapesten is.

1892.

Befejezött Budapest árvízi védművei mellvédfalának a 10 méteres árvízszintre méretezett kiépítése.

100 éve

1917. február 1.

A kormány *Sajó Elemér* vezetése alatt felállította a Kikötő építésközpontot, és ennek hatáskörébe utalta a Soroksári Duna-ág rendezési munkálatait.

1917. február 7.

A Magyarhoni Földtani Társulat közgyűlése egyhangúan megszavazta, hogy a Társulaton belül egy hidrológiai szakosztály is megkezdje munkáját. A szakosztályból fejlődött ki évtizedek alatt az 1949-ben önállósodott Magyar Hidrológiai Társaság.

1917. április 11.

† *Hospotzky Alajos* (Budapest), mérnök, 1887-től a vízrajzi szolgálat helyettes vezetője, az al-dunai Vaskapu-szabályozás egyik irányítója, a Duna–Tisza-csatorna és a csepeli vámentes kikötő koncepciójának egyik kidolgozója, a Kereskedelemügyi Minisztérium folyamatos tengerhajózási osztályának vezetője, 1914–1917 között a Magyar Közgazdasági Társaság elnöke. (* Buda, 1851. március 7.)

1917. június 14.

Minden korábbi rekordot megdöntött a főváros napi 290 000 m³-es vízfogyasztása. Az okok között a hadiipar megnövekedett vízigénye is szerepet játszott. Az éves víztermelés 1917-ben 88 millió m³ volt. A vízfogyasztást korlátozásokkal igyekeztek csökkenteni, és több lépcsőben kötelezővé tették a házi főcsapok éjszakai lezárását.

1917.

Befejezték a Bega-folyó csatornázását. Az 1900-ban elkezdett munkálatok keretében hat vízlépcső épült Temesvárig, amelyek lehetővé tették a folyó rendszeres hajózását.

1917.

Üzembe helyezték az Ecsediláp lecsapoló és Szamosbalparti Ármentesítő és Belvízszabályozó Társulat megbízásából épült nagyecsedői belvízi szivattyútelepet, amelyet értékes gépészeti berendezéseire tekintettel 1987-ben védetté nyilvánítottak.

1917.

Budapest önkormányzata a fővárosi Csatornázási Művek jogelődjére bízta a főváros árvízvédelmét. Ennek az a magyarázata, hogy árvíz esetén a csatornahálózat a legveszélyeztetettebb, hiszen a magas víz befolyhat a védvonalakat keresztező csatornába. A csatornázási szervezetnek egyrészt meg kellett akadályoznia a fővédvonalakon történő vízkilépést, továbbá meg kellett védenie a fővárosi csatornahálózatot a Duna vízének visszaáramlásától, illetve folyamatosan biztosítani kellett a szenny- és csapadékvíz zavartalan elvezetését.

75 éve

1942.

Mosonyi Emil megkezdte a nagymarosi vízlépcsőtervnek első konkrét megfogalmazását.

1942. március 9.

*Kállay Miklós*t kinevezték miniszterelnökké, és egyidejűleg felmentették az Öntözésügyi Hivatal elnöki beosztásából. Utódja – megbízottként, majd 1943. január 23-tól véglegesítettként – *Lampl Hugó* lett.

1942. március 30.

Zalaegerszegezen a megyei alispán helyszíni tárgyalást hívott össze a Zala folyó szabályozása tárgyában. A Balaton eliszaposodását okozó Zala folyó szabályozására a szombathelyi kultúrmérnöki hivatal által készített tervet a Földművelésügyi Minisztérium jóváhagyta. Az érdekelt 52 község és más birtokosok a tervvel kapcsolatos ez alkalommal adták el.

Elhatározták, hogy a Zala folyót 1,350.000 pengő költséggel szabályozzák, de megállapították, hogy a tó eliszaposodását csak a Kisbalaton iszapgyűjtőmedence beillesztése tudná teljesen megoldani.

1942. április

Megjelent *Entz Géza*nak és *Sebestyén Olga*nak, a Tihanyi Biológiai Kutató Intézet két vezető munkatársának „A Balaton életéről” írott műve, amely már a XX. század természettudományos szemlélete alapján ismerhették meg a tavat az olvasók.

1942. május

A vizekben található szennyező szerves anyagok kimutatására szolgáló biokémiai oxigén-igény eljárást a világban első ízben rögzítette a *MOSZ 448-as Vízvizsgáló szabvány*. A *Bolberitz Károly*, *Maucha Rezső*, *Jendrassik Aladár* és *Lovrekovich István* által kidolgozott szabvány – nemzetközi tekintetben is – az első átfogó vízvizsgáló és vízminősítési előírás volt.

1942. június 3.

† *Medveczky Zsigmond* (Budapest), folyammérnök, az alföldi folyószabályozásoknál alkalmazott rézszemcsék kidolgozója és szakértője. (* Buda, 1853. július 1.)

1942. június 14.

† *Sabathiel Richárd* (Budapest), okl. mérnök egyetemi magántanár, számos vízepítési műtér tervezője. (* Budapest, 1875. június 28.)

1942. július 9.

Elkezdte a lúdvári szivattyútelep építése. A terveket a M. Kir. Országos Öntözésügyi Hivatal mérnökei készítették és a beruházást is a Hivatal irányította. A kivitelezést a *Zsigmondy Béla Rt.* végezte, míg a gépészeti és az elektromos berendezéseket a *Ganz és Társa Rt.* gyártotta és szerelte fel.

1942. augusztus 30.

† *Benedek Pál* (Budapest), mérnök, a Körös-völgyi vízgazdálkodási tervek hidrológiai alapjainak kutatója,

az 1941-ben szervezett M. Kir. Országos Vízierügyi Hivatal első vezetője. (* Budapest, 1908.)

1942. szeptember 17.

Br. Bánffy Dániel földművelésügyi miniszter elrendelte a Duna–Tisza-csatorna részletes terveinek kidolgozását. A két folyót Dunaharaszti és Ókésce között összekötő alapváltozat kimunkálása Hallóssy Ferenc irányításával indult meg.

1942. október 15.

Ünnepélyesen felavatták a Dél-Alföld, illetve a Körös-völgy öntözését megalapozó Békésszentandrás vízlépcsőt Horthy Miklós kormányzó és Kállay Miklós miniszterelnök jelenlétében.

1942. október 14.

A Hortobágy-Berettyó-csatorna torkolatában elkészült árvízkapun keresztül Mezőtúrra megérkezett az első hajó.

1942.

A Magyar Egyetemen az újonnan szervezett II. sz. Vízépítési Tanszék és Laboratórium vezetésére Szily József egyetemi tanár kapott megbízást. Szily egészen 1945-ig volt a tanszék vezetője, utóda Szilágyi Gyula professzor lett.

1942.

A Somogy-megyei Senta határában lévő Baláta tavat 1,75 km²-es környezetével együtt természetvédelmi területté nyilvánították. Maga a tó teljesen elmoscsárosodott, zombékos sláp, amelynek különlegessége a csalanos égerláp.

1942

Védetté nyilvánították a tapolcai Tavasbarlangot, illetve 0,03 km² kiterjedésű felszínét.

1942.

A Mérnöki Továbbképzési Intézet keretében megjelentek az első egyetemi szakjegyzetek, így pl.: Németh Endre: „A korszerű mezőgazdaság vízi feladatai” című munkája.

1942.

A Zala rendkívüli árvize átszakította az ún. Zala-főcsatorna töltéseit, melynek következtében a víz teljes egészében elöntötte az egykori Kis-Balaton egész területét.

1942.

Az ár- és belvizek által elöntött terület 9975 km² volt, melyből ugyan az év folyamán 8933 km²-t mentesítettek a víztől, de összességében 1216 km²-t nem tudták már megmenteni.

1942.

A Magyar Hidrológiai Társaság, illetve jogelődje megalapította a Dr. Schafarzik Ferencről elnevezett emlékéremet. Az érem azok részére adományozható, akik az adott szakterületen hosszú időn át példamutató elméleti és gyakorlati tevékenységet, valamint szakirodalmi munkásságot folytattak.

1942.

A folyók jégviszonyainak pontos, gyors jelentése céljából a Vízrajzi Intézet külön jégjelentő szolgálatot szervezett a Dunán és a Tiszán, majd 1942-1943. telén a Dráván is.

1942.

Az Országos Vízierügyi Hivatal megbízott vezetőjévé Mosonyi Emil mérnököt nevezték ki. Az irányításával folytak a kárpátaljai vízgyűjtő-területeken az Alföld öntözése érdekében elgondolt hegyvidéki tározók felmérési és tervezési munkái.

50 éve

1967. március-április

A Tisza völgyében levonuló árvíz a maximumokat megközelítő szinten, de kártétel nélkül vonult le.

1967. március 30.

Dégen Imre javaslatára megalakult a víztársulatok országos érdek-képviseleti szerve: a Vízgazdálkodási Társulatok Országos Választmánya, majd ezt követően a területi választmányok. 1985. évtől az Országos Választmány önálló jogi személlyé, 1992. évtől pedig Országos Szövetséggé alakult.

1967. március 31.

A Felső-Szamos-Turkózi Vízgazdálkodási Társulat, valamint az Alsó-Szamos-Krasznaközi Vízgazdálkodási Társulat összevonás utáni területével megalakult az Ecsedi-lápi Vízgazdálkodási Társulat mátészalkai székhellyel. Ettől kezdve az Ecsedi-láp területén ez a társulat végezte a kezelésébe adott állami tulajdonú vízrendezési munkák karbantartását és üzemeltetését.

1967. július 1.

Megkezdte működését az OVF által szervezett regionális vízművállalat, a "Balatoni Vízművek". A Rózsavölgyi Imre igazgatása alatt működő gazdálkodó szervezetet a Dél-Balatoni Vízi- és Csatornázó Vállalattól, valamint a Veszprém megyei Vízi- és Csatornázó Vállalat üzemvezetői segítségével hozták létre azért, hogy a megnövekedett balatoni vízigényeket hatékonyabban tudják kiszolgálni, és a fejlesztések koncentráltabban szolgálják a Balaton és környéke vízellátási programját.

1967. október

A VIZITERV mérnökei (fő tervező Dóra Tibor) által készített tervek alapján megkezdtek a Kiskörei Vízlépcső és Öntözőrendszer építési munkálatait.

1967. október

A szolnoki 2000 m³-es víztorony építési munkálatainál nemzetközi viszonylatban is elsőként alkalmazták a kehelyemeléses technológiát, amelynek során a víztároló kelyhet három nap alatt emelték fel és építették be végleges helyére. A technológia gyakorlati megvalósítása Lichtenberger Endre, Szabó Ágnes, Meitzein Nándor és Szinay Miklós nevéhez fűződik.

1967.

A Nemzetközi Hidrológiai Szövetség (IAHS) *Szesztay Károly* személyében magyar elnököt választott.

1967.

A VITUKI elkészítette a Dunántúli Középhegység karsztvízfigyelő hálózatának átfogó regionális tervét. A karsztvízszint változásának megfigyelését – a dorogi szénbányák karsztvízveszélyes volta miatt – már a század 10-es éveiben megkezdték. Az ötvenes évek második felében a bauxitbányászat is bekapcsolódott a megfigyelő kutak telepítésébe. A rendszeres megfigyelés azonban a VITUKI tervei alapján 1968-1970 között kiépített mintegy 450 kút adatainak feldolgozásával vette kezdetét.

25 éve

1992. január 26-31.

Az ENSZ vízzel és környezetvédelemmel foglalkozó 22 szervezete Dublinban konferenciát tartott, amelyen áttekintették a világ fejlődése szempontjából kritikus vízi és környezeti kérdéseket, és javaslatot készítettek a "Környezet és Fejlődés" világkonferencia számára, amelyet ugyanezen év júniusában Rio de Janeiróban tartottak meg az ENSZ tagállamok állam- és kormányfői jelenlétében. A résztvevők elfogadták a "Riói Nyilatkozat a Környezet és Fejlődésről" című alapdokumentumot és az ehhez kapcsolódó, a 21. század fenntartható fejlődésének globális megvalósítási feladatai (a később sokat idézett *Agenda 21*) című programot. A két konferencia javaslata alapján az ENSZ 47. közgyűlése 47/193.sz. alatt határozatot hozott arról, hogy március 22-ét ezentúl a Víz Világnapjává nyilvánítják.

1992. január 31.

Síófokon az érintettek az egyesülési jogról szóló törvény alapján létrehozták a Vízgazdálkodási Társulatok Országos Szövetségét, mint a Vízgazdálkodási Társulatok Országos Választmányának jogutódját.

1992. február 4.

A prágai magyar nagykövetség képviselőjének átadták *Marián Alfa* csehszlovák miniszterelnök és *Alexander Dubek* parlamenti elnök *Antall József*hez és *Szabadi György*hez intézett január 23-i leveleit. A dokumentumok elször írták meg hivatalos formában, hogy az 1992-ben is folyó munkálatok a Csehszlovákiában „pótmegoldásként” emlegetett C változat kivitelezését szolgálják.

1992. június 1.

A közlekedési, hírközlési és vízügyi miniszter *Kolossváry Gábor*t nevezte ki az Országos Vízügyi Felügyelőség (OVF) vezetőjévé.

1992. július 1.

A BME Vízgazdálkodási tanszékének élére *Zsuffa István* professzort nevezték ki, aki a nyugalomba vonult *V. Nagy Imre* egyetemi tanárt váltotta fel tisztségében.

1992. június 9.

Az Országgyűlés hatályon kívül helyezte a vízlépcső megvalósításáról és üzemeltetéséről szóló államközi szerződést, valamint a módosításról szóló 1983. évi jegyzőkönyvet.

1992. július 21.

A PHARE-program keretében végrehajtott algásodás elleni beavatkozások következtében javult a Balaton vízminősége.

1992. szeptember 25.

Nürnbergben ünnepélyes keretek között megnyitották a Duna–Majna–Rajna-csatornát.

1992. október 12.

Ünnepséget tartottak Csengeren és ünnepélyes vízmű átadás zajlott le a Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Komlódtótfalun abból az alkalomból, hogy befejeződött a megyében a települések teljes vízművesítése.

1992. október 23.

A Magyar Köztársaság kormánya a bírósági vízerművel kapcsolatban benyújtotta keresetét a hágai Nemzetközi Bírósághoz.

1992. október 23-25.

A csehszlovák fél a bírósági vízműcsatorna jobb oldali töltését az országhatárig kiterjesztve, a Duna medrét áttöltve üzembe helyezte a bírósági vízművesítést.

1992. december 15.

Megkezdődött a Kis-Balaton Védrendszer II. sz. tározójának, a Fenéki-tónak elárasztásos feltöltése. Ez a tározó-tó teljes feltöltésekor 51 km²-t borít el vízzel és belső teret töltéseivel teljesen új áramlási viszonyokat teremt a déli öblözet részén.

1992. december 16.

Elbírálta a bírósági vízerművesítést, majd 1993. április 1-től kinevezett helyettes államtitkárként *dr. Hajós Béla* vette át az állami vízügyi szolgálat tevékenységének irányítását.

1992.

A VITAPRESS kft. családi vállalkozásként megkezdte a *Szentkirályi Ásványvíz* palackozását, amely vizet Szentkirály község egy 206 m mély kútjából emelnek ki. A víz különleges tisztaságát 15 különböző vizet vizsgálatok igazolják.

1992.

Megalakult a Magyar Fürdőszövetség.

1992.

A Balaton part menti településeinek önkormányzatok létrehozták a Balaton Szövetséget.

Fejér László

IRODALOM

Az összeállítás alapvetően a *Vizeink Krónikája*, Budapest, 2001. c. kiadvány alapján készült. A vízügyi szaklapokban (*Vízügyi Közlemények*, *Hidrológiai Közöny*, *Hidrológiai Tájékoztató*, *Magyar Vízgazdálkodás*, *Vízügyi Értesítő* stb.) megjelent cikkeken és tanulmányo-

kon, valamint a **Vízügyi Történeti Füzetek** és a **Források a vízügy múltjából** sorozatokban megjelent köteteken kívül a fontosabb forrásmunkák a következők voltak:

Bendefy L. – V. Nagy I. (1969): A Balaton évszázados partvonalváltozásai. Bp.

Dóka K. (1987): A vízmunkálatok irányítása és jelentése az ország gazdasági életében 1772–1918. Bp.

Dunka S. – Fejér L. – Vágás I. (1996): A veritékes honfoglalás. A Tisza-szabályozás története. Bp.,

Fodor F. (1955–1957): A magyarországi kéziratok vízrajzi térképek katalógusa 1867-ig I–III. Bp.

Fodor F. (1957): Magyar vízmérnököknek a Tisza-völgyben a ki-egyezés koráig végzett felmérései. Bp.

Fodor F. (1954): Az Institutum Geometricum. Bp.

Ágoston I. (2001): A nemzet inzellerei. Szeged

Bendefy L. (1958): Szintezési munkálatok Magyarországon 1820–1920. Bp.

Ihrig D. szerk. (1973): A magyar vízszabályozás története. Bp.

Károlyi Zs. (1960): A vízhasznosítás, vízepítés és vízgazdálkodás története Magyarországon. Bp.

Kenessey B. (1931): A csonkamagyarországi ármentesít és lecsapoló társulatok munkálatai és azok közgazdasági jelentése. Bp.

Lászlóffy W. (1982): A Tisza, vízi munkálatok és vízgazdálkodás a tiszai vízrendszerben. Bp.

Magyar Életrajzi Lexikon, I–IV.

Marczell F. szerk. (2000): A Magyar Hidrológiai Társaság kinttettettjei, 1917–2000. Bp.

Sárközy I. (1897): Régebbi vízi mérnökeink életéb. I. Vázlatok. Bp.

Stelczer K. (1986): A vízrajzi szolgálat 100 éve. Bp.

Szinyei József: Magyar írók élete és munkái. I–XIV. Bp., 1891–1914.

Vágás I. szerk. (1987): A vízgazdálkodási társulatok 150 éve. Szeged

Virág Á. (2006): A Sió és a Balaton közös története. (1055–2005). Bp.

KÖNYVISMERTETÉSEK

Dr. Vágás István - dr. Bezdán Mária: A Tisza és árvizei

2016. februárjában jelent meg Szegeden a címben szereplő tanulmánykötet, amelynek elszavát közöljük az alábbiakban.

1982-ben jelent meg *dr. Vágás István* tollából „A Tisza árvizei” című tanulmánykötet. Az elszó az „árvízvédelem 1970 óta teljesen fejlődő szegedi iskolájának” alkotásaként aposztrofálta az akkori kötetet. Annak eldöntése, hogy az elszóban szereplő „iskola” mennyire fejlődött és milyen új eredményeket ért el, a Tisztelt Olvasó, a szakmai közönség kompetenciája. Az „iskola” számos mai gyakorló árvízvédekez, vízgazdálkodó, vízepít, geográfus és környezetkutató számára biztosított olyan komplex ismereteket, melyek nélkülözhetetlenek voltak az elmúlt időszak vízkárelhárítási feladatainak sikeres végrehajtásához. Gyakorló vízűgyesként ezen sarokírója is büszkén tartja magát ezen közösség tagjának, amely a tapasztalatok folyamatos értékelését, elemzését és továbbadását helyezi a középpontba. Jelen tanulmánykötet is ennek szellemében készült el. Segítségnyújt a szakembereknek, vagy akár „csak” az érdeklődőknek ahhoz, hogy megismerhessék a Tisza vízrendszerének természetét, árvízi sajátosságait.

A legutóbbi kötet megjelenése óta eltelt 33 esztendő sok változást hozott, amely a Tisza árvizeiben is visszatrövidült. A korábbi megállapításokat a folyó részben



igazolta, részben megcáfolta. A kötet szerzőinek erénye, hogy akár saját korábbi megállapításait is felülvizsgálat alá veszik, amennyiben a folyó vízjárásában tapasztaltak azt indokolják.

Dr. Vágás István a hazai vízgazdálkodás egyik legkiemelkedőbb képviselője. Számos szakmai terület nemzetközileg is elismert mvelője, aki tapasztalatait, megállapításait több száz szakmai publikációban foglalta össze. A tapasztalt jelenségeket, problémákat sajátos komplex megközelítéssel vizsgálja és fogalmaz meg olyan megállapításokat, melyeket a szakma teljes vertikuma a hétköznapi gyakorlatába azonnal beépíthet. Munkabírása és eltökéltsége töretlen immár 85 éve, melyből 50 esztendő a vízgazdálkodás kötelékében szolgált.

Bezdán Mária, mint a kötet társszerzője a „Vágás-féle iskola” egyik kimagasló képviselője. Az oktatási tapasztalataiból építkezve a gyakorlati tervezési feladatok megoldása során sikerrel alkalmazta a megszerzett ismereteit a Tisza vízrendszerénél.

A Tisza vízrendszere a mellékfolyók hálózatával árvíz- és árvízre folyamatosan változó, bonyolult rendszert alkot. A folyó életében egy dolog biztos, „az, hogy semmi sem biztos”, mivel a Tisza és mellékfolyóinak rendszere, a vízgyűjtő összetettsége, annak változó esésviszonyai, a befogadó, a Duna hatása térben és

id ben folyamatosan változó peremfeltételeket eredményeznek. Ezek következtében a várható árvízi szituációk leírása, a védekezés számára megkülönböztetett jelentéssel bír a vízszintek pontos meghatározása csak nagyon alapos felkészültséggel kísérhető meg.

A Tisza, a Folyó alázatot követel mindenkitől, aki vele kapcsolatosan bármilyen feladatot szándékozik végrehajtani. Tisztelni kell a Folyót, hiszen sosem fogjuk maradéktalanul kiismerni. Tiszteletünk tesz bennünket mértéktartóvá saját "tudásunk" megítélésében.

Ajánlom ezen kötetet azoknak, akik kellő elhivatottságot éreznek magukban, hogy a Folyó életének fontosabb változásai alapján ismereteiket bővíthessék a hazánk második legnagyobb vízfolyásáról, a Tiszáról és annak mellékfolyóiról,

Dr. Kozák Péter Ph.D.
az Alsó-Tisza vidéki Vízügyi Igazgatóság igazgatója

Hideg Ágnes: Király Lajos erdőmérnök életútja (1894-1970) 24 oldal, 12 kép. Magánkiadás. Miskolc 2015.

Király Lajos erdőmérnök a Magyar Hidrológiai Társaság Borsodi Csoportjának alapító tagja (1952), egykori elnöke (1955-1964), tiszteleti tagunk életútjáról a család közreműködésével készült kiadvány első sorban a 3 kötetben megírt „Élményeink” című emlékirat (<http://kiraly.lajos.kiralycsalad.hu> (dokumentumok/kiadványok)) alapján készült, felhasználva az irodalomjegyzékben szereplő munkákat is.

A fejezetek címei jelzik az életút fontos állomásait. Ezek: **Selmecbányán.** A Rózsa utcai Király-ház a Vitális-ház szomszédságában volt. Itt kezdte iskolai tanulmányait Király Lajos. *Katonaság, hadifogság.* Testvérével együtt került a csitai táborba. A bátyja által itt festett tájképek szerepelnek a kiadványban. *Hazautazás, tanulmányok befejezése.* A fogságot és forradalmat az önkéntes iskolások közül csupán néhányan éltek túl, akik Király Lajos ötleteivel segítve, nagyon kalandos úton tértek haza, Kínán, tengeri úton, Hamburgon keresztül az elvesztett szülőföldre. Így Király Lajos iskolai tanulmányait már a Sopronban megalapított intézményben fejezte be. *Nagyvisnyón, Szilvásváradon a Szalajka-völgyben.* Erdőmérnöki pályájának rendkívül produktív időszakát a *Pallavicini gróf* birtokán töltött több mint negyedévszázad, amely a családi fényképet és festményeket láthatunk. *Miskolcon.* A kényszeráttelepülés utáni korszakban Király Lajos



Király Lajos erdőmérnök életútja
(1894-1970)

erdészeti feladatai mellett bekapcsolódott a miskolci és megyei vízügyi vonatkozásokat jelentő társadalmi munkákba: erózióvédelem, fürdőfejlesztés, Miskolc vízellátását segítő karsztvízgazdálkodás. Évtizedeken át evangélikus egyházfelügyelő. A kiadvány *Összefoglalás* fejezete Kanadában élő lányának versével zárul. A 16+13 sorszámú irodalom tartalmazza a hidrológiai témájú, általa írt vagy róla szóló publikációkat, amelyek közül néhány a Hidrológiai Tájékoztatóban, illetve Közönlönyben jelent meg. A *Jegyzetek* is fontos család- és tudománytörténeti információkat tartalmaznak. A kiadvány hozzáférhető a Társulat májusi hírfüzetében találunk tájé-

koztatót.

A Szerző: *Hideg Ágnes* a Borsod-Abaúj-Zemplén megyei Múzeumok informatikus könyvtárosa. Kutatómunkásságából (www.matarka.hu) kiemelendő a helyi, megyei és miskolci evangélikus származású, műszaki-természettudományi, vízügyi kapcsolódású szakemberek életútjáról szóló publikációk. Könyvek: *Herman Ottó, Pazár István, dr. Zsadányi Guidó*, legutóbb *Vásárhelyi Pál* (www.hermuz.hu/gyjtemenyeink/konyvtar/virtualis Kiállítás 2.) Továbbá Hegyemeg, Borsodi Földrajzi Évkönyv: Repertórium, *Kossuth Lajos* és Zemplén, Szinva hídjai, Bábonyibérc városrész stb.

Szlabóczky Pál

TARTALOM

Dr. Szlávik Lajos: A Magyar Hidrológiai Társaság 100 éves évfordulójára3

EMLÉKEZÉSEK

Hideg Ágnes: Vásárhelyi Pál az Északkeleti Régióban5

Csath Béla: Emlékezés a 100 éve elhunyt Zsigmondy Béla fűrómérnökre8

Dr. Vitális György: Köt. déseim a Magyar Hidrológiai Társasághoz9

DIPLOMAMUNKA PÁLYÁZATOK

Csuka Milán: Korszer. folyószabályozási módszerek vizsgálata11

Fleit Gábor: Komplex szabadfelszín. áramlások numerikus modellezése13

*Nagy Sebestyén: Kommunális szennyvízkibocsátások befogadóra gyakorolt hatásának elemzése a
Víz Keretirányelv szerinti célállapotok tükrében*15

Dudás Lajos: Víziközm. -rendszer beruházásának költségelemzése16

Tokárszki Zoltán: Rudabányai medd. minták kioldási vizsgálata különböző tömörségi állapotok mellett17

Heged. s Péter: Triton X-100 fotodegradációja immobilizált TiO₂-dal18

Grósz János: Az Ecsédi Vég-tó vízmin. ségének és üledékének környezetanalitikai vizsgálata19

*Terlaky Fanni: Különböz. kialakítású átereszek vízszállító képességének összehasonlító vizsgálata a
hordalékvándorlás figyelembevételével*21

*Ujvárosi Andrea Zsuzsanna: Mikrocsztin termelésének és akkumulációjának vizsgálata egy hazai
autróf víztérben*23

Devecseri Mátyás: Törésponti klórozáson alapuló technológia üzemoptimalizációja24

*Jakab István: A Beregi ártér öblözetben található települések árvízi veszélyeztetettsége és az anyagi kockázatok
elemzése térinformatikai eszközökkel, a védekezés hatásai*26

Németh Anita: Nyomásmérés egy hidraulikai modellen és annak optikai kiértékelése27

Nyíri Gábor: Árvédelmi töltések és völgyzárógátak hidraulikai modellezése, valamint állékonyság vizsgálata29

Szabó Mészáros Marcell: Él. hely szempontú folyami hidromorfológiai vizsgálatok 1D modellezéssel31

*Szilvás Brigitta: A Parádfürd. i gyógyvíz termeléséhez használt k. zetanyagok, technológiai folyamatok
ásványtani és geokémiai vizsgálata, értékelése*33

Belovai Tamás: Csepreg város vízkárelhárítási terve35

Bordás Csaba: Belvízöblözetek vízháztartási szemlélet. fejlesztési koncepciója a Keleti-f. csatorna mentén37

Horváth Ákos: Fejlesztési lehet. ségek a Csongrád-Bánrévei árvízvédelmi szakaszon39

ÁLTALÁNOS VONATKOZÁSÚ CIKKEK

<i>Dr. Both Mária:</i> Táj és ember. Teleki Pál halálának 75. évfordulójára	42
<i>Czikkely Márton – Iványi Gergely Tamás – Márkus Tamás:</i> Harc a PET palackok ellen	45
<i>Dr. Dobos Irma:</i> Vízügyi Emléknep a Magyar Mezőgazdasági Múzeum és Könyvtárban	47
<i>Dr. Vágás István:</i> Folyóiratunk - a tudományért	51
<i>Zsadányi Éva:</i> Dr. Vitális István kéziratosa hidrológiai munkássága, avagy dr. Vitális István és a víz	53

TERÜLETI VONATKOZÁSÚ CIKKEK

<i>Csath Béla:</i> 150 éves a Harkány-1 számú fúrás.....	56
<i>Gálné Vitális Katalin:</i> A budai Ördögárok 2016-ban	57
<i>Kovács Attila János:</i> A Tassi-zsilip rekonstrukciója árvízvédekezési és üzemeltetési szempontból	61
<i>Németh Kálmán:</i> A 100 éves Magyar Hidrológiai Társaság Sopronból nézve	63
<i>Szlabóczky Pál:</i> A felújított Diósgyőri Vár környezetének történeti hidrológiai értékei	64
<i>Zsadányi Éva:</i> Vízemelés és vízgazdálkodás Selmechányán Faller Gusztáv 150 éve megjelent tanulmányában ...	68
<i>Dr. Scheuer Gyula:</i> A marokkói Kék-forrás (Source Bleue) vízföldtani és hidro-geokémiai vizsgálata	71

BESZÁMOLÓ, EGYESÜLETI ESEMÉNY

<i>Németh Kálmán:</i> Beszámoló az MHT Soproni Területi Szervezete 2015. évi, a Csehországba irányuló, 2015.10.2-3. napokra tervezett szakmai tanulmányútjáról	76
<i>Németh Kálmán:</i> Dr. Varga Lajos és Fest Vilmos akadémikusaink sírhelyének felújítása a soproni Evangélikus temetőben	79
<i>MHT:</i> A Magyar Hidrológiai Társaság 2016. május 24-i évi rendes közgyűlése	80

ÉVFORDULÓK

<i>Szlabóczky Pál:</i> Évfordulók: 1956 Mohácsi-sziget, 2006 Miskolc-tapolca	81
<i>Fejér László:</i> A hazai vízgazdálkodás évfordulói 2017-ben	82

KÖNYVISMERTETÉSEK

<i>Dr. Kozák Péter:</i> Dr. Vágás István – dr. Bezdán Mária: A Tisza és árvizei	89
<i>Szlabóczky Pál:</i> Hideg Ágnes: „Király Lajos erdőmérnök életútja (1894-1970)”	90