

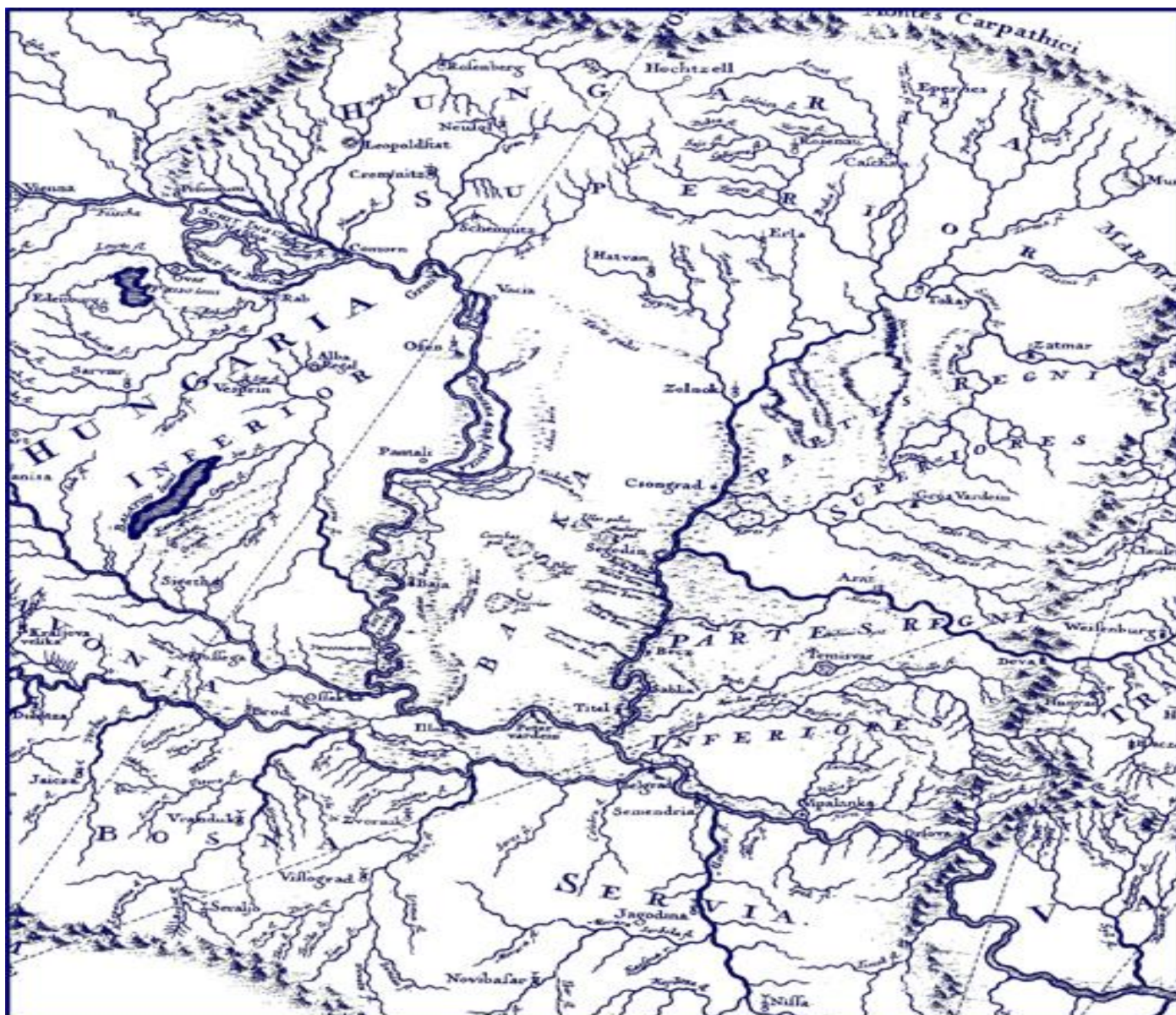
56 éves a

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

2017



HIDROLÓGIAI TÁJÉKOZTATÓ

A HIDROLÓGIAI TÁJÉKOZTATÓ
SZERKESZTŐ BIZOTTSÁGA 2015-TŐL

Elnök:

DR. VITÁLIS GYÖRGY

A 2017. évi számot szerkesztette:

DR. SZLÁVIK LAJOS

A szerkesztő 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

A fedőlapot Asztalos Zsolt grafikus tervezte

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



Kiadja:

a Magyar Hidrológiai Társaság
2017

TARTALOM

EMLÉKEZÉSEK

<i>Dr. Vitális György: A Hidrológiai Tájékoztatóban 1961-től 2016-ig megjelent közlemények számokban</i>	7
<i>Dr. Vitális György: A 150 éves Bányászati és Kohászati Lapok – Bányászat és a 100 éves Magyar Hidrológiai Társaság hidrológiai kötődései</i>	10

DIPLOMAMUNKA PÁLYÁZATOK

BSc kategória

<i>Ermilov Alexander Anatol: A Balaton szél keltette vízcseré folyamatának numerikus modell alapú vizsgálata</i> ..	12
<i>Murányi Gábor: Gesztely község árvízvédelmének tervezése</i>	13
<i>Ribár Andor: Vulka folyó vulkapordányi tározójának méretezése és kiviteli terve</i>	16
<i>Ács Bence Tamás: A nagyvízi mederkezelés hatása a pilismaróti hullámtér árvízi kockázatára</i>	18
<i>Nagy Eszter Dóra: Vízugyűjtő-modellezés gyakorlati alkalmazhatóságának vizsgálata a Tarján-patak vízugyűjtőjén</i>	20
<i>Winkler Veronika: Ceglédváros víztisztítás-technológiájának fejlesztése</i>	22

MSc kategória

<i>Széles Borbála: Petzenkirchen vízugyűjtőjének csapadék-lefolyás modellezése</i>	24
<i>Molnár Tamás: Felszíni vizek vízminőség szabályozásának tervezése mintaterületeken a kibocsátókra kiszabható határértékek módszertanának kidolgozásához</i>	25
<i>Osváth Kristóf Gergely: A háromfázisú vízföldtani rendszer izotóphidrológiai vizsgálata egy Duna-Tisza közti mintaterületen</i>	28
<i>Magi József: Szél keltette hullámmérés figyelembe vétele tavi kikötők tervezésekor</i>	30

Szakirányú továbbképzés kategória

<i>Magyar Péterné Bede Marianna: Felszíni víztisztítási technológia út- és vízszállítás feltételei alsó szakaszú folyóvíz (alagút) és kis mélységű „Holtági” (tartály) vízbázisok esetében</i>	33
<i>Kerék Gábor: Videó alapú vízhozammérések alkalmazhatósága kisvízfolyásokon (Applicability of video-based flow measurements in small streams)</i>	35
<i>Gulyás Gábor (Fazekas Bence, Pitás Viktória, Thury Péter, Dr. Kárpáti Árpád): Gipsz kicsapása magas szulfát tartalmú talajvízből</i>	38

Sajó Elemér pályázat

<i>Felker Erzsébet Irén: Emlékeinkben él</i>	43
<i>Szóllósi Renáta: Az árvízvédelem fejlődése Magyarországon - A Tisza Vásárosnamény-Tiszabecs közötti szakasz</i>	44

ÁLTALÁNOS VONATKOZÁSÚ CIKKEK

<i>Dr. Borszéli Béla György: Válasz a „Harc a PET palackok ellen” címmel, a 2016. évi Hidrológiai Tájékoztatóban megjelent tanulmányra</i>	46
--	----

TERÜLETI VONATKOZÁSÚ CIKKEK

<i>Csóka János: A Sági Jenő-híd Kalocsán</i>	48
<i>Dr. Scheuer Gyula: A szlovéniai Szocsa folyó (Isonzó) indító karszttforrásának hidrogeokémiai vizsgálata</i>	50

BESZÁMOLÓK, EGYESÜLETI ESEMÉNYEK

<i>Rónaki László: Orfűi tanulmányutunk tapasztalatai (Baranya megyei Területi Szervezet)</i>	59
A Magyar Hidrológiai Társaság 2016. évi közgyűlései	64
Az MHT 2016. évi elnökségi üléseinek beszámolói	65
Beszámoló a Hydrologia Hungarica Alapítvány Kuratóriumának és Felügyelő Bizottságának együttes üléseiről	69
Beszámoló az MHT 2016. évi nagyrendezvényeiről	70
Az MHT 2016. évi kitüntetettjei	72
A Vitális Sándor Szakirodalmi Nívódíj 2016. évi díjazottjai	77
A Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázat 2016. évi díjazottjai	78
A Mosonyi Emil különdíj 2016. évi díjazottja	78
A Sajó Elemér pályázat 2016. évi díjazottjai	78
A Magyar Hidrológiai Társaság elhunyt tagjai (Összeállítás a 2016. évi MHT közgyűlés számára).....	79

ÉVFORDULÓK

<i>Fejér László: A hazai vízgazdálkodás évfordulói 2018-ban</i>	81
---	----

EMLÉKEZÉSEK

A Hidrológiai Tájékoztatóban 1961-től 2016-ig megjelent közlemények számokban

DR. VITÁLIS GYÖRGY

Az 1961-ben *dr. Papp Ferenc* professzor, a Magyar Hidrológiai Társaság akkori elnöke kezdeményezésére életrehívott Hidrológiai Tájékoztató, az MHT illetménylapja a 2016. évben elérte 55. évfolyamát. Az MHT elnöksége elhatározta, hogy a Társaság 100 éves jubileuma alkalmából, a Társaság irodalmi tevékenységét reprezentáló kiadványok közül a Hidrológiai Tájékoztatóban 1961 és 2016 évek között megjelent közleményekre vonatkozó statisztikai adatokat is megjelenteti.

Miként a mellékelt táblázatokból is kitűnik és a rendelkezésre álló adatok szerint, az elmúlt 55 év során a Hidrológiai Tájékoztatónak 1961-től 2016-ig 79 száma jelent meg 6022 oldal terjedelemben, 237 450 példányban.

1968 és 1974 között a cikkek német nyelvű kivonatát is közzeltük, összesen 91 oldal terjedelemben.

Az első húsz évfolyam (1961-1980) tartalomjegyzékét 1985-ben, az 1981-1990 éveket 1991-ben, az 1991-2000 éveket 2001-ben, a 2001-től 2010 éveket 2013-ban tettük közzé.

A kiadványt 1961-ben a VITUKI Sokszorosító Üzem, 1962 és 1963-ban a Dunajvárosi Nyomda, 1964-ben a Kner Nyomda, 1965-től 1969-ig a Zrínyi Nyomda, 1970-ben a Nyírségi Nyomda, 1971-től 1973-ig a Szolnoki Nyomda, 1974-től a VIZDOK Sokszorosító üzem, 1975-től 1983-ig a VIZDOK Nyomda, 1984-től 1989-ig a Vízügyi Dokumentációs Szolgáltató Leányvállalat, 1989-től 1990-ig az AQUA Kiadó és Nyomda, 1997-től 2001-ig a PROTERTIA Kft., 2002-től 2012-ig az INNOVA-PRINT Kft., 2013-tól 2016-ig a PR-Innovation Kft. készítette.

A Hidrológiai Tájékoztatóban megjelent közlemények a rokontudományokkal együtt, gyakorlatilag a hidrológia csaknem egészét lefedték. Tág teret kaptak a sze-

mélyekre és az eseményekre vonatkozó megemlékezések, a hidrológiai tanulmányok mellett a vízföldtan, a számos beszámoló, illetve ismertetés, valamint (főleg a 2004-től kezdve) a diplomamunka pályázatok bemutatása. Ezeket a mellékelt táblázatokban foglaltuk össze.

Megjegyzem, hogy az *1. táblázat*ot *Vitális Sándor*: „A Magyar Hidrológiai Társaság 50 éves” című cikkéből (*Hidrológiai Közöny*, 1967. 4. sz. 154. old.) vettük át, míg a 2. és a 3., valamint a *4. táblázat*ot *Vitális György* állította össze. A táblázatok hűen tükrözik a cikkek sokrétűségét és mennyiségét.

A Hidrológiai Tájékoztatóban megjelent cikkek, tanulmányok, hírek és ismertetések kb. 80 %-a felkérés útján, míg a fennmaradó 20 %-a maguktól a szerzőktől jutott el a szerkesztőségbe.

A további 55 esztendő alatt egy igen jól szereplő szerzői gárdát sikerült kialakítani, akikre a szerkesztő minden alkalommal biztosan támaszkodhatott. Ezzel párhuzamosan minden egyes szám esetében a határterületi szakmák művelőit, valamint a diplomatervező pályázatok közlésével az ifjú szakembereket is megnyertük.

A kiadvány felelős szerkesztője 1961-től 2016-ig *dr. Vitális György* volt.

A Hidrológiai Tájékoztató minden egyes számának megjelenése a szerkesztő számára is személyes sikerélményt jelentett, de ugyanakkor mindvégig abban a meggyőződésben végezte ezt a sokszor fárasztó, de igen szép és örömteli munkát, hogy ha az olvasó akár csak egy, az ország felemelkedése érdekében használható cikket, vagy tanulmányt is talál egy-egy számban, akkor a szerkesztő tevékenysége nem volt hiábavaló!

1. táblázat. A Hidrológiai Tájékoztatóban 1961-1966-ig megjelent közlemények szakterületek szerinti eloszlása

Évszám	1961	1962	1963	1964	1965	1966	Összesen
Megjelent számok	3	3	1	1	1	1	10
Oldalterjedelem	160	320	152	100	132	160	1024
Megemlékezés	6	6	2	3	2	3	22
Ismertetés	16	16	2	3	9	12	58
Könyvismertetés	0	6	6	0	2	0	14
Rövid hír, ismertetés	27	21	3	1	10	5	67
Beszámoló	9	21	2	18	14	8	72
Vízföldtan	8	26	9	6	5	7	61
Hidrológia	11	8	9	8	5	6	47
Vízellátás	21	29	10	2	3	3	68
Vízgazdálkodás	6	10	9	1	2	3	31
Vízkémia	2	9	2	0	0	2	15
Meteorológia	1	2	0	1	0	0	4
Vízépítés	7	3	1	11	2	1	25
Öntözés, mezőgazdasági vízhasznosítás	4	10	13	1	0	0	28
Balneológia	5	5	0	1	9	0	20
Vízisztítás	0	2	0	1	0	0	3
Szennyvízkérdés	3	2	0	1	0	0	6
Limnológia	1	4	0	1	1	0	7
Összesen	127	180	68	59	64	50	548

2. táblázat. A Hidrológiai Tájékoztatóban 1967-1991-ig megjelent közlemények szakterületek szerinti eloszlása

Év	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Megjelent szám	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Oldalterjedelem	230	144	156	192	80	80	124	88	122	96	96	96	96	104
Megemlékezés	8	4	1	5	1	1	3	1	1	3	1	0	4	4
Nekrológ	0	0	2	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidrológia	10	9	7	10	5	4	13	7	9	10	15	9	13	9
Vízföldtan	12	4	6	3	1	1	5	2	2	2	4	5	6	7
Vízellátás	5	2	2	1	0	2	0	2	1	1	5	2	4	4
Vízgazdálkodás	3	3	6	2	1	4	2	2	3	0	2	1	1	4
Vízépítés	2	9	2	6	1	3	1	3	4	0	1	1	0	0
Vízkémia	2	1	3	10	1	0	1	0	3	0	1	2	1	2
Öntözés, mezőgazdasági vízhasznosítás	2	0	1	1	0	1	6	3	4	1	1	0	0	2
Szennyvízkérdés	2	1	3	1	3	3	0	0	1	0	0	1	3	1
Balneológia	3	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Limnológia	3	2	2	7	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0
Ismertetés	2	0	4	1	0	0	4	2	0	5	8	8	3	4
Rövid hírek	0	3	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
Könyvismertetés	2	0	2	2	0	1	1	0	0	2	0	2	2	3
Évforduló	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beszámoló, egyesületi hírek	17	11	12	17	7	2	13	11	11	22	13	7	10	9
Tudománytörténet	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	2	2
Diplomamunka, pályázat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	73	50	54	72	31	24	52	35	42	47	51	41	50	52

Év	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	Összesen
Megjelent szám	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	
Oldalterjedelem	96	96	96	104	80	80	92	108	112	80	84	
Megemlékezés	7	0	0	1	2	5	3	5	10	4	10	84
Nekrológ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Hidrológia	9	11	10	6	7	11	4	10	4	3	4	209
Vízföldtan	5	4	5	5	2	2	7	9	11	6	7	123
Vízellátás	1	2	1	0	0	2	1	1	0	2	0	41
Vízgazdálkodás	6	3	1	2	2	3	0	2	3	2	2	60
Vízépítés	0	2	0	1	2	1	4	3	2	0	0	48
Vízkémia	1	1	4	3	10	4	0	6	1	1	1	59
Öntözés, mezőgazdasági vízhasznosítás	1	0	0	2	1	1	0	0	1	1	1	30
Szennyvízkérdés	1	0	7	6	3	0	1	0	2	0	2	41
Balneológia	1	1	0	0	1	0	0	0	2	1	1	17
Limnológia	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	21
Ismertetés	4	8	7	3	1	3	0	2	2	7	6	84
Rövid hírek	0	0	3	2	0	2	0	0	0	1	2	22
Könyvismertetés	5	11	1	10	2	4	3	2	6	5	6	72
Évforduló	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
Beszámoló, egyesületi hírek	7	6	6	9	0	3	12	4	9	3	4	225
Tudománytörténet	1	2	2	1	3	0	0	4	2	3	0	26
Diplomamunka, pályázat	7	5	8	6	7	5	11	2	2	3	0	56
	57	56	55	58	43	46	47	51	59	43	47	1236

3. táblázat. A Hidrológiai Tájékoztatóban 1992-2016-ig megjelent közlemények szakterületek szerinti eloszlása

Év	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Megjelent szám	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Oldalterjedelem	112	108	84	104	112	120	76	84	96	72	64	76	112	88
Megemlékezés	10	11	6	8	18	6	5	7	4	5	4	4	2	1
Nekrológ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidrológia	10	5	8	7	12	7	0	5	7	4	4	5	1	6
Vízföldtan	6	4	2	5	5	4	1	2	2	3	2	4	4	6
Vízellátás	2	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	3	2
Vízgazdálkodás	1	3	1	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	2
Vízépítés	3	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	3
Vízkémia	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Öntözés, mezőgazdasági vízhasznosítás	2	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Szennyvízkérdés	1	2	0	6	9	2	1	0	0	3	0	0	1	1
Balneológia	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3	1	2	2	1
Limnológia	3	1	1	1	1	1	2	3	2	3	1	1	1	1
Ismertetés	5	1	4	2	1	9	3	2	2	4	2	4	3	2
Rövid hírek	3	2	1	1	3	0	2	1	1	1	0	0	0	0
Könyvismertetés	1	1	2	2	2	4	3	0	0	1	1	1	2	1
Évforduló	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Beszámoló, egyesületi hírek	9	7	9	7	14	32	26	24	16	3	7	3	5	3
Tudománytörténet	2	1	1	0	0	2	3	2	4	0	0	0	2	0
Diplomamunka, pályázat	5	2	2	0	0	0	0	0	5	1	1	0	8	0
	63	51	39	44	69	74	49	49	45	32	25	26	38	30

Év	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Összesen
Megjelent szám	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Oldalterjedelem	72	82	80	64	84	140	80	64	80	80	92	
Megemlékezés	6	5	2	1	9	5	1	6	5	3	5	139
Nekrológ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidrológia	7	4	4	5	4	6	7	2	4	3	4	131
Vízföldtan	5	3	5	4	3	7	2	3	3	4	2	91
Vízellátás	0	1	1	1	0	0	2	0	0	1	0	19
Vízgazdálkodás	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	17
Vízépítés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Vízkémia	1	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	10
Öntözés, mezőgazdasági vízhasznosítás	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Szennyvízkérdés	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	28
Balneológia	1	2	4	1	0	1	0	1	0	1	0	23
Limnológia	2	1	1	1	2	1	1	0	0	0	0	31
Ismertetés	1	1	3	4	2	4	2	0	0	0	0	61
Rövid hírek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
Könyvismertetés	0	2	2	1	1	1	1	1	3	4	2	39
Évforduló	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	26
Beszámoló, egyesületi hírek	1	4	1	0	0	1	3	0	1	6	4	186
Tudománytörténet	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	4	24
Diplomamunka, pályázat	6	10	8	8	11	29	16	9	10	8	18	157
	31	36	32	27	36	58	37	25	30	31	41	1018

4. táblázat. A Hidrológiai Tájékoztatóban 1961-2016 között megjelent közlemények darabszáma összesítve és %-ban megadva

Közlemények	1., 2. és 3. táblázatban szereplők darabszáma			Összes db szám	%
Megemlékezés	22	84	139	245	8,7
Nekrológ	00	13	00	13	0,5
Hidrológia	47	209	131	387	13,8
Vízföldtan	61	123	91	275	9,8
Vízellátás	68	41	19	128	4,6
Vízgazdálkodás	31	60	17	108	3,9
Vízépítés	25	48	11	84	3,0
Vízkémia	15	59	10	84	3,0
Öntözés, mezőgazdálkodás	28	30	10	68	2,4
Szennyvízkérdés	6	41	28	75	2,7
Víz tisztítás	3	00	00	3	0,1
Balneológia	20	17	23	60	2,1
Limnológia	7	21	31	59	2,1
Meteorológia	4	00	00	4	0,1
Ismertetés	58	84	61	203	7,2
Könyvismertetés	14	72	39	125	3,7
Rövid hír/ek/	67	22	15	104	4,5
Évforduló	00	5	26	31	1,1
Beszámoló, egyesületi esemény	72	225	186	483	17,3
Tudománytörténet	00	26	24	50	1,8
Diplomamunka pályázat	00	56	157	213	7,6
				2802	100 %

A 150 éves Bányászati és Kohászati Lapok – Bányászat és a 100 éves Magyar Hidrológiai Társaság hidrológiai kötődései

A Bányászati és Kohászati Lapok (BKL) – Bányászat első 100 évében megjelent hidrológiai és hidrológiai vonatkozású cikkekről *Bendefy László* a Hidrológiai Tájékoztató 1967. novemberi számában adott válogatott áttekintést (*Bendefy L.* 1967).

A Hidrológiai Tájékoztató 1993. áprilisi számában közöltem az akkor 125 éves BKL – Bányászat hidrológiai és hidrológiai vonatkozású cikkeire vonatkozó részletes összeállításumat (*Vitális Gy.* 1993).

A 167 db hidrológiai és hidrológiai vonatkozású cikk közül 66 db a vízbetörés – vízvédelem, 39 db a vízföldtan, 33 db az aknamélyítés – bányaművelés, 11 db a vízkutatás – vízellátás – vízhasznosítás, 8 db a vízkémia, 5 db az aranyosás, 3 db a bányavízjog és 2 db a karszt-, illetve a bányavíz ankét, illetve kongresszus a Magyar Hidrológiai Társaságra vonatkozó kötődéseit ölelte fel.

A jelen összeállításban az azóta eltelt 24 esztendő, illetve a 150. évfolyamába lépett BKL – Bányászat hidrológiai és hidrológiai vonatkozású cikkeit – az előzőek kiegészítéseként – foglalom össze.

A BKL – Bányászat 1993 – 2017 évek közötti számaiban 40 db figyelemre méltó cikket találtam. Ezeket a szakterületek szerinti csoportosításban – az 1993. évihez hasonlóan – a szerzők ABC sorrendjében sorolom fel, az érdeklődők számára zárójelben megadva a megjelenés évét és a füzetszámot. Természetesen az egyes szakterületek cikkei között átfedések is vannak, de minden cikket csak egy helyen szerepeltetek.

A vízbetörés – vízvédelem – vízbányászat tématerületet (12 db) *Böcker Tivadar*: „Bauxit – Bánya – Víz” (2007/6), *Dankó Zsolt*: „Az eocén bányák vízvédelmi tapasztalatainak alkalmazása a Máty I/a. akna vízvéd-

mében” (2002/3), *Farkas Sándorné*: „A nyirádi vízfelengedés tapasztalatai, a Hévízi-tó, valamint a tapolcai Tavasbarlang és Malomtó környezetére kifejtett hatása” (1999/5), *Jäger József*: „A Kö-Szén Kft. külfejtési bányagödreinek vízmentesítése” (2003/3), *Jáki Rezső*: „A tatabányai szénbányászat karsztvíz elleni védekezése, a védelem környezeti hatása” (1994/4), *Kovács Ferenc – Breuer János*: „A vízsztintsüllyedés és a felszínmozgások jelentkezése közötti késleltetési idő meghatározása” (2004/5), *Kovács Ferenc – Jambrik Rozália*: „A vízsztintsüllyesztés okozta felszínüllyedés észlelési eredményei a visontai külfejtéses bányauzemben” (1997/2), *Madai László – Molnár Ferencné*: „A Mátrai Erőmű Rt. külfejtéseinek víztelenítése” (2001/6), *Pali Sándor*: „A Mecseki Bányavagyon-hasznosító Rt. vízmegfigyelő rendszere” (2003/3), *Szeremley Géza*: „A tatabányai vízbányászat” (1998/5), *Tósné Lukács Judit – Tóth József*: „A vízvisszatáplálás gyakorlati alkalmazása a Mány I/A bányára vízvédelmében” (2000/2) és *Vicsei János – Öveges István*: „Rétegtarsztból kapott vízbeáramlás elzárási munkái Márkushegyen” (2006/5) című cikke képviseli.

A *vízkezelés – vízellátás – vízhasznosítás – vízgazdálkodás* tématerületet (8 db) *Csicsák József – Csövari Mihály – Éberfalvi József*: „A mecseki uránércbányászat vízgazdálkodási rendszere” (2001/4), *Kozák Miklós*: „Gondolatok a vízenergiáról” (2008/6), *Novák Sándor*: „A karsztvízszint felengedéssel megvalósítandó ivó- és hévíznyeres Kincsesbányán a bauxitbányászat befejezése után” (1994/2), *Patvaros József*: „Homok, illetve kavics kitermelésére szolgáló bányatavak természeti környezetet kímélő kialakítása” (1995/2), *Patvaros József*: „A homok- és kavicsbányatavak természeti környezetet kímélő kialakítása” (1995/5), *Mosonyi Emil*: „A vízerőművek és gátak” (2002/5-6), *Somody Anikó*: „Az árvízi tényezők újraértékelése a recski ércbányászat területén” (2000/1), és *Vadászi Marianna*: „A fajlagos vízhozam alakulása a mátra-bükkaljai területen” (2001/7) című cikke reprezentálja.

A *vízföldtan* tématerületet (6 db) *Bocsi Ottó – Livo László*: „Geotermikus energia és termálvízkincs Nógrád megyében” (2014/2), *Kiss József*: „A Pécsbánya-pécszabolcsi feketeszén-előfordulás hidrológiai-hidrogeológiai viszonyai és várható alakulásuk” (2000/5), *Livo László*: „Geotermikus rezervoárból nyert vizek vizsgálata” (2014/1), *Markó László*: „Balinkabánya földtani és vízföldtani viszonyai, szénvagyon” (1998/1), *Rónaki László – Ádám Imre*: „Az uránbánya és a karszt” (2007/3) és *Somody Anikó*: „A recski ércbányászat hatása a vízföldtani viszonyokra” (2010/3) című cikke mutatja be.

A *bányaművelés – aknamélyítés* tématerületéről (3 db) *Lois László*: „A recski Mélyszinti Bányauzem vízelárasztásos szüneteltetésének előzményei” (2000/1), *Lois*

László: „A recski Mélyszinti Bányauzem tartós szüneteltetésének terve” (2000/1) és *Ménes László*: „Karsztvíz-akna továbbmélyítése Csóron” (2001/3) című cikke tájékoztat.

A *vízkezelés – víztisztítás* tématerületével (7 db) *Ba-riczáné Szabó Szilvia – Németh László*: „Bányavizek genetikai vizsgálata a Márkushegyi Bányauzemben” (2006/5), *Csövari Mihály – Csicsák József – Földing Gábor – Simoncsics Gábor*: „Permeábilis reaktív gátak alkalmazása uránnal szennyezett talajvizek tisztítására” (2005/2), *Hanich János*: „Védekezés a vízkökválás ellen a recski Mélyszinti Bányauzem II. számú aknájában” (2000/1), *Licskó István – Lois László – Szabó Géza*: „A recski hányók szennyező hatásának vizsgálata a környezet élővizeire” (1998/3), *Livo László*: „Rétegvizek szűrése visszasajtolás előtt” (2006/3), *Livo László*: „Víz-tisztítás a földhő alapú távhőszolgáltatásban” (2013/3) és *Somody Anikó – Jordán Győző*: „A recski Mélyszinti Bányauzem vízgeokémiai változásai” (2010/5) című cikke foglalkozik.

A *csapadékváltozás* témaköréről (4 db) *Kovács Ferenc*: „A Mátra-Bükk-i terület csapadékjellemzőinek alakulása az utóbbi ötven évben (1960-2012)” (2014/1), *Kovács Ferenc*: „A csapadékváltozás és a talajvízszint-alakulás kapcsolatáról” (2014/5-6), *Kovács Ferenc*: „A csapadékhözam talajvízszintet változtató hatásának alakulása, a talajvízjárás a talajvízmélység függvényében” (2015/2) és *Kovács Ferenc – Turai Endre*: „A Mátra-Bükkalja csapadékjellemzőinek ciklikus változása, prognózis módszer megalkotása” (2014/2) című cikke számol be.

* * *

A jelen összeállításban is érzékeltetni kívántuk, hogy a BKL – Bányászat, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület lapja hidrológiai, illetve hidrológiai vonatkozású cikkei mennyire közel állnak a Magyar Hidrológiai Társaság szakmai tevékenységéhez és azok közül bármelyik akár a Hidrológiai Közöny, akár a Hidrológiai Tájékoztató hasábjain is megjelenhetett volna.

Kívánjuk, hogy a testvérnap az együvé tartozás érzésével a jövőben is hasonló gazdaságban jelentesse meg a hidrológia valamennyi szakterületét reprezentáló tanulmányait.

Dr. Vitális György

IRODALOM

Bendefy László (1967): 100 éves a Bányászati és Kohászati Lapok. Hidrológiai Tájékoztató, november 15-16.

Vitális György (1993): 125 éves Bányászati és Kohászati Lapok – 100 éves az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület. Hidrológiai Tájékoztató, április 10-15.

DIPLOMAMUNKA PÁLYÁZATOK

BSc kategória

A Balaton szél keltette vízcseré folyamatának numerikus modell alapú vizsgálata *

ERMILOV ALEXANDER ANATOL

Dolgozatomban a Balaton vízcseré folyamatát vizsgáltam 2D hidrodinamikai modellvizsgálatokon keresztül.

Bevezetés, célok

A Balatonban, mint sekély tóban, elsősorban a szél kelti a vízmozgást, amely többféleképpen nyilvánul meg. Az egyik jelenség a különböző idő- és térléptékű köröző áramlások létrejötte, amelyek az egyes öblök vízcseré folyamataiért felelősek. A víztömegek keveredésével a tápanyagok és a biomassa jelentős része is elszállítódik. Ezek az áramlások felelősek a legnagyobb vízcseré folyamatokért. Méretük sekély tavakban gyakran igen jelentős, átmozgathatják azok teljes víztömegét. Éppen ezért kialakulásuk körülményeinek ismerete alapvető a vízcseré folyamatok, a vízminőség, az üledék- és a tápanyag-transzport szempontjából. Így van ez a Balaton esetében is, ahol a felkavart, tápanyagban gazdag üledék-réteg kedvezőtlen vízminőségi állapotokat eredményezhet, csökkentve a strandok és üdülő-helyek turisztikai vonzerejét. A kotrások megtervezését segítheti a szél és az áramlások kapcsolatának ismerete. A dolgozat témája a lezajló, főbb vízcseré folyamatok jellemzőinek bemutatása, illetve a vizsgálati módszerek használhatóságának vizsgálata. Nem volt célom a folyamatok teljes és maradéktalan leírása, sokkal inkább egyfajta módszertan alkalmazása, értékelése és a tapasztalatok továbbadása.

Módszerek, eszközök

Mivel a kis vízmélységeknek köszönhetően szeles időben erős kölcsönhatás lép fel az áramlás, hullámozás és a fenék között, így homogén környezetet teremt megszűntetve a rétegződéseket, ezért, illetve a vízszintes forgók döntő szerepe miatt is, elegendő volt esetemben egy mélység-átlagolt 2D-H modell alkalmazása, melynek matematikai alapjait az ún. *sekélyvízi egyenletek* képezik.

A dolgozat során az ingyenes és nyílt forráskódú TELEMAC-2D numerikus megoldót használtam. Kalibrálandó paraméternek az ún. szél-tényezőt választottam, melyből, azt, a szél-sebesség négyzetével megszorozva, a csúsztató sebességet kapjuk. A kalibrálás során 4 valós vihar-eseményhez igazítottam a modellt (2009. október, március, 2008. augusztus, 2007. január). Minden esetben a Balaton-szemesen mért szélesebességeket és -irányokat vettem alapul, a számított kilendüléseket pedig Siófok, Keszthely és Balatonfüzfő vízállás adataival vettem össze.

A folyamatok vizsgálatára két módszert alkalmaztam. Az elsőben, a Keszthelyi-medencét teljesen föltöltöttem egy fiktív, 10mg/l koncentrációjú passzív jelző-anyaggal,

majd megfigyeltem az elkeveredését az euléri szemléletre alapozva. A második módszer lényege pedig 4 szelvény felvétele volt, melyekre lekérdeztem a víz-hozamok időbeni alakulását. Az első eljárással a vízcseré minőségéről és térbeli alakulásáról, a másodikkal pedig mennyiségéről alkothattam képet.

Végezetül egészéves szimulációkat is futtattam a 2008-as, illetve 2009-es évek adatai alapján. Továbbá vizsgáltam a különböző turbulencia-modellek választásának hatását is a szimulációk eredményeire.

Főbb eredmények, tapasztalatok

A kalibrálás során használt viharok szeleire alapozva, egy fiktív eseményt hoztam létre, s ezzel végeztem a vizsgálatokat 8 szélirányban.

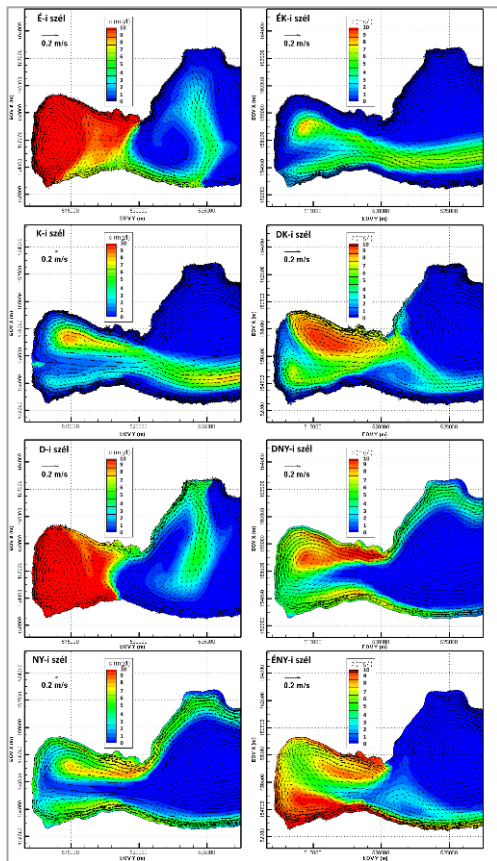
A jelzőanyag módszerrel a Keszthelyi-medence és a Szigligeti-öböl közötti vízcserére kívántam eredményt felmutatni. Az eredmények azt mutatták, hogy a leggyakoribb É-i és ÉNY-i szélirányok esetén elég nagy eltérés figyelhető meg. Míg az előbbinél a vízcseré folyamatok nem számottevőek, addig az utóbbi esetben már jelentős mennyiségű víztömeg áramlik ki a Keszthelyi-öbölből. A tápanyagban gazdag vizek mindkét esetben a déli part mentén haladnak a tó keleti része felé. Az 1. ábrán látható a vizsgált 8 irány hatására, a 3 napos szimulációk végén fennálló jelzőanyag eloszlás és az időben átlagolt sebesség-vektorok.

A szelvény-módszer eredményeiből lát-ható volt, hogy a tó hossz tengelyére merőlegesen ható szelek esetében fele akkora vízhozamok keletkeztek, mint a párhuzamosan hatóknál.

A legnagyobb vízhozam értékek a boglári és a szemesi öböl között figyelhetőek meg, míg a legnagyobb fajlagos víz-hozam pedig a tihanyi szelvényen. Ez utóbbi 4-szer akkora fajlagos értékeket mutatott, mint a boglári és szemesi közötti szelvény.

Az egészéves vizsgálatok során egyedül a jelzőanyag-módszert alkalmaztam és erre kaptam jellemző elkeveredési mintákat a tó egészére. A turbulencia-modellekre folytatott érzékenységvizsgálat során azt tapasztaltam, hogy az nem bír jelentős befolyással a kialakuló képre, tehát az advekciónak hatása elnyomja a turbulenciáét.

További és pontosabb eredmények a diplomamunkában olvashatók.



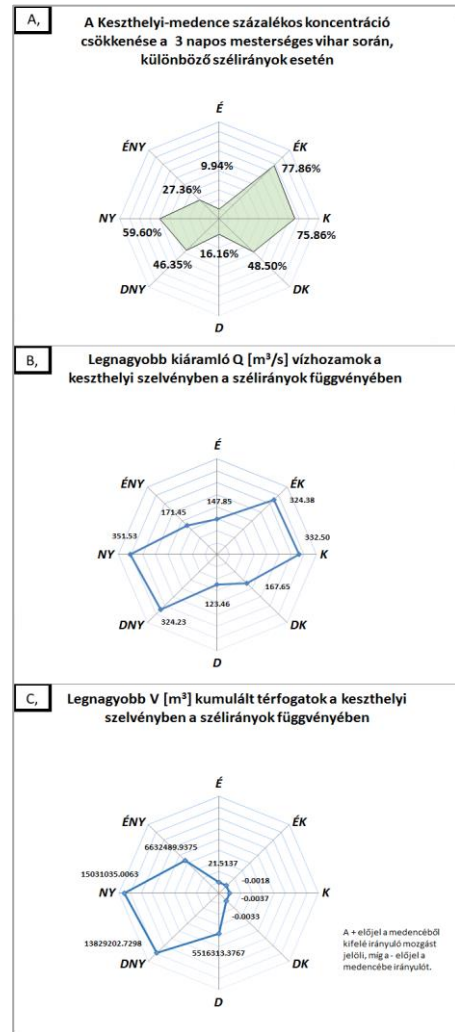
1. ábra. A jelzőanyag az események végén és az időben átlagolt sebességvektorok.

A 2. ábrán pedig a folyamatok számszerűsített eredményei láthatók.

Összegzés

Az alkalmazott módszertan értékeléseként elmondható, hogy a jelzőanyag- és a szelvény-módszer együttes használata részletes információt biztosít a vízcsere folyamatokról. Bebizonyosodott, hogy a mesterséges viharokkal a 8 szélirányra kapott jellemző minták alkalmazha-

toak a csóva terjedésének előrejelzésére, a vizsgáltaktól eltérő irányok esetében interpolálással.



2. ábra. A, A konc. csökkenés mértéke a szélirányok függvényében. B, Legnagyobb kiáramló vízhozamok. C, A kumulált térfogat görbék maximumai.

*A 2016. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton BSc kategóriában I. díjat nyert diplomamunka kivonata. Az eredeti diplomamunka letölthető innen: <http://ow.ly/2H7x308SbI5>

Gesztely község árvízvédelmének tervezése *

MURÁNYI GÁBOR

Diplomatervemben a Hernád bal partján fekvő Gesztely község árvízvédelmi lehetőségeit vizsgáltam.

A diplomaterv célja

2014-ben a mértékadó árvízszintek (MÁSZ) felülvizsgálására került sor. Még korábban hidrológiai statisztikai módszerekkel végezték a felülvizsgálatot, most a korszerűnek számító hidroinformatikai modellezés

került előtérbe. A jelenleg hatályos 74/2014. (XII.23.) BM rendelet a folyók mértékadó árvízszintjéről a Hernád 24+400 fkm szelvényére (Gesztely, közúti híd) megállapított új MÁSZ 114,56 mB.f., míg a módosítás előtt ez 113,02 mB.f. magasságban volt megállapítva. Az 1,54 méteres MÁSZ emelkedés következtében Gesztely község magaspart jellege megszűnt. A diplo-

materv célja a bal parti új árvízvédelmi védvonal kiépítési lehetőségeinek vizsgálata, a lehetséges megoldások kidolgozása volt.

A tervezés előkészítése

A Hernád vízrajza

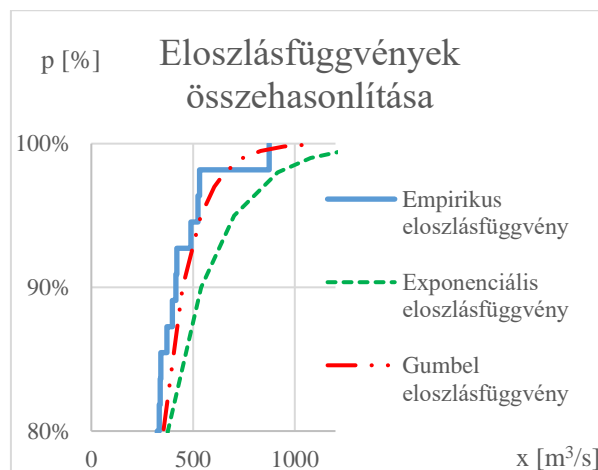
Az Országos Vízügyi Főigazgatóság Informatikai és Adattári Főosztály által a rendelkezésemre bocsátott adatok és idősorok felhasználásával készítettem el a Hernád vízrajzát. Felhasználtam a vízállás idősort 1990-től 2015-ig, illetve az éves jellemző vízhozamokat 1960-tól 2014-ig. Az 55 éves adatsorra azért van szükség, mert a Hernád szlovákiai szakaszán levő ruzsini tározót 1963-ban helyezték üzembe, ha a vízjárást ez jelentősen befolyásolja, az adatsorok elemzéséből kideríthető.

Az elmúlt 25 év (1990-2015) vízállás idősorából előállítottam minden évre a vízállás grafikonokat, továbbá a gyakorisági és tartóssági ábrákat is. A jellemző vízállásokat (KNV, KÖV, KKV) a 1990-től 2015-ig terjedő intervallumban vizsgáltam. A hidrológiai vizsgálatok eredményeként megállapítottam, hogy a Hernád vízjárása kiegyenlített, a tavaszi és a nyári hónapokban fordulnak elő a legmagasabb a vízállások, szeptemberben és októberben pedig a legalacsonyabbak, a folyó heves vízjárású. Ebből következik, hogy a Hernád vízjárása, a folyó méretével és jelentőségével ellentétben, inkább a kisvízfolyásokra jellemzően viselkedik. Tehát, a kialakuló árvizek a tavaszi hóolvadások és a heves zivatarok nyomán alakulnak ki.

Árvízszámítás hidrológiai statisztikai módszerekkel

A rendelkezése álló kisvízhozam (KQ), nagyvízhozam (NQ) és az adatokból előállított középvízhozamokat (KÖQ) grafikonon ábrázoltam időrendi sorrendben. A görbékre lineáris trendet állapítottam meg a vízhozamok alakulására. A trendvonalak egyenleteinek X változóinak együtthatói alapján ($X < 0,09$) megállapítottam, hogy a minta független, reprezentatív és homogén, azaz egyöntetű.

Az 55 éves (1960-2014) vízhozam adatsor éves nagyvízhozam (NQ) adataiból előállítottam a Hernád folyó gyakorlati eloszlásfüggvényét. A hidrológiai statisztikai módszerekkel történő árvízszámításhoz a Hernád vízjárásának megelőző vizsgálata alapján a kisvízfolyások, kisebb folyók árvízhozamainak eloszlását vettem figyelembe. A kisebb vízfolyások, kis folyók árvízhozamainak eloszlástípusához az elméleti háttérrel a véletlen eseményfolyamatok (sztochasztikus folyamatok) adják. A sztochasztikus folyamatot stacionárius, független és ritka eseményű véletlen eseményfolyamatnak tekintjük, melyet Poisson folyamatnak nevezünk. Ez érvényesül a Hernádon levonuló vízhozamokra és vízállásokra is. A folytonos eloszlásfüggvény meghatározásához az exponenciális-, a Gumbel-, és a Pareto II. eloszlásfüggvényeket használtam. Utóbbi peremfeltételei nem teljesültek, ezért nem volt alkalmazható. Az árvízszámítás szempontjából fontos, 80%-os meg nem haladási valószínűség feletti függvényrészeket a 1. ábra szemlélteti.



1. ábra. Eloszlásfüggvények összehasonlítása

A Gumbel eloszlásfüggvény mutatja a legjobb illeszkedést, ezért a továbbiakban ezt vettem alapul. A vízállás- és vízhozam adatpárokat a 2000 és 2010 közti időszakból vettem, mert ebben a dekádban előfordultak extrém nagy vízállások, ill. extrém alacsony vízállások is, illetve a meder morfológiáját ezen időszakban állandónak tekintettem. Egy 4. fokú polinommal létrehoztam a simuló görbét, mely 1200m³/s vízhozam értékig elfogadható vízállás értéket ad. A Gumbel eloszlásfüggvény és a simított vízhozam-vízállás görbe segítségével meg lehet határozni az adott meg nem haladási valószínűségekhez tartozó vízhozamokat, a vízhozam adatokból pedig a vízállásokat.

1. táblázat. Számított vízhozamok és vízállások

q [év]	Q [m ³ /s]	H [cm]	[m B.f.]
<u>3703</u>	<u>1199,9</u>	<u>643,0</u>	<u>114,6</u>
100	744,3	517,9	113,3
200	832,0	533,3	113,5
500	947,6	559,7	113,7

A 74/2014. (XII.23.) BM rendelet a folyók mértékadó árvízszintjéről a Hernád folyó 24+400 fkm szelvényében levő elrendelő vízmércére 114.56 m B.f. szinten állapítja meg a MÁSZ-t. A hidrológiai statisztikai módszerekkel ehhez az abszolút vízálláshoz számított vízszint 643cm, a hozzá tartozó vízhozam pedig 1199,9m³/s. Ugyanakkor, ha a hidrológiai statisztikára hagyatkozunk, a 100, 200 és 500 éves visszatérési idejű vízhozamokhoz jelentősen kisebb vízszintek tartoznak. Ezt mutatja az 1. táblázat. A BM rendelet szerinti MÁSZ-t és a hozzá tartozó adatokat dőlt, aláhúzott formában közöljük. Összehasonlításképp: a 2010-es árvíz, amely a mai LNV szintet előidézte 517cm-en tetőzött. Ha gátszakadás nem következett volna be, ez a szint az előrejelzés szerint 530cm lehetett volna. Az eredmények ellenére a tervezés során a hatályos mértékadó árvízszintet vettem irányadónak.

A tervváltozatok rövid ismertetése

Összesen három gáttípust vizsgáltam, egy földanyagú gátat, egy árvízvédelmi fallal kombinált földanyagú gátat, ill. mobil árvízvédelmi falat. A rendelkezésemre bocsátott geodéziai felmérésből AutoCad Civil 3D segítsé-

gével 3 dimenziós terepmodellt készítettem, a tervváltozatok során ezt használtam fel kiindulási alapként. A rendelkezésemre álló talajmechanikai vizsgálati jegyzőkönyvek alapján megkerestem a kritikus keresztmetszeteket, a föld anyagú gátak méretezését erre vonatkoztatva végeztem el a Galli-féle módszerrel. A földmű építéséhez Onga település környezetében két anyagnyerőhely nyitható. A Terzaghi-Peck féle kritérium alapján a szürkésbarna közepes agyagot választottam a homogén földanyagú gát építésére. A tervezés során a megvalósítás várható ütemeihez igazodva két ütem került meghatározásra. Gesztely belterületén, az Onga utcai hídtól északra az I. ütem, míg a 37. számú főúttól az Onga utcai hídig (3605. számú közút) a II. ütem.

1. tervváltozat: homogén földtöltés

A tervezett töltés koronaszélessége 4,00 m, kétoldali 1:3-as rézsúhajlással, és mind a víz-, mind a mentett oldalon 10-10 m-es fenntartási sávval. A fenntartási sáv a töltéslábtól kifelé esik 1:20-as rézsúhajlással. A földmű koronaszintje minden esetben a mértékadó árvíz szintje felé kerül legalább 1,00 méterrel. A rézsút 20 cm humuszerítéssel kell fedni, a felületet gyepesíteni szükséges. A tervezett létesítmény becsült költsége 465.742.160 Ft.

2. tervváltozat: földtöltés vasbeton szögtámfalal kombinálva

A tervezett töltés koronaszélessége 4,00 m, kétoldali 1:3-as rézsúhajlással, és mind a víz-, mind a mentett oldalon 10-10 m-es fenntartási sávval. A fenntartási sáv a töltéslábtól kifelé esik 1:20-as rézsúhajlással. A földmű koronaszintje a mértékadó árvíz szint alá kerül 20 cm-rel. A MÁSZ+1,00 m-es biztonsági magasságot a parapetfal biztosítja, melynek felső síkja minden esetben a mértékadó árvízszint felett 1,00 m-rel kerül kialakításra. A rézsút 20 cm humuszerítéssel kell fedni, a felületet gyepesíteni szükséges.

A vasbeton szögtámfal vastagsága 30 cm, a talpszélessége 1,50 m. A támfal 10 cm vastagságú szerelőbetonra építendő. A parapetfalnak ellen kell állnia egy lehetséges jejes árvíz mechanikai hatásainak, a folyamatos környezeti kitételnek, víznyomásnak.

Az armatúra megfelelő betonfedésére különös figyelmet kell fordítani. A tervezett létesítmény becsült nettó költsége 532.020.312 Ft.

3. tervváltozat: Árvízvédelmi mobilfal kiépítése

A tervezett mobilgát résfal alapozással készül. A résfal szélessége 50 cm, mélysége a tervezett fejezerenda alsó síkjától számítva 5,80 m és 10,20 m között változik. A résfal összefogó fejezerendája képi a parapetfalat. A résfal és a parapetfal közt kialakuló munkahézagban vízre duzzadó szalagot kell elhelyezni, mely mindkét szerkezetbe függőleges értelemben legalább 10-10 cm-t beköt. A résfal és a fejezerenda együtt dolgozását a résfalban elhelyezésre kerülő armatúra biztosítja. A parapetfal szélessége 60 cm, magassága 1,50-3,15 m között változó. A mobilfal oszlopait befogadó talplemezeket a parapetfal vasalásához rögzítve kell beépíteni, az elhelyezésnek ± 3 mm pontossággal kell megtörténnie.

A parapetfalat látszóbeton minőségben kell elkészíteni. Ha a megrendelő felől igény van rá, a látszó betonfelületek esztétikusabbá tehetők a beton színezésével és/vagy különleges felület-képzéssel (pl.: mosottbeton felület, vagy tetszőleges mintázatú zsalumatricák alkalmazásával).

Az elkészült védműbe árvíz előtt, készültségi szint szerint kell a mobil fal oszlopait csavaros kapcsolattal a bebetonozott talplemezekhez rögzíteni. A 3,0 m távközü oszlopok közé kell a hosszirányú alumínium pallókat berakni és rögzíteni. A vízszintes értelmű iránytöréseket egyedi oszlopok kialakításával oldja meg a rendszer. Nem szükséges mindig a teljes pallózást kiépíteni. Mind az oszlopokat és a hosszirányú alumínium pallókat egyedi jelöléssel kell ellátni és a megfelelő sorrendben tárolni, hogy biztosítható legyen a megfelelő helyre történő gyors és szakszerű szerelésük.

A védvonal tervezésénél szem előtt tartottuk a 3,00 m hosszúságú táblaméretet. A védvonal helyszínrajzi töréspontja oly módon lettek megtervezve, hogy a törések 5°-nál kisebb szöveget zárnak be, ott speciális iránytörő elemek alkalmazása nem szükséges. Speciális iránytörő elem alkalmazása csak az I. tervezési szakaszon van szükség két ponton.

A tervezett létesítmény becsült nettó költsége 1.575.670.790 Ft.

A költségbecslés minden esetben csak hozzávetőleges, a tervváltozatok összehasonlíthatóságát szolgálja.

Kiértékelés, összefoglalás

A tervváltozatok összehasonlítását a becsült bekezdési költség, a szükséges kisajátítások mértéke (2. táblázat), az elbontandó épületek mennyisége, a talajvíz befolyásolás, a helyi építőanyag-használat, kivitelezési korlátozások, várható fenntartási költségek, esztétika, raktár-igény, és a szükséges előrejelzési idő alapján végeztük.

2. táblázat. Kisajátítandó területek nagysága

Változat megnevezése	Kisajátítandó terület [ha]
1. tervváltozat	~ 8,12
2. tervváltozat	~ 6,95
3. tervváltozat	~ 3,52

Az összehasonlítás eredményeként a későbbi kivitelezésre a parapetfallal kombinált, föld anyagú homogén gátat javaslom. A parapetfal megjelenésén, a mobil árvízvédelmi fal parapetfalához hasonlóan, a beton felületi kiképzésével lehet némileg javítani. Megjegyzem, hogy a Hernád folyót érintő árvízvédelmi fejlesztésként célszerű volna a Hernád-völgyben kialakítható árvízcsúcs csökkentő tározók létesítésének lehetőségét is vizsgálni. Továbbá, hivatkozva a hidrológia statisztikai módszerekkel történt árvízszámítás eredményeire érdemes volna a jelenlegi mértékadó árvízszint módosítását megfontolni.

Köszönetnyilvánítás

A diplomaterv elkészüléséért szeretnék köszönetet mondani első sorban konzulenseimnek, dr. Berecz Endrének

[BME-VIT] és Szabó Piroskának [VIZITERV Consult Kft.], továbbá dr. Koris Kálmánnak [BME-VIT] és az Országos Vízügyi Főigazgatóság segítőkéz munkatársainak.

* A 2016. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton BSc kategóriában II. díjat nyert diplomamunka kivonata.

Vulka folyó vulkapordányi tározójának méretezése és kiviteli terve *

RIBÁR ANDOR

Dolgozatomban a vulkapordányi árvízcsúcs-csökkentő tározó földműveinek, műtárgyainak méretezésével foglalkoztam. Bemutattam a tározók létesítésének adminisztratív menetét az osztrák gyakorlatban, részletesen ismerttettem a projekt alapjául szolgáló hidrológiai-hidraulikai tanulmányokat és geotechnikai szakvéleményt, valamint a tervezést befolyásoló adottságokat.

Bevezetés, célok

2008 tavaszán a Vulka folyón 80 éves visszatérési gyakoriságú vízhozammal tetőző árhullám vonult le, kisebb mértékű elöntést okozva Vulkapordány város belterületének déli-délkeleti részén. A feljebb elterülő Darázsfaluban komolyabb károkozás nélkül vonult le az árhullám, a település vezetősége Vulkapordánnyal ellentétben mégis egy árvízcsúcs-csökkentő tározó létesítése mellett döntött. 2009 tavaszán a sors megismételte önmagát, ám ezúttal az addigra megépült és üzembe helyezett tározónak köszönhetően a darázsfalvi belterületek nem, csak Vulkapordány déli része került újfent víz alá. A város vezetősége hibájából tanultva ekkor döntött a dolgozatom tárgyát képező tározó létesítése mellett.

A tervezés alapját a Vulka-völgy átfogó árvízvédelmi tanulmányterve szolgáltatta, amely a Burgenlandi Tartományi Kormányhivatal Víz- és Hulladékgazdálkodási Osztályának megbízására készült el 2007-ben. A tanulmány az osztrák gyakorlatban mértékadó 30, 100, illetve 300 éves visszatérési gyakoriságú árhullámok levonulását vizsgálta a Vulkán és mellékfolyóin.

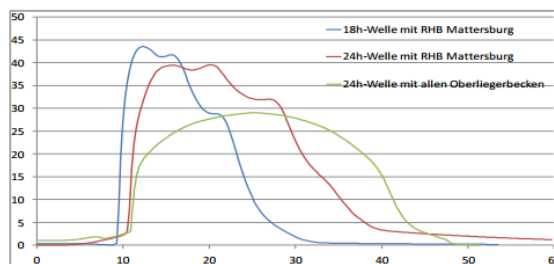
A tanulmány rávilágított, hogy a Vulka teljes szakaszának egyik legsúlyosabban érintett települése Vulkapordány. A város közvetlen közelében egyesül a Vulka, és legnagyobb mellékfolyója, a Hirni patak. A torkolat szelvényében folyó vízgyűjtő területe megduplázódik, a meder mérete azonban nem változik számottevően.

A szükséges vonalmenti beavatkozások végrehajtása csak a tározók létesítése után válik egyáltalán lehetségessé.

A mértékadó árhullám meghatározása

A mértékadó árhullám meghatározása három eset mérlegelésével történt. Mivel a Hirni patak nem sokkal a tervezett tározó szelvénye felett torkollik a Vulkába, a legnagyobb csúcs hozam esete (18 órás csapadék,

$Q_{\max}=43,56\text{ m}^3/\text{s}$, kék görbe) mellett a hosszabb idejű mértékadó intenzitású csapadék esetét (24 órás csapadék, a Hirni patak nagymartoni tározója árapasztó hatásának figyelembe vételével, $Q_{\max}=39,54\text{ m}^3/\text{s}$, piros görbe) is vizsgálni kellett. Harmadikként az az eset lett számításba véve, amikor a még csak tervezett petőfalvi és borbolyai tározók már üzemelnek. Ezen árhullám csúcsvízhozamának értéke $29,0\text{ m}^3/\text{s}$ (a Hirni patak nagymartoni tározója árapasztó hatásának figyelembe vételével, zöld görbe).



1. ábra. Vizsgáltárhullámgörbék

A felvízi szakaszokon tervezett árvízcsúcs-csökkentő tározók nélkül a 24 órás csapadék árhulláma a mértékadó, ám ebben az esetben az árhullám $24\text{ m}^3/\text{s}$ -ra történő redukálásához 500.000 m^3 -nél nagyobb tározótérre lenne szükség, ami ellentmond a kitűzött alapelveknek. Ezen okokból kifolyólag a tározótér méretezése szempontjából azt az esetet tekintjük mértékadónak, amiben a felvízi tározók már kiépültek, és Vulkapordányt már a redukált árhullám éri el. A két állapot közötti különbséget az árapasztó műtárgy küszöbszintjének szabályzásával érjük el. A felvízi tározók üzembe helyezése után a vulkapordányi tározó árapasztójának küszöbszintjét a 100 éves visszatérési gyakoriságú árhullámhoz tartozó végső állapothoz igazítják.

Völgyzárógát vonalvezetésének kötöttségei

A tervezési területen három fontos szempontnak kellett megfelelni.

Vulkapordány belterületének déli határa mentén számtalan régi cserép és egyéb lelet került a felszínre. A 20. század második felében végzett kutatás fényt derített rá, hogy a 4. évszázad környékén egy 300-400 embernek otthont adó római kori majorság működött a területen. A műemlék az Osztrák Műemlékhivatal tulajdona. Bár a

majorságot nem tervezik feltárni, a Hivatal csak úgy járult hozzá a létesítési engedély kiadásához, ha terület fölél nem épül semmi.

A város belterületének délkeleti csücskében, ahol a völgyzárógát az Antau-DressenauerStrassét és a Vulkát keresztezi, a Hotterweg-Kirchgasse sarkán lévó telek tulajdonosa az egyeztetések során határozottan kijelentette, hogy nem járul hozzá, hogy a gáttest rézsúja a telkét érintse. Ez különösen a gáttestet keresztező rámpa kialakításánál jelentett problémát a rendelkezésre álló hely szűkössege miatt.

A tervezett tározótér közepén a város önkormányzata nem tudott felvásárolni két telket. A telekhatárok és a folyó közötti hely szűkössege miatt a mintakeresztszelvényű gát nem fért volna el. A kialakult helyzet egy alternatív terv kidolgozását tette szükségessé.

(Megj.: A tulajdonos és az önkormányzat csak dolgozatom elkészülte után jutott egységre egymással, így végül a tározó az eredeti tervek alapján került kivitelezésre.)

A völgyzárógát méretezése

A méretezés alapvetően indirekt módon történt. A hatályban lévó törvények értelmében minden 11m-nél nagyobb maximális gátmagasságú, vagy 500.000 m³-nél nagyobb kapacitású tározó létesítéséhez az Osztrák Víz-tározó Bizottság engedélyére is szükség van. A tervezett tározó maximális kapacitása ennek tükrében előzetesen 495.000 m³-ben került meghatározásra. Ezt az értéket az árapasztó küszöbszintjének, illetve maximális duzzasztási vízszintjének meghatározásával kellett elérni.

A kiszervezett karakterisztikus görbe alapján a tervezett kapacitáshoz tartozó maximális duzzasztási vízszint a végső kiépítési fázisban 175,53 m A.f.. A földművek védelme érdekében a felvízi árvízcsúcs-csökkentő tározók üzembe helyezéséig az árapasztó küszöbszintje 175,23 m A.f. szinten kerül kiépítésre. Az ehhez tartozó tározókapacitás 430.000 m³, az árhullám visszatérési gyakorisága 60 év.

A gát koronaszintjének meghatározása a maximális duzzasztási szint ismeretében a biztonsági magasság számításával történt. Az osztrák gyakorlat szerint ezt két módszerrel végzik, az eredmények átlagát deciméterre felkerekítik.

Az első módszer a hullámverés, a szélhatás, a jégtorlasz értékével, és biztonsági tényezővel számol. A második módszerben két esetet kellett megvizsgálni. Egyrészt egy 100 éves visszatérési gyakoriságú árhullám esetét, ami üres tározótérbe érkezik, de a zsilipes átereszt gerebje eltömődött. Ilyenkor az előírt legkisebb biztonsági magasság 50 cm. Másrészt azt az esetet, amikor egy 5000 éves visszatérési gyakoriságú árhullám érkezik, a tározótér üres, és az átereszt is kifogástalanul üzemel. Ilyenkor legalább 30 cm-es biztonsági magassággal kell számolni. A két szint közül a nagyobb a mértékadó.



2. ábra. A völgyzárógát és a 100 éves visszatérési gyakoriságú árvíz által elöntött terület

Az átlagolt, felkerekített koronaszint így 176,80 m A.f.. Az 1,27 m-es biztonsági magasság az osztrák és a magyar műszaki irányelvek szerint is megfelel.

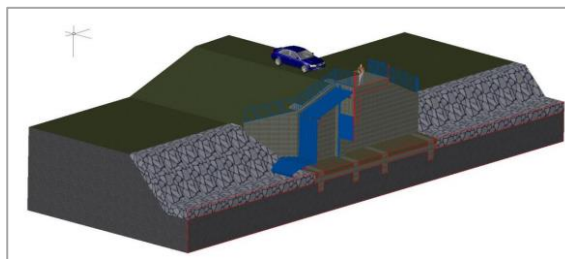
A homlokbukós árapasztó a tározótér északkeleti sarkában helyezkedik el, ahol a völgyzárógát a völgyoldalba beköt. Méretezése az 5000 éves visszatérési gyakoriságú árhullámra történt. A bukóél hossza 50 m.

A mentett oldali terelőcsatorna, az ellentöltés, és a csillapító medence kialakításához a korábban felvásárolt teljes rendelkezésre álló terület felhasználásra kerül. A műtárgy ezen részei így méretezve nem, csak hidraulikailag ellenőrizve lettek.

A fellépő intenzív igénybevétel miatt a homlokbukós árapasztót és az alvívcsatornát vízepítési termékkel kell burkolni. A burkolat egyrétegű, közel azonos nagyságú, körte formájú, sűrűn rakott kövekből kerül kialakításra. Méretezése a Szövetségi Mezőgazdálkodási és Erdészeti, Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztérium (BMFLUW) műszaki irányelvei szerint történt.

Műtárgyak

A tervezett zsilipes átereszt méreteit, folyásfenék-szintjét és szélességét a meder adottságai határozták meg. A 2007-es előtanulmány alapján a már rendezett állapotú folyómeder a tervezett tározó alatti szakaszon legfeljebb 24 m³/s-os vízhozamot képes biztonságosan levezetni. A zsiliptábla alsó élének magasságát ennek ismeretében kellett meghatározni. A műtárgyon átfolyó vízhozam maximális duzzasztási vízszint esetén 17,5 m³/s.



3. ábra. A zsilipes átereszt 3D modelljének hosszmetsete

Mivel a völgyzárógát a folyót nem a tervezési terület legmélyebb pontján keresztezi, a tározótér leürítéséről külön műtárggyal kell gondoskodni. Ezt a feladatot egy DN1200-as csőáteresz látja el. Az átfolyási keresztmetszet egy acéllemezzel lett leszűkítve úgy, hogy a zsilipes áteresztés és a leürítő műtárgy együttes vízhozama ne haladja meg a $24 \text{ m}^3/\text{s}$ -t.

Mindkét műtárgyat IPA szelvényű acélgerendákból felépülő gerebszerkezet védi az uszadékoktól. A gereb rögzített, de szükség esetén egyben kiemelhető.

Összefoglalás

A részben általam tervezett vulkapordányi árvíz-csúcs-csökkentő tározó a folyamatban lévő Vulka-völgy átfogó árvízrendezési projekt fontos részét képezi. A kivitelezés után a tározó hozzájárul a település és az alsóbb folyószakasz biztonságához egy 100 éves, vagy annál nagyobb visszatérési gyakoriságú árvíz levonulása esetén.

Köszönetnyilvánítás

Szaktervezésem létrejöttéért külön köszönet illeti téma-vezetőimet, *dr. Tamás Enikő Annát* és *DI Gabriel Bodit*, valamint mindazokat, akik hozzájárultak munkám sikeréhez.

* 2016. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton „BSc” kategóriában II. díjat nyert pályamunka kivonata.

A nagyvízi mederkezelés hatása a pilismaróti hullámtér árvízi kockázatára *

ÁCS BENCE TAMÁS

Dolgozatomban a nagyvízi mederkezelés a pilismaróti hullámtérre gyakorolt hatását vizsgáltam kétdimenziós hidraulikai modell segítségével, az árvízi kockázat változásának szempontjából.

Bevezetés, célok

A nagyvízi mederkezelés célja a folyóink árvízi leveztőképességének növelése oly módon, hogy első sorban a hullámtéri mederben végzett beavatkozásokkal segíti elő az árhullámok levonulását. A vizsgálatok során két olyan területhasználati kategóriát különböztettem meg, melyek az árvízi kockázat szempontjából relevánsak lehetnek:

- Mezőgazdasági területek
- Beépített területek.

Az egyik fő kérdés az volt, hogy jelentősnek mondható-e a mezőgazdasági területek árvízkára, és így az ebből fakadó árvízi kockázat.

Vizsgálati módszertan

A területhasználatok megkülönböztetése 2006-os CORINE térképek és 2016-os évi Google légifelvételök összevetésével készült. A mezőgazdasági területeken egységes növénykultúrát feltételeztem. Ennek oka, hogy a területen mind térben, mind időben erősen változó a termesztett növények fajtája, és sokkal fontosabb volt egy jellemző képet adni az árvízkárokról, mint egy aktuális állapot potenciális kárát. KSH statisztikák alapján tavaszi gabona feltételezésével végeztem el a számításaimat.

Az időszakos elöntés a termőföldeken akár pozitív hatású is lehet, mivel a folyami üledék növényi tápanyagokat juttathat a területre, ám az ilyen jellegű pozitív hatásokat elhanyagoltam a munkám során. Az ákárokat

közvetlenül a termelő oldaláról, a terményvesztésből fakadó kiesett haszonból számoltam. A növénykárokat első sorban befolyásoló hidraulikai jellemző a tartózkodási idő.

A beépített területek árvízkárákat az ott található ingatlanok kínálati ára alapján számoltam. Abból a feltételezésből indultam ki, hogy a károsodás elsősorban az építményekben keletkezik, így azt is figyelembe vettem, hogy átlagosan milyen arányú a beépítettség. A vizsgált minta jelentős szórást mutatott, azonban az árak nagyságrendje jól közelíthető volt. Beépített területeken a vízkárokat legjelentősebb befolyásoló hidraulikai jellemző a tetővíz szint.

Az árvízkárok alapján számítható modellezés után az árvízi kockázat. Ez az árvíz kár és az árvíz előfordulási valószínűségének szorzataként értelmezhető egy adott visszatérési idejű árvízi eseményre. Dolgozatomban összességében kívántam vizsgálni az árvízi kockázat javulását, így a károkat több árhullámra is kiszámoltam, és a kapott eredmények előfordulási valószínűség szerinti integrálját hasonlítottam össze a mederkezelés előtti és utáni állapotokban.

A modellezés

Vizsgálataimhoz a HEC-RAS 5.0. 2D nem-permanens modelljét alkalmaztam. A felhasznált terepmodell egy $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ -es felbontású, a nagyvízi mederkezelés tervezéséhez is használt terepmodell volt. A befolyási perem a Duna 1710 fkm szelvénye és az Ipoly torkolata 1708,5 fkm-nél, kifolyási szelvénye pedig a dömösi szűkület, 1699,5 fkm szelvényben. A modellparaméterek beállítása után 8 különböző visszatérési idejű árhullámmal futtattam a modellt, melyek az alábbiak: 1000, 500, 200, 100, 50, 20, 10 és 2 éves árhullámok (*1. táblázat*).

Ezen árhullámokat az ismert 2013-as árvíz transzformálásával hoztam létre, mely közel 100 éves visszatérési idejűnek felelt meg.

1. táblázat. Egyes árvizekhez tartozó maximális vízhozamok és szorzótényezők

Visszatérési idő	[év]	1000	500	200	100	50	20	10	2
Maximális vízhozam	[m ³ /s]	12100	11400	10600	10000	9400	8550	7900	6000
Nyújtási szorzó	[-]	1.335	1.245	1.141	1.064	0.986	0.877	0.793	0.548

A modellem egy 30m x 30m-es strukturált hálót vettem föl. A számítási háló felvételekor azt is figyelembe vettem, hogy a pilismaróti üdülőterület körül árvíz idején védekezés folyik, ennek hatását egy véges magasságú függőleges fallal közelítettem.

A mederkezelés hatását az alvízi kifolyási szintek módosításával vettem figyelembe. Korábbi vizsgálatok azt mutatták, hogy a pilismaróti hullámtéri érdességek jelentéktelen mértékben befolyásolják a tetőző vízszinteket, mivel a terület alvízi irányból erősen befolyásolt. Ennek egyik legfőbb oka a dömösi szűkület. Ezt érzékenységvizsgálattal magam is igazoltam.

Eredmények

A modellezés eredménye a tetőző vízszintek illetve vízmélységek, és tartózkodási idők térképe volt a vizsgált területen. Az árvíz kár számításokat megelőzően is értékelhető eredményt mutattak az elöntés térképek. Tapasztalható volt, hogy a mederkezelés hatására a pilismaróti üdülőterületen akár az 500 éves visszatérési idejű árvíz is biztonsággal visszatérhető, csak az 1000 éves árvíz okoz némi elöntést a bevédett területet, míg a mederkezelés előtti állapotban már az 500 éves árhullám is szinte száz százalékos elöntést eredményezett. Ezek természetesen igen kis valószínűségű események, de az általuk okozott árvíz kár jelentős.

A két jelentős hidraulikai jellemző ismeretében számítható volt cellánként, a területhasználatok figyelembevételével az egyes árhullámok által okozott árvíz kár.

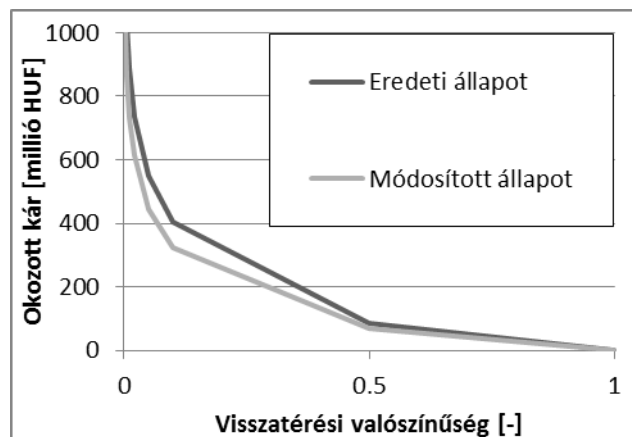
2. táblázat. Az egyes árvizek által okozott károk csökkenése a nagyvízi mederkezelés hatására

Visszatérési idő	[év]	Különbségek							
		1000	500	200	100	50	20	10	2
Mezőgazdasági kár	[millió HUF]	8.13	6.10	5.88	8.78	2.39	1.30	0.96	0.38
Épített környezet károsodása	[millió HUF]	2800	2077	159	150	118	103	79	16
Összes kár	[millió HUF]	2808	2083	164	159	120	104	79	16
Visszatérési valószínűség	[1/év]	0.001	0.002	0.005	0.01	0.02	0.05	0.1	0.5

További kutatási lehetőségek

Dolgozatomban számos egyszerűsítést tettem és közelítéssel éltem. Pontosabb vizsgálatok érdekében érdemes lehet az árhullámképek pontosabb meghatározására. A mezőgazdasági kár igen érzékeny a növényzet fenofázisára, így az évesnél kisebb időszakokra vonatkozó visszatérési valószínűségek vizsgálata is jelentős lehet. A dolgozatban használt módszer alkalmas területhasználati javaslatok készítésére is kockázatszámítás alapján.

A teljes területre összegezve ezeket megkaptam az egyes valószínűségekhez tartozó teljes kárt (1. ábra). Látható az ábráról, hogy a módosított állapotban kimutathatóan csökkent az árvíz kár.



1. ábra. Összegzett árvíz károk adott valószínűségű árhullám mellett

A károk elsősorban az épített környezetben keletkeztek; a mezőgazdasági területek jelentősebb területű elöntése, és jellemzően totális károsodása mellett is igen elhanyagolható volt a kisebb területű épített környezethez képest. Az is megfigyelhető, hogy már a kisebb visszatérési idejű áradások is kimutatható károkat okoznak a modell alapján. Ennek oka, hogy mind a pilismaróti üdülőterületen, mind Dömösön találhatóak partközeli építmények, melyeket kisebb áradások esetén bizonyosan helyi védekezéssel óvnak meg az árvíz károktól, ám ezzel a modellben nem számoltam külön.

A legnagyobb veszélycsökkenés a kis valószínűségű esetekben jelentkezett, elsősorban a pilismaróti üdülőterület elöntésének köszönhetően a mederkezelés előtti, erősen visszaduzzasztott állapotokban. A mezőgazdasági kár csökkenése közel három nagyságrenddel kisebb, mint a beépített területeké (2. táblázat).

Összefoglalás

Az elkészített kockázati térképek alapján kijelenthető, hogy a pilismaróti hullámtér árvízi kockázatára számottevő hatása van a nagyvízi mederkezelésnek. Azt viszont fontos megjegyezni, hogy a legnagyobb árvíz károk az épített környezetben keletkeznek, melynek jelentős része illegálisan jött létre. A pilismaróti üdülőterület önmagában is jelentősen befolyásolja az árvizek levonulását. Mivel azonban az üdülőterületet mostanra egyesek lahatás szerűen használják, a településrész semmiképp nem bontható el. Az árvízi

kockázatok csökkentésének leghatékonyabb módja az üdülőtelep megszüntetése volna, ez azonban csak olyan esetben volna lehetséges, ha a területet a Duna teljesen elöntené, és az okozott károk mértéke akkora, hogy azt csak a telep újjáépítésével lehet helyrehozni. Ezt nem szabad megengedni, a területhasználatot ilyen esetben meg kell változtatni az árvízi kockázatok csökkentése, illetve a levonulás elősegítésének érdekében. Ez összhangban van a Nagyvízi Menderkezelési Terv módszertanával is.

* 2016. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton „BSc” kategóriában III. díjat nyert pályamunka kivonata.

Vízgyűjtő-modellezés gyakorlati alkalmazhatóságának vizsgálata a Tarján-patak vízgyűjtőjén *

NAGY ESZTER DÓRA

Diplomamunkám során a Tarján-patak vízgyűjtőjére állítottam fel csapadék-lefolyás modellt, mellyel hosszú idejű és esemény alapú futtatásokat is végeztem.

Bevezetés, célok

A dolgozat témájául szolgáló Tarján-patak a Zagyva mellékvízfolyása. A patakon található bátonyterenyecitározó a maconkai és a mátraverebélyi tározóval együtt a Zagyva-völgyi főművi tározórendszer részét képezi. Elsődleges funkciója az árvízmentesítés, másodlagos funkciója (a vízgyűjtőn található Salgótarján településen zajló jelentős ipari tevékenység miatt) a szennyvíziszap-ülepítés, melynek jelentősége azonban napjainkra erősen viszszaesett.

A csapadék-lefolyás modellezéshez az ingyenesen hozzáférhető, amerikai fejlesztésű HEC-HMS modellt használtam, a vízgyűjtő lehatárolását és a geometriai modell előállítását az ArcGIS programmal és annak szintén ingyenesen hozzáférhető HEC-GeoHMS kiegészítőjével végeztem.

Kalibráltam és igazoltam a modellt hosszú idejű és esemény alapú futtatások esetén is, a modellel az összegyülekezési időket és a tározó zöldtározóként való további hasznosíthatóságát vizsgáltam.

Modell felépítése

Az alkalmazott modell determinisztikus, egyesített paraméterű és fizikai alapú. A részvízgyűjtők lehatárolásakor fontos szempont volt, hogy az egyes részvízgyűjtők területhasználat szempontjából jól elkülönüljenek, valamint, hogy a részvízgyűjtők száma ne legyen túl nagy, ezzel is csökkentve a szabad paraméterek számát. A végleges modell az 1. ábrán látható.

Hosszú idejű futtatások esetén a párolgás és hűlvadás hatását is szükséges figyelembe venni, ezen hatások azonban rövid idejű futtatások esetén elhanyagolhatók.

Köszönetnyilvánítás

Külön köszönetet szeretnék mondani konzulensemnek, dr. Krámer Tamásnak a modellezésben nyújtott segítségével, dr. Madarassy Lászlónak a mezőgazdasági károk elemzésének módszertanának kialakításában nyújtott segítségével, valamint Gombás Károlynak, aki a kalibrációs és validációs munkákban nyújtott segítséget.

Előbbi esetén a csapadék idősor mellett szükség van a hőmérséklet és nettó sugárzás idősorokra is.

Mivel a tározóból kifolyó vízhozam zsilippel szabályozott (vagyis a műtárgy nem adható be a modellbe a tározó vízállásokhoz tartozó alvízi vízhozamok összefüggésével), a modell kalibrálása első sorban a tározó vízállására történt. Másodsorban számításra került általam az alvízi idősor és a tározó morfológiai görbéje alapján a felvízi vízhozam idősor. Így egyrészt a modell erre az idősorra is kalibrálhatóvá vált, másrészt láthatóvá vált a befolyásolatlan vízhozam idősor is.



1. ábra. Végleges vízgyűjtőmodell (HEC-HMS)

Eredmények

A modell kalibrálásakor eleinte nem sikerült kellően közelíteni a modellezett és mért tározó vízállás idősorokat, ezért több vizsgálatot is végeztem. Elsőként a vízhozamok integrálgörbéit állítottam elő. Azt tapasztaltam, hogy a vizsgált időszakban fél évenkénti periodikus váltakozással a modell rendre alul illetve felül becslő a mért vízhozamokat. Ez alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a vízgyűjtő viselkedése jelentősen eltér a tavaszi-nyári és őszi-téli félévben, tehát a modellt két külön félévre szükséges kalibrálni. Ez a kalibrációt jelentősen

megkönnyítette. Emellett összehasonlítottam a modell által számított tényleges párolgás éves összegét a szakirodalomban fellelhető területi átlagértékkel. A modellezett értékek alul maradtak az átlagértékhez képest, de nem olyan mértékben, hogy az kalibrációs nehézségeket okozzon. Sokat javított azonban a modellezett vízállások alakulásán, hogy beépítettem a modellbe a tározó párolgásának hatását is.

A kalibrált modell segítségével vizsgáltam a tározóban kialakuló vízszinteket és az alvízen kialakuló vízhozamokat különböző átmérőjű, szabályozatlan át ereszek beépítésével. A vizsgálat időszak hosszú idejű futtatás esetén a kalibrációs és validációs időszakot is magában foglalta, míg esemény alapú futtatás esetén csak a kalibrációs árhullám esetére végeztem a vizsgálatot, mivel a rendelkezésre álló vízhozam idősorban ez a legnagyobb árhullám. A vizsgálat során figyelembe vettem a tározó feliszapolódásának hatását is a megváltozott morfológiai görbék alkalmazásával. A futtatások során azonban azt tapasztaltam, hogy a morfológiai görbe változtatása jelentős eltérést nem idéz elő a végeredmények alakulásában. A vizsgálatok alapján 0,75 m-es csóáteresz alkalmazását javaslom, ebben az esetben a legnagyobb árhullám jelentősebb visszaduzzasztással, de biztonsággal elvezethető, valamint a tározó a hosszú idejű futtatások alapján az év 40%-ában van vízborítás alatt.

A következő vizsgálat az összegyülekezési időkre irányult, melynek elméleti definíciója ugyan egyértelmű, elméleti meghatározása azonban sokszor nehézkes, grafikus meghatározására a szakirodalomban hat különböző definíció lelhető fel. A vizsgálat során a nemzetközi szakirodalomból összegyűjtött empirikus összefüggésekből számított, a hazai viszonylatban legtöbbször alkalmazott Wisnovszky összefüggéssel számított és az esemény alapú futtatások során kalibrált paraméterként kapott értékeket hasonlítottam össze. A kapott értékek erősen szórta, a modellben kalibrált értékek jól közelítették az empirikus összefüggésekkel kapott értékek álagát, míg a Wisnovszky formulával kapott értékek erősen alábecsülték azt. A vizsgált összefüggések közül Mata-Lima, Riberio és Temez összefüggései közelítették legjobban a

modellben kalibrált értékeket. Utóbbi összefüggéseket az 1. táblázat tartalmazza.

Összefoglalás

Dolgozatom során a csapadék-lefolyás modell felállítása a Tarján-patak vízgyűjtőjére sikeres volt, a HEC-HMS modellt a dolgozatban foglaltak alapján gyakorlati alkalmazásra megfelelőnek találtam. Fontos azonban a modell körültekintő alkalmazása.

A dolgozat készítése során szerzett fontos tapasztalat, hogy tározó vízállására kalibrálni problémás, mely probléma hazai viszonyok esetében általában fennállhat. Elkerülése pontos morfológiai görbék és hosszú, megbízható idősorok segítségével lehetséges.

Ugyan a futtatások végzését bonyolítja, azonban a kalibrálás folyamatát segíti a futtatás éveinek szakaszokra bontása. Villámárvizek modellezése kifejezetten rövidtávú futtatással javasolt, mivel így sokkal részletesebb és pontosabb eredmények kaphatók.

Az összegyülekezési idők vizsgálatából ugyan meszszenő következtetések még nem vonhatók le, de látható, hogy a jelenleg széles körben alkalmazott összefüggés további felülvizsgálata indokolt lehet.

1. táblázat. Összegyülekezési idők számítása
(*A* – vízgyűjtő területe, *L* – leghosszabb lefolyási úthossz, *H* – legnagyobb szintkülönbség, *p* – erdős terület aránya, *S* – esés)

Mata-Lima (2007)	$T_C = 4 * A^{0,5} * L^{0,5} * H^{-0,5}$
Riberio (1960)	$T_C = 0,267 * (1,05 - 0,2 * p)^{-1} * L * S^{-0,04}$
Temez (1978)	$T_C = 0,3 * (\frac{L}{S^{0,25}})^{0,76}$

Köszönetnyilvánítás

A dolgozat készítéséhez nyújtott útmutatást és segítséget köszönöm konzulenseimnek, *Dr. Torma Péternek* és *Dr. Bene Katalinnak*, valamint köszönettel tartozom a *Közép Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóságnak* gyors és gördülékeny adatszolgáltatásukért.

* A 2016. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton BSc kategóriában III. díjat nyert pályamunka kivonata.

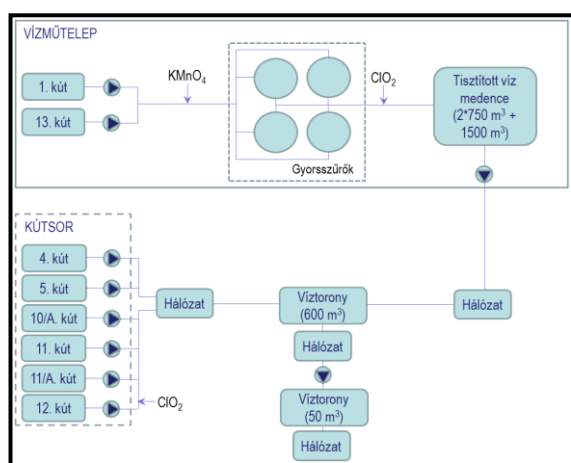
Ceglédváros víztisztítás-technológiájának fejlesztése *

WINKLER VERONIKA

Szakdolgozatom keretén belül a ceglédi vízellátó rendszer fejlesztésével foglalkoztam, melynek során hidraulikai és vízminőségi kérdésekre egyaránt kitértem. Azon kutak vízműtelepre történő bevezetését vizsgáltam, melyek vize jelenleg még tisztítás nélkül jut a hálózatba, és ehhez kapcsolódóan arra is kitértem, hogy az így megnövelt vízhozam esetén a rendelkezésre álló szűrőfelületek elegendőek-e. A dolgozat foglalkozik a nyersvíz minőségének optimalizálásával is, melyhez új kút-prioritási sorrendet dolgoztam ki.

Jelenlegi vízellátó rendszer bemutatása

A város vízellátását 8 db mélyfúrású kút biztosítja, melyek közül 2 db a vízműtelepen, 6 db külső, kerítéssel körülhatárolt védőterületen található. A vízműtelepi 2 db kút közvetlenül a vas- és mangántalanító tisztítási technológiára termel, mely káliumpermanganát adagolásból és 4 db gyorsszűrőből áll. A tisztított víz klór-dioxidos fertőtlenítést követően térszíni tározóba kerül, majd nyomásfokozás után az elosztóhálózatba jut, ahol 2db víztorony, valamint egy hálózati nyomásfokozó is található. A külső védőterületi kutak a vízműtelepi tisztítás-technológiát elkerülve, klór-dioxidos fertőtlenítés után közvetlenül a hálózatra termelnek. Ezen kutak vize a víztoronyban, illetve a hálózatban keveredik a tisztítótelepet elhagyó vízzel.



A vízellátó rendszer – jelenlegi állapot

Vízminőség vizsgálata

A BÁCSVÍZ Zrt. rendelkezésemre bocsátotta a 2009-2015. évek mintavételi adatbázisát, melyben a városban végzett mintavételek helye és időpontja a paraméterek vizsgálati eredményeivel együtt megtalálhatók. Azelemzések során a kutak vizének, a vízművet elhagyó viznek, a kutak kevert vizének és a hálózati víz vízminőségi adatainak, illetve a technológia közti méréseknek eredményeivel foglalkoztam. A kutak vizében a vas, mangán, arzén és ammónium ionelemzése történt meg. A vas és mangán több kút, míg az arzén és az ammónium ionkoncentráció mindössze két-két kút esetében található határérték felett. Az arzén a vizek keveredésének hatására nem jelent további problémát, ezért a többi vizsgálati ponton elemzésével nem foglalkoztam.

A vízművet elhagyó víz mangán koncentrációjának egyre magasabb értékei miatt az utóbbi időszakban az üzemeltető több alkalommal mintázta a szűrőket elhagyó vizet. Ezen minták mérési eredményei alapján megállapítható, hogy a hatékony vastalanítás ellenére a szűrt vízben a mangán koncentráció számos esetben a határérték többszöröse.

A hálózati pontokon időnként határérték feletti a vas, mangán és ammónium ion koncentrációja.

Technológiából adódó problémák

Korábbi szakdolgozat (Balogh K., 2014) eredményei igazolták, hogy a szűrők utáni mintákban megjelenő mangán oldott állapotú. A szűrőkre kerülő víz redox potenciáljának mérése kimutatta, hogy a szűrőkre redukív jellegű víz kerül, mely a töltetből többlet mangánt old ki. Tehát valószínű, hogy az adagolt KMnO_4 mennyisége nem elegendő a mangán oxidálásához, illetve feltételezhető, hogy az oxidálószer víztérbe jutását követően, a keverés hiánya következtében nem történik meg hatékonyan a $\text{Mn(II)} \rightarrow \text{Mn(IV)}$ átalakulás. Kifogásolható lehet továbbá az elkeverés hatékonysága a káliumpermanganát feloldására szolgáló tartályban is, amely bizonytalanul teszi az adagolt káliumpermanganát mennyiségét. A szűrőtöltet 10 évvel ezelőtt került bedolgozásra, kimerülését kora is okozhatja, ugyanakkor a hatékony vas eltávolítás arra utal, hogy a szilárd-folyadék fázissztválasztás megfelelően működik.

Hálózati kialakításból adódó problémák

Nem csupán a technológiából adódóan akadnak vízminőségi problémák a rendszerben, hanem a tisztított és tisztítatlan vizek keveredése is gondot okoz. Jelenleg a tisztított víz a víztoronyban és a hálózatban keveredik a külső kutak fertőtlenített vizével. A 147/2010. (IV. 29.) Kormányrendelet 15.§ (1) pontja alapján a különböző eredetű vizek vezetékben való keveredését kerülni kell, hiszen további vízminőségromlást eredményezhet. Mivel akülső kutak vas- és mangántartalmú vizeifertőtlenítést követően a technológia megkerülésével jutnak a hálózatba, ezért nőhet a vezetékek falára kirakódó vas- és mangáncsapadék mennyisége. A hálózati vízben időnként határérték feletti ammónium ion koncentráció is fellép annak következtében, hogy a jelenlegi üzemeltetés szerint a külső kútsor tisztítatlan vizeinek fertőtlenítésére szolgáló klór-dioxid adagoló működése a magas ammónium ion tartalommal rendelkező kúthoz kötött. Vízbiztonsági szempontból további problémát jelenthet az is, hogy az előregedő külső kútsori vízvezeték esetleges meghibásodása következtében a város vízellátása veszélybe kerülhet.

Módszertan

A vízminőségek elemzése során megállapításra kerültek a rendszer gyengeségei. A felmerülő problémák megoldására egy olyan koncepció került kidolgozásra, melyben a víztermelésben részt vevő összes kút vize a vízműtelepre, majd a tisztítás-technológiára, végül pedig fertőtlenítést követően a tisztított víz medencébe kerül, egyetemesen ezzel a kutak vizeit. Ebben az esetben mindössze a

vízkezelés változik, a tisztítás-technológia jelentősebb változtatás nélkül üzemel, tehát ugyanúgy egy vas- és mangántalanító berendezés áll rendelkezésre.

Tervezés

A tervezés három munkarészből állt. Elsőként új kút-prioritási sorrendet határoztam meg abból a célból, hogy a technológiára érkező víz minőségét optimalizáljam, majd ezt követően ellenőriztem, hogy a jelenleg rendelkezésre álló szűrőfelület a megnövekedett vízhozam esetén is megfelelő-e. A tervezés harmadik fázisában a külső kutak vízműtelepre vezetését oldottam meg.

Vízminőségi tervezés – a kutak prioritási sorrendjének meghatározása és a szűrőfelület ellenőrzése

A tervezett rendszerben az összes kút vize a vízműtelepre érkezik, viszont minden kút más és más vízminőséggel rendelkezik. A tervezés során arra törekedtem, hogy a kutak vizei olyan arányban keveredjenek, hogy mindig a lehető legjobb vízminőséget adják. Mivel a telepen vas és mangán eltávolítására van lehetőség, és ez a két fő szennyező a vízben is, ezért egy kút-prioritási sorrend került kidolgozásra a kutak vas és mangán tartalma, valamint az adagolt KMnO_4 mennyisége alapján. A kút-prioritási sorrend alapját a keletkezett vas- és mangán-pelyhek mennyisége adta, a magas ammónium-koncentrációval rendelkező kutak pedig kizárásra kerültek annak érdekében, hogy a jövőben se kelljen ammónium-mentesítő technológiát üzemeltetni. A felállított sorrend alapján történő szivattyúüzemelés esetén a lehető legkevesebb vas- és mangán-pelyh jut a gyorszűrőkre, így a vizek egyesítése ellenére is – mely jelentős vízhozam növekedéssel jár – a jelenleg rendelkezésre álló szűrő méretek és az alkalmazottöblítési gyakoriság is megfelel.

Hidraulikai tervezés

A kútsori kutak vizeinek vízműtelepre vezetése egy kb. 30 méter hosszú összekötő vezetékkel is megoldható, mert a hálózat a vízműtelep előtt halad el. Mivel egy jelenleg működő, megvalósított hálózatról van szó, ezért elsősorban a jelenlegi rendszer került vizsgálatra HCWP program segítségével, melyben megállapítást nyert, hogy a vizsgált területen a jelenlegi vezetékek túlméretezettek, bennük a sebesség nem éri el a 0,3 m/s-ot. A szakdolgozatban egy olyan változatot dolgoztam ki, mely szerint új hálózat került kialakításra, melyben mind a sebességek, mind a fajlagos nyomásvesztések megfelelnek az előírtaknak. Ebben a változatban a csőátmérők a felére csökkentek, ezáltal nem csak párhuzamos vezeték építésére, hanem akár kitarakás nélküli közmű rekonstrukcióra is lehetőség adódik (pl. csőbehúzással). Ebben az esetben a vízellátás biztosítására a fogyasztási igények, tározások figyelembevételével lehet ütemrendet kialakítani.

Az új koncepció esetén a kutakban a szivattyúk cseréje is szükséges, hiszen a városi hálózat (víztornyok)

helyett már csak a vízműtelepi tározóba kell szállítaniuk a vizet, ami alacsonyabb emelőmagasságokat jelent. A szivattyúk kiválasztásánál alapvető szempont volt, hogy lehetőség szerint a kutakba hasonló típusú szivattyúk kerüljenek. A kiépített rendszer üzemelése 3 típusú szivattyú használatával (valamint fordulatszám-szabályozásával) oldható meg a jelenlegi vezetékek és a csökkentett átmérők esetén is.

Javaslatok

A problémák megoldására alapvető javaslat a természetben részt vevő összes kút vizének a vízműtelepen való egyesítése, majd a vas-, mangántalanító berendezésen át, klór-dioxidos fertőtlenítést követően a tározóba vezetése. Ezáltal az összes kitermelt víz a vas-, mangántalanító berendezésre kerül, ezért nem adódik további probléma a víz magas vastartalma miatti hálózati vas kirakódásokból, illetve megszüntethető a külső kútsoron jelenleg üzemelőklór-dioxid adagolás, ami által a magas ammónium-tartalmú kút működése is kivonható a termelésből. A vizek egyesítése következtében új szivattyúk beépítése szükséges, valamint nem csak párhuzamos vezeték kialakítására, de hálózat rekonstrukcióra is lehetőség adódik a vízellátás folyamatos biztosítása érdekében.

A kút-prioritási sorrend felállításával az üzemeltetés során rendkívül kedvező vízminőség állítható elő, melynek következtében az egyesítésből adódó többlet vízhozam ellenére sem szükséges növelni a szűrők felületét és az öblítési gyakoriságot. Oxidálószerként továbbra is megfelelő a kálium-permanganát használata, mennyiségének pontos beállítása mellett, azonban a megfelelő mértékű tisztítási hatások – elsősorban a hatékonyabb mangáneltávolítás – elérése érdekében javasolt egy statikus keverő beépítése is, mely a megfelelő homogenizálást biztosítja. A szűrőtöltet cseréje is szükségszerű lehet. A töltet kiválasztásánál érdemes szem előtt tartani, hogy a töltet a megnövekedett vízhozam esetén kialakuló szűrési sebesség mellett is képes legyen a hatékony szilárd/folyadék fázisátválasztásra.

Ezen javaslatok megvalósításával remélhetőleg orvosolhatók a jelenleg fennálló kisebb vízminőségi problémák, valamint javítható a vízellátás minősége, egyszerűsíthető az üzemeltetés.

Köszönetnyilvánítás

A munkámhoz kapott segítségért köszönettel tartozom konzulenseimnek, *dr. Laky Dórá*nak és *dr. Fülöp Roland*nak. További köszönet illeti a BÁCSVÍZ Zrt. dolgozóit és külső konzulenseimet, *Dávid Andreát*, *Szabó D. Lucynát*, valamint *Vörös Róbertet*, akik lehetővé tették számomra a helyszíni bejárást, hasznos információkkal és az elemzésekhez szükséges adatokkal láttak el.

*A 2016. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton „BSc” kategóriában III. díjat nyert pályamunka kivonata.

Petzenkirchen vízgyűjtőjének csapadék-lefolyás modellezése *

SZÉLES BORBÁLA

Konzulensek:

Blöschl, Günter, Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.

Bécsi Műszaki Egyetem, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék

Juraj, Parajka, Univ. Ass. Dr.

Bécsi Műszaki Egyetem, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék

Hajnal, Géza, Dr., egyetemi docens

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék

Kulcsszavak: érzékenységvizsgálat, csapadék-lefolyás folyamatok, térben összevont paraméterű konceptuális hidrológiai modell

Jelen szakdolgozat célja egy osztrák mintavízgyűjtő (66 ha), a Béctől nyugati irányban található, nagyrészt mezőgazdasági művelés alatt álló kisvízgyűjtőnek, a petzenkircheni Hidrológiai Szabadtéri Laboratórium (Hydrological Open Air Laboratory, HOAL) csapadék-lefolyás kapcsolatának megértése és elemzése, majd ezt követően érzékenységvizsgálata és hidrológiai modellvizsgálatok alkalmazásával történő jellemzése volt.

Bevezetés, célkitűzések

A szakdolgozat alapvető célkitűzései közé tartozik különböző lefolyási folyamatok jellemzése a HOAL vízgyűjtőjén, ezen folyamatok hidrológiai modell alkalmazásával történő szimulálása, valamint érzékenységvizsgálata, a modellparaméterek és érzékenységük térbeli mintázatának és változékonyságának leírása, valamint geofizikai mérések eredményeinek felhasználásával magyarázat keresése a modellvizsgálatok során felmerült bizonytalanságokra.

Alkalmazott módszerek és kiindulási adatok

A csapadék-lefolyás kapcsolatát a konceptuális, térben összevont paraméterű, HBV modell elvi vázát követő TUWmodel alkalmazásával szimuláltam. A vízgyűjtő kifolyási pontján kívül számos más lefolyási folyamatra (lefolyás drénrendszeren keresztül, felszíni és felszín alatti lefolyás) is kalibráltam, valamint validáltam a modellt. Kilenc különböző részvízgyűjtő esetén vizsgáltam a modellparaméterek érzékenységét egy egyszerű lokális perturbációs, valamint egy globális, Latin-Hypercube-One-Factor-At-a-Time (LH-OAT) mintavétellel. Ezen kívül figyelembe vettem az LH-OAT módszer kezdeti paramétereinek, illetve az illeszkedés jóságát leíró függvények módosításából adódó változásokat.

Munkám során a HOAL vízgyűjtőjén 2002 és 2013 között mért hidrometeorológiai adatokat, valamint térinformatikai adatbázisokat alkalmaztam.

Eredmények

Legérzékenyebb modell paramétereknek az FC természetes vízkapacitás, β a lefolyás nemlineáris paramétere, LS_{UZ} tározási határállapot, valamint a különböző tározási tényezők bizonyultak minden részvízgyűjtő esetén. A szabad paraméterek érzékenység szerinti rangsorolása a globális érzékenységvizsgálat kezdeti paraméte-

reinek, különösen az N Latin Hypercube mintavétel számának is függvénye. Az átlagos globális érzékenységek az illeszkedés jóságát leíró függvények megválasztásától is függenek. β a lefolyás nemlineáris paramétere, valamint k_2 lassú lefolyás tározási tényezője érzékenyebbnek bizonyult abban az esetben, ha Nash helyett Logaritmikus Nash hatékonysági tényező került alkalmazásra.

A vízgyűjtő kifolyási pontjára felállított modellel történő hosszabb (22 év) időszak szimulálásának célja a rövid (egy év) modell szimulációk kezdeti feltételeinek előállítás volt. Az esemény szimulációk egy évet fogtak át a vízgyűjtő kilenc kifolyási pontján.

Az illeszkedés jóságát leíró paraméterek alapján a rövid időt átfogó, egy éves kalibrációk alapvetően sikeresek voltak, a jó (NashSutcliffeCoefficient $0.50 \div 0.77$) és közepes (NashSutcliffeCoefficient $0.50 \div 0.52$) szimulációk száma hat, míg a gyenge szimulációk száma csak három (NashSutcliffeCoefficient $0.33 \div 0.42$) volt. Ezen kívül a statisztikai mutatók és grafikus megjelenítés is kiemelkedően jó egyezést mutatott. A részvízgyűjtők esetén csak három év (2011-2013) feldolgozott adatsora állt rendelkezésre, mely nem tette lehetővé a részvízgyűjtőkre felállított modell megfelelő validációját, kizárólag az A1, A2 és Sys4 vízmércék esetén lehetett gyenge eredménnyel igazolni a modellt.

Vizsgáltam az érzékenységek és kalibrált paraméterek térbeli eloszlását kilenc különböző részvízgyűjtő esetén és hasonlóságot találtam az azonos lefolyási folyamatok érzékenységei és kalibrált paramétereinek között.

Interdiszciplináris együttműködés során a felszín alatti folyamatokat geofizikai mérések alkalmazásával vizsgáltuk, valamint a felmerülő kérdéseket a HOAL többi kutatójával közösen vitattuk meg. A terepi elektromágneses geofizikai mérések további információt szolgáltattak a vízgyűjtő litológiai tulajdonságairól és jó egyezést mutattak a hagyományos talajvizsgálatok eredményeivel. Az indukált polarizációs mérések eredményei a felszín alatti talajrétegek mágneses tulajdonságainak változására hívták fel a figyelmet, melyek összefüggő, csatornaszerű, eltérő hidraulikai vezetőképességű rétegeként is értelmezhetők. Ezen eredmények lehetséges magyarázatot adtak a hidrológiai modell szokatlanul

nagy kezdeti feltételeinek szükségességére a HOAL egyes részvízgyűjtőin, azaz az átlagosnál sokkal nagyobb kezdeti víztározás alkalmazására a felszíni és mélyebb talajrétegekben.

Összefoglalás

Munkám célja a HOAL különböző csapadék-lefolyás folyamatainak, valamint azok térbeli és időbeli változékonyságának megértése volt. A vízgyűjtő kilenc kifolyási pontjára

felállított térben összevont paraméterű, konceptuális hidrológiai modell alkalmas az évszakos változékonyság leírására, a vízmérleg elemeinek és a levonuló térfogatok becslésére.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton köszönetemet fejezem ki konzulenseimnek, Prof Günter Blöschnek, Prof Juraj Parajkanak és Dr Hajnal Gézőnek, valamint Prof Szilágyi Józsefnek és Dr Torma Péternek segítségükért és támogatásukért.

A 2016. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton MSc kategóriában I. díjat, valamint Mosonyi Emil Különdíjat nyert diplomamunka kivonata.

Felszíni vizek vízminőség szabályozásának tervezése mintaterületeken a kibocsátókra kiszabható határértékek módszertanának kidolgozásához *

MOLNÁR TAMÁS

Diplomamunkámban számításokkal igazolt-, általánosan alkalmazható módszertani eljárást dolgoztam ki a pontszerű szennyezőanyag-kibocsátókra kiszabható határértékek meghatározására. A módszer alkalmazását mintaterületeken mutattam be, melyhez célorientáltan választottam ki vízfolyás-víztesteket és vízgyűjtő területeiket. Elvégeztem a víztestek terhelhetőség vizsgálatát és elkészítettem a vízminőség-javítási terveket.

Bevezetés, célkitűzés

Társadalmunk termelői és fogyasztói tevékenységeiből származó szennyezőanyagok nagy része a települési szennyvíztisztítóba jut. A tisztított szennyvizekben maradó szennyezőanyagok közvetlenül a felszíni befogadó víztestekbe kerülve jelentős fizikai, kémiai és ökológiai változást idézhetnek elő, melyek a *Víz Keretirányelv* szerint elérendő jó ökológiai állapotot akadályozzák. A kibocsátóknak előírható határértékek meghatározása víztestenként és vízgyűjtő területenként, egyedi tervezést kíván. A jelenleg hatályos jogszabályok az emissziós (egyes szennyezőanyagokra előírható területi-, technológiai- és egyedi határértékek) és az immissziós (befogadók vízminőségi célállapotának követelményei) szabályozást megadják, azonban ezek együttes alkalmazási feltételei és módszerei ismeretlenek. 2015-ben még nem állt rendelkezésre az illetékes hatóságok munkáját elősegítő módszertani leírás. Ezen hiányosság körvonalazta munkám fontosabb céljait:

- Szakirodalmi összefoglaló készítése a felszíni vizek terhelhetőség vizsgálatának módszertanára.
- Mintaterületként szolgáló víztestek (vízfolyások) kiválasztása.
- A választott vízfolyások és vízgyűjtőterületük bemutatása.
- A számításokhoz szükséges alapadatok gyűjtése.

- A vízfolyások terhelhetőségének számítása, javaslat a kibocsátási határértékre és a vízminőségi célok elérését biztosító terheléscsökkentésre.
- A határérték-előírás alapelveinek- és módszertani folyamatábrájának kidolgozása.

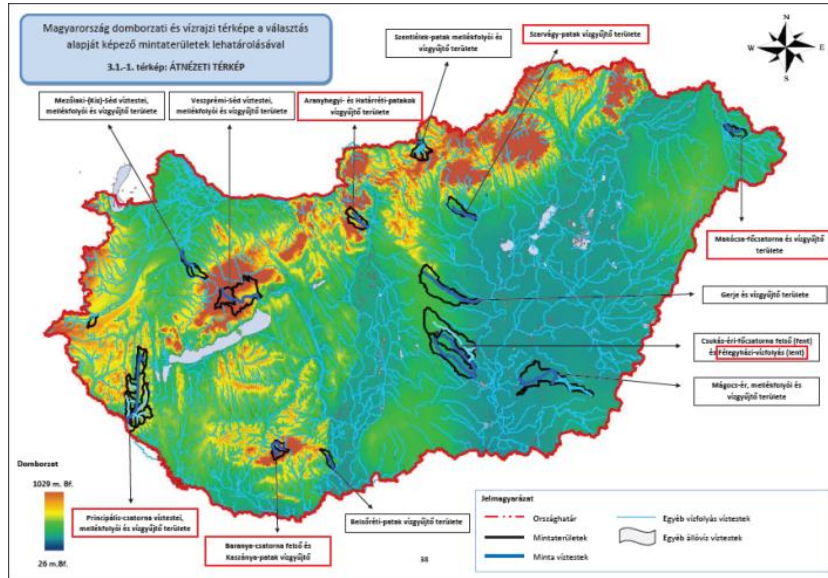
A mintaterületek és vizsgálati paraméterek kiválasztása

A víztestek kiválasztásakor arra törekedtem, hogy a VKI szerinti típusbesorolásukban, vízgyűjtőterületük összetettségében és antropogén eredetű - pontszerű és diffúz - terheltségükben különbözzenek. Ezzel biztosítható a számítási módszer fő gondolatmenetének általánosíthatósága. Alapkritériumként vettem figyelembe, hogy az elemzett víztestek kizárólag vízfolyások legyenek, melyek vízhozama nem túl jelentős és vízgyűjtőjük 100%-ban az ország területére esik. A leválogatáshoz a vízgyűjtő-gazdálkodási tervek készítéséhez rendelkezésre álló adattáblákat és térképi állományokat használtam, melyeket a *BME Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszéke* bocsátott rendelkezésemre (adatgazda az *Országos Vízügyi Főigazgatóság*). Az adatok elemzésével tovább szűkítettem a teljes víztest állományt az alábbi szempontok alapján: a vízfolyások különböző részvízgyűjtő tervezési alegységekről származzanak; természetességi fokuk eltérő legyen; egyszerű- és összetett vízfolyások is kerüljenek elemzésre; legyen legalább egy olyan kommunális szennyvízbevezetés, mely jelentős negatív hatást generál befogadójára; szerepeljen >1, ≈1 és <1 pontszerű/diffúz tápanyag-terhelési arányú vízfolyás is; nagyban különbözzön a vízgyűjtők terület-használata; szerepeljen belvíz- és erózió érzékeny, illetve magas szervesanyag tartalmú talajjal bíró vízgyűjtőterület; a diffúz tápanyagterhelések különböző forrá-

sokból (mezőgazdaság, felszín alatti vizek, városi lemosódás... stb.) származzanak; a felszíni vízminőségi monitoring rendszer a terhelhetőség számításához optimálisan legyen kialakítva (a szennyvízterhelés alatt és lehetőség szerint annak felvizen is álljon rendelkezésre mérési adat).

Végeredményként 6 vízfolyás (összesen 8 db. víztest) vízgyűjtőjét választottam ki, melyekre a tervezést elvégeztem (1. ábra):

- Aranyhegyi- és Határréti-patakok
- Baranya-csatorna felső és Kaszánya-patak
- Félégyházi-vízfolyás
- Szarv-ágy patak
- Makócsa-főcsatorna
- Principális-csatorna (összetett, 3 víztestből álló vf.)



1. ábra. Magyarország domborzati és vízrajzi térképe és a mintaterületként kiválasztott vízgyűjtők

A vizsgálandó vízminőségi jellemzők kiválasztásához az ökológiai minősítő rendszer fizikai-kémiai paramétereiből indultam ki. A szennyvíz hatása szempontjából az oxigén- és a tápanyagháztartás elemei a meghatározók. Ennek megfelelően - a szennyvíz terhelésre rendelkezésre álló adatokat is figyelembe véve - a következő komponenseket vizsgáltam: ötnapos biokémiai oxigénigény (BOI₅); dikromátos kémiai oxigénigény (KOI_{kr}); összes nitrogén (ÖN); és összes foszfor (ÖP). A felsorolt szennyezők alvízi monitoring pontokon mért koncentrációértékein túl, számításaim alapparaméterei a mért leggyakoribb vízhozam-, víztükörszélesség-, vízmélység- és áramlási közepesség, valamint a bebocsátott szennyvíz hozamok- és terhelések, továbbá a víztípustól függő VKI immissziós határértékek és a koordináthelyes térképi állományokról lemérhető távolságok voltak.

Vízminőség-javítás tervezés módszere, eredmények

A víztest választást és az alapadatokat gyűjtését követően a tervezési munkához MS Office programokat, illetve ArcGIS térinformatikai megjelenítő szoftvert használtam.

A módszer fontosabb lépéseit egy folyamatábrán mutatom be (2. ábra).

Az általam kulcsfontosságúnak vélt számítási lépés a 2. ábrán piros kerettel kiemelve szerepel, melynek alapelve a vízgyűjtőterületek terheléseinek (felvíz → alvíz irányban történő) *superponálhatósága*. Ebben a lépésben a víztest célállapotára előírt vízminőségi határérték írható fel az alábbiak szerint:

$$C_{i,határ} \geq \sum_n C_{i,0}^n * e^{(-k_i * \frac{x_n}{v_x})} + \frac{L_{i,d}}{Q_{v\acute{z}test} + \sum q_{szv.}} * p_i$$

Ahol:

$C_{i,határ}$ – a vizsgált víztest alvízi monitoring pontján, az i-edik komponensre vonatkozó immissziós határérték (célérték);

$C_{i,0}^n$ – az n-edik szennyvízbevezetés tisztított szennyvizének és a befogadó vizének azonnali elkeveredését követően kialakuló koncentrációérték az egyes szennyezőanyagokra vonatkozóan;

k_i – az i-edik komponensre vonatkozó lebomlási tényező;

x_n – az n-edik szennyvízbevezetés távolsága az alvízi monitoring ponttól;

v_x – vizsgált vízfolyás átlagos áramlási közepessége;

$L_{i,d}$ – a vizsgált vízgyűjtőterület diffúz terheléseinek összessége;

$Q_{v\acute{z}test}$ – a vizsgált víztest leggyakoribb mért vízhozama;

$\sum q_{szv.}$ – a víztesten található kommunális és ipari szennyvízbevezetések összesített mennyisége;

p_i – diffúz jellegű koncentrációk csökkentésére szolgáló szorzótényező.

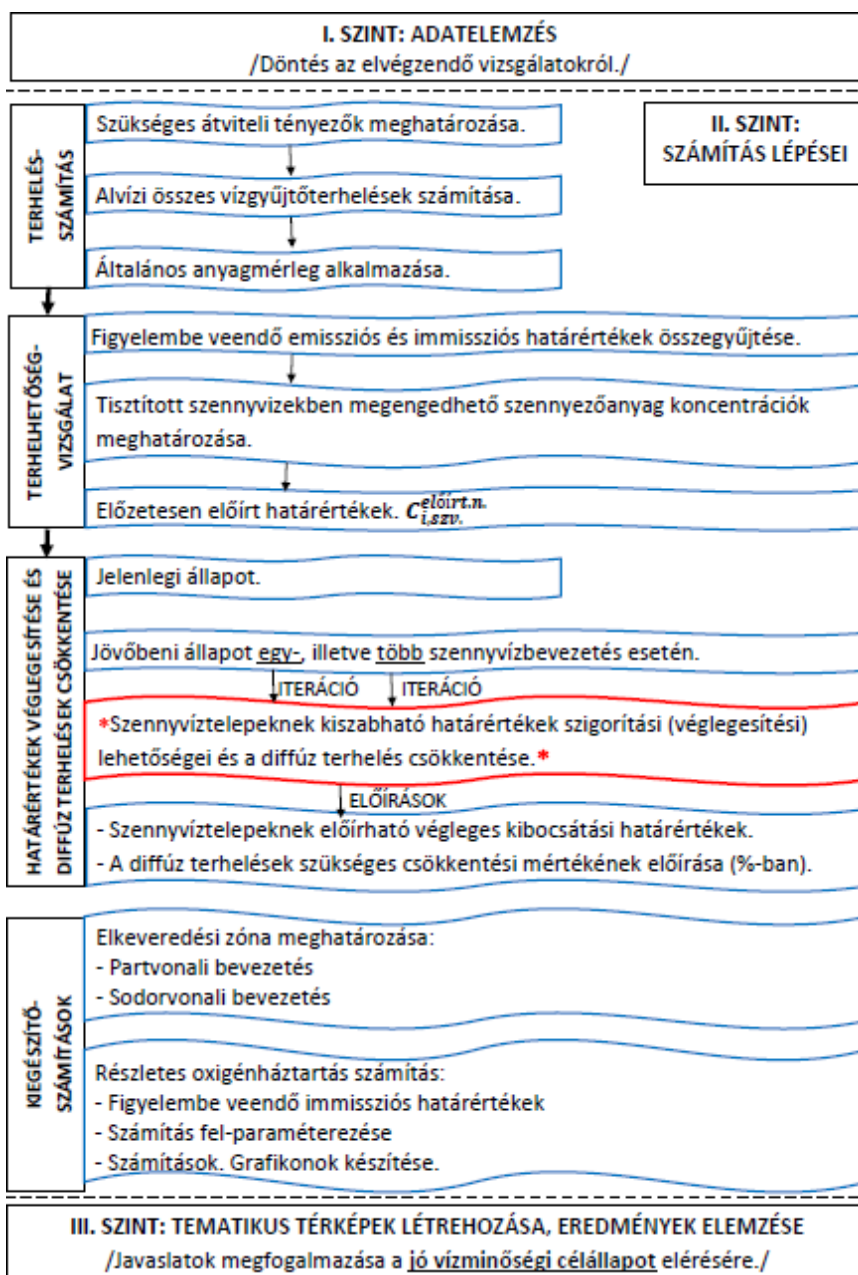
Az iterációs folyamatban a "jó vízminőségi célállapot" -ot a VKI által előírt - az adott típusú víztestre vonatkozó - "jó/mérsékelt ökológiai állapot" osztályhatárát

képviselő koncentrációérték ($C_{i,határ}$) jelenti. Ezt a célértéket két paraméter változtatásával tudjuk elérni:

1. Az egyes szennyvíztelepekre előírt elfolyó vízminőségi határértékek, $C_{i,sv}^{előirt.n.}$ (Ezt a tagot az ismertetett összefüggés $C_{i,0}^n$ paramétere tartalmazza.)

2. Diffúz terhelések csökkentésének szükséges mértéke, p_i paraméterrel kifejezve.

3. Az iterációs eljárás eredményét példaként az Aranyhegyi- és Határréti-patakok vízgyűjtőjére az 1. táblázat összegzi.



2. ábra. Vízminőség-javítás tervezés módszertani folyamatábrájának kivonata

1. táblázat. Aranyhegyi- és Határréti-patakok vízgyűjtőjére javasolt előírások

Vizsgált paraméterek	Szennyvíztelepeknek előírt kibocsátási határértékek [g/m ³]			Előírt diffúz terhelés-csökkentési mérték [%]
	Pilisvörösvár	Solymár	Pilisborosjenő	
BOI ₅	15	15	15	27
KOI _{kr}	100	64	50	0
ÖN	16	15	15	0
ÖP	0,70	0,70	0,70	36

A határérték előírásokon túl számításokat végeztem az elkeveredési zóna, valamint az oxigénháztartás szempontjából kritikus hely meghatározására. A diffúz terhelés csökkentésére vonatkozó javaslatokhoz a területhasználatot, valamint az erózió- és belvízérzékenység tematikus térképeit használtam. A tematikus térképek alapján számos információt nyertem a monitoring rendszer megfelelőségével, illetve a háttérterhelések és a kritikus szakaszok pontosabb becslésével kapcsolatban is.

Összefoglalás, az eredmények hasznosulása

A számítási módszer minden vízfolyásra általánosan alkalmazható. A munka azóta felhasználásra került egy terhelhetőségi útmutató elkészüléséhez: "*Módszertani útmutató a felszíni vizek vízminőség-szabályozásának tervezéséhez, a kibocsátási határértékek megállapításához*",

továbbá több tematikus térkép is bekerült a VGT - 8. fejezetének mellékletei közé (8-15).

Úgy vélem, a diplomamunka és az útmutató számos lehetőséget ad vízminőség-szabályozási gyakorlataink további fejlesztésére és inspirációt nyújt a diffúz terhelések alaposabb megismerésére és az ezt támogató vízminőség-modellező programok alkalmazására és továbbfejlesztésére.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik hozzájárultak munkám elkészüléséhez. Kiemelten hálás vagyok *Dr. Clement Adrienne* témavezetőmnek, a vízminőség szabályozási szakterületen szerzett ismereteinek teljes körű átadásáért, önzetlen és segítőkész támogatásáért, a diplomamunka alapos és kritikus átnézéséért.

* A 2016. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton „MSc” kategóriában II. díjat nyert diplomamunka kivonata.

A háromfázisú vízföldtani rendszer izotóphidrológiai vizsgálata egy Duna-Tisza közti mintaterületen*

OSVÁTH KRISTÓF GERGELY

Dolgozatomban a háromfázisú vízföldtani rendszer (telítetlen zóna) utánpótlódási folyamatát vizsgáltam, egy konkrét terepi példán keresztül. Kutatásaim kiterjedtek a vízföldtani kutatás szinte minden részfolyamatára, a terepi mintázástól a laboratóriumi méréseken át az eredmények értelmezéséig, és modellezési vizsgálatokkal történő megerősítéséig.

Bevezetés, célkitűzés

Felszín alatti vízkészleteink utánpótlásában jelentős szerepe van a felszín és a talajvíztükör közötti telítetlen talajzónának. Munkám fő célkitűzése az volt, hogy meghatározzam azt az időintervallumot, mialatt a talajfelszínre hullott csapadék beszívargása során eléri a talajvíztükröt.

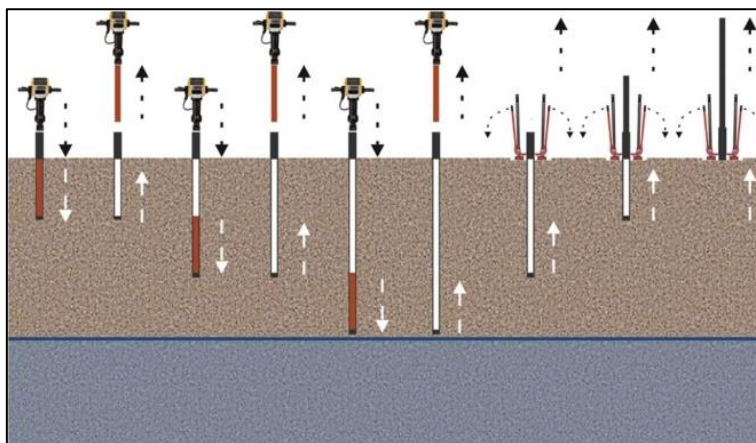
Anyag és módszer

Vizsgálataimhoz a terepi méréseket a Duna-Tisza közti Homokhátság középső részén, hazánk egyik legjelentősebb porózus regionális leáramlási területén található, Fischerbócsa település mellett kijelölt mintaterületen végeztem. A terület kiválasztásában fontos szempont volt, hogy korábban trícium izotópos vizsgálatokat folytattak az itt kialakított csököteges észlelőkútban, ahol a telített zóna utánpótlódási folyamatát tanulmányozták. Kutatásomban ezeket a vizsgálatokat folytatva és kiegészítve, a telítetlen zóna utánpótlódási viszonyainak pontosabb megismerésével foglalkoztam. Továbbá, a terüle-

tetelhelyezkedése (lokális magaslati pont, ahol a szivárgás iránya közel vertikális) és földtani-talajtani felépítése (homogén homoktalaj) is alkalmassá tette azt akutatáshoz.

Dolgozatomban a telítetlen zónából kinyert talajnedvesség stabil oxigénizotóp ($\delta^{18}\text{O}$) arányainak vizsgálatával foglalkoztam. Munkám során az ún. hőmérsékleti izotóp effektust használtam fel, mely szerint a csapadék-vízben, így a talajnedvességben is mérhető stabil izotóp arányok és a csapadék hulláskor mért hőmérsékleti értékek között szoros kapcsolat van. Az alacsonyabb hőmérsékleten, télen hullott csapadék negatívabb, míg a nyáron, magasabb hőmérsékleten hullott csapadék pozitívabb stabilizotóp-aránnyal rendelkezik.

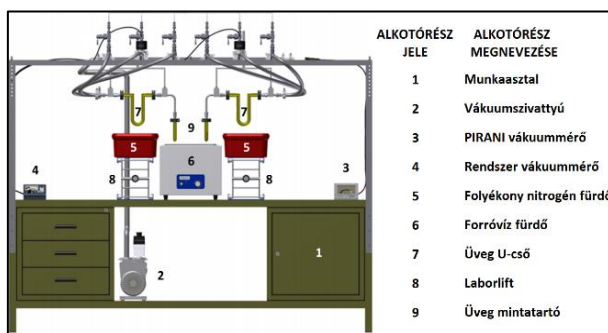
A terepi vizsgálatokat és a talajmintázást a Magyar Tudományos Akadémia Atommagkutató Intézet (MTA ATOMKI) Hertelendi Ede Környezetanalitikai Laboratórium munkatársainak segítségével végeztük el. A mintavételt egy módosított dugattyús mintavevő eszköz (modified pistonsampler) segítségével hajtottuk végre, mert ez az eszköz alkalmas folytonos, zavartalan magminta vételére. 5 m-es mélységig mintáztuk a talajt, így sikerült elérni a nyugalmi talajvízszintet (*1. ábra*). A mintatartó műanyag csöveket légmentesen záró kupakkal láttuk el, ezáltal megőrizhető volt a mintákban lévő talajnedvesség eredeti stabilizotóp-összetétele.



1. ábra. A talajmintázás folyamata

A talajmintákból egy speciális vákuum-desztillációs rendszerrel kinyertem a bennük lévő nedvességtartalmat (2. ábra). A méréseket a Hertelendi Ede Környezetanalitikai Laboratóriumában végeztem el. 25 db talajmintát

desztilláltam le, a mérés mintáknént átlagosan 2,5 órát vett igénybe. A kinyert vízminták stabil oxigénizotóp-arányainak meghatározását egy másik laboregységben végezték el.



2. ábra. A vákuum-desztillációs rendszer felépítése

A mintákon továbbá talajmechanikai vizsgálatokat is végeztem, a Miskolci Egyetem Környezetgazdálkodási Intézetének (ME KGI) Geotechnikai és Talajvizsgáló Laboratóriumában. Meghatároztam a minták víztartalmát, szemcsesűrűségét, száraz térfogatsűrűségét és hézagterefogatát. Szítással felvettem a minták szemcseeloszlási görbéit. A görbékből Zamarin-módszerrel kiszámítottam, merev falú, változó víznyomású permeabiméteres kísérlettel pedig meg is mértem a szivárgási tényezőket.

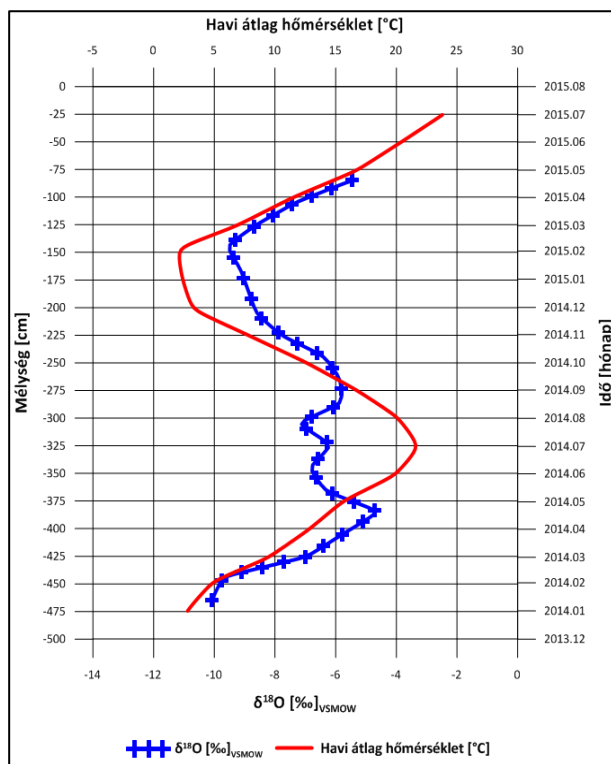
Eredmények

A kutatási terület meteorológiai adatainak (hőmérséklet, csapadék, páratartalom, szélirány –és sebesség, napsütéses órák száma) feldolgozása után az izotópos vizsgálat eredményeinek értelmezését végeztem el. Ennek során a hőmérsékleti görbe negatív csúcsait feleltetem meg a stabilizotóp-profil negatív csúcsainak, a már korábban említett hőmérsékleti izotóp effektus alapján.

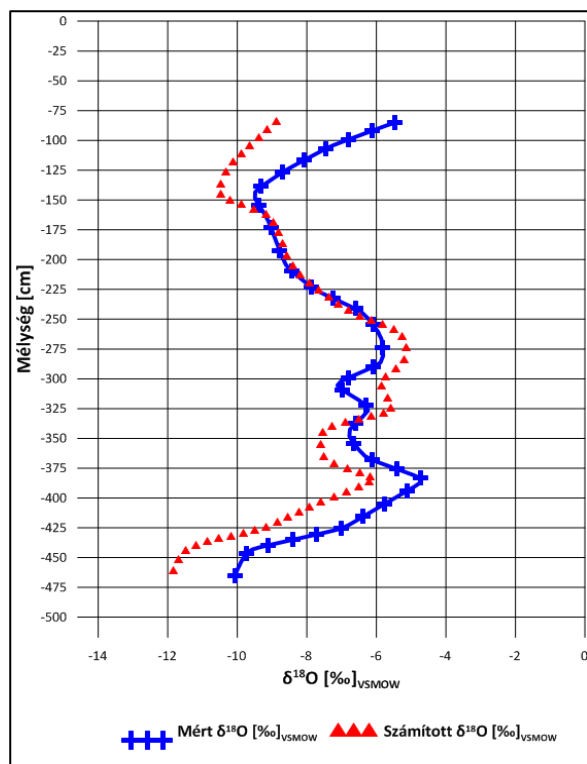
A 3. ábrán az oxigén-18 koncentráció értékek láthatók a mélység, illetve a havi átlaghőmérséklet értékek az idő függvényében. Az illesztés során a hőmérsékleti görbe negatív csúcsait feleltetem meg a stabilizotóp-profil negatív csúcsainak, a hőmérsékleti izotóp effektus alapján. Az értelmezés során a mélység felé haladva visszafelé haladunk az időben. 85 cm-től lefelé az izotópkoncentráció egyre negatívabb, majd 145 cm-es mélységben egy negatív csúcsot láthatunk, mely a 2015 telén

lehullott csapadékot jelentette. Tovább haladva, 2014 nyarához közeledve, a magasabb hőmérséklettel az izotópkoncentráció egyre pozitívabbá vált, majd 260-380 cm között szabálytalan ingadozást mutatott, melynek valószínűleg egyéb földtani okai lehetnek. Az ingadozás megszűnése után fokozatosan csökkenő koncentrációk láthatók, a görbe alján, 465 cm-nél egy újabb negatív csúccsal, mely a 2014 telén hullott csapadékot jelenti. Az izotópos görbe negatív csúcsai alapján megállapítottam, hogy a beszivárgó csapadék nedvességfrontja kb. 18 hónap alatt érte el az 5 m mélységben lévő nyugalmi talajvízszintet.

A hőmérsékleti görbe illesztéses módszer eredményeinek validálására számítógépes numerikus modellvizsgálatot készítettem, melynek során a HYDRUS-1D programmal felépítettem a telítetlen zóna izotóp transzport modelljét. A modellem alapja egy 5 m vastagságú, homogén-izotróp talajoszlop volt, melyben csak függőleges szivárgás lehetséges, és az oszlop legalján található a statikus talajvízszint. A talajparamétereket a laboratóriumi méréseim eredményei alapján, illetve a programba épített talajkatalógusból adtam meg. A hidrodinamikai modell felső peremfeltétele az adott hónapban lehullott csapadékösszeg volt, míg a transzport modellben a debreceni csapadékvízben mért stabilizotóp-koncentrációkat adtam meg. A szimulációt a vizsgált 18 hónapos időtartamra futtattam le.



3. ábra. Hőmérséklet és $\delta^{18}O$ koncentráció



4. ábra. Mért és számított $\delta^{18}O$ koncentrációk

A mért és a modellezett izotóp görbék (4. ábra) negatív és pozitív csúcsai azonos mélységben voltak, a stabilizotóp-koncentráció értékek között mindössze kisebb eltérések mutatkoztak. Az értékek közötti korrelációs együttható értéke 0,79 volt, tehát az összefüggés közel erősnek mondható. A modell validálásához a talajmintákban mért és a számított térfogati víztartalom értékeket használtam fel. A korrelációs együttható értéke itt 0,89-re adódott, tehát ez is alátámasztotta a szimuláció eredményeit.

Összefoglalás

Összességében elmondható, hogy a stabil oxigén-izotópos módszer alkalmas a telítetlen zóna utánpótló-

dásának vizsgálatára. A hőmérsékleti görbe illesztéssel sikerült meghatározni, az izotóp transzport modell segítségével pedig megerősíteni, hogy a területen a beszivárgó csapadékvíz másfél év alatt érte el a talajvíztükröt.

Köszönetnyilvánítás

Dolgozatom elkészítéséhez nyújtott segítségükért szeretnék köszönetet mondani konzulenseimnek, *Kompár Lászlónak, Dr. Palcsu Lászlónak és Prof. Dr. Szűcs Péternek*, továbbá mindenkinek, aki segítségével hozzájárult a munkámhoz.

* A 2016. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázon „MSc” kategóriában II. díjat nyert pályamunka kivonata.

Szél keltette hullámvás figyelembe vétele tavi kikötők tervezésekor *

MAGI JÓZSEF

Diplomamunkám készítése során azt vizsgáltam, hogy a ma ismert és elérhető módszerek valamint eszközök segítségével miként számíthatóak azok a hullámjellemzők, amelyeket tavi kikötők tervezése során kiemelt figyelmet érdemelnek.

Célok

Tavi kikötők tervezése során ismernünk kell a műtárgyak környezetében a szél hatására kialakuló hullámvás

főbb jellemzőit annak érdekében, hogy a védőművek méreteit és a kikötő bejáratának a tájolását helyesen tudjuk megválasztani. Egy konkrét balatoni példán keresztül szerettem volna bemutatni azt, hogy:

- a Balatonon a szél hatására milyen hullámjelenségek alakulnak ki, és hogy ezek miként befolyásolják a kikötők kialakítását,

- milyen tapasztalati módszerek állnak rendelkezésünkre a hullámparaméterek számításához és mik ezeknek a korlátai,
- miként lehet a modern számítástechnika és informatika eszközeivel kiszámítani a lényeges hullámjellemzőket,
- milyen mértékben szórnak az egyes eljárásokkal számított értékek,
- hogyan lehet a kapott eredményeket felhasználni egy konkrét kikötő áttervezése során,
- milyen további vizsgálatokkal javítható a számítások pontossága és a jövőben mely módszereket lehet alkalmazni sekélyvízi viszonyok között.

Felhasznált adatok és alkalmazott módszerek

A vizsgálataim elvégzéséhez rendelkezésemre álltak a Balatonszemesi hidrometeorológiai állomás által 1992 és 2015 között rögzített széladatok, valamint a Balatonszemesi kikötő jelenlegi- és tervezett kialakításának a helyszínrajzai és a kikötő medencéjének legutóbbi mederfelmérése is. A vizsgálatokhoz használt széladatokból kiválasztottam a négy leggyakoribb szélirányt (É, É-ÉNy, ÉNy, DNy), majd az ezekhez az irányokhoz tartozó adatsorokra elméleti eloszlásfüggvény illesztésével meghatároztam a 10% valószínűséghez tartozó szélesség értékeit. Ezek az adatok már elegendőek voltak ahhoz, hogy a szakirodalomban szereplő tapasztalati eljárásokkal (Magyar nomogram, Holland, nomogram, Magyar Szabvány, Krilov-féle számítási mód, SPM becslési módszer) meg tudjam határozni az adott irányú és erősségű szél hatására kialakuló hullámzást leíró paramétereiket. Az empirikus módszerek közös tulajdonsága, hogy néhány alapadat birtokában – például szélerősség, vízmélység vagy meghajtási hossz – egy képlet vagy diagram segítségével ad becslést a keresett paraméterre. Ezt a becslést azonban csak pontosan tudjuk elvégezni. Emiatt a kikötő közvetlen környezetében három darab vizsgálati pontot vettem fel. Ezek helyét úgy választottam meg, hogy a kikötő környezetében leggyakoribb irányú szelek hatásátérdeklődésben össze tudjam hasonlítani. A tapasztalati képletek ellentétben a numerikus modell képes a hullámzás keletkezését és változását befolyásoló tényezők térbeli és időbeli változásának a figyelembe vételére és az eredmények mezőszzerű számítására is. Az általam választott SWAN numerikus hullámzásmodell egy kétdimenziós rácsháló csomópontjaira oldja meg a hullámzást leíró differenciálegyenleteket. A számítások elvégzéséhez szükséges háló a Balaton teljes területét lefedte és strukturálatlan, változó oldalhosszúságú három- és négyszögelemekből épült fel.

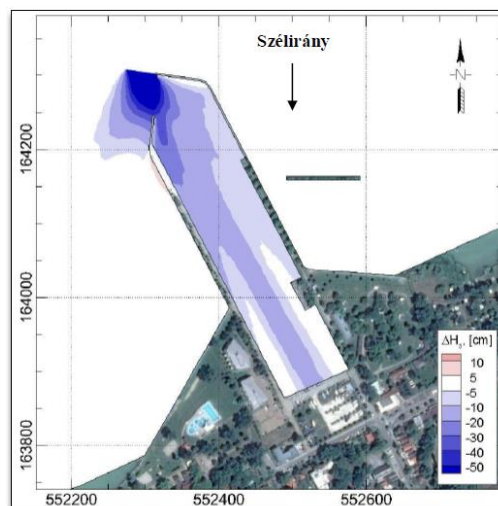
Eredmények

A tapasztalati módszerekkel számított hullámmagasság értékek között jelentős szórás mutatkozott mind a három vizsgált pontban, mind a négy szélirány esetében. A legkisebb és legnagyobb értékek között több esetben is akár háromszoros eltérések is akadtak. Ennek oka, hogy az empirikus módszerek közül a Magyar nomogram és a Magyar Szabvány kivételével egyik sem a Balatonhoz hasonló sekélyvízű tavakra lett kidolgozva, így a kis vízmélységek erősen torzítják a végeredményeket. A kikötő bejáratánál É-i irányú és 18,8 m/s sebességű szél esetén számított értékeket mutatja be az 1. táblázat.

1. táblázat. Számított hullámmagasságok.

Módszer		Hullámmagasságok É-i szélirány esetében [m]
Magyar nomogram	$H_{1\%}$	0.40
Holland nomogram	$H_{1/3}$	1.15
Magyar Szabvány	H_{rms}	0.48
	H_s	0.68
Krilov-féle számítás	$H_{\text{átl.}}$	0.46
	H_s	0.73
SPM becslési módszer	H_s	0.64

A SWAN numerikus hullámzásmodell által kínált lehetőségeket arra használtam, hogy a jelenlegi- és a tervezett mólókialakítás mellett számított eredményekből úgynevezett különbségmezőket hozzak létre. Ezek segítségével nagyon szemléletesen lehet rámutatni a jövőbeni kialakítás hullámzásra gyakorolt pozitív és negatív hatásaira egyaránt. A Balatonszemesi kikötő hullámzással szembeni védelmének javítása érdekében a keleti mólószár meghosszabbítását tervezik nagyjából 40 méteres hosszban. A SWAN segítségével a tapasztalati képleteknél is használt szélirányokra és sebességre végeztem a számításokat. A futtatás végén a hullámmagasságok, a periódusidők, a hullámhosszak és a hullám terjedési irányok eredményezőit kaptam meg. A vizsgálatokat itt is elvégeztem mind a négy szélirányra, valamint mindkét mólókialakításra. Ezekből az eredményekből képeztem aztán a különbségmezőket, melyek közül az É-i, 10 éves visszatérési időhöz tartozó szél hatására a jelenlegi- és a tervezett kialakítás mellett kialakuló hullámmagasságok közti különbségeket mutatja be az 1. számú ábra. Ezen látható, hogy a kikötő bejáratánál, a legsötétebbkék színnel jelölt részen a tervezett mólókialakítással akár 50 centiméterrel is csökkenthető a kialakuló hullámok magassága, ami a gyakorlatban annyit jelent, hogy erős szél mellett is nagyobb biztonsággal lehet behajózni a kikötőbe.



1. ábra. Hullámmagasság különbségek.

Összefoglalás

A Balaton sajátos fekvésének és morfológiai viszonyainak köszönhetően jellegzetes vízmozgások alakulnak ki a tóban, melyek a kikötői létesítményekre is hatással vannak. A hullámvázis jellemzőinek számítására több tapasztalati módszer is a rendelkezésünkre áll, ezek azonban csak pontszerű eredményt adnak és a hullámvázis befolyásoló tényezők térbeli és időbeli változékonyságát sem tudják követni. Ezen kívül sekélyvízi körülmények között csak korlátozottan alkalmazhatóak, a kis vízmélységek gyakran torzítják az eredményeket, de egyszerűségük miatt a terepi munka során nagyon hasznos becslése-

ket adhatnak. A numerikus hullámmodellek alkalmazása ezzel szemben hosszadalmas előkészítő munkát igényelnek, nagy mennyiségű bemeneti adat szükséges a futtatásukhoz, cserébe azonban változatos terepviszonyok és időben változó körülmények hatására kialakuló hullámvázis jellemzőit is számíthatjuk a segítségükkel és az eredményeket mezoszerűen is ki tudjuk értékelni.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton is szeretném megköszönni a munkám során kapott segítséget konzulenseimnek, *Dr. Homoródi Krisztián*-nak, *Dr. Csoma Rózsának* és *Matluka-Liktor Erzsébet*nek.

* A 2016. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton „MSc” kategóriában III. díjat nyert diploma-munka kivonata.

Felszíni víztisztítási technológia út- és vízszállítás feltételei alsó szakaszú folyóvíz (alap) és kis mélységű „Holtági” (tartalék) vízbázisok esetében *

MAGYAR PÉTERNÉ BEDE MARIANNA

Bevezetés, célok

A Szolnoki Felszíni Vízmű rendeltetése, hogy az emberi fogyasztásra közvetlenül alkalmatlan

Tisza folyó, vagy Alcsi Holt-Tiszai állóvízből az ivóvíz követelményeknek (normatív és fogyasztói érzet) minden tekintetben megfelelő ivóvizet állítson elő technológiai eszközökkel.

A 60.000 m³/d kapacitású Szolnoki Felszíni Vízművet az 1998. óta megvalósult, átgondolt és tudományos igényű megalapozott szakmai fejlesztések hozták létre. A tervezés szemléletében a korábbi technológia nyilvánvaló hiányosságainak pótlása mellett egy prognosztizált, magas vízminőségi igényű jövőkép és az ennek megfelelő technikai bázis megteremtése is szerepelt. A megvalósult technológiát a változó nyersvíz-minőséghez rugalmasan alkalmazkodó tisztítási hatások jellemzi.

A Tisza folyó katasztrófa eseményei – a vízi környezet dramatikus károsodása, az ivóvíz-ellátás példátlan veszélyeztetése – olyan vizsgát jelentettek a Szolnoki Felszíni Vízműnek, ahol be kellett bizonyítani, hogy a műszaki feltételek és a személyi teljesítmények az alapfeladat megoldására szélsőséges körülmények között is alkalmasak.

A katasztrófa eseményekből adódó szennyező hullámok időbeni lefolyása néhány órától akár több hónapos időtartamig terjedhet, ami alatt a város vízellátásáról mindenképpen gondoskodni kell. Ennek valószínűségét, mértékadó időtartamát, illetve lehetséges megoldásait kívánja tárgyalni a szakdolgozat anyaga azzal az intézkedési javaslattal, mely ahhoz szükséges, hogy több vízügyi-, önkormányzati- és egyéb, vízkárelhárítási tevékenységhez kapcsolódó szerv munkáját hangolja össze a rendkívüli vízellátás időszakára és az ipari kibocsátókat felelősségteljesebb üzemeltetésre serkentse.

Anyag és módszer

- Dolgozatomban bemutattam a Szolnoki Felszíni Vízmű működését, valamint fejlődéstörténetét az elmúlt 105 évben. Feltártam azokat a problémákat, melyek szükségessé tették a fejlesztéseket.
- Jellemeztem a rendelkezésre álló felszíni vízbázisokat hidrológiai, vízminőségi oldalról és az utóbbi 25 évben megjelenő szennyező forrásokat jelentő kockázatokat. Ehhez kapcsolódóan értékeltem a nyersvíz bázisok- és a hálózati ivóvíz minősítő vizsgálatokat, továbbá elemeztem egymáshoz való viszonyukat.
- Vízminőségi és minősítő vizsgálatok elvi meghatározásán túl, feldolgoztam az elmúlt 10 év jellemző adatait. A Tisza vízminősége rendkívül változó. A vizsgált adatsorból megkülönböztettem szélsőséges, és átlag vízminőségű időszakokat kü-

lönböző évszakoknak megfelelően, amelyekből a vízbázis értékeléséhez kiválasztottam egy-egy, az időszakra jellemző napot. Az esetleges technológia módosítást és vizsgálatot igénylő 9 esetet különböztettem meg, melyet átfogóan vizsgáltam.

- Részleteztem a jelenleg működő technológiát, bemutattam a víztisztítási technológiai variánsokat.
- A vízmű technológiai egységeinek műszaki-, üzemeltetési-, vízminőségi- és hidraulikai teljesítő képesség állapotát vizsgáltam különböző vízbázisokhoz viszonyítva.
- Ismertettem a vízellátás kockázati tényezőit.
- Részleteztem a havária eseményhez kapcsolódó, hatóságokkal közös együttműködésen alapuló optimális technológiai átállás szempontjait, üzemi paramétereit és humánerőforrás feltételeit.

Eredmények

A Szolnoki Felszíni Vízmű speciális helyzetben van, mivel a nagy tisztító képességű (fizikai + kémiai + mikrobiológiai) befejező fázisokkal kiegészített európai szintű technológia hatékonysága megfelelő a két vízbázis átlagos és eseti nyersvíz minőségének kezeléséhez. A szolgáltatott ivóvíz a 201/2001.(X.25.) Korm. rendelet követelményeinek tartósan megfelel.

A Felszíni Vízmű technológiája tehát nem igényel olyan fejlesztést, ami új technológiai fázisok közeli, vagy azonnali létesítését tenné szükségessé, viszont a fejlődés nem állhat meg. A vizsgálati eredmények megmutatták, hogy a hálózati vízminőségi állapot megóvása és a tisztítás technológiai kapcsolata szempontjából jelentős szerepet kap:

- Az egyes meglévő tisztítási fázisok teljesítő képességének fokozása speciális esetekben (pl.: *Nematóda* adaptáció kivizsgálása, endokrin diszruptorok és gyógyszermaradványok kontrollja, stb.) az üzemeltetési mód „feladathoz” illesztésével, célzott optimalizálásával.
- Korszerű membrántechnológia üzemi alkalmazásának tesztelése egy jövőbeni mikrobiológiai víz-tisztítási fokozat kialakításához.
- Hálózati vízminőségi igény visszacsatolás a tisztítás technológiára.
- A saját kutatás-fejlesztés és a szakmai tudományos eredmények alkalmazása a célfeladatok és az általános szolgáltatás biztonság javítására.

Az aszályos időszakok 2011., 2012., 2013. után 2015-ben is kedvezőtlen üzemeltetési körülményeket okoztak a Tisza nyersvíz kitermelésében. A szélsőséges időjárási körülmények erősödése miatt árvizekkel, alacsony vízállást okozó aszályos időszakokkal kell számolni, és ezek alapján fontos az árvízi védelmi rendszerek megújítása Szolnokon:

- a Felszíni Vízmű árvízi veszélyeztettségének csökkentése,
- a vízkivételi művek környezetében lévő mederszakaszok kedvező hidraulikai állapotának biztosítása (kotrással és átépítéssel).
- fontos olyan fejlesztések megvalósítása, amelyek a nyári kisvízi időszakokban garantálják a szükséges minimális vízállást a vizek levezetésével és a tározás optimalizálásán keresztül.

A kockázatkezelési tervben ezt kiemelten szükséges figyelembe venni.

A Tisza, mint fő vízbázis és az Alcsi Holt-Tisza minősége az utóbbi 15 évben jelentősen nem változott, havária vízszennyezés nem fordult elő.

Rendkívül fontos az ivóvíz-bázisok kitérségének mérséklése. Ennek érdekében fel kell térképezni a víztesteket terhelő kibocsátásokat és a havária szennyezést okozó hazai és külföldi üzemeket.

Kellő alapossággal kell eljárni a vízbázisok mellett létesített üzemek kialakításánál és az általuk kibocsátott szennyvizek/tisztított szennyvizek bevezethetőségének megítélésénél. A tiszai vízkivételi művek felett bármilyen jellegű beruházást úgy kell megtervezni, hogy a legcsekélyebb mértékben se legyen negatív hatással a Szolnoki Felszíni Vízmű működésére. Követelmény a lehető legmagasabb biztonság elvének figyelembe vétele.

A stratégiai vízgazdálkodási tervekben rögzített elvek biztosításához továbbá a biztonságos, költség hatékony Szolnoki Regionális Vízmű és Kistérségi Vízellátó Rendszer üzemeltetéséhez, vízkitermeléshez szükséges lenne egy vízminőség előrejelző monitoring és riasztási rendszer kiépítése és üzemeltetése, amely a víztestek ökológiai minősítése mellett a vízhasználók vízminőségi igényeit is figyelembe veszi.

Vizsgálati eredményeim alapján megállapítható, hogy halaszthatatlan feladat a nyersvíz bázisok- és szolgáltatott ivóvíz minősítő jogszabályok harmonizációja.

A szolnoki Alcsi Holt-Tisza sokrétű hasznosításában a vízbázis biztosítása mellett szerepet kap a belvízelvezetés és -tározás, valamint az öntözési célú igénybevétel, de kiemelkedő a sport és turisztikai funkciója is. Fentiek miatt indokolt a holtág rehabilitációjának mielőbbi megvalósítása.

A holtág évi 12 alkalomszerű vizsgálata nem releváns mutató, a vizsgálatszámot sűríteni szükséges, mert így átfogóbb képet nyújtana a holtág élővízi, ökológiai történéseiről.

A technológia különböző megtápláló vezetékere energetikai szempontból szabályzó szerelvények beépítése, frekvencia váltós hajtással szabályozott szivattyú működtetés kiépítése szükséges.

A nyersvíz természetes szerves anyag (NOM) tartalma, szerves mikroszennyezők, stb. mennyisége és összetétele a vízjárás történelmi eseményekkel összefüggésben változik. Az eredményekből megállapítható, hogy a szerves anyag eltávolításban leghatásosabb műtárgy a – hagyományos technológiát kiegészítő – granulált aktív-szén adszorber (GAC).

Az oxidálható szerves anyag mennyiségére (KOIps, permanganátos kémiai oxigénigény) egyrészt szigorú határérték vonatkozik, másrészt az ivóvíz biológiai stabilitására jelentős hatással van. A 201/2001. (X.25.) Korm. rendelet alapján, ha a víz szerves anyag tartalma az 5,0 mg/l KOIps-t vagy 2,0 mg/l TOC-ot meghaladja, akkor a vízhálózat másodlagos biológiai szennyezésnek fokozottabban van kitéve.

A technológia jobb teljesítmény kihasználását szolgálmazni kellene a környező települések vízellátásával vagy egyéb gazdálkodó szervezetek vízigényeinek kielégítésével. Ugyanakkor az igények biztosításához itt az ellátó ivóvíz hálózat fejlesztése indokolt, a vezetékek jelentős hányada azbesztcement és ólom anyagú.

Mindent felülíró nem várt legnagyobb kockázatu esemény a Felszíni Vízműnél a villamos energia szolgáltatás tartós kiesése, mely teljes üzemleállást okozhat, mivel a rendszer üzemeltetése 100 %-ban villamos energiafüggő. A villamos energia ellátó rendszer beruházása a legnagyobb kockázatu eseményhez rendelt feladat. A biztonsági energiaellátó rendszer csatlakozásainak kiépítése, nagy teljesítményű aggregátorok beszerzése és kétoldali energiaellátó rendszer megvalósítása a biztonságos üzemvitelhez elengedhetetlen.

A víziközmű szolgáltatás interdiszciplináris jellege miatt szerteágazó szakképzettséget igényel. Elengedhetetlen az oktatáspolitikai koncepciók összehangolása a víziközmű szolgáltató társaságok részéről felmerülő igényekkel.

Összefoglalás

Összegzésként elmondható, hogy bár Szolnokon eddig szakszerűen történt mind a víztisztítás, mind pedig a lakosság ivóvízzel történő ellátása, ennek ellenére minél több gyakorlati, fejlesztési lehetőséget kell keresni arra, hogy a tiszai befogadóba egy vagy több gazdálkodó szervezet által kibocsátott rendkívüli körülmények (pl.: tervezett szennyvízbeocsátás és a felszíni vízkivételi mű közötti távolság rövid, a tervezett beocsátandó szennyvíz mennyisége jelentős, a feldolgozó üzem szennyvíztisztítója meghibásodik, stb.) között megjelenő többlet terhelés kezelésére a lehető legrövidebb idő alatt, a működtető személyzet által a vízmű tisztítás technológiájának áttállítására alkalmas legyen a vonatkozó rendeletnek megfelelő vízminőségi paraméterek biztosítása mellett.

Köszönetnyilvánítás

A dolgozat elkészüléséért szeretnék köszönetet mondani elsősorban konzulenseimnek, *dr. Licskó Istvánnak* és *Süveges Györgynek*, valamint mindenkinek, aki segítségével hozzájárult munkám sikeréhez.

* A 2016. évi LászlóffyWoldemár diplomamunka pályázaton „Szakirányú továbbképzés” kategóriában I. helyezést nyert diplomamunka kivonata.

Videó alapú vízhozammérések alkalmazhatósága kisvízfolyásokon (Applicability of video-based flow measurements in small streams) *

KERÉK GÁBOR

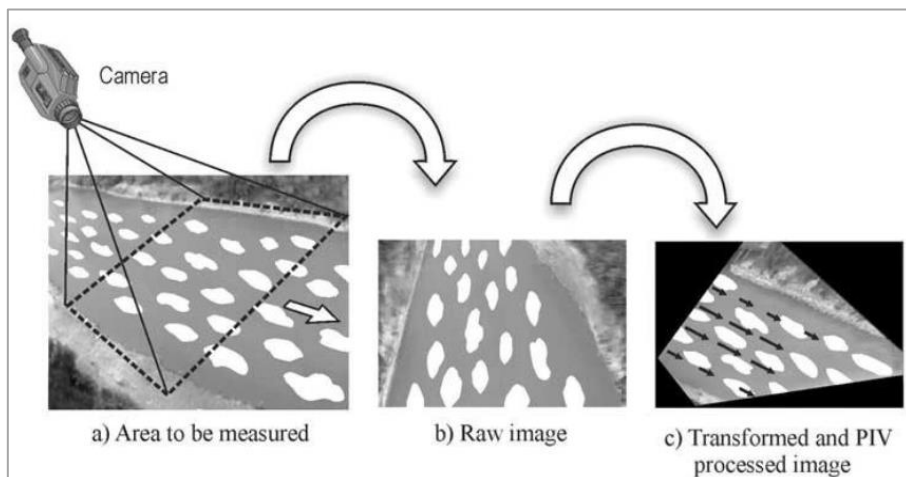
Szakterületemben a videó alapú sebességelemzési eljárás alkalmazhatóságát vizsgáltam meg, egy észak-dunántúli kisvízfolyáson, az Által-éren elvégzett mérésorozat elemzésével.

Az elmúlt két évtizedben – összefüggésben az egyre elfogadottabb tézissel, miszerint a Kárpát-medence klímája a szélsőséges időjárási helyzetek egyre gyakoribb kialakulásának irányába változik – hazánkban is egyre gyakrabban fordulnak elő heves meteorológiai események. E heves időjárási jelenségek növekvő kialakulási valószínűségének hatására a hazai kisvízfolyásokon kialakuló heves árhullámok, vagy villámárvizek (ún. „flash flood”-ok) száma is növekvő tendenciát mutat. Ezen eseményekre általánosan jellemző, hogy a meteorológiai eseményekkel kvázi egyidőben jelentkeznek, rendkívül heves időbeni lefolyásúak, és szélsőséges vízsebességek, csúcsvízhozamok és hordalékszállítás jellemzi őket.

Az így kialakult árhullámok jellemző hidrológiai – hidraulikai paramétereinek számszerűsítése jelenleg egy jelentős kihívás a Vízügyi Igazgatóságok hidrológusainak, mivel az általánosan alkalmazott, hidrometriai mérési eljárások nem feltétlenül alkalmasak a heves vízjárású kisvízfolyások árhullámjainak mérésére.

A videóelemzés-alapú eljárás hatékony lehet olyan terepi adatgyűjtésekhez, amikor más mérési eljárás nem alkalmazható.

A videó alapú sebességelemzés (Large-Scale Particle Image Velocimetry – LSPIV) eljárás alapja, hogy a vízfolyás egy meghatározott szakaszáról videofelvételt készítünk, majd ennek egy célszerű előfeldolgozásával meghatározott Δt időközű képsorozatot állítunk elő. A képsorozaton egy feldolgozó szoftver a **felszínen úszó jelzőanyag** nyomvonalának lekövetésével pillanatnyi sebességet határoz meg.



Mivel a vízfolyás-szakaszból a videó rendszerint külső nézőpontból készül, a videofelvételből kinyert képeket egy 2D ortogonális koordináta-rendszerbe szükséges transzformálni. Ez az eljárás az *ortorektifikáció*. Az eljárás alapja, az hogy egyes képpárokon illesztőpontokat jelölünk ki, amelyek terepi koordináta-különbsége Észak-Keleti koordináta-rendszerben ismert (GCP v. GRP pontok – Ground Control Points, vagy Ground Reference Points).

A terepi és képi pontok felhasználásával a két viszonyítási rendszer között hagyományos fotogrammetriai összefüggéssel határozhatók meg a koordináták.

Az LSPIV eljárás a vízfolyás felszíni vízsebességét az egyes képpárokon fellelt mintázatok egyezőségének

$$R_{ab} = \frac{\sum_{x=1}^{MX} \sum_{y=1}^{MY} \{(a_{xy} - \bar{a}_{xy})(b_{xy} - \bar{b}_{xy})\}}{\sqrt{\sum_{x=1}^{MX} \sum_{y=1}^{MY} \{a_{xy} - \bar{a}_{xy}\}^2 \sum_{x=1}^{MX} \sum_{y=1}^{MY} \{b_{xy} - \bar{b}_{xy}\}^2}}$$

Az összefüggésben:

MX, MY – Az IA terület mérete,

elemzésével, az ún. *hasonlósági indexszel* határozza meg. Az egyezőséget a képsorozat első képén meghatározott *lekérdezési területen (IA)* végzi el a következő kép ugyanazon területén a szintén meghatározott méretű *keresési területre (SA)* vonatkoztatva. A hasonlósági index maximális értéke adja a jelzőanyag egy mintájára vonatkoztatott legvalószínűbb elmozdulását két egymást követő képkocka között. Az ortorektifikáció során az elmozdulás mértéke meghatározott, a két képkocka Δt időkülönbségének ismeretében pedig a felszíni vízsebesség számítható.

A hasonlósági indexet a következő keresztkorrelációs algoritmus határozza meg:

a_{xy} , b_{xy} – A 8 bites szürkeskála megváltozása (0...255) a Δt időközű képkockákon az egyes IA területeken; ezek felülvonással jelzett értékei pedig az IA-ra vonatkoztatott átlagértékei.

Az eljárás végeredményeként a vizsgált terület pillanatnyi felszíni sebességmezője állítható elő. Az LSPIV vektormező ezek után további elemzések elvégzését teszi lehetővé, alkalmas a felszíni átlagsebesség meghatározására, az áramlás irányának és örvényességének becslésére; a mederszelvény - akár utólagos - felvételével pedig a szállított vízhozam meghatározására is.

A videós tesztmérések elvégzésére az Által-ér 9+052 fkm szelvényét jelöltük ki a Vízépítési és Vizgazdálkodási tanszékkel közösen. A választást több, a mérés sikeres elvégzéséhez szükséges tényező kedvező együttállása indokolta. Egyrészt a vízfolyás e szakasza felett egy fahíd vezet át a patakon, aminek alvízi oldalán egy fenékküszöb található a mederben. A fenékküszöb alatt a turbulencia hatására valamennyi vízjárás állapotban a felszínen jól detektálható habosodás jelentkezik, így az előzetes feltételezéseink szerint a készülő képek a jelzőanyag folyamatos jelenléte miatt alkalmasak lesznek a felszíni sebességviszonyok elemzésére.

A választást tovább erősítette az a tény, hogy a kijelölt szelvény alatt (8+600 fkm) üzemel az EDUVIZIG vízrajzi mérőállomása (T00046, Által-ér – Tata). Az állomáson rendszeres vízhozamméréseket végez az üzemeltető Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság, az üzemelő vízszint-regisztráló szondák pedig a regionális távmérőrendszer részeként órás gyakorisággal lekérdezhető vízszint-adatokat produkálnak; a vízhozammérések alapján a vízmerce $Q=f(H)$ összefüggése az LSPIV mérések kalibrációjához pedig felhasználható.



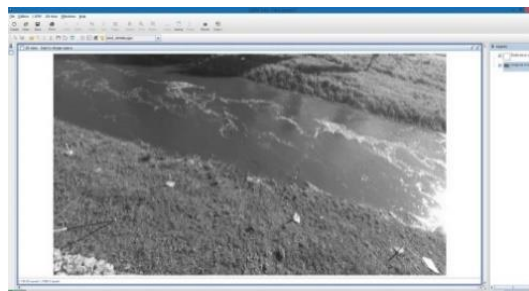
A rögzített videóból kinyert képsorozat szükséges átalakításának, és a pillanatnyi sebességmező meghatározásának lépései a következők, terjedelmi okokból mellőzve a vizsgálatot megelőző érzékenység-vizsgálat részletezését:



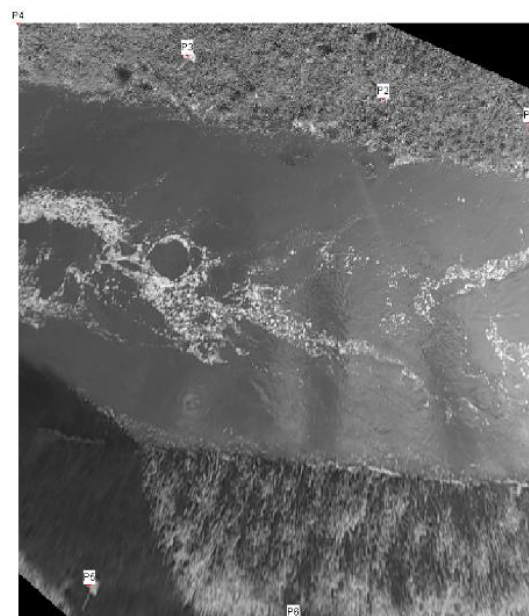
1. nyers rögzített képkocka



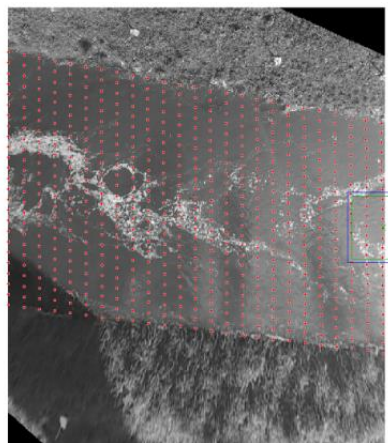
2. halszem-torzítás korrekciója



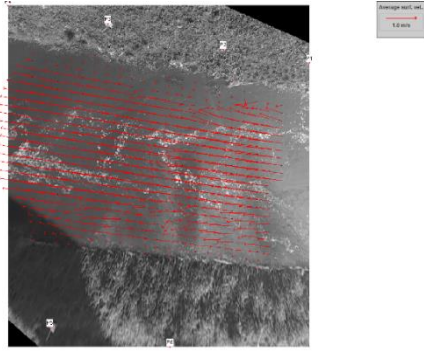
3. 8 bites – szürkeskálás – konverzió



4. ortorektifikáció

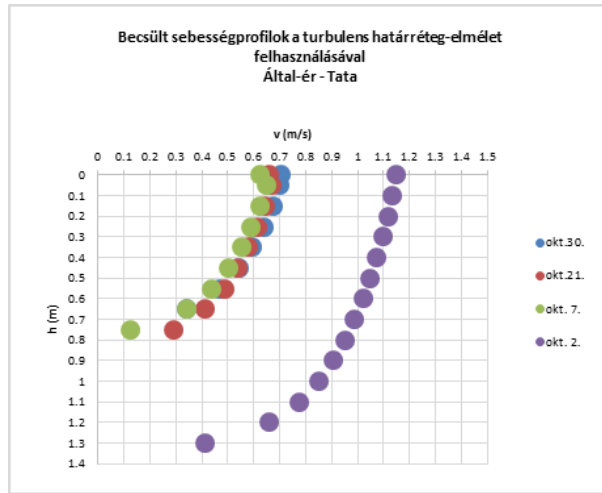


5. számítási rácsháló és az IA és SA paraméterek definiálása



6. LSPIV sebességmező vizualizációja

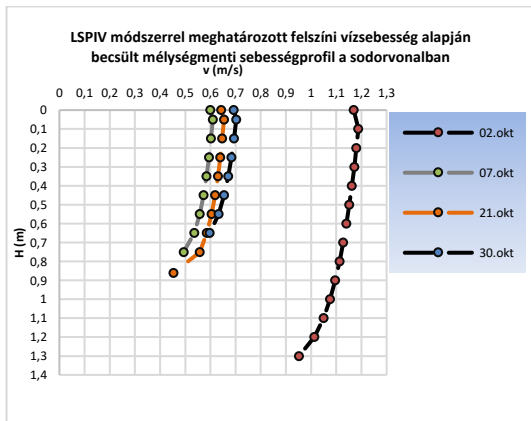
Az így meghatározott felszíni sebességmező alapján a mérésekkel párhuzamosan elvégzett ADCP-s vízhozammérések eredményeinek felhasználásával, valamint numerikus módszerek alkalmazásával közelítő számítást végezhetünk a szállított vízhozam meghatározásával kapcsolatban, amely a hidrológiai, ezen belül pedig a hidrometriai gyakorlat legfontosabb mérőszáma. A dolgozatban az LSPIV-alapú felszíni sebességmező felhasználásával az ún. turbulens faltörvény és a horizontális ADCP-k kalibrációs módszerének alkalmazásával becsült függélymenti sebességprofilokat állítottam elő.



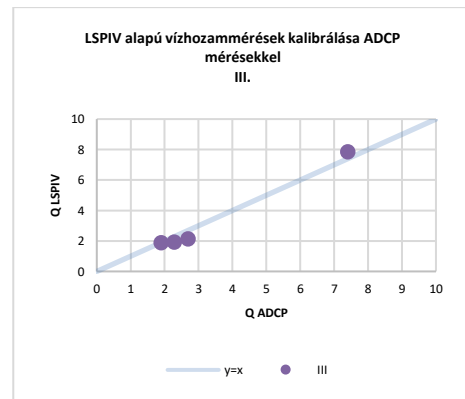
Ezek alapján a mérésorozat vízhozamai a következők szerint alakultak:

Dátum	H_{000046}	$Q_{Q=f(H)}$	Q_{ADCP}	Q_{LSPIV} (Turb. Hat.rét.el.)	
				I ($z_0=10mm$)	II ($z_0=1mm$)
2015.10.02	117	9.65	7.40	6.17	6.69
2015.10.07	61	2.21	2.29	1.57	1.73
2015.10.21	63	2.44	2.69	1.60	1.76
2015.10.30	59	2.00	1.90	1.32	1.47

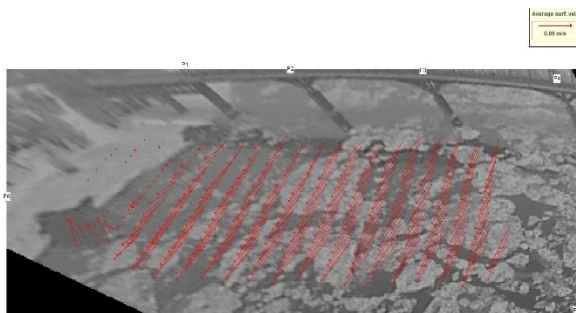
Az LSPIV sebességből levezetett sebességprofilok a következő ábra szerint alakultak:



A mérésekkel párhuzamosan végrehajtott ADCP-s kalibrációs mérések képest meghatározott LSPIV-alapú vízhozamok kalibrációs egyenese a következő ábrán látható.



A dolgozat zárásaként tesztjelleggel feldolgoztam egy dunai jégzajlásos videót is (Baja, 2012. február), melynek számított sebességmezője látható a következő ábrán.



* A 2016. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton „Szakirányú továbbképzés” kategóriában II. díjat nyert pályamunka kivonata.

Az elvégzett mérések és az adatfeldolgozás tapasztalatait összegezve elmondható, hogy az LSPIV-alapú vízsebességmérés és vízhozamszámítás egyéb mérés híján, a nedvesített keresztmetszvény akár utólagos meghatározásával megfelelő kiegészítője lehet a hagyományos vízhozammérési módszereknek.

Gipsz kicsapása magas szulfát tartalmú talajvízből

GULYÁS GÁBOR, FAZEKAS BENCE, PITÁS VIKTÓRIA,
THURY PÉTER, DR. KÁRPÁTI ÁRPÁD,

Pannon Egyetem, Környezetmérnök Intézet

Kivonat

Az intenzív szulfát eltávolítás legolcsóbb és egyben legelterjedtebb módszere a meszes kezelés, amely ugyan régóta alkalmazott, optimálisnak vélt körülményeit mégsem tisztázták. Vizsgálataink során magas szulfát tartalmú szennyezett talajvíz meszes kezelését végeztük. A szulfáttartalom meghatározó részét gipsz formájában távolítottuk el, különböző környezeti körülmények között. Az elvégzett kutatás alapján elmondható, hogy a legkisebb elérhető szulfát koncentráció már a sztöchiometriai aránynak megfelelő mennyiségű kalcium beadagolásával is biztosítható, akár 30 perces keverés mellett. A talajvíz minta szulfát koncentrációját a kezdeti közel 10 g/l-es koncentrációról 2,5 g/l koncentrációra csökkentettük, amely további technológiai lépések esetén (pl. biológiai kezelés, fordított ozmózis, ettringit kicsapás) energia, költség és idő szempontjából kedvezőbbé teszi a vonatkozó kibocsátási határérték elérését.

Kulcsszavak: szulfát, gipsz, fizikai-kémiai szennyvíztisztítás, talajvíz, kármentesítés

Bevezetés

A jelenlegi jogi szabályozás az ivóvíz megengedhető legmagasabb szulfát tartalmát 250 mg/l koncentrációban szabályozza (201/2001 (X. 25.) Kormányrendelet). Ez az érték kissé meghaladja a természetes állapotban lévő felszín alatti vizek szulfát koncentrációját, ami leginkább az üledékes kőzetekből történő kioldódás során, illetőleg afém-szulfidok és a természetes kén oxidációjának eredményeképpen kerül a vízbe (Krouse and Mayer, 1999; Simonffy és Tombor, 2006).

Az ivóvíz viszonylag magas megengedhető szulfát koncentrációja két dologból adódik. Az egyik, hogy a szulfát az emberi egészségre egyik legkevésbé veszélyes anion, ezért a WHO nem is ad iránymutatást az ivóvízben megengedhető maximális koncentrációjával kapcsolatban (WHO, 2008). Bár igen nagy mennyiségben kerül a környezetbe, viszonylag alacsony közvetlen környezeti kockázata miatt mégsem jelent nagy problémát (Liamleam and Annachatre, 2007).

A szulfát koncentráció enyhébb szabályozásának másik oka, hogy a bemutatott határérték alatti szulfát koncentráció elérése az ivóvízben csak a még ma is költséges membrántechnológiai módszerekkel érhető el (INAP,

2003). Bár a szulfát eltávolítás egyik elfogadott, és kevésbé költséges – ellenben igencsak időigényes – eszköze a biológiai átalakítás, az sokkal inkább jellemző a kritikus szulfáttartalommal jellemző szennyvizek kezelésére, mintsem az ivóvíztisztításra (Silva et al, 2002).

Mivel a legtöbb esetben a tisztított szennyvizek befogadója valamilyen felszíni vízfolyás – ami egyébként ivóvízbázisként is szolgálhat –, a tisztított szennyvizek szulfát koncentrációja is szabályozva van. A hazai jogi szabályozás a befogadóba vezethető tisztított szennyvizek szulfátkoncentrációját közvetlenül ugyan nem szabályozza (nem ad meg konkrét határértéket), ugyanakkor közvetetten mégis kontrollálja azzal, hogy a közcsatornába vezethető szennyvíz szulfát koncentrációját 400 mg/l értéken limitálja (28/2004. KvMrendelet). Egyébként egyúttal szabad kezét is ad az illetékes vízügyi hatóságoknak, hogy az említett határértéket akár 20 mg/l koncentrációig csökkentse.

Míg a települési szennyvizek szulfát tartalma jól behatárolható és az ivóvízéhez hasonló koncentrációval jellemezhető, az ipari szennyvizeknél mindez széles tartományban változhat és igencsak technológiafüggő.

Ipari oldalról nagy szulfátkoncentrációjú szennyvizet bocsáthatnak ki a papírüzemek, a gyógyszergyárak, a

műtrágyagyárak, a textilipari üzemek, az állattartó telepek és az egyes élelmiszeripari szereplők (Amaral et al, 2014; Lee et al, 2014, Zheng et al, 2014).

Bár a talajvizek szulfát tartalma részben természetes eredetű, túlzott szulfát koncentráció esetén mindenképp gyanakodhatunk antropogén behatásra. Jelenleg az emberi tevékenységből származó, talajvizet érintő szulfát emisszió forrásai a következők lehetnek (Kijjanapanich et al, 2013; Seller and Canter, 1980):

- szilárd hulladék lerakók,
- szennyvíz tározók,
- mezőgazdaság, állattartás,
- vegyipari tevékenység,
- erőművek.

A szennyezett vizek szulfát tartalmának csökkentésére már számtalan módszert kidolgoztak, melyek a következőképpen csoportosíthatók (Nancucheo és Johnson, 2014):

- Biológiai eljárások.
- Kémiai módszerek (kicsapás).
- Membrán technológiák.
- Ioncsere.

Több gramm per literes szulfát koncentráció esetén, a keletkező szulfid mérgező hatása miatt a biológiai módszerek csak korlátozottan (kellő hígítással) alkalmazhatók (OudeElferink et al 1994; Utgikar et al, 2002; Fenchel et al 1998). Itt persze nem a szennyvíz előzetes hígítását kell érteni, hanem kellően nagy eleveniszapos térfogat biztosítását, vagy alacsonyabb hidraulikai terhelés alkalmazását, amely viszonylag magas hidraulikai tartózkodási időt eredményez.

Magas szulfát koncentrációjú szennyezett vizek esetén a membrán technológiák (pl. fordított ozmózis) alkalmazása az egyébként is magasüzemeltetési költségek további növekedése miatt szintén korlátozott (Almasri et al, 2015; Liu et al, 2008). Nem beszélve arról, hogy a biológiai módszerekkel ellentétben a szulfát nem alakul át, hanem a koncentrációját oldalon megmarad, melynek további kezeléséről gondoskodni kell (Morillo et al, 2014; Ning és Troyer, 2009; Silva et al, 2010).

Nagy szulfát tartalmú vizek ioncsere kezelése magas költségvonzata mellett az oldatba kerülő nagy mennyiségű hidroxidion miatt a tisztított víz erősen lúgos kémhatását eredményezheti.

1. táblázat. A vizsgált talajvízminta összetétele a kísérletek szempontjából fontosnak tartott vízminőségi paraméterek tekintetében

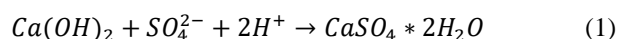
	pH	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	TDS	ö. keménység	vezetőképesség
	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	nk°	mS/cm
Talajvízminta	7,10	9 480	680	1 644	11850	590	11,6

A táblázatból látható, hogy a nagy mennyiségű szulfát mellett a talajvíz hidrogén-karbonát ion koncentrációja is számottevő, amely nagy pufferkapacitáshoz vezet. A talajvíz egyéb ion koncentrációja nem volt jelentős.

A fizikai kémiai kezelések elvégzéséhez a kereskedelemben kapható – ipari minőségű – vegyszereket (oltott mész, nátrium-aluminát, nátrium-hidroxid) használtunk

A bemutatott negatív hatások és tulajdonságok miatt, illetve a költségek és a tisztítási idő csökkentése érdekében magas szulfát tartalmú szennyezett vizek esetén indokolt azok előzetes kémiai kezelése.

Az intenzív szulfát eltávolítás legolcsóbb és egyben legerjedtebb módszere a meszes kezelés (Davies et al, 2015). A folyamat lényege, hogy a magas szulfát tartalmú szennyvízhez mésztej (kalcium-hidroxid, Ca(OH)₂) formájában meszet adagolnak, melynek kalcium tartalma a szennyvízben található szulfáttal az alábbi egyenlet szerint reagálva gipszet képez (*1. egyenlet*).



A módszer önmagában történő alkalmazhatóságát korlátozza, hogy a gipsz oldhatósága 20 °C-on 2 g/l, amiből az következik, hogy elméletileg 1,2 – 1,5 g/l körüli maradék szulfát koncentrációval kell számolni az előkezelt vízben (*1. táblázat*).

A gipsz oldhatóságát nagymértékben befolyásolja a szennyvíz összetétele. A benne található egyéb komponensek hatására a szulfát mésszel történő kicsapása csak változó hatékonysággal végezhető. Szakemberek korábban beszámoltak már arról, hogy önmagában meszes kicsapással 1200 mg/l körüli elfolyó szulfát koncentráció realizálható (Geldenhuis, 2001). Ezzel szemben bizonyos textil ipari szennyvizekben a gipsz oldhatósága a 8 g/l-t is elérheti, amely a módszert minden esetben hatékony szulfát eltávolítás céljára gyakorlatilag alkalmazhatatlanná teszi (Tait et al, 2009).

A témához kapcsolódó szakirodalmakat tanulmányozva nem olvastunk olyan kutatásról amely bármiféle szennyezett vízre is pontosítaná a gipsz kicsapásának optimális körülményeit. Jelen összefoglaló ezt az űrt hivatott kitölteni, s egyben meghatározza a meszes kezeléssel elérhető legalacsonyabb szulfát koncentrációt, szennyezett iparterület magas szulfát tartalmú szennyezett talajvízének tisztításánál.

Anyag és módszer

Az érintett iparterületen korábban nagy volumenű kénsvagyártási tevékenységet is folytattak. Nagy valószínűséggel a kénsvagyártás okozta környezetterhelés felelős a talajvíz nagy szulfát tartalmáért. A vizsgált talajvíz összetételét az alábbi táblázat tartalmazza.

Az oltott meszet 20 %-os szuszpenzió (mésztej) formájában adagoltuk a kezelendő talajvízmintákhoz. A kezelt minták vegyszerek okozta hígítását a koncentrációk számításánál minden esetben figyelembe vettük.

A talajvízminták szulfát koncentrációjának meghatározásához az MSZ 448/13-83 szabványszámon bejegyzett módszert alkalmaztunk. A tisztított talajvíz végső összetételét ionkromatográfiával határoztuk meg.

A minták egyéb ionösszetételének és keménységének meghatározását a szabványos módszereken túl gyorsteszttekkel végeztük.

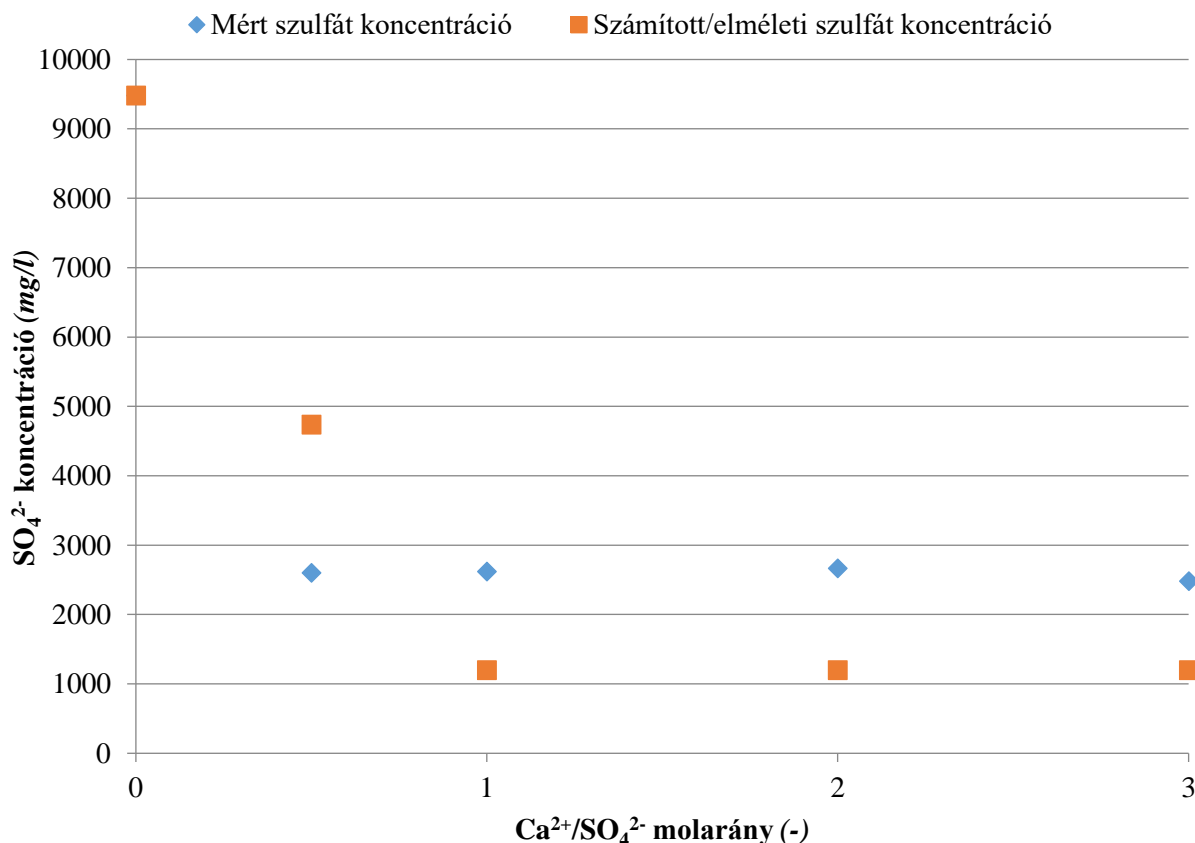
Valamennyi laboratóriumi kísérletet 1000 ml-es főzőpohárban végeztünk, 500 ml minta vizsgálatával.

Eredmények

Kutatásunk konkrét célja az volt, hogy pontosítsuk a gipsz kicsapásának lehetőségét magas szulfát tartalmú szennyezett talajvíznél. Ennek során meghatároztuk a gipsz képződésének optimális körülményeit, a talajvíz

mintára jellemző összetétel mellett. ACa/SO_4^{2-} arány mellett optimalizáltuk a reakcióidőt is.

Kezdetben 30 perces intenzív keverési idővel dolgoztunk, és a szulfát eltávolítását különböző Ca^{2+}/SO_4^{2-} mol arányokkal végeztük (1. ábra). Az adagolt mésztej mennyiségétől függetlenül, annak bekeverését követően a kialakuló pH $12,3 \pm 0,03$ volt, ami egyébként pontosan megegyezett a 20 %-os mésztej szuszpenzió pH-jával.



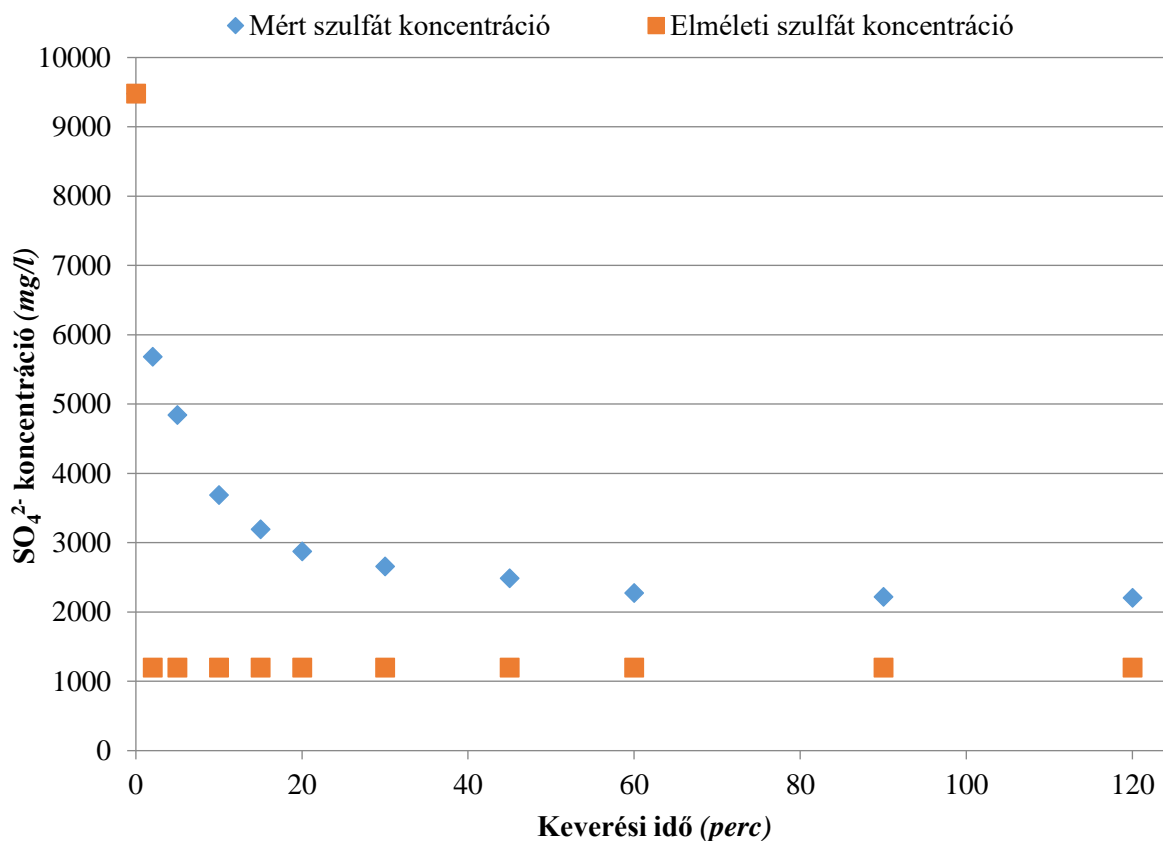
1. ábra. A talajvízmintából történő szulfátkicsapás eredményei, különböző Ca^{2+}/SO_4^{2-} mol arányok mellett

Az 1. ábra mutatja, hogy bár ez esetben sem sikerült az elméleti maximális szulfát koncentráció alá csökkenteni a talajvíz szulfát tartalmát, viszont már 1:1-es kalcium/szulfát mol arány mellett is 73 %-os eltávolítási hatékonyságot értünk el. Mol aránytól függetlenül a talajvíz kezdeti szulfát koncentrációját 2 500- 2 600 mg/l körülire sikerült lecsökkenteni, ami a későbbi alumínium felhasználás szempontjából rendkívül kedvező. A talajvíz ion összetétele erősen befolyásolja a szulfát kicsapásának mértékét. Mivel a maradék szulfát koncentráció mol aránytól függetlenül egy igen szűk tartományban maradt, az ilyen formában elérhető legnagyobb szulfát eltávolítást vélhetően sikerült megközelíteni, elérni.

Érdekes ugyanakkor, hogy már 1:2 Ca^{2+}/SO_4^{2-} mol arányokkal is sikerült elérni a 2,5 g/l körüli szulfát kon-

centrációt, miközben a várt elméleti szulfát koncentráció 4 740 mg/l-nek volt várható. Ennek oka a vizsgált talajvíz minta magasabb kiindulási kalcium tartalma lehetett, amely a pH megfelelő értékre (11 fölé) emelkedésével szintén kalcium-szulfát formájában csapódhatott ki az oldatból.

Talán a kutatói kíváncsiság tette, de fontosnak tartottuk a reakció idő hatását is megvizsgálni a gipsz kicsapásánál. Elméletileg a folyamat néhány perc alatt teljesen végbemegy, és az oldat és a szilárd fázis között egyensúly alakul ki. Mivel a korábban az 1:1-es Ca^{2+}/SO_4^{2-} mol arány megfelelőnek bizonyult az ilyen formában történő hatékony szulfát eltávolítás eléréséhez, a kísérlet ezen szakaszában az említett mol aránnyal, 2-120 perc közötti keverési idővel végeztünk kísérleteket. Az eredményeket a 2. ábra foglalja össze.



2. ábra. A talajvízmintából történő szulfátkicsapás eredményei, különböző reakcióidők mellett

A 2. ábrán látható, hogy a mésztej hozzáadását követően két perccel a minta szulfát koncentrációja közel felére csökkent. Az intenzív koncentráció csökkenés az első 20-30 percen volt megfigyelhető, ezután már csak 15-20 %-kal csökkent tovább az oldatban maradt szulfát koncentrációja a kísérlet végét jelentő 120. percig. A 60. és a 120. perc között érdemi szulfát koncentráció csökkenés nem volt tapasztalható, tehát a mésztej hozzáadását követő 60 percen – az előzőek alapján a kalcium/szulfát mol aránytól függetlenül – gyakorlatilag elérhető a maximális szulfát eltávolítási fok. Tekintettel arra, hogy a 30. és a 60. perc között már csak 350-400 mg/l-rel változik a szulfát koncentráció – ami a kiindulási koncentráció 3-4 %-a –, a túlzott reakcióidő által generált reaktortérfogat növekedést szem előtt tartva, esetünkben a 30 perces reakcióidő tekinthető optimálisnak.

Összefoglalás

A gipsz kicsapásánál, az optimális körülmények meghatározásánál végzett vizsgálatok alapján elmondható, hogy a legkisebb elérhető szulfát koncentráció már a sztöchiometriai arálynak megfelelő mennyiségű kalcium beadagolásával is biztosítható, akár 30 perces keverés mellett. Amennyiben a kezelendő vízminta már önmagában is számottevő kalcium tartalommal rendelkezik, a megfelelő pH elérése esetén az is felhasználható a gipsz képződésére, tehát akár még kisebb kalcium dózissal elérhető a kívánt szulfát eltávolítás.

A fenti körülmények mellett a talajvíz minta szulfát koncentrációját a kezdeti közel 10 g/l-es koncentrációról 2,5 g/l

koncentrációra csökkentettük, amely további technológiai lépések esetén (pl. biológiai kezelés, fordított ozmózis, ettringit kicsapás) energia, költség és idő szempontjából kedvezőbbé teszi a vonatkozó kibocsátási határérték elérését.

HIVATKOZÁSOK

- Almasri, D., Mahmoud, K. A., Abdel-Wahab, A., Two-stagesulfateremovalfromrejectbrineinlanddesalinationwithzero-liquiddischage, Desalination 362(2005)52–58.*
- Amaral, F. M., Kato, M. T., Florencio, L., Gavazza S., Color, organicmatter and sulfateremovalfromtextileeffluentsbyanaerobic and aerobic processes, BioresourceTechnology 163 (2014) 364–369.*
- Davies, L. A., Dargue, A., Dean, J. R., Deary, M. E., Use of 24 kHz ultrasoundtoimprovesulfateprecipitationfromwastewater, Ultrasonics-Sonochemistry 23 (2015) 424–431.*
- Fenchel, T., King, G. M., Blackburn, T. H., BacterialBiogeochemistry, SecondEdition, Academic Press, 1998.*
- Geldenhuis, A. J., Maree, J. P., de Beer, M., Hlabela, P., An integratedlimestone/lime processforpartial sulfateremoval, Journal of South Africa Institute of Mining and Metallurgy 103 (2003) 345–353.*
- International Network for Acid Prevention, (INAP), Treatment of Sulphatein Mine Effluents, Lorax Environmental, October, 2003*
- Kijjanapanich, P., Annachhatre, A., P., Esposito, G., van Hullebusch, E., D., Lens, P., N., L., Biological sulfateremovalfrom gypsumcontaminated construction and demolition debris, Journal of Environmental Management 131 (2013) 82–91.*
- Krouse HR, Mayer B. Sulfurand oxygenisotopesinsulphate. In: Cook PG, Herczeg AL, editors. Environmental Tracers in Subsurface Hydrology. Kluwer; Boston: 1999. pp. 195–231.*
- Lee, D. J., Liu, X., Weng, H. L., Sulfate and organic carbon removal by microbial fuel cell with sulfate-reducing bacteria and sulfide-oxidising bacteria anodic biofilm, Bioresource Technology 156 (2014) 14–19.*

- Liamleam, W., Annachhatre, A. P.,** Electron donors for biological sulfate reduction, *Biotechnology Advances* 25 (2007) 452–463.
- Liu, S. M. H., Yu, S. C., Zhou, Y., Gao, C. J.,** Study on the thin-film-composite nanofiltration membrane for the removal of sulfate from concentrated salt aqueous: preparation and performance, *Journal of Membrane Science* 310 (2008) 289–295.
- Morillo, J., Usero, J., Rosado, D., El Bakouri, H., Rianza, A., Bernaola, F. J.,** Comparative study of brine management technologies for desalination plants, *Desalination* 336 (2014) 32–49.
- Ñancucneo, I., Johnson, D. B.,** Removal of sulfate from extremely acidic mine waters using low pH sulfidogenic bioreactors, *Hydrometallurgy* 150 (2014) 222–226.
- Ning, R. Y., Troyer, T. L.,** Tandem reverse osmosis process for zero-liquid discharge, *Desalination* 237 (2009) 238–242.
- Oude-Elferink, S. J. W. H., Visser, A., Hulshoff Pol, L. W., Slams, A. J. M.,** Sulfate reduction in methanogenic bioreactors, *FEMS Microbiology Reviews* 15 (1994) 119–136.
- Seller LE, Canter LW.** Sulfates in surface and groundwater, National Center for Ground Water Research; Norman, Oklahoma: 1980.
- Silva, A. J., Varesche, M. B., Foresti, E., Zaiat, M.,** Sulphate removal from industrial wastewater using a packed-bed anaerobic reactor, *Process Biochemistry* 37 (2002) 927–935.
- Silva, R., Cadorn, L., Rubio, J.,** Sulphate ions removal from an aqueous solution. I: coprecipitation with hydrolysed aluminum-bearing salts, *Mineral Engineering* 23 (2010) 1220–1226.
- Simonffy, Z., Tombor, K.,** Referenciaviszonyok és a jó állapot a mintaterületen lévő víztestekre, a víztestek jelenlegi állapotának jellemzése, III. Felszín alatti víztestek mennyiségi és kémiai állapota, *BME Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék, Budapest, 2006.*
- Tait, S., Clark, W. P., Keller, J., Batstone, D. J.,** Removal of sulfate from high-strength wastewater by crystallisation, *Water Research* 43 (2009) 762–772.
- Utigikar, V. P., Harmon, S. M., Chaundhary, N., Tabak, H. H., Govind, R., Haines, J.,** Inhibitor of sulphate-reducing bacteria by metal sulphide formation in bioremediation of Acid Mine Drainage, *Environmental Toxicology* 17 (2002) 40–48.
- WHO (2008),** Guidelines for Drinking-Water Quality, Geneva, p. 668.
- Zheng, Y., Xiao, Y., Yanga, Z-H., Wu, S., Xu, H-J., Liang, F-Y., Zhao, F.,** The bacterial communities of bioelectrochemical systems associated with the sulfate removal under different pHs, *Process Biochemistry* 49 (2014) 1345–1351.

* A 2016. évi Lászlóffy Woldemár diplomamunka pályázaton „Szakirányú továbbképzés” kategóriában III. díjat nyert pályamunka kivonata.

SAJÓ ELEMÉR PÁLYÁZAT

Emlékeinkben él *

FELKER ERZSÉBET IRÉN

Ebben az évben lesz (2016) az 1956-os márciusi jeges árvíz 60. évfordulója. Mivel családom is érintett szereplője volt az akkori eseményeknek, a történekről ezzel a pályaművel szeretnék megemlékezni. Ezt a cikket Földesi József emlékére ajánlom fel.

Jeges árvíz kialakulása

Az árvíz, a folyó vagy vízfolyás középvízi medrének partétét meghaladó, illetve középvízi medréből kilépő víz. A magas vízállást a vízmennyiség növekedése és a rendszeres vízfolyás akadályoztatása okozhatja. A vízállás annál magasabb, minél több víz folyik le időegység alatt. Természetes akadály lehet egy vízbe hullott gally, fatörzs, vagy lerakódott hordalék, hegyomlás, de a legveszedelmesebb példája a jégtorlasz. A jégtorlasz sokszor 2-3 m magasra emelkedik ki a folyóvíz szintjéből s elméletileg kerekén kilencszer mélyebben ér a víz alá.

A jégtorlasz megindulása a Dunán

Február 29-én nyugatról hirtelen enyhülés következett be, mely gyors olvadást okozott. Ezt március 2-án és 3-án a Duna felső alpesi vízgyűjtő területén 50-116 mm csapadék követte, eső alakjában. Az így elolvadt hó és csapadék, illetve eső gyorsan lefolyt és összegyülekezve a Duna felső szakaszán, hirtelen nagy árhullámot alakított ki mely a felső szakasz jegét is magával hozta. Március 5-ével az időjárás ugyan hidegebbre fordult, azonban ez a már kialakult árhullám magasságát és víztömegét nem csökkentette. A jég levonulását további időjárási tényezők nehezítették. Március 10-15-e között erős lehülés következett be, mely 11-én és 12-én általában $-6(-8)^{\circ}\text{C}$, északon $-12(-15)^{\circ}\text{C}$ -ig terjedt. Ezáltal a jég még jobban megszilárdult, összefagyott és meghízott. A dunaföldvári torlasz 4 és fél napig megmozdíthatatlan volt és csak 11-én délután 5 órakor indult meg. Az egész torlasz 12-én 14 óra tájban indult meg újra. Az utána nyomuló jég kisebb-nagyobb közbenső csúszásokkal Baján átjutva a Szeremle-Dunaszekcső községeknek újra megállt a már korábban kialakult torlasznál, majd ott lépcsősen visszatorlódott. Az időjárás enyhülésével, előzetes csúszások után, végre március 18-án ez a torlasz is megindult és 19-én az egész jégáradat túljutott a déli országhatáron, ahonnan már kedvezőbb időjárási körülmények mellett, különösebb akadályok nélkül vonult tovább.



Feltorlódva

Elöntött területek

Az árhullám a Dunán lefelé vonulva március 12-én 12 órától számítva, 24 óra leforgása alatt, Keselyűs és Mohács között a vízmércéken átlagosan 50 cm-vízszintemelkedést eredményezett az eddigi maximumokat messze meghaladó tetőzésekkel. Március 13-án 10 és 12 óra között egyidejűleg tetőzött a dunai árhullám a Sió-toroki 1497 és a mohácsi 1447 szelvénykilométerek között, tehát 50 km hosszban.

Az így elborított terület összesen 130 200 kh = 74 200 ha, mely öblözetenként az alábbiak szerint oszlik meg:

Öblözet megnevezése	Elöntött területek (ha)
Fadd-tolnai	4100
Bogyiszlói	5060
Mözsi	1820
Sióagárdi	5820
Bátai	3700
Baja-dusnoki	25100
Margittaszigeti	28600
Összesen	74200

Visszaemlékezés: interjú ifj. Földesi Józseffel

„Március 11-én sütött a nap, de közben $-5,(-6)^{\circ}\text{C}$ volt. Goggán átszakadt a gát. Felejthetetlen volt számomra az a nap, amikor megindult a víz a falu felé. Látni lehetett a víz folyását a határban, mert csillogott rajta a nap. A birkákat a töltésre, a csibéket az ól padlására menekítettük. Mi magunk a padláson aludtunk. Édesapám szalmát vitt a birkáknak, nehogy megfázzanak, akkor vette észre, hogy egy róka a birkákkal alszik.”



Töltéskorona

Fejlesztések a biztonságos levezetés érdekében

A Duna projekt Magyarország egyik legnagyobb, az árvízvédelem biztonságának növelését előirányzó projektje. 2012-ben kezdődött a szerződések megkötése után. 2015-ben fejeződött be a Sió Árvízkapu kiegészítő munkáival párhuzamosan. Az Európai Unió támogatásával, 28,3 milliárd forintból megvalósult, kiemelt állami beruházásban összesen hat megye 152 településének 510 ezer lakosa volt érintett. Az elsődleges célja a magyarországi Duna-szakasz árvízvédelmi rendszerének megerősítése, az árvízi biztonság növelése által az emberi élet

védelve volt. A Duna projekt részeként megvalósult fejlesztéseket a Duna teljes magyarországi szakaszán 11 projekt keretében hajtották végre, a munkák 12 árvízvédelmi öblözetet érintettek. A fejlesztett szakaszok együttes hossza közel 200 töltéskilométer.

Összegzés

Érdekesnek tartottam ebben a témában elmélyülni, szócikkeket elolvasni, akkor készült fotókat megtekinteni és elemezni. A kutatások folyamán sok érdekes helyen jártam, és sok vízügyi dolgozóval ismerkedtem meg, akik elmélyülten végzik munkájukat. Megismertem a jeles árvíz kialakulásának okait, továbbá következményeit, a hatalmas pusztítását. Sok áldozattal járt, házak és

más értékek mentek tönkre, mondhatjuk, hogy egy egész élet munkája.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni Ráczné Gergity Eszter tanárnőnek (Szent László ÁMK, Baja), aki felhívta figyelmemet erre a pályázati lehetőségre és sokban segítette munkámat. Ezen kívül még köszönetet szeretnék nyilvánítani Palotásné Kővári Teréziának és Horváth Emilnek (KÖDÜVIZIG) a segítségükért, valamint a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóságnak, amiért rendelkezésemre bocsátották a szükséges iratokat, térképeket és mindenkinek, aki hozzájárult valamilyen formában a munkám elkészültéhez.

* A 2016. évi Sajó Elemér középiskolai pályázaton I. díjat nyert pályamunka kivonata.

Az árvízvédelem fejlődése Magyarországon A Tisza Vásárosnamény-Tiszabecs közötti szakasz *

SZÖLLŐSI RENÁTA

Pályázatomban a Magyarországi árvízvédelem fejlődésével foglalkoztam, külön figyelmet fordítva a Vásárosnamény-Tiszabecs közötti szakasszal.

Bevezetés

Sokk téma közül választhattam, de nekem mégis ez tetszett a legjobban. Az általam felkeresett szakirodalom könyvek által megtudtam, hogy az árvízvédelem jelentős mértékű fejlődése a 60-as években vette kezdetét. A fejlesztés eredményei közé tartozott:

- korszerű vízrajzi felvételek
- szabatos matematika statisztikai módszerek
- tájfeltárási módszerek
- műszerek kifejlesztése

Árvízvédelmi rendszer, alkalmazott módszerek

A rendszer kiépítése és az esetleges áradás esetén használatos technika:

- a rendszer kiépítése az ármentesítések kezdeti időszakában a XVIII. században.
- rövidebb gátszakaszok építésével a mellékfolyók és vízfolyások mentén pedig a lefolyási akadályok eltávolításával jelentősebb számú átvágással történő mederrendezésekkel kezdődött.
- a mederrendezésekkel és töltéspépítésekkel a növekvő vízhozamok és vízszintek mellett, egy-egy nagyobb árvizek a kisebb öblözetek közötti magas parton ömlöttek át, vagy a felsőbb öblözetek egész sorát öntötték el.
- emellett, mivel árterek túlnyomó részében a mellékfolyások is érdekelve vannak, az ezekből származó külvizek öntötték el. Egy-egy területen, vagy folyó mentén megindult munka rendszeressé és eredményesé akkor vált, amikor

a tervezés az öblözetet veszélyeztető összes vízfolyással számolt.

- az árvízvédelmi rendszerünk építését és fejlesztését végeredményében a XVIII. század második és a XIX. század első felében az érdekelt, közösségek nagybirtokosok vagy megyék végezték.

Az árvizek megelőzési módszereit 10 pontban tudtam összeszedni:

1. Az árvízvédelmi töltések áthelyezése, a hullámtér növelése
2. Az árvízvédelmi töltések magasítása
3. A hullámtér magasságának csökkentése kotrással
4. A folyószabályozási művek lehetőség szerinti átalakítása
5. A főmeder mélyítése, kotrása
6. Mellékágak kotrása, rehabilitálása
7. Épületek, egyéb létesítmények eltávolítása a hullámtérről
8. Művelési ág megváltoztatása, optimalizálása
9. Nyári gátak eltávolítása a hullámtérről
10. Szükséggtározók kialakítása

Az árvíz előrejelzés alkalmazott módszerei

Az árvízvédekezést elősegíti, a biztonságérzetet növeli, ha idejében megbízható értesülést nyert a mérnök, hogy a hegyvidékről mikorra várható az árhullám érkezése, és milyen magasra emelkedik a védett folyószakaszon.

A vízállás, esetleg vízhozam-előrejelzések következtethetők:

- a nagy csapadékok meteorológiai előrejelzéséből
- a lehullott csapadék nagyságából vízhozamának előrejelzéséből

- valamely folyó felső szakaszán észlelt vízállásából vagy több folyó szakaszán észlelt állásból
- a folyó alsó szakaszán várható vízállásból

A nagy csapadékok előrejelzése meteorológiai feladat.

A Tisza Vásárosnamény-Tiszabecs közötti szakasza

A Tisza-völgy árvízi biztonságának növelését célzó jelenlegi kormányprogram alapelvei (Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése Törvény) és előirányzott beavatkozásai között is kiemelt helyen szerepel.

A rendeletben nagyvízi medernek definiált terület döntően a töltések közötti területet jelenti, vagyis azt a területet, ahol árhullám idején a víz gyors levonulását biztosítani kell. A folyók töltések közötti nagyvízi medrének kezelése több cél összehangolását igényli. A célokat a folyó tulajdonságainak a társadalom életében érvényesülő szerepe jelöli ki, vagyis az, hogy a folyó:

- ne okozzon az érintett lakosság számára vállalhatatlan élet- és vagyonszűkülést;
- maradjon természetes élőhely és tájalkotó érhálózat;
- legyen forrása a társadalom anyagi és szociális szükségletei kielégítésének.

Vízügyi létesítmények megvalósulása

A VTT szerint 2004-ben az árvízvédelmi beavatkozások előkészítő munkái (tervezés, hatásvizsgálatok, engedélyeztetés, területbiztosítás, területfejlesztési feladatok előkészítő munkái) folyamatosan készültek, illetve az év utolsó hónapjaiban kezdődtek meg az árvízvédelmi célú beruházások. 2005-2006-ban összesen 22 helyszínen folytak, illetve kezdődtek meg kivitelezési munkák, melyek jelentős része 2008 év végére meg is valósult.

2006-ban elkészült:

- Kisari partbiztosítás megerősítése;
- Tivadari híd környezetében a hullámtér rendezése.

2007-ben elkészült:

- Lónyay-főcsatorna torkolati műtárgya;
- Beregi töltéserősítés

2014-ben elkezdődött a Beregi komplex árapasztási és ártérrevitalizációs projekt kivitelezése. Előrehaladt továbbá a meglévő árvízvédelmi létesítmények fejlesztése, valamint a nagyvízi meder vízszállító képességének javítása. A nagyvízi meder kiemelt térségi és megyei övezetként került kijelölésre, mert az OTRT-ről szólótörvény 2008. évi módosítása során nem állt rendelkezésre digitális országos adatbázis az övezetki-jelöléséhez.

A Tiszára vonatkozó kezelési javaslatok

- haltelepítés: idegenhonos halfajok visszaszorítása kötelező, idegenhonos halfaj telepítése tilos
- természet közeli mederanyag-minőségi, hidromorfológiai viszonyok fenntartása
- természet közeli esésviszonyok, ill. áramlási viszonyok fenntartása.

Az árvízhozamok megosztási lehetősége a jövőben

Az árapasztó tározók megvalósításának alapvető célja, hogy azok az árvizek csúcsait levágva, a beeresztési szinten felüli szinten érkező vízhozamokat a főmederből kivezetve, azokat a tározókban tárolják. Így a tározók alatt az árvízszintek csökkennek.

A szakaszon 1 db árapasztó tározó kivitelezése van folyamatban, a Beregi árapasztó tározó, melynek beeresztő műtárgya a Tisza folyó jobb lesz. Vizsgálataink szerint a Beregi tározó mintegy 40-50 cm-rel fogja az árvízszinteket csökkenteni közvetlenül a beeresztő műtárgy alatt.

Árvízlevezető képesség javító beavatkozások

Árapasztó tározók

A Felső-Tisza e szakaszán a Szamos-Krasznaközi árapasztó tározó már elkészült és további tározók tervezése van folyamatban.

Ezek hatását a vizsgált szakaszra a későbbiekben vizsgálni szükséges.

Az árvízvédelmi rendszer fejlesztése töltések építése

A vizsgált mederszakaszon a mértékadó árvízhozamok levezetése csak a műszaki irányelveknek megfelelő, MÁSZ-ra kiépített árvízvédelmi rendszer megvalósulása esetén biztosítható megnyugtató módon.

Jelenleg az árvízvédelmi rendszer a 2013-2014-ben meghatározott mértékadó árvízszinthez képest jelentős hosszban magassághiányos.

Összegzés

A pályázat nyújtotta lehetőség hozzá járult a jövőbeli szakmám mélyebb megismeréséhez, a felhasznált szakirodalmak pedig a tudásom gyarapításához. Maga a téma kiválasztása számomra igen egyszerű volt, hiszen ez az ágazat az, amely úgy óvja az embert, hogy közben magát a természetet és próbálja védeni. A pusztítás mely nem csak az embert fenyegeti, a saját környezetét is veszélyezteti. Az árvízvédelemnek nagy múltja van és hatalmas jövője ezért nem szabad megfeledkeznünk a történelekről, hiszen nem egy állandó helyzetről beszélünk az időjárás változásával nekünk is változnunk kell.

Egy esetleges csapadékos év hatalmas árvízhozamokat eredményezhet vagy egy aszályos év a LKV megdöntésével zárulhat. Az eddig elért fejlődések melyet a 70-es árvízvédelem óta elérték nem kis teljesítmény, de még messze a vége, hiszen a természet kiismerhetetlen.

A töltések magasítása csak egy bizonyos mértékig fokozható, a védelem hatékonysága a terheléstől és a teherbírástól függ. Jelen esetben a terhelést maga az árvíz jelenti.

Az árvíz mindig veszélyt jelentett az emberekre és fog is, csak veszélyeztetettség mértékét vagyunk képesek csökkenteni magát a fenyegetést végleg megakadályozni nem lehet. A feladatunk az emberek megóvása.

Köszönetnyilvánítás

A dolgozatom elkészüléséért szeretnék köszönetet mondani elsősorban a konzulensemnek *Dajka István* valamint mindenkinek, aki segítségével hozzájárult a pályázatom elkészüléséhez.

* A 2016. évi Sajó Elemér középiskolai pályázaton II. díjat nyert pályamunka kivonata.

ÁLTALÁNOS VONATKOZÁSÚ CIKKEK

Válasz a „Harc a PET palackok ellen” címmel, a 2016. évi Hidrológiai Tájékoztatóban megjelent tanulmánya

Harc a PET palackok ellen címmel tanulmány jelent meg a Hidrológiai Társaság egyik lapjában a „Hidrológiai Tájékoztató”-ban.

A Szerzők abból indultak ki, hogy a PET rendkívül környezetszennyező anyag és nagymértékű használata, illetve a csapvíz fogyasztásának háttérbe szorítása ökológiai katasztrófához vezet.

A cikkben felsorolják a PET káros hatásait:

nagyfokú stabilitásának köszönhetően a PET lebomlási ideje ismeretlen, vajon mikor bomlik le; elégetése esetén rákkeltő anyagok szabadulnak fel, amelyek veszélyeztetik a környezetet és az egészségünket; anyaga kedvez a baktériumok megtelepedésének, ami egészségügyi kockázattal jár; stb.

* * *

De a PET csupán egy kis része annak a nagy tömegű műanyagoknak, amit naponta használunk. Reggel a mosdószivacs, a fogkefe, a fogpaszta tubusa; vásárláskor tejtermékek, a különböző egyéb csomagolt élelmiszer, a csomagolófóliák; a műszaki cikkek tömege: a TV, a rádió, a számítógép; és sorolhatnánk. Mind-mind különböző alapanyagú műanyagból van. De miért a PET palack a bűnös? Nem mi vagyunk azok, akik nem vagyunk képesek a szemetet szelektíven gyűjteni? Nem mi vagyunk azok, akik eldobáljuk a szemetet, köztük a PET palackot, ami azután szennyezi a környezetünket. A PET palackot szelektíven össze kell gyűjteni és másodlagos nyersanyagként újra kell hasznosítani. Ausztriában pl. ezt már 90 %-ban megvalósították.

Hogyan lehet megszabadulni ettől a káros anyagtól? – kérdezik a Szerzők. Igyunk csapvizet! Alternatív lehetőség: a forrásvíz fogyasztás, amelyet ballonokban viszünk haza a forrástól.

...vagy talán nem is a PET palackra haragszanak, hanem az ásványvízre?

Az ásványvíz egyébként is drága. Egy köbméter csapvíz ára 220 forint. (Ez sajnos nem igaz, mert a csapvíz árához szigorúan hozzá kapcsolódik a csatornadíj, ami közel kétszerese a csapvíz árának. Egy m³ víz ára 172,4 forint, a csatornadíj 295,66 forint, ez összesen 468,06 forint. Ehhez járul a 27 % ÁFA, ami 126,3 forint. A csapvíz ára tehát 594,36 forint köbméterenként.)

A palackozott ásványvíz ára 50 ezer forint köbméterenként, vagyis százszor többé kerül, mint a csapvíz. (Ez sem igaz, mert az ásványvíz ára csupán a vízkészlet hasznosítási díj, ami sokkal kevesebb, mint a csapvíz ára. Az árdifferencia a többletszolgáltatásból ered, amit minden árucikknél meg kell fizetni. Ilyen pl. a palackozás költsége, ami védelmet nyújt a szennyeződéssel szemben és mindenütt elérhető, mert nincs helyhez kötve, és az az

alapvető különbség, hogy a természetes ásványvíz – eltérően a csapvíztől – eredeténél fogva tiszta. Mit jelent ez?

Ez azt jelenti, hogy még soha semmilyen célból előzetesen nem használták, nem tartalmaz semmiféle idegen anyagot, nem kellett sem fizikai, sem kémiai anyaggal megtisztítani. A természetes ásványvíz zárt rendszerben jut el a kúttól a fogyasztóig, oly módon, hogy azt semmiféle antropogén hatás nem érte. Az ásványvíz összetétele állandó, azt szigorú hidrológiai, kémiai, és mikrobiológiai előírások alapján törzskönyvezik.

Ezzel szemben a csapvíz összetétele helytől függően változó. Más összetételű Budapesten és más pl. az Alföldön, mivel a csapvizet különböző eredetű vizek felhasználásával „csinálják”. A FAO/WHO Codex Alimentarius svájci ülésén elhangzott, hogy minden olyan vizet amely közműhálózaton keresztül jut el a fogyasztóhoz „csinált víz”-nek kell tekinteni, mivel azt a vizet a biztonságos egészségügyi szempontok érdekében fizikai és kémiai módszerekkel tisztították, vagyis megcsinálták.

”A csapvíz a biológiai vízigény kielégítésére (szomjúságoltás) alkalmas ugyan, de a víz élvezeti értéke, jó íze nem minden esetben biztosított (pl. klóros). Némely esetben azonban fogyaszthatatlan (pl. a bajai víz 2017. januárban, vagy az alföldi arzénos víz).”

* * *

A cikk szerzői még nem éltek akkor, amikor 1,5 literes csatos üvegben hozták forgalomba az ásványvizet Budapesten. Ezeket nehéz faládában szállították. 12 db palack volt egy ládában. Csak a víz és a palackok súlya több volt 20 kilónál és a láda is legalább 3-4 kilót nyomott. Ezeket kellett a kereskedelemben – gyakran asszonyoknak – emelgetni, raktározni. A 70-es években megjelentek a műanyag rekeszek és a műanyag palackok. A vízzel teli rekeszek súlya felére csökkent. A műanyag rekeszeket könnyebb volt tisztán tartani. Ez előnyös volt a kereskedőnek is és a fogyasztónak is.

A nagy nyári melegben pl. utazáskor nagyon fontos, hogy legyen víz, amellyel a fiziológiai vízigényünket kielégítjük. Ez egy ½ literes PET palackkal könnyen megoldható, mert a PET könnyű.

Ha valamilyen okból nem fogyasztható a hálózati víz, szükség van csomagolt ivóvízre és ez legkönnyebben éppen PET palackkal oldható meg. (Alternatíva a műanyag zacskó, ami nehezen kezelhető – és az is műanyag, vagy a lajtos kocsis, ami városban megoldhatatlan.)

Az egyszer használatos üvegpalackok előnye kétségtelenül az, hogy bizonyosan szennyeződéstől mentes, azt még semmilyen más célra nem használták. Hátrány, hogy nehéz és nem bomlik el, ezért ugyanúgy

szennyezi a környezetet, mint a műanyag, csak nem olyan látványosan.

A többször használatos üveg sok problémát vet fel. Ezek között a legnagyobb gond az, hogy az újbóli töltés előtt alaposan ki kell azt mosni. Ha az ásványvizes palackot más célra nem használták azt követően, hogy az ásványvizet elfogyasztották, akkor is ugyan olyan alaposan el kell mosni, mint ha szennyezés érte volna az újra töltés előtt. Milyen szennyeződés érheti a palackot? A kukába dobott palack minden más szennyező anyaggal érintkezhetett. A háztartásban esetleg más folyadék tárolására használták (tej, olaj, stb.) és nem utolsó sorban, ha abban előzőleg pl. valamilyen intenzív aromájú üdítőitalt csomagoltak (kóla, narancs). Ez utóbbi probléma ma már megoldható úgynevezett szagoló gépekkel, amely az ilyen palackokat kiszűri. Két ilyen drága gépre van szükség. Az egyik az intenzív aromák illatát észleli, a másik pl. az ásványolaj, benzín szagát. (...de ez legyen a palackozó vállalat gondja.)

A többutas PET palack használata mikrobiológiai szempontból semmiképpen nem ajánlott.

Még a többutas üvegpalackok mosásához is olyan mosógépre van szükség, amely biztonságosan megtisztítja a palackot a szennyeződésektől. A mosógép két feladatot végez: lúgos melegvízzel kívül-belül elmossa a palackot, majd bőséges ivóvíz tisztaságú vízzel átöblíti azt.

Egy tízezer liter/óra teljesítményű mosógéphez óránként 4,5 m³ friss vízre van szükség (öblítés elfolyás, utántöltés, túlfolyás), vagyis egy literes palack mosásához 0,45 liter ivóvíz minőségű vízre van szükség.

Ezen kívül a mosógép kapacitásától függően henteente egyszer, tíz-naponként le kell engedni a szennyezett lúgos meleg vizet is, ami esetenként több köbméter vizet jelent.

További probléma az üres palackok kereskedelemben való raktározása és visszaszállítása a palackozó üzembe. Ez a szállítás környezet szennyezéssel jár (gépkocsi kipufogógáz).

* * *

A világon mindenütt növekszik a természetes ásványvizek fogyasztása. Legtöbbet az olaszok fogyasztanak, évente 180,5 litert fejenként. Németországban 171,1, Franciaországban 113,8 liter az éves egy főre eső ásványvíz fogyasztás. Az EU átlag 104,3 liter/fő.

Magyarországon 1983-ban csupán 7 l volt az egy főre eső éves ásványvíz fogyasztás, ma 126 liter (forrás: Ásványvíz, Gyümölcslé és Üdítőital Szövetség 2016). Ez a mennyiség az egy főre eső összes víz fogyasztásnak (100-120 liter naponta) csupán töredéke (kb. 0,3 liter).

Összefoglalva: a természetes ásványvíz eredeténél fogva tiszta, a szén-dioxid kivételével semmiféle idegen anyagot nem lehet hozzáadni, zárt rendszerben jut el a kútból a fogyasztóig. Szigorú törzskönyvezési eljárás után engedélyezik a palackozását. A törzskönyvezés során az illetékes hatóság megvizsgálja a vízkivételi hely (kút, forrás) hidrogeológiai jellemzőit, a víz kémiai, mikrobiológiai állapotát, a víznyerőhely védeltségét és ezt követően engedélyezik a „természetes ásványvíz” megnevezést és a palackozást. Ezt a törzskönyvet öt évenként meg kell újítani.

A természetes ásványvízre vonatkozó előírásokat a FAO /WHO Codex Alimentarius nemzetközi szabvány alapján az Európai Unió rendelete szabályozza, amely a tagországok részére kötelező.

* * *

A PET palack könnyű...mobil vagyis nincs helyhez kötve, mint a csapvíz. Szigorú egészségügyi szabályozás után adtak engedélyt élelmiszer céljaira történő felhasználásra. A kiürült palackok begyűjtése után a PET alapanyagból különböző egyéb termék állítható elő (pl. textíliák, műanyag eszközök, stb.), de ma már jelentős mennyiségét új palackok előállítására használják.

Dr. Borszéki Béla György
a FAO/WHO Codex Alimentarius MNB „Természetes Ásványvizek Munkabizottság” elnöke

TERÜLETI VONATKOZÁSÚ CIKKEK

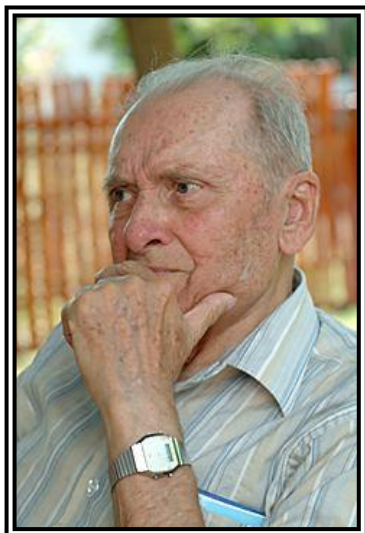
A Sági Jenő híd Kalocsán

Az érseki székhelynek is helyet adó település, Kalocsa város vezetése elhatározta, hogy a belvárosban lévő Ecetgyár utcai hidat - több évtizedes munkája elismeréseként - a néhai szakaszmérnökről, Sági Jenőről nevezi el. A létesítményre azért esett a választás, mert a vízügyi szakember volt lakóháza mellett húzódó vízfolyás szakaszhoz kapcsolódik, valamint volt munkahelye, a szakaszmérnökség is közvetlen közelében van.

Az elhatározás eredményeképpen – melyet az MHT Bács-Kiskun megyei területi szervezete előterjesztésében támogatott - a képviselőtestület 85/2016. számon határozatot hozott, melyben rögzíti, hogy a város szívében lévő, Csorna-foktói csatornát keresztező közúti híd új megnevezése: Sági Jenő híd.

A névadó, Sági Jenő gyémántdiplomás, okleveles mérnök 1927. január 13-án született Kecskeméten. Elemi- és középiskoláit Nagykőrösön, Budapesten, Nagykanizsán és Kaposváron végezte. 1946-ban érettségizett a Kaposvári Községi Kereskedelmi Középiskolában, majd gimnáziumi különbözeti érettségivel felvételt nyert a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemre. Diplomáját 1952-ben kapta.

1952-ben került a Bajai Folyammérnöki Hivatalhoz. Az árvédelmi töltés fenntartásához tartozó építésvezetői feladatokkal bízták meg. 1955-ben, a Bajai Vízügyi Igazgatóság megalakulása után a Bajai Kivitelező Részleg, majd 1955. augusztus 22-től a Kalocsai Szakaszmérnökség vezetője lett.



Sági Jenő

Oklevelet szerzett az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Közlekedési Üzem mérnöki Karán, mint gazdasági szakmérnök.

Vezetése alatt a Kalocsai Szakaszmérnökség jelentős kivitelezési munkálatok felelőse volt, melyek közül a legismertebbek:

- A Kalocsai Fűszerpaprika Ipari Vállalat szennyvíz rekonstrukciója.
- A Faddi vízpótló mű építése.
- Fajszi komplejáró kivitelezése.
- A Tolnai hajóberakó építése.
- Közúti hidak építése a Sárközi vízrendszer főcsatornáin.

A vízgazdálkodási létesítmények fenntartása, karbantartása mellett nagy súlyt helyezett a munkatársak képzésére. Az árvédelmi gyakorlatokat forgószínpadszerűen szervezte.

1975-ben védelemvezetői megbízást kapott az igazgatósághoz tartozó 03. 02. számú árvízvédelmi szakaszra. A Kalocsai Szakaszmérnökség a vezetése alatt kilencszer kapta meg a Kiváló Egység kitüntető címet.

Már szakaszmérnökként kiemelkedő szinten kezelte a vízügyi szakmai múlt dokumentálását, feltárását. Összegyűjtötte a Sárközi-, a Duna-völgyi- és a Margitta-szigeti öblözetek archív, vízgazdálkodási szempontból érdekes adatait.

Harminckét éves szakaszmérnöki szolgálat után, 1987. december 23-án vonult nyugdíjba.

36 éves vízügyi szolgálata alatt kilenc alkalommal részesült kitüntetésben. Nyugdíjazása után 1 évig az igazgatóság szaktanácsadója, 7 esztendeig a Homokhátsági Vízi Társulat műszaki ellenőre volt.

Nyugdíjas éveit az addig összegyűjtött adatok feldolgozásával, rendszerezésével és publikálásával töltötte. Cikkei jelentek meg a Pataji Hírlapban, a Délvidékben, a Kalocsai Újságban, a Bajai Honpolgárban, a Vízükörben, a Kalocsai Néplapban és a Hidrológiai Közlönyben. A 40. Hídmérnöki Konferencia alkalmából megjelent „Hidak Bács-Kiskun megyében” című kötet „Bács-Kiskun megye néhány vízrendezési munkája” címmel tartalmaz általa írt fejezetet. Három kéziratának anyagát a kalocsai Viski Károly Múzeum Adattárában őrzik.

A híd elnevezését tartalmazó táblák átadására 2016. június 21-én, ünnepélyes keretek között került sor.

Kalocsa, 2016. december 2.

Csóka Zoltán
szakaszmérnökség vezető
Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság
Kalocsai Szakaszmérnökség



Sági Jenő híd az avatási ünnepséget követően.

A szlovéniai Szocsa folyó (Isonzó) indító karsztforrásának hidrogeokémiai vizsgálata

DR. SCHEUER GYULA

Kivonat

Folytatva a hazai és külföldi karsztforrások hidrogeokémiai vizsgálatát ebben az anyagban a Juliai Alpok magashegységi karsztforrásai közül a Szocsa folyó indító forrásának vizsgálatát ismertetem összehasonlítva a mecseki középhegységi karsztra jellemző forrásával (Vízfő). Az elkészült vizsgálatok alapján megállapítható volt, hogy a magashegységi karsztforrás mind makro, mind pedig nyomelemekben szegény, de összetétele alapvetően megegyezik a középhegységi karsztforráséval. A vizsgált Szocsa forrásnál is amint az várható volt a kationok közül a földfémek dominálnak (Ca, Mg), az anionoknál pedig a hidrogén-karbonát a vezető összetevő, amely megegyezik a karsztforrásokéval, csak sokkal kisebb mennyiségi értékekkel. A nyomelemek esetében is hasonló a helyzet, mert a domináns nyomelem a vízben a fluor és a stroncium és ezekhez kapcsolódó egyéb nyomelemek mennyiségei sokkal alárendeltek mind a középhegységi karsztforrásokénál.

Ezek az eredmények igazolták a magashegységi karsztokra vonatkozó szakirodalmi megállapításokat, hogy a rendszereknél azok a légkörből származtatható CO₂ kis mennyisége miatt a magashegységi karsztforrások hidrogeokémiája oldott anyagokban megegyező csak lényegesen alacsonyabb szinten.

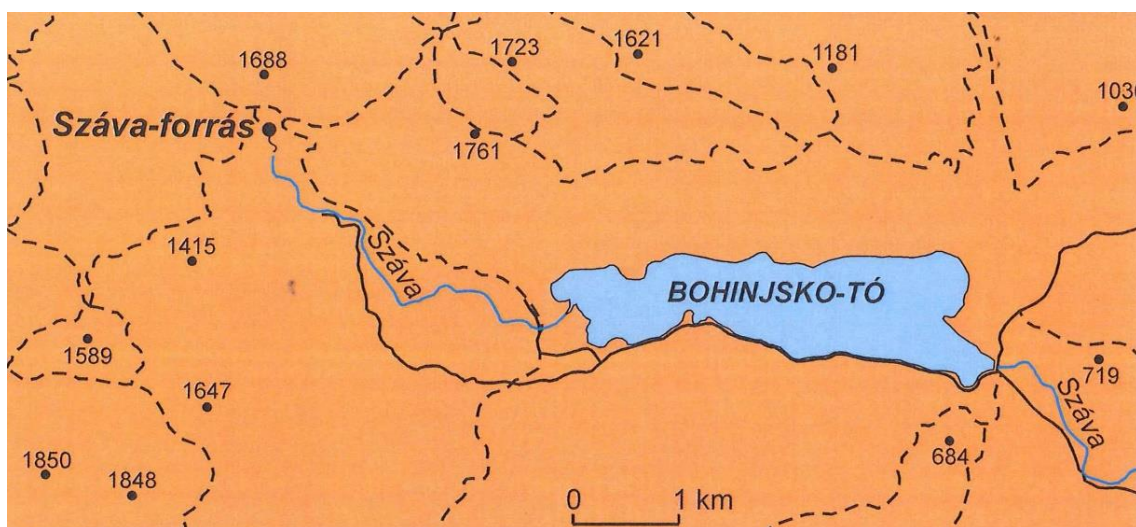
Kulcsszavak: magashegységi karsztforrás, vízkörforgalom, kevés CO₂, alacsony makro- és mikroelem tartalom

1. Bevezetés

Az elmúlt években megjelent anyagaimban részletesen vizsgáltam a hazai és külföldi, főleg a Kárpát-medence körüli karsztforrások és karsztos hévizek nyomelem adottságait. Áttekintve az eddigi eredményeket és ehhez kapcsolódó karsztos víztípusokat hiányként jelentkezett a magashegységi karsztforrások nyomelemeinek vizsgálata. Ezt felismerve célul tűztem ki ilyen típusú karsztforrások felkeresését és mintavételezését. Ezért a Juliai Alpokban két magashegységi karsztforrást kerestem fel. Elsőként a Szocsa folyó (Isonzó) indító forrását, amely 920 m magasságban fakad és ahol vízmintát is vettem. Majd következett a Száva folyó forrásának és vízésésének megtekintése, amelyet a turista térképek Szavica néven tüntetnek fel. Itt vízmintavétel nem történt. Így gyakorlatilag a hegység két legnevezetesebb magashegységi karsztforrását és környezetét sikerült tanulmányoznom, amelyek elősegítették a magashegységi karsztforrás típusokra vonatkozó ismereteimnek gyarapítását. E két forrást az 1. és a 2. ábrán tüntettem fel és helyüket a Triglav Nemzeti Park térképéről vettem át.



1. ábra. A Szocsa forrás és környezetének helyszínrajza (vastag vonal: autóutak, szaggatott vonal: turistautak)



2. ábra. A Száva forrás és környezetének helyszínrajza

Az ezzel kapcsolatosan megjelent szakirodalomban **Marton L.** (2013) közöl külföldi szerzőktől származó összefoglaló táblázatot, amely a Jura hegység Nyugati Alpok, Appeninek, Dinaridák, Hellenidák karsztvizeiből vett vízmintákból 20 nyomelem vizsgálatát közli három értékben megadva a minimum, a közép és maximum értékeket. Ebből a táblázatból egyértelműen megállapítható volt a hazai összetételekkel történő összehasonlítás alapján, hogy a **minimum értékek** a magashegységi kopár karsztokhoz kapcsolódó eredményeket képviselik, míg a **maximumok** a középhegységi erdős karsztokhoz és a mediterrán térség éghajlatán kialakult karsztvíz összetételt szemléltetik.

Tanulmányozva a táblázatban közölt minimum mennyiségi értékeket megállapítható, hogy a nyomeleknél dominánsan jelentkezett a **fluor** és a **stroncium**, de ehhez járult még a **lítium**, a **bárium**, az **alumínium**, a **bróm**, a **jód** és a **bór** is. Ezek az eredmények jól egyeznek a hazai vizsgálati eredményekkel, mert a hazai karsztvizekben is ezek a nyomelemek dominánsak csak magasabb értékekkel. Az összehasonlításból az is tisztázódott, hogy mind a hazai, mind a külföldi karsztvizeknél helyi egyedi adottságok jelentkezhetnek.

Ehhez kapcsolódva **Jakucs L.** könyvében részletesen foglalkozik a magashegységi karsztok fejlődésével és karsztjelenségeivel. Megállapítja, hogy a **magashegységi karsztosodás** dinamikája alacsony, mert a kőzet oldódásához szükséges széndioxid csak a légkörből származtatható korlátozott mennyiségben. Így vagy közvetlenül a csapadékból, vagy a hóban és a jégben befogott levegőből ered, amikor elolvadva, befolyik a rendszerbe. Így csak a légköri eredetű CO₂ miatt a magashegységi karsztos régió korróziós dinamizmusa korlátozott. Emiatt egy adott magashegységi karszt vizének hidrogeokémiája alacsony értékeket képvisel.

Ezek az ismeretek ösztönöztek arra, hogy a Kárpát-medence környezetében fekvő országok közül a magashegységi karsztforrást felkeresve helyszíni megfigyeléseket és vízmintát vegyek.

Az édesvízi mészkövek és a karsztos jelenségek tanulmányozása során az elmúlt évtizedekben több alkalommal jártam már az egykori Jugoszláviában felkeresve nevezetes barlangokat és nagy vízhozamú karsztforrásokat, főleg a Dinaridákban és a Juliai Alpokban. Így többek között Szlovéniában személyes családi indítástól az első világháborús események miatt az akkori nevén az Isonzó- (ma Szocsa) folyó völgyét és ezen belül az indító forrását kerestem fel tanulmányozva annak környékét. Erre újból 2016. június elején nyílt lehetőségem, amikor gépkocsival kirándulást tettem Szlovéniába annak természeti és építészeti látványosságainak megismerése érdekében. Ekkor kerestem fel az Olasz-Szlovén határnál kezdődően Görnél (Gorica) szlovén nevén Szocsa folyót, amely az olasz oldalon már Isonzó névre hallgat és a Panzano-öbölben ömlik az Adriai-tengerbe.

A folyóvölgyet a szlovén részén teljes hosszában egészen a Szocsa forrásáig bejártam megfigyelve, hogy a folyó hol keskeny mélyen bevágódott mészkőkanyont alakított ki, hol pedig jelentős nagyságú széles hegyközi medencékben folyik több ágra szakadva szigeteket építve

fel. Továbbá több helyen zúgókon keresztül áramlik a víz. Kivételt képeznek azok a részek ahol duzzasztó mű épült. A forrásból vett vízminta makro- és mikroelem vizsgálatát a **Bálint Analitikai Kft** végezte és a kapott eredményeket az 1. és a 2. táblázatban közlöm.

2. Környezeti adottságok

Hazánkkal határos Szlovénia igen gazdag természeti látványosságokban és ezen belül főleg karsztos felszíni és felszín alatti formakincsekben. Morfológiai adottságai igen változatosak, mert az Adriai-tengertől kezdve az Alpok vonulatához tartozó **Juliai Alpok** 2500 m-t meghaladó hófödte csúcsaival (**Triglav** 2864 m, **Jalovec** 2645 m) fenséges látványt nyújt a hegységet felkereső turistáknak.

1. táblázat. A Szocsa forrás makroelemei összehasonlítva a mecseki orfői Vízfővel

Hely	Juliai Alpok		Mecsek	
Név	Szocsa forrás		Orfői Vízfő	
°C	4°C		9°C	
pH	8,0		6,84	
össz. só mg/l	224		523	
	mg/l	eé%	mg/l	eé%
Na+K	0,02	-	12,1	7,6
Ca	23,6	89,7	90,5	68,2
Mg	1,82	10,2	19,5	24,1
Cl	1,0	0,1	12,3	5,3
SO ₄	10,0	10,7	30,8	10,0
HCO ₃	104	88,1	339	85,6
vízadó	felső-triász mészkő		középső-triász mészkő	
víz típusa	magashegységi karsztforrás		középhegységi karsztforrás	
vizsgálta	Bálint Kft		MAFI	

2. táblázat. A Szocsa forrás vizsgált nyomelemei összehasonlítva Vízfővel

Nyomelemek µg/l		
Hely	Szocsa	Orfű
B	2,26	16,6
Cu	0,2	0,86
Zn	0,2	1,02
Rb	0,26	0,6
Sr	18,1	392
Li	2,87	3,18
Cs	0,76	0,03
Ba	1,96	50,1
W	2,38	0,05
F	40,0	100
Br	3,85	44,7
I	6,95	3,95
összes	79,59	613,11

Péczeley szerint az ország éghajlatilag változatos adottságokkal rendelkezik. A tengerparti részen tipikus mediterrán klíma uralkodik forró nyárral és csapadékos enyhe téllal és ehhez kapcsolódó növényzettel (pálmafák). Az ország belső részein pedig a **kontinentális klíma** alakult ki, erre jellemző évszakosan változó hőmérsékletekkel és csapadékingadozásokkal. Az ország északnyugati részén fekvő **Juliai Alpok** a **magashegységi klíma tartományba** esik és ezen belül határozott vertikális magasságtól függő tagoltság a jellemző, amelyet a növényzet elterjedése határozottan jelez. De döntő még a kitétség is, mert az északi részén a hó sokkal később olvad el, mint a délfelé néző területeken. A leghidegebb hónap (január) középhőmérséklete 500 m magasságban -3°C, 1000 m-en -5°C és 2000 m felett már -8°C. Nyáron pedig a legmelegebb hónap középhőmérséklete

kb. +18 °C, 1000 m-en +15°C és 2000 m-en már csak +8 °C-t ér el. A csapadék évi összege 1000-2000 mm/év között ingadozik. A csapadék évi járása kontinentális típusú, mert a legtöbb nyáron hull le. A hótakarós napok száma is a magasság függvénye, a téli hónapok rendszerint hóban gazdagok.

A vizsgált Szocsa és Száva források 920-970 m magasságban fakadnak. Már ebben a magasságban (2000m), a téli hónapokban a csapadék hó formájában halmozódik fel és a vízgyűjtő területen a beszivárgás gyakorlatilag leáll és ebből eredően megállapítható, hogy a forrás minimális hozama a vízutánpótlódás szünetelése miatt a téli hónapokra esik. A **maximumok** pedig a késő tavaszi és nyár első felére esnek és ezt a hó elolvadása és a tavaszi hónapok csapadéka együttesen okozzák. A helyszíneken kapott információk szerint a források csak ritkán apadnak el és bő vízhozamuk alapján (több tíz m³/min) a nagy vízhozamú magashegységi karsztforrások sorába tartoznak jelentős vízszintingadozások mellett. Ezt igazolja a források június elejei 4°C-os hőmérséklete és igen jelentős hozama is.

A **Juliai Alpokban** a rendelkezésre álló földtani térképek alapján a mezozoós, főleg karbonátos kőzetek a legelterjedtebbek és ezen belül hatalmas területeken fordulnak elő a felső-triász mészkövek és dolomitok. A **Szocsa forrása** is felső-triász dachsteini típusú mészkőből fakad. De a térképek még ezen felül jelentős moréna anyagokat is feltüntetnek. A forrás környezetében hatalmas területeken fordul elő a mészkő és ez képezi egyben a vízkilépés tápterületét is. A térképi szelvényeken a felső-triász karbonátos **összlet vastagságát 1600m**-ben adják meg. A területen a tektonikai térkép főleg **északkelet-délnyugat-irányú vetőket jelöl**, melyek mellett **északnyugat-délkeleti haránt vetők** is vannak. A forrás is a megfigyelés szerint egy északkelet-délnyugat irányú töréshez kapcsolódik. A térképek a térségben még erősen gyűrt tektonikai elemeket is feltüntetnek.

A **Száva forrása** is felső-triász mészkőből fakad és itt is egy jellegzetes törés mentén. E területen a tektonikai térkép már északnyugat-délkeleti irányú hosszán követhető vetőket tüntet fel egyéb gyűrt szerkezeti elemekkel együtt. Így megállapítható, hogy a Juliai Alpokban annak kialakulásában az Alpokkal összefüggésben igen dinamikus lemeztektonikai folyamatok mentek végbe és ezek alapvető szerepet játszottak a térség karsztrendszerének kialakulásában, fejlődésében. Ezek a folyamatok még napjainkban is tartanak.

A Szocsa (Isonzó) felső folyása északnyugat-délkeleti és Trentónál éles fordulattal északkelet-délnyugati irányra vált át elhagyva a triász képződményeket és középső és felső mezozoós kőzetek területére lépve át, ahol már nagy elterjedésben kréta időszaki kőzetek vannak a felszínen. A folyó később az országhatárt követve Nova Gorica-ig hol északkelet-délnyugati majd pedig északnyugat-délkeleti irányokat vesz fel elhagyva az országot és az olasz oldalon már, mint **Isonzó** folytatja útját a tengerig. A leírtak alapján megállapítható, hogy a Szocsa folyó éles folyásirány váltásai a térség lemeztektonikájával állnak szoros összefüggésben.

A **Szocsa forrása** az autóúttal kereshető fel **886 m** magasságban és kiépített turistaháztól kiinduló ösvényen közelíthető meg követve a vízfolyást. A forrás helyét az *1. ábrán* szemléltetem. A forrás karsztos járatból lép a felszínre igen jelentős mennyiséggel. A víz vízesésen és zugokon keresztül hatalmas mészkösziklák között folyik le.

A helyszíni szemle alapján megállapítható, hogy a forrás rendszerdinamikailag teljesen nyitott magashegységi karsztrendszerhez kapcsolódik, amelynek tápterülete főleg kopár karsztfelszín és ennek magassága túlnyomó részt meghaladja a 2000 m-t is. Ezt a kopár felszín főleg északnyugat-délkelet irányú vetők tagolják a forrás felett és ezek irányítják a beszivárgott vizet a forrás felé. Ebben szerepet játszanak még az északkelet-délnyugati vetőirányok is. Tehát a karsztrendszer megújuló vízkészletét biztosító áramlási pályák döntően a magasan fekvő kopár karszterületekre esik. Ezért a forrás fő vízutánpótlódása a hideg-havas tél miatt alapvetően leáll és a felhalmozódott hó olvadásával indul meg alapvetően, amelyhez még a nyári csapadék is jelentősen hozzájárul. A téli hozamokat fokozatos leürülés mellett a karsztrendszerben betárolódott karsztvízkészlet biztosítja.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a tanulmányozott forrás olyan magashegységi nyitott karsztrendszer megcsapolója, amelynek kialakulásában, működési sajátosságaiban meghatározó szerepet játszanak a földtani viszonyok, ebből eredően a forráshoz kapcsolódó karsztvízföldtani törvényszerűségek és típusjellemzők ehhez alkalmazkodva fejlődik tovább.

A **Juliai Alpok** másik magashegységi karsztvízföldtani érdekessége még a Száva forrása is a hozzá kapcsolódó kétlépcsős vízesésével. A forrás alatt kiépített parkoló és turistaház épült, ahonnan jól járható főleg lépcsős turistaút vezet a vízeséshez. A helyszínen kapott magyar nyelvű prospektus szerint a turistaház 653 m tenger szinten fekszik, míg a vízesés lábánál a magasság **894 m** és a nagyobbik vízesés magassága 78 m. Így a fő forrás fakadási szintje **972 m**-ben adható meg. A fő forrás igen jelentős vízhozammal karsztos járatból vízesésként lép a felszínre. A kisebbik vízesés magassága **25 m** és ezt egy alacsonyabb szintű kisebb vízhozamú forrás táplálja. A források tápterülete az északra eső kb. 1000 m-rel magasabban fekvő igen kiterjedt karsztos terület. De a térképek szerint a vízgyűjtő területen belül még a vegetációval borított környezet is jelentős elterjedésű.

A vízesés után a víz mély szurdokvölgyben folyik és csak ennek végénél figyelhető meg, hogy a forrás alatti vízfolyás medrében már jelentős nagyságú görgetett mészkő hömpölyök között folyik le a víz.

A Száva forrása (**Szavica forrás és vízesés**) a **Triglav Nemzeti Park** szívében fekszik, ahol a legmagasabb környezetvédelmi fokozat van érvényben. A már hivatkozott prospektus megemlíti még, hogy **1916-ban az osztrák-magyar hadsereg vízerőművet létesített** a Szavica patakán az isonzó front energia ellátása érdekében. Ezt az erőművet 1988-2007 között korszerűsítették. A környezetében 1998-ban kipattant földrengés a gátat megrongálta, amelyet helyreállítottak. Ez a földrengés is bizo-

nyítja, hogy a hegységben a lemeztektonikai folyamatok ma is aktívak, amelyek a magashegységi karsztvízrendszerekre is hatást gyakorolnak.

3. Hidrogeokémiai vizsgálatok

A Szocsa forrást, 2016 június elején kerestem fel és vettem vízmintát, valamint a mellékelt képek is akkor készültek. A vizsgált karsztforrás magashegységi környezetben lép a felszínre kb. 920 m tengerszint feletti magasságban, ahol még a vegetáció felső határa húzódik. De efelett már jelentős elterjedésben hófoltos kopár mészkő-karszt húzódik. Így valószínűsíthető volt, hogy a fő vízgyűjtő területen a rendszerbe beszivárgott víz oldóképesége igen korlátozott és ezért nem képes a mészkövet jelentősen oldani. Ezt feltételezve valószínűsítettem, hogy a magashegységi alpi karsztforrások összetétele jelentősen eltér a hazai középhegységi karsztforrásokétól. Ezt kívántam megismerni és tisztázni a vízmintavétellel. Így egy olyan magashegységi karsztforrás típusának és rendszerének összetételét ismerhettem meg és hasonlíthattam össze a mecseki orfűi Vízfő karsztforrásával, amelynek makro- és nyomelemei általában a hazai karsztvizekre jellemző. Ennek alapján állítottam össze az **1. táblázatot**, amelyben a Szocsa forrás összetétele mellett még a Vízfő makro- és mikroelemait is megadom.

3.1. A Szocsa forrás vízösszetétele

3.1.1. Fizikai összetevők és makroelemek ismertetése

A víz hőmérséklete **4°C** volt. pH-ja **8,0** és összes só-tartalma **224 mg/l-t** ért el. A víz összetételében a kationok közül a nátrium és a kálium alig kimutatható mennyiségben fordult csak elő. Legnagyobb értékben **23,6 mg/l-t** ért el a **kalcium**, amely **89,7** egyenérték %-ot képvisel. A másik földfém a **magnézium** is **1,82 mg/l-ben** jelentkezett, amely **10,2** egyenérték %-ot ért el.

A fenti eredményekből megállapítható, hogy a karsztvízben a kationok össz. mennyisége csak **25,4 mg/l**, amely igen alacsony értéket képvisel és gyakorlatilag csak földfémeket tartalmaz, így az alkáliák hiánya a víz egyik fő típusjellemzője.

Az **anionok** közül domináns a **hidrogén-karbonát 104 mg/l-el** és **88,1** egyenérték %-al. Ezt követi a **szulfát 10 mg/l-el** és **10,7** egyenérték %-al. A legalacsonyabb értéket mutat a **klorid** az anionok közül, mert csak **1,0 mg/l** mennyiségben mutatták ki.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a forrás fő típusjellemzője az alacsony össz. só-tartalom és hőmérséklet (4°C), továbbá ezen belül a **földfémek és a hidrogén-karbonát dominanciája** érvényesül, melyet színesít még a szulfát összetevő. Ebből megállapítható, hogy a rendszeren belül a beoldódásban az alkáliáknak és a kloridnak csak igen korlátozottak a feltételei. **Vagyis a magashegységi karsztos forrás összetételére az alacsony össz. só-tartalom és hőmérséklet, továbbá a kalcium hidrogén-karbonátos összetétel a típus meghatározó.**

3.1.2. Nyomelem vizsgálatok

A forrásvízből **12** nyomelem meghatározására került sor. Ezeknek kiválasztásánál a hazai karsztforrásoknál tapasztalt nyomelem feldúsulásokat vettem figyelembe. Így az alkáliák közül a lítiumot, rubídiumot, céziumot. A

földfémek közül a stronciumot és a báriumot a halogéneknél a fluort, brómot és a jódot. A könnyűfémek közül még a bórt. A fémek esetében még a rezet, a cinket és a wolframot. A vizsgált nyomelemek mennyiségi értékeit a **2. táblázatban** közlöm, amely mellé még a Vízfő forrását is mellékelem.

A forrásban az alábbi eloszlási értékeket mutatták ki:

Legnagyobb mennyiségben, a vízben a halogének közül a **fluort** mutatták ki **40 µg/l-el**. E mellett feldúsult még a **stroncium** is **18,1 µg/l-el**. A többi vizsgált nyomelemet **10 µg/l alatti** mennyiségben adták meg, de ezen belül jelentős szóródások tapasztalhatók. Így **1,0 µg/l felett** van a **bór** (2,23 µg/l), a **lítium** (2,87 µg/l), a **bárium** (1,96 µg/l), a **wolfram** (2,38 µg/l), a **bróm** (3,85 µg/l) és a **jód** (6,98 µg/l). Így a Szocsa forrás vizében a 12 nyomelem össz. mennyisége **79,59 µg/l-t** ér el. Ezen belül a **fluor** feldúsulása kissé meghaladja az **50 %-ot**. Ha ehhez még a **brómot** és a **jódot** is hozzá adjuk, akkor az összértéken belül csak a halogének **63,8 %-t** képviselnek és a többi kilenc elem csak **28,8 %-os** dúsulást mutat. Amennyiben a két domináns elemet, a **fluort** és **stronciumot** veszem számításba, akkor e két elem önmagában már **72,9 %-nak** adódik. Vagyis a két elem dominanciája kiugró a többi 10 eleméhez képest. **Így a vizsgált magashegységi karsztrendszerben a fluornak és a stronciumnak oldódási feltételei a legkedvezőbbek.**

Természetesen a szerző is tisztában van azzal, hogy a vizsgált eredmények a karsztforrásnál csak egy adott hozamának hidrogeokémiáját tükrözi vissza, de relatíve alkalmas arra, hogy tájékoztatást adjon, az ilyen forrásoknál milyen adottságok körül ingadozhat a vízösszetétel.

3.2. Az orfűi Vízfőforrás hidrogeokémiai adottságai

3.2.1. Fizikai összetevők és a makroelemek ismertetése

E forrás a mecseki karsztforrások közül az egyik legismertebb. A fizikai tulajdonságai a következők: Vízhőmérséklete **9°C**, pH-ja **6,84** és össz. oldott só-tartalma **523 mg/l**.

A **kationok** közül a domináns a **kalcium 90,5 mg/l-el** és **68,2** egyenérték %-al. Ezt követi a **magnézium 19,5 mg/l-el** és **24,1** egyenérték %-al. A **nátrium** és a **kálium** együttesen **12,1 mg/l-t** ér el **7,6** egyenérték %-ot jelezve.

Ezekből a mennyiségi értékekből megállapítható, hogy a vízben a kationok közül a földfémek dominanciája érvényesül és ezt igazolja az együttes **92,3** egyenérték %-uk a vízben. E karsztvízben is az alkáli fémek alárendelt szerepet jeleznek.

Az **anionok** közül e karsztvízben is a hidrogén-karbonát a domináns összetevő **339 mg/l-el** és **85,6** egyenérték %-al. Ezt követi a **szulfát 30,8 mg/l-el** és **10,0** egyenérték %-al. Az anionok közül a klorid mennyisége a legkisebb **12,3 mg/l-el** és **5,3** egyenérték %-al.

A közölt eredményekből megállapítható, hogy a Vízfő makro-összetétele egy középhegységi növényzettel fedett karsztrendszerből fakadó karsztforrás összetételét mutatja, amelyben dominánsan a kalcium-

magnézium hidrogén-karbonát a fő típusjellemző. Színesítő anyaguk még a vízben a szulfát, a klorid és az alkáli fémek.

3.2.2. Nyomelemvizsgálatok

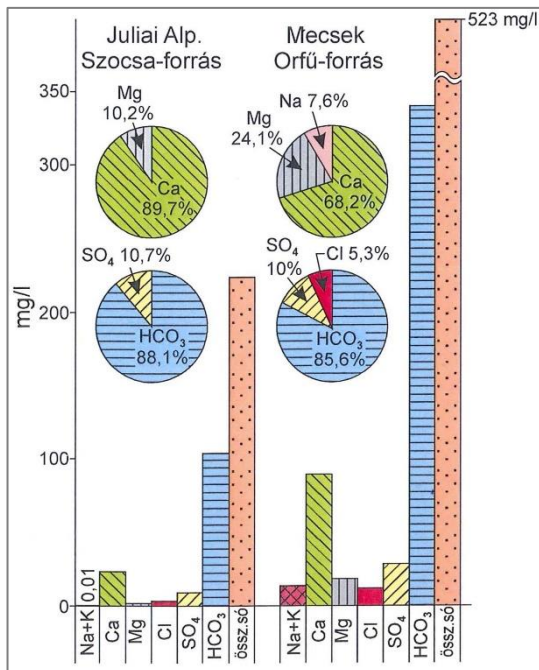
A Vízfő-forrásából eredetileg 30 nyomelem vizsgálatára került sor. Ezek közül a 2. táblázatban csak azt a 12-t közlöm, amelyek a Szocsa vizéből kerültek meghatározásra. A forrásban erről a 12 elemről az alábbi értékelést adom:

A karsztforrásban legnagyobb feldúsulásban a **stroncium** jelentkezett **392 µg/l** mennyiséggel. Ezt követi a **fluor 100 µg/l** értékkel. A vízben **100-10 µg/l** értékek közé esik még a **bór** (16,6 µg/l), a **bárium** (50,1 µg/l) és a **bróm** (44,7 µg/l).

1-9 µg/l közé tartozik a cink, a lítium és a jód.

A többi négy nyomelem **0,9 µg/l** alatti értékeket képvisel ide tartozva a réz, a rubídium, a cézium és a wolfram.

A fentiekben felsorolt 12 nyomelem **613 µg/l** össz. mennyiségben van jelen a vízben. Ebből az értékből magában a **stroncium 63,9 %**-ot képvisel. Ezekből az ada-



3. ábra. A Szocsa forrás és a Vízfő makroelem összetevőinek mennyiségi és százalékos eloszlási adatai

Ha összehasonlítjuk az 1. táblázatban közölt karsztforrások fizikai és makroelem összetételét szemléletesen láthatók a különbségek és egyezések. Már eltérés van a víz hőmérsékletben, amely jelzi, hogy a források eltérő éghajlathoz kapcsolódnak. Az összes sótartalomban is megmutatkoznak a két forrás közötti eltérések, mert a Szocsa forrás vize oldott sóban jelentősen szegényebb, mind a Vízfő forrása. A mennyiségi különbség **299 mg/l**, amely egyben azt is jelzi, hogy a Vízfő forrás olyan kedvező középhegységi klímaterületen fakad, amelynek adatai jelentősen elősegítik a beszivárgott csapadékvíz ásványi sókban való gazdagodását. Ez a különbség a nyomelemekre is érvényes, mert a Vízfő mikroelemekben is sokkal gazdagabb.

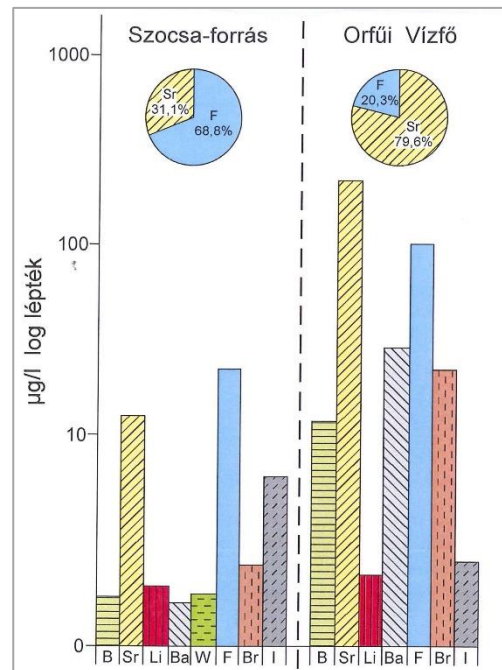
tokból már megállapítható, hogy a karsztvízben a stroncium dominanciája alapvető meghatározó. Ha ehhez hozzávesszük még a fluort is akkor e 2 elem már együttesen 80 %-ot képvisel a vízben a maradék 10 elemmel szemben.

A vizsgált nyomelemek sorából jelentősnek ítélték még a vízben a bárium, a bróm és még a bór is. Így a földfémekhez kapcsolódóan a stronciumos dominanciáját még a bárium, jelentős mennyisége is erősíti. Hasonló a helyzet a halogéneknél is, mert a fluor jelentős mennyiségét, a bróm 44,7 µg/l értéke is fokozza.

Ezek alapján megállapítható, hogy a Vízfő nyomelemein belül a fő dominanciát a földfémek képviselik, amelyhez még halogén elemek is társulnak, de színesíti még az összetételt a bór és a lítium is.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a Vízfő karsztrendszerében a beszivárgástól kezdve a kifolyásig a stroncium oldódásának folyamata a legkedvezőbb.

Az előző fejezetekben leírtak szemléltetése érdekében elkészítettem a makroelemek mennyiségi eloszlására és a vezető nyomelemek feldúsulására vonatkozóan a 3. és 4. ábrákat.



4. ábra. A Szocsa forrás és a Vízfő vezető nyomelemei grafikusán és százalékos viszonyuk kördiagramban

Egyezés mutatható ki, hogy mindkét vizsgált karsztvíznél mert alapvető és meghatározó szerepet játszanak a **kationoknál** a földfémek (Ca, Mg, Sr, Ba) az **anionoknál** pedig a hidrogén-karbonát, amelyhez színesítő összetevőként járul hozzá még a szulfát is. A nyomelemek vonatkozásában pedig a halogén elemeken belül kiugróan magas fluorid feldúsulás is, amely jelzi azt, hogy mindkét karsztrendszerben a fluor beoldódási feltételei kedvezőek. Ez a tény azt valószínűsíti, hogy a karbonátos rendszert hidrotérmás hatások érték és ebből származtatható a fluor jelentős mennyisége a vizsgált vizekben (Scheuer Gy. 2013). Erre utalhat még a Szocsa forrásnál a wolfram tartalom is. A mindkét forrásban kimutatott szulfát és a

bróm, a jó mennyiségek gipszes evaporitos kiválásokból származtathatók még.

A jelen anyagban leírtak szemléltetése érdekében csatoltok 7 db. képet is.

Hálás köszönettel tartozom *Pentelényi Antal*nak a szöveghez mellékelt ábrák elkészítéséért és szlovéniai földtani és tektonikai térképek biztosításáért, amelyek alapvető szerepet játszottak az anyag tartalmi összeállításában. Köszönöm még *Cossuta Márton*nének és lányának, *Szilviának* a cikk gépeléséért és az összeállításában nyújtott munkáikért.

IRODALOM

Buser S. 1975: Osnovna Geološka Karta M=1:100 000. Celovec. L. 33-53. Geološki Zavod Ljubljana.

Buser S. 2009: Geological Map of Slovenia M=1:250 000 Geological Survey of Slovenia.

Jakucs L. 1971: A karsztok morfogenetikája. Akadémiai Kiadó. Bp. 129-141.

Marton L. 2013: Gondolatok a karsztos hévízrendszerek nyomelem tartalmának eredetéről. Földtani Közöny. 143.3. 289-294.

Pécze Gy. 1984: A Föld éghajlata. Tankönyv Kiadó. Budapest.

Poljak M. . 2007: Structural – Tectonic Map of Slovenia M=1:250 000. Geological Survey of Slovenia. Ljubljana.

Scheuer Gy.-Koltai G.-Kele S. 2013: A Nyugat-Mecsek-i karsztos hévizek és karsztforrások makro- és mikroelem adottságainak előzetes vizsgálata. Hidrológiai Közöny. 93.2. 27-40.

Slowenien Auto Freizeitkarte M= 1:150 000 freytag und berndt. Wien.

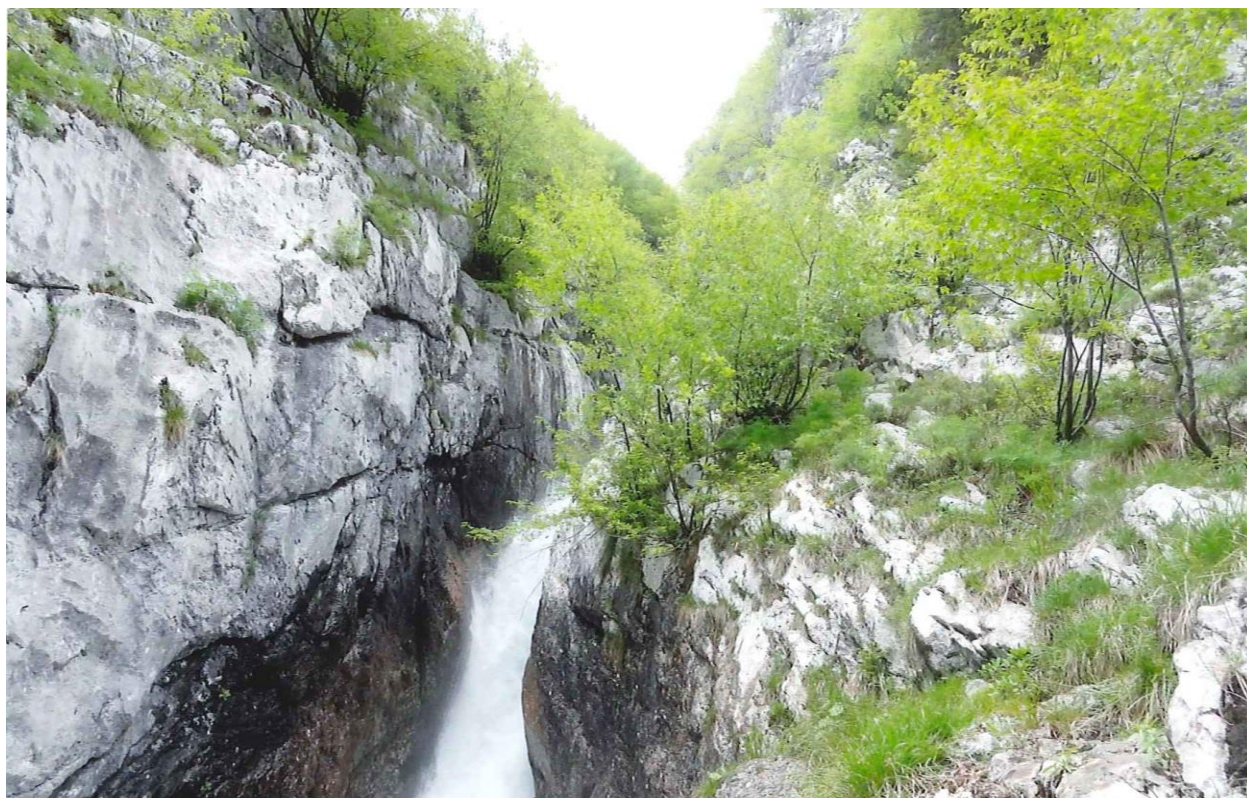
Triglavski narodni park. Hikiny Map. 1:50 000 Alpine Association of Slovenia. Ljubljana.



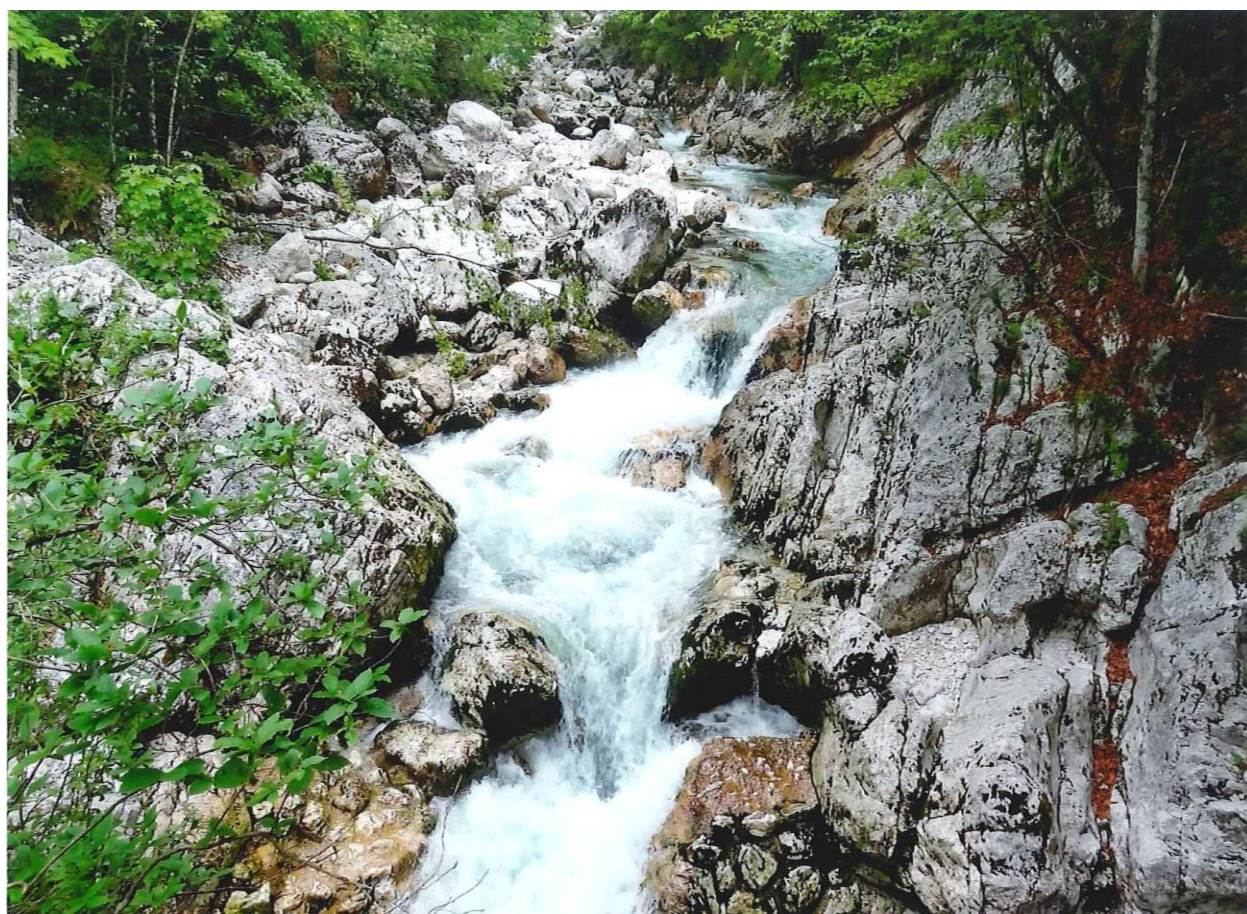
1. kép. A Juliai Alpok egy szakasza



2. kép. A Szocsa vízgyűjtő területéhez tartozó kopár mészkősziklák



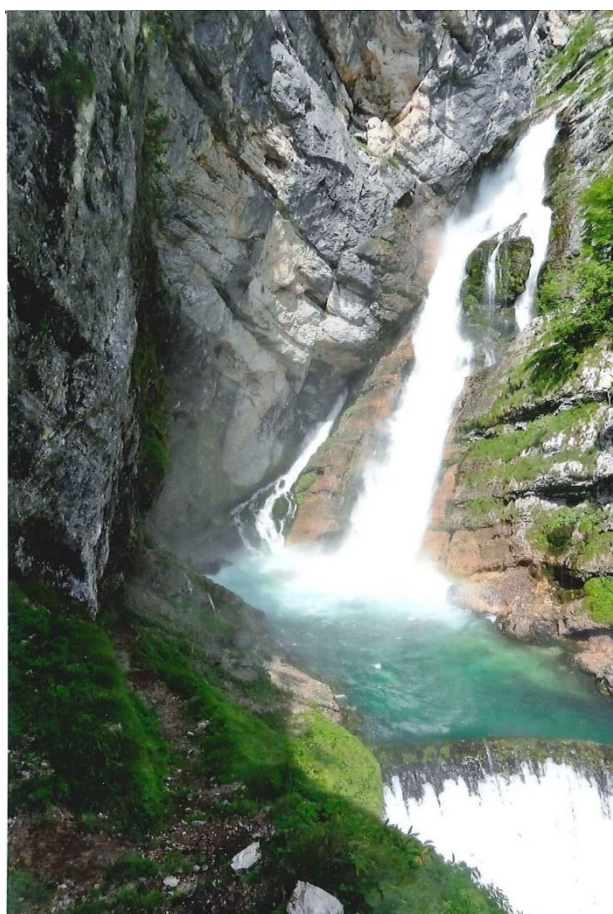
3. kép. A Szocsa forrása és vízesése



4. kép. A Szocsa medre a forrás alatti részen



5. kép. A Szoca sziklás medre Kobaridnál



6. kép. A Száva forrása és vízesése



7. kép. A Száva medre a forrás alatt mészkő hömpölyökkel

BESZÁMOLÓK, EGYESÜLETI ESEMÉNYEK

Orfúi tanulmányutunk tapasztalatai

RÓNAKI LÁSZLÓ

A Magyar Hidrológiai Társaság Baranya megyei Területi Szervezete 2017. május 24-én jól sikerült mikrobuszos tanulmányutat szervezett Ságbiné Juhász Ildikó titkára által a Vízfő-forrásbarlang, valamint környezetének vízügyi műtárgyai és a közeli források megtekintésére. A program befejezéséként a közeli felújított vízimalom - melynek tápcsatorniját újracsatolták a Vízfőtől - felkeresése szerepelt.

A vetített képes előadások megtartására, no meg a barlanglátogatás lehetőségének biztosítására Havasi Ildikó a Duna Dráva Nemzeti Park Igazgatóságától megkereste a barlangkutató ház gondnokát, Lukács Lillát, akinek segítségével a tanulmányút tényleges helyszíne biztosítva volt. (A Szegedi Karszt és Barlangkutató Egyesület 2007-től üzemelő korszerű építménye a korábbi Baranya Megyei Idegenforgalmi Hivatal Barlangkutató Csoport kis faházának helyén a „Mecsek Háza bemutatóhely és barlangi turizmus központja” nevet kapta.) E programokkal kapcsolatos vetített képes előadásokra a váratlan áramszünet miatt a Faluházban került sor. A tervezett és megvalósult előadások:

1. A Vízfő-barlang forrás felőli feltárásának történeti áttekintése. (Az előadó [Rónaki László] az 1959-60. évi nyári feltárásokról, - mint Vass Béla által vezetett BMIT Barlangkutató Csoportjának volt tagjaként - adatokkal az élményeiről számolt be.)
2. A barlang vízműves foglalása a komlói vízellátás javítására. (Technikai okból elmaradt.)
3. A rekonstrukció ismertetése. (Ugyancsak elmaradt a felkért előadó más elfoglaltsága miatt. A téma vázlatos ismertetésére a helyszíni bejárás alkalmával sor került, valamint Rónaki 2011. Hidrológiai Közöny 91. évf. 3. sz. publikációjában a 40. oldalon olvasható.)
4. A Vízfő patak működő vízhozam-mérő műtárgyainak ismertetése [Horváth. Gábor]
5. Néhány közeli forrás jellemzése és megtekintése.
6. A felújított vízimalom bemutatása az épülő malom múzeum együttesével a gabona őrlési és olajos magvak technológiáiról tartott előadást a létesítmény gondnoka Náfrádi Balázs.

A vetített képes előadásokat követő első látványosság a forrás-barlang megtekintése volt. Bejáráshoz kobakot, lámpát és gumicsizmát vettünk elő. Aki igényelte, a barlangkutató ház készletéből kapott. Vezetőnk a kutatóházból megmutatta, hogy kell csizma elmerülése nélkül eljutni a mesterséges bejáratig, ahol már a kifolyó víz csak néhány cm magas volt. Az eredeti forrástölcsért a rekonstrukció során megszüntették az elzáródástól, de a vízhozam túlnyomóan azóta sem ott, hanem a tárón ke-

resztül jut napvilágra. Eszembe jut, mit írtam a rekonstrukció tervezését megelőzően a hivatkozott Hidrológiai Közönyben: A „...táróban egy vízzáró ajtó léte-sítésével, majd annak lezárásával a feliszapolódott vízjáratokat a Zuhatagos-teremtől a forrást alkotó un. 1. szifonig átmosásra kényszeríténénk. E nélkül a helyreállított szifon újra eltömődik a táróval megkerült árvízi hozamok homokos, iszapos kavics hordalékával.” (Az utólagos aláhúzás itt azt jelzi, hogy ha az üzemeltetők nem kívánják a csizmaszár fölötti vízállás állandó jellegű kialakulását, akkor betervezik és megvalósítják a javaslatom.)

Mint ismertettem, Kessler Hubert egy olyan dokumentummal örvendeztetett meg, mely az 1953. évi első gyakorlati barlangfeltárási kísérletének részletes adatokkal alátámasztott leírása. (Publikációmiban is szerepel.) Ezt jó lett volna ismerni a rekonstrukciót tervezőknek, mely eredeti példányai talán még a VITUKI-örökében valahol fellelhetők.

A társaságból rajtam kívül a barlangban csak a jelenlévő Berényi Üveges István, mint az eredményes feltárásban 1960-tól közreműködő kutatótárs, valamint Degré András, a Komlói Vízmű hajdani főmérnöke jártak korábban, a rekonstrukciót megelőzően e természetes képződmény átalakítása után üzemszerű működésekor.

A barlangi vezetést az SzKBCs (Szegedi Karszt és Barlangkutató Csoport) egyik kutatója Tihanyi Keve végezte, míg a Forrásház idegenvezetője Kerlang Klára volt. A dolomitban kialakult természetes barlang-hasadékokat a Zuhatagos teremig a vízmű kiépítése előtt az általunk létesített függesztett pallókon hasonló csúszva lehetett csak megközelíteni. Ez főleg abban az időben volt nagyon megterhelő, amikor a bűvár szerelvényeket cipeltük hosszú időn át hétvégeken a 3. szifonig. Ma már szinte kényelmet biztosító robbantásos szelvénybővítéssel kialakított folyosón megyünk a közelmúltban történt rekonstrukció során létesített járó felületeken. Helyenként csizmaszárig merülünk a beépített rácsos rozsdamentes járólapon, vagy itt-ott a vízművesítés emlékét idéző megmaradt cement talpon, melyeket jelenleg ugyancsak víz borít. Lámpáinkkal a belógó sziklára és a lábunk alá figyelni kell, mert az elmerülés veszélye helyenként csizmaszáron túl is lehetséges. A Zuhatagos-terem jóllehet ma már csendes – a 3 szifont lecsapoló kerülő járat megnyílásával – a vizesés sem látható, de megnyugvással konstatalem, hogy megvan a híres víz alá nyúló nagy sztalaktit. (Ld. a publikációm 4. képe.) Viszont a falakon jelenleg is látható organikus eredetű mangán kéreg szurok fekete ragyogása mára már tompa barna színével a kőzet színétől alig megkülönböztethető. A Vízfő-forrás hidrogeológiai adatait ugyancsak a hivatkozott publikációmiban találják az érdeklődők.

A barlang megtekintését követően Csete György organikus építészetet idéző, egyben megragadó alkotásában az un. Forrásházban utat találunk csiga-lépcsőkkel az elhagyott földalatti gépházba. Itt rozsdásodó szivattyúk maradványaival, majd a fölötte tornyosuló jellegzetes építmény belsejével ismerkedhettünk. Ennek földszinti része, mint sajátos befogadó térben szemlélhető barlangkutató múzeum még kialakítás alatt van.

A **Pécsi Barlangkutatók forrása** mellett mentek el a tanulmányút résztvevői a kutatóháztól a Vízfő-forrásig vezető gyalogúton. A völgyalj itt vizenyős zombékos, néhány fűzfával. A korábban névtelen forrás foglалása a barlangkutatók és az első képen bemutatott Csokonay tanár úr munkája. Mint a VÍZFŐ feliratot, mind e forrás feliratát is ő készítette 1960-ban. Elhelyezett a hajdani sírkő felső részén egy színes kítőző MKBT jelvényt, melyet a mindenütt rombolók rég eltüntettek. (A foglaláskor készült színes fotó nagyított képe a VITUKI egyik emeleti folyosóján sokáig látható volt). A foglalt forrás (a környező vízmegjelenésekkel) a MÉV térképező fűrészek egyikében történt víznyomjelzés eredményeként a még ismeretlen patakos barlangfolyosó lefűződött ősi mellékágának bizonyult, melyről ugyancsak leírás van a hivatkozott 2011-es publikációban.

A megtekintett források közül kiemelendő az országosan is ritkaságként számon tartott intermittáló **SÁRKÁNY kút**, mely az első mesterséges tó gátja közelében, a meredek hegyoldalon van. Sajnos az időszakos kifolyás éppen a felkeresésekor szünetelt. (Az email címet megadott résztvevőknek később megküldött emlékképek közé korábbi kítőréséről fotót csatoltunk.) Egyébként korábban a MÉV hidrogeológiai csoportja támogatásával 2 év során író (regisztráló) műszeres megfigyelés történt az 1971-73. években. Ennek eredményeként rendkívül ritka pulzáló forrás működési formákat ismerhettünk meg. (Esetenként az álkítőrések nem érték el a kifolyási küszöböt. A valódi kítőrések változó hozamát jelezte a forrástölcsérben 0-93 cm közötti vízszint változás 178 alakzattal. A leghosszabb működési szünet 36 nap volt. Ezzel szemben a leghosszabb folyamatos kifolyás 12 napig tartott, úgy, hogy naponta a kiugró csúcsok száma 3-11 között változott. Az Eszéky Ottó által számított hozam adatok a VIZIG-nél is megtalálhatók.) A lunaszoláris hatáson túl távoli földrengéseket is észlelhettünk a MÉV fűrészaiban: vízszint-kilengés, vagy szint változások hatásaként, melyek néha a forrás-kitöréssel egy időben is megtörténtek. A forrást határoló tektonikus falra tapasztott füllel gyengén hallható víz-csobogás utal a rejtett szifonok kifolyás nélküli működésére. (Publikáció: Rónaki 2000-ben megjelent könyve. [ld. Sárkány és Ördög elnevezések a Mecsek-villányi karszton amely a Dél-Dunántúli Regionális Könyvtár és Tudásközpont Helytörténeti Részlegében fellelhető.] Ebben látható a forrás fölött Melocco Miklós Sárkány szobra, mely röviddel avatása után vandálok áldozata lett.)

A **Mészégető források és patakos barlangjának bejárata** általunk sajnos nem volt megtekinthető, mert a felhagyott mészégetőre épített lakóépület tulajdonosa a telkét a közterület bevonásával kerítéssel zárta le.

A forráscsoport érdekessége, hogy a nemrég, 1986-ban feltárt patakos barlang földalatti víznyelői felszín

alatti delta alakzaton át különböző magasságban elhelyezkedő vízmegjelenésekkel lépnek felszínre. Ezek közül kettő úgy szólván állandó kifolyású. **Az alsó** a mesterséges Orfűi-tó vízszintje alatt van, míg **a felső** a **forrás-foglalás**. Ez felett van a „Rókalyuk” árvízi nyílás. A két állandóan működő forrás között is találtunk alkalmanként árvízi kítőréseket, ezek az 1963-ban feltárt alsó barlang rövid folyosórészéből lépnek felszínre két árvízi nyíláson keresztül. E sajátos és ritka forrás típus mindenképpen figyelmet érdemel.

*

Nem terveztük a távolabbi forrásokat felkeresni a felhasználható adott időtartam miatt. Viszont ezen ismertető kiegészítését igényli még az alábbi jellegzetes források említése.

A Vízfőtől DK-re a **Büdöskút** még a vízgyűjtő határon belül a mintegy 100 m mélyen lévő karsztvízszint feletti karsztcsurgóként kis patakos barlangból kilépő víz, az un. lebegő karszt vizéből ered. (Ld. a hivatkozott 2009-es publikáció irodalomjegyzékében a szerző munkái között. A közeli legmélyebb időszakos víznyelőben feltárt Spirál-aknabarlang patakos ággal jelzi az általános karsztvízszintet.)

A Vízfőtől É-ra Orfű-Mecsekrákos község határában a mélykarszt legközelebbi megjelenéseként tartjuk nyilván a **Toplica** meleg forrást 16-18 C⁰-os vízzel. (Ld. Hiv. publikációmban, az irodalmi felsorolásban Juhász József prof. szerkesztésében a Mecsek hegység vízföldtani áttekintése alatti fejezetek között van ismertetve, Tankönyvkiadó Budapest, 1984.)

*

Végül kitűnő bográcsos ebéddel zárult a tanulságos kirándulás az új Bemutatóterem és a felújított, látványosságokkal bővült, működőképes vízimalomnál. Náfrádi Balázs vezetőnek előadását követő bejárással érdekes ismeretekkel gazdagodtunk. A helyszínen csatlakozókkal a résztvevők száma 14 fő volt.

* * *

Végül cikkem lényegét alkotó megállapításokat kell összefoglalni, mely vitathatatlan a tanulmányúton részt vett vízügyi szakemberek számára.

A Mecsek legnagyobb karsztforrása a forrástölcsér kitisztításával – csaknem eredeti állapotában – láthatóvá vált. Az 1960-as évek vízszintjét megfigyelve, több mint 1 méterrel magasabban van a jelenlegi vízszint. A változások láthatók az alábbi 4 fotón:

- **Az első képen** az 1959-ben történt tárónyitást követően derék magasságot meghaladó a táró talpa alatti korabeli vízszint. A „VÍZFŐ” feliratot márványtáblát elhelyező készítője – Csokonay Sándor a mecseki források atyja – háttal szerepel. Megjegyzendő, hogy jelenleg e táblát a mohás bevonat takarja.
- **A második képen** a barlang rekonstrukciót megelőző 2014-es állapot látható a hegyláb törmelékkel elfedett forrás helyének bemutatására. A forrásvíz teljes mennyiségben a tárón át kényszerül kilépni.

- A **harmadik** kép a rekonstrukciót követő állapotról ad képet. A forrástölcsér kitisztítása és a táro bejáraton az új ajtó elkészült. A kép készítésekor alacsonyabb vízállás volt, mint a tanulmányút időpontjában, de még ekkor is a tükröződés által a bejárat küszöb elöntése látható. A csoport a barlanghoz vezető gerenda korlát alsó tagján lépdelve közelítette meg a bejáratot csizmaszárig vízben, mert a mederben a csizmák elmerültek volna. A forrás nevét örökítő márványtablát eltakaró növényzetet – mint említettem - elfelejtették letakarítani, így az itt sem látható.
- A **negyedik képen** a csoport egy része a barlangban látható amint csizmájukkal a 20 cm-es magasságig elöntött járó lapokon állva hallgatják az előadót.

(Fotók: 1. *Rónaki Lászlótól*, míg a 2., 3., 4. *Bukovinszky Anna* felvételei.)

Lássuk ezek után a fent említett dokumentációban rögzített Kessler féle adatokat, melyek részben a hivatkozott 2011/3-as MHT Hidrológiai Közlönyben is olvashatók.

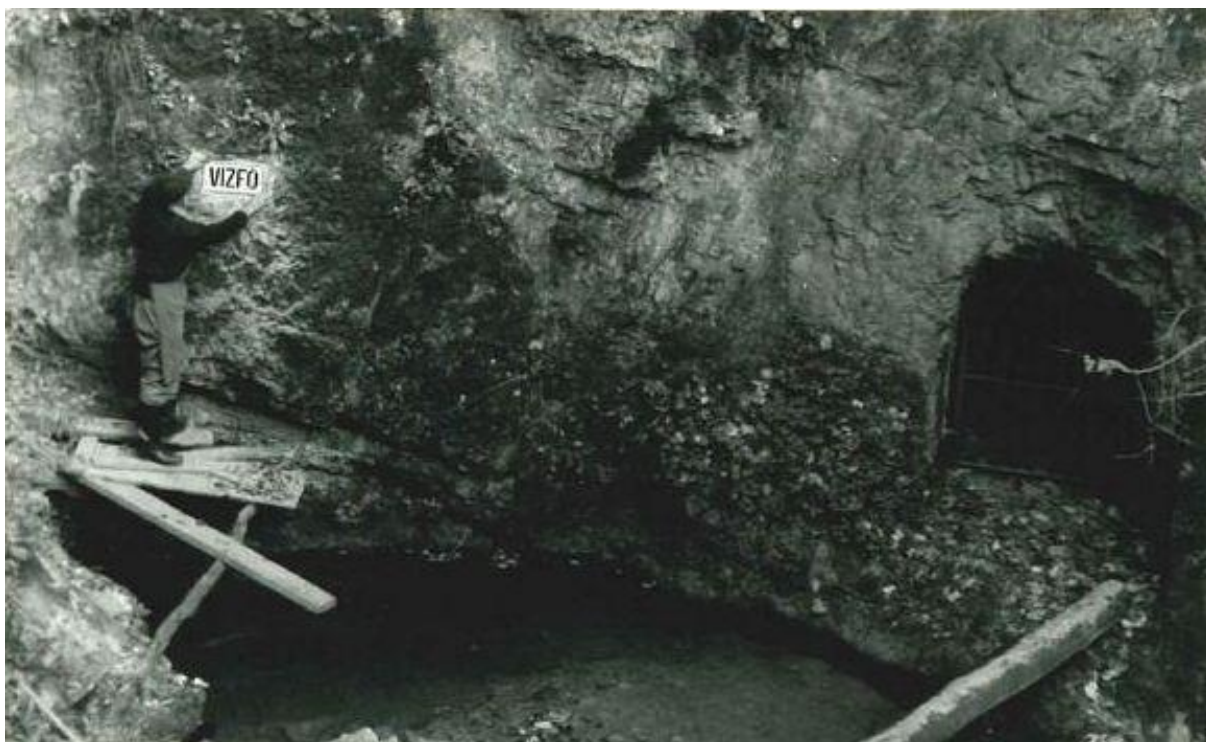
A dokumentáció szerint annak idején az eredeti meder küszöbszintje +191,0 m. Af. volt. Akkor 3 méterrel süllyesztették a patakmedret kb. 200 m hosszban. Szintezési falicsapot építettek a forrás fölötti sziklába. („vascsap” +189,12 m. Af. Majd a 0,675 m levonással átszámítva: 188,445 m Bf. magasság adódik.) Ez a 60-as években is látható volt, míg jelenleg vízzel borított. (A hivatkozott publikációm 34. oldalán lévő 1. sz. képen a fali csap az 1952-es leszívott vízszint fölött mintegy 50 cm-el és a jobbra lejtő tektonikus litoklázis alatt balra látható Kessler Hubert fotóján.)

A tanulmányút során a barlang bejárással megállapítottuk, hogy a rekonstrukció nem érte el a kívánt célt, miszerint a korábbi állapot a vízállás vonatkozásában helyre állhatott volna. A jelenlegi vízszint emelkedés oka a Kessler

dokumentáció és a hivatkozott publikáció mellőzésével történt munkák eredménye. A tartós vízszintemelkedés okozója a mintegy 20 m-el a forrás felé 2002-ben áthelyezett vízhozam és vízszintregisztráló műtárgy magassági helyzete. (A régi műtárgy bukójának maradványait a bukó cementbe ültetett fém profilját 2014-ben láttuk a meder alján a víz alatt.) Az új műtárgy küszöb szintje („0” pontja) +189,398 mBf. ami 2003.01.01-től érvényes. Ez a falicsaptól csaknem 1 méterrel van magasabban. Így az eredeti (1960-as) forrás szintet jelentősen duzzasztja. Felmerült a kérdés, hogy ez évi látogatásunkkor a csizmaszár kb. ~20 cm-es elöntöttsége milyen vízhozam mellett történik. A mérő műtárgy „0” küszöbe fölött akkor 16 cm-es vízmagasság 52 l/sec = 3 120 l/perc vízhozamnak adódott. A Vízfő közepes hozamának átlaga (KÖQ) 7 350 l/p, vagyis jelenleg nem nagy vízhozam mellett tapasztalhattuk az elöntést. Ez a barlangászok számára nem szokatlan akadály, a civileknek akár érdekes is lehet, de az évi vízjárás változatos elöntöttsége nem kedvez mindenkor a látogatások résztvevőinek. A barlangi vízállás jelenlegi állapota tehát akadályozza a normális – nem overálos – idegenforgalmi hasznosítást. Újra fel kell hívni a figyelmet arra: amennyiben a publikációm 38. oldalán javasolt gát mellőzésével a táron távozó árvízi hozamot továbbra is szabadon kifolyni engedik, akkor a forrás szifon nyílása a hordaléktól fokozatosan eltömődik és már a normál, vagy akár a kisvízi hozamnál is a barlangi tér elöntési magassága oly mértékben fokozódik, hogy látogatása meghiúsulhat.

*

A tanulmányutunk tehát véleményem szerint nem csak, mint kellemes kirándulás volt élvezhető, de az ismeretszerzésen túl még tanulságos megállapítások rögzítésével is zárult. E cikk elkészítéséhez nyújtott segítséget megköszönöm az adatokat és a fotókat biztosítóknak, valamint a korrektúrát végzőknek. Név szerint: *dr. Bukovinszky Anna, Horváth Gábor, Kvéder László és Sághiné Juhász Ildikó* szaktársainak.



1. kép



2. kép



3. kép



4. kép

AZ MHT 2016. ÉVI KÖZGYŰLÉSEI

Az MHT 2016. február 16-i rendkívüli közgyűlése

Társaságunk 2016. február 16-i rendkívüli közgyűlésének – az előzetesen kiküldött napirendnek megfelelően – 2 napirendi pontja volt, és azok megvitatása után 1 határozat született.

1. A jelenlevők egyhangúlag elfogadták az előterjesztett napirendet.
2. **Dr. Szlávik Lajos** elnök röviden ismertette a Társaság Alapszabályában a hatályos civiljogi szabályok figyelembevételével, a Társaság működésének egyszerűbbé tétele érdekében az elnökség által előterjesztett módosításokat.

Kérdés, észrevétel, hozzászólás nem volt, és az alábbi határozat született:

1/2016.(02.16.) sz. közgyűlési határozat: A Magyar Hidrológiai Társaság Alapszabályát a módosításokkal egységes szerkezetben a közgyűlés egyhangúlag, a mai nappal elfogadja, és azt jogérvényesnek tekinti.

Dr. Szlávik Lajos elnök megköszönte a részvételt, és a közgyűlést bezárta.

Az MHT 2016. május 24-i évi rendes közgyűlése

Társaságunk 2016. május 24-én tartotta közgyűlését a Károli Gáspár Egyetem dísztermében.

Dr. Szlávik Lajos elnöki megnyitója és a meghívott vendégek köszöntése után bejelentette, hogy ezzel a közgyűléssel veszi kezdetét a Társaság centenáriumi éve. Ezt követően bemutatta a Magyar Hidrológiai Társaság jelenlegi tevékenységét, ismertette a centenáriumi év programjait, majd felkérte **dr. Baksa Csabát**, a Magyarhoni Földtani Társulat elnökét, hogy az alapítószervezet nevében emlékezzen meg a Társulat Hidrológiai Szakosztályáról és az önálló Magyar Hidrológiai Társaság megalakulásáról.

Szabó Mátyás, a Kötvetések Bizottságának elnöke ismertette a 2016. évi társasági elismerésekre vonatkozó elnökségi határozatot (I: Havi Hírek 2016. jún. – júl. szám), az elnök pedig átadta a kitüntetéseket.

Dr. Bakonyi Péter, a Vítális Sándor Szakirodalmi Nívódíj Bírálóbizottság elnöke ismertette a Bizottság döntését (I: Havi Hírek 2016. jún. – júl. szám), az elnök pedig átadta a díjakat.

Litauszki István, a Szeniorok Tanácsának elnöke és **dr. Hefelle-Kiss Ferenc**, a Társaság titkára megemlékeztek a legutóbbi közgyűlés óta elhunyt tagtársainkról, a közgyűlés résztvevői pedig egy perces néma felállással tisztelegtek az elhunytak emlékének.

Dr. Szlávik Lajos elnök és **Gampel Tamás** főtitkár kiegészítő megjegyzéseket tettek a Társaság 2015. évi munkájáról készült elnökségi beszámoló, a közhasznúsági jelentés és mérleg, valamint a 2016. évi pénzügyi terv előzetesen írásban kiküldött anyagához, és kérték azok elfogadását. Az ezekkel kapcsolatos felügyelőbi-

zottsági véleményt **Pesel Antal** elnök, a Fegyelmi és Etikai Bizottság jelentését pedig **dr. Ivicsics Ferenc** bizottsági elnök ismertette.

A jelentésekről a közgyűlés ellenszavazat és tartózkodás nélkül az alábbi határozatokat hozta:

2/2016.(05.24.) sz. közgyűlési határozat: A 2015. évről szóló közhasznúsági jelentést a közgyűlés egyhangúlag elfogadja.

3/2016.(05.24.) sz. közgyűlési határozat: A 2015. évről készült mérleget a közgyűlés egyhangúlag elfogadja.

4/2016.(05.24.) sz. közgyűlési határozat: A 2016. évi pénzügyi tervet a közgyűlés egyhangúlag elfogadja.

5/2016.(05.24.) sz. közgyűlési határozat: A Felügyelő Bizottság jelentését a közgyűlés egyhangúlag elfogadja.

6/2016.(05.24.) sz. közgyűlési határozat: A Fegyelmi és Etikai Bizottság jelentését a közgyűlés egyhangúlag elfogadja.

Dr. Szlávik Lajos elnök tájékoztatta a közgyűlés résztvevőit, hogy a 2016. év elején három szervezeti egységnél időközi választásokra került sor: a Vízépítési Szakosztály április 19-én választott új elnököt Rácz Tibor személyében, a Mosonmagyaróvári Területi Szervezet május 3-án Csapó Imrét, a Hajdú-Bihar Megyei Területi Szervezet pedig május 19-én Orbán Ernőt választotta elnökének. Beszámolt arról is, hogy új főszerkesztője van a Hidrológiai Közleménynek (dr. Fehér János). Köszönetet mondott az Intéző Bizottság és az elnökség tagjainak, valamint a titkárság dolgozóinak, zárszavában pedig megköszönte a résztvevők aktív és érdemi munkáját.

AZ MHT 2016. ÉVI ELNÖKSÉGI ÜLÉSEI

Az MHT 2016. február 16-i elnökségi ülése

Társaságunk 2016. február 16-i elnökségi ülése az előzetesen kiküldött napirendnek megfelelően 8 témát tárgyalt, és 6 határozatot hozott. Mindez — a témák megvitatásának időigényessége és az ugyanerre a napra összehívott rendkívüli közgyűlés miatt — két részben történt.

Az első részben:

1. **Dr. Szlávik Lajos** elnök tájékoztatást adott arról, hogy sor került a Társaság Alapszabályának és Ügyrendjének felülvizsgálatára. Megköszönte az elnökség tagjainak ebben való közreműködését, és röviden ismertette a hatályos civiljogi szabályok figyelembevételével, a Társaság működésének egyszerűbbé tétele érdekében javasolt módosításokat.

Két hozzászólás és az azokra adott válasz után az elnökség határozott:

1/2016.(02.16.) sz. elnökségi határozat: Az elnökség a Magyar Hidrológiai Társaság Alapszabályának előterjesztés szerinti módosítását egyhangúlag elfogadja.

2. **Gampel Tamás** főtitkár beszámolt a Társaság 2015. évben elért eredményeiről, az intéző bizottság és az elnökség munkájáról, az egyéni és jogi tagok létszámának alakulásáról. Két hozzászólást és az elnök válaszát követően határozathozatalra került sor:

2/2016.(02.16.) sz. elnökségi határozat: Az elnökség ellenvetés és tartózkodás nélkül, egyhangúlag elfogadja a 2015. évi munkáról szóló kibővített beszámolót.

3. **Dr. Szlávik Lajos** elnök tájékoztatta az elnökséget a Társaság 2015. évi gazdálkodásának eredményéről és a 2016. évi pénzügyi tervről. Az utóbbi kapcsán összegzésként kijelentette, hogy 2016-ban a Társaságnak várhatóan nem kell majd pénzügyi gondokkal küzdenie, és a centenáriumi különkiadások is finanszírozhatóak lesznek.

Dr. Ijjas István korábbi elnök az elért eredményt nagy előrelépésként értékelte, és elismerését fejezte ki az annak megvalósításában közreműködőknek.

Pesel Antal, a Felügyelő Bizottság elnöke kiemelte, hogy a 2015. évi gazdálkodást a tervszerűség jellemezte, a 2016. évi pénzügyi tervet pedig reálisnak tartja, de annak a gyakorlatba való sikeres átültetése további kemény munkát igényel.

3/2016.(02.16.) sz. elnökségi határozat: Az elnökség ellenvetés és tartózkodás nélkül, egyhangúlag elfogadja az MHT 2015. évi gazdálkodásáról szóló beszámolót és 2016. évi pénzügyi tervét.

A második részben:

4. **Dr. Szlávik Lajos** elnök röviden ismertette a Társaság Ügyrendjében javasolt módosításokat, hangsúlyozva, hogy azok csak kisebb, a Társaság működésének egyszerűbbé, gördülékenyebbé tételét szolgáló minimális változtatások.

Egy hozzászólás és az arra adott válasz után az elnökség határozott:

4/2016.(02.16.) sz. elnökségi határozat: Az elnökség ellenvetés és tartózkodás nélkül, egyhangúlag elfogadja a Magyar Hidrológiai Társaság Ügyrendjének és annak 2-3.; 7-9.; illetve 11. mellékletének előterjesztés szerinti módosítását.

5. **Dr. Szlávik Lajos** elnök tájékoztatja az elnökséget, hogy az Alapszabálynak az időközben megtartott rendkívüli közgyűlésen elfogadott módosítása értelmében az állandó szakmai bizottságok, bírálóbizottságok elnökeinek, valamint a társasági folyóiratok vezetőinek mandátuma megszűnt, és javaslatot tett e tisztségek betöltésére:

Központi szakmai bizottságok elnökei:

Tudományos Bizottság Dr. Ijjas István

Kitüntetések Bizottsága Szabó Mátyás

Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága
Buzás Zsuzsanna

Oktatási Bizottság Dr. Gayer József

Ifjúsági Bizottság Szitás Tamás

Szeniorok Tanácsa Litauszki István

Vízügyi Történeti Bizottság Fejér László

Hidrológiai Közlöny Szerkesztő Bizottság

Dr. Szöllösi-Nagy András

Hidrológiai Tájékoztató Szerkesztő Bizottság

Dr. Vitális György

Bíráló Bizottságok elnökei:

Vitális Sándor szakirodalmi nívódíj Bíráló Biz.

Dr. Bakonyi Péter

Lászlóffy Woldemár Bíráló Bizottság

Dr. Gayer József

Sajó Elemér Bíráló Bizottság

Dr. Károlyi Csaba

Főszerkesztők:

Hidrológiai Közlöny Dr. Szöllösi-Nagy András

Hidrológiai Tájékoztató Dr. Vitális György

MHT Hírei Papp Ferenc

Az elfogadott módosítás értelmében az elnökség választja meg a Kitüntetések Bizottságának tagjait is. Erre vonatkozóan — a jelöltekkel történt előzetes egyeztetések alapján — az alábbi javaslatot terjesztette elő:

Bak Sándor, Ift Miklós, dr. Ijjas István,
Megulesz Gabriella, Nádor István, Papp Ferenc,
Tóth Mária, Várszegi Csaba

Négy hozzászólás és a válaszok után az elnökség a következő határozatokat hozta:

5/2016.(02.16.) sz. elnökségi határozat: Az elnökség ellenvetés és tartózkodás nélkül, egyhangúlag elfogadja a központi szakmai bizottságok és a bírálóbizottságok elnökeinek, valamint a társasági folyóiratok főszerkesztőinek előterjesztett névsorát.

6/2016.(02.16.) sz. elnökségi határozat: Az elnökség ellenvetés és tartózkodás nélkül, egyhangúlag elfogadja a Kitüntetések Bizottságának tagjait tartalmazó névsort.

Az **egyéb témák** között szó volt:

- a központi Titkárságon történt személyi és munkaköri változásokról,
- az egyes szervezeti egységeknél szükséges időközi választásokról,
- a 2016. évi Víz Világnap keretében tervezett programokról,
- a Társaság 100 éves fennállásának megünneplésével kapcsolatos elképzelésekről,
- a Hydrologia Hungarica Alapítvány filmvagyónának gyarapításáról,
- a tagdíjfizetésről és a tagdíjak kiszámlázásáról, valamint
- a Magyar Mérnöki Kamarával, a debreceni Vándorgyűlés előadóüléseinek továbbképzésként való elismertetése érdekében történt egyeztetésekről.

Két hozzászólás és azok megválaszolása után **dr. Szlávik Lajos** elnök megköszönte a résztvevők aktív munkáját, és az ülést bezárta.

Az MHT 2016. május 3-i elnökségi ülése

A 2016. május 3-i elnökségi ülés kezdetén dr. Szlávik Lajos elnök köszöntötte Baross Károly alelnököt és Kovács Józsefné állandó meghívottat kerek évfordulás születésnapja alkalmából, majd az elnökség 6 napirendi pontot tárgyalt, és 6 határozatot hozott.

1. **Dr. Szlávik Lajos** elnök ismertette a 2016. évi közgyűlés idejét, helyét, napirendjét, és kiemelte, hogy a centenáriumi év megnyitásaként az idei közgyűlésen külön napirendi pontként szerepel a Társaság történetének rövid összefoglalása.

7/2016.(05.03.) sz. elnökségi határozat: Az elnökség a 2016. évi tisztújító közgyűlés napirendjét egyhangúlag elfogadja.

2. **Dr. Szlávik Lajos** elnök tájékoztatást adott a 2015. évről szóló közhasznúsági jelentésről és mérlegbeszámolóval, az utóbbival foglalkozó könyvvizsgálói jelentés eredményéről, valamint a 2016. évi pénzügyi tervről. Elmondta, hogy a közhasznú státusz megőrzése sikerült, annak ellenére, hogy az SZJA 1%-ból befolyó bevételek nem érték el az előírt értéket, a másik két előírt kritérium azonban teljesült.

Pesél Antal, a Felügyelő Bizottság elnöke elmondta, hogy a közhasznúsági jelentésben és a mérlegbeszámolóban bemutatott adatok tervszerű, jó gazdálkodásra utalnak. Elismerését fejezte ki az év végi pozitív egyenlegért, és elfogadásra ajánlotta az előterjesztett dokumentumokat.

Egy kérdés és az arra adott válasz után az elnökség az alábbi határozatokat hozta:

8/2016.(05.03.) sz. elnökségi határozat: Az elnökség a 2015. évi közhasznúsági jelentést egyhangúlag elfogadja.

9/2016.(05.03.) sz. elnökségi határozat: Az elnökség a 2015. évi mérlegbeszámolót, és a 2016. évi pénzügyi tervet egyhangúlag elfogadja.

3. **Szabó Mátyás**, a Kitüntetések Bizottságának elnöke ismertette a 2016. évi társasági kitüntetésekre vonatkozó bizottsági előterjesztést. Elmondta, hogy a Társaság új szabályzata szerinti keretszámot (38) jóval meghaladóan, összesen 55 főre érkezett, a Bizottság pedig 41 fő kitüntetésére tett javaslatot, és ehhez kéri az elnökség jóváhagyását.

Az elnökség az előterjesztést elfogadta, így az alábbi kitüntetésekről hozott határozatot:

- Tiszteleti tag: *Hrehuss György, dr. Váradi József*
- Kvassay Jenő díj: *dr. Bakonyi Péter, dr. Darabos Péter, dr. Solti Dezső*
- Dr. Schafarzik Ferenc emlékérem: *Buzás Zsuzsanna, dr. Goda László,*
dr. Konecsny Károly, Németh László, dr.
Rátky István
- Bogdánfy Ödön emlékérem: *Buzás Kálmánné, Göncz Benedek, Illés Lajos,*

Szabó Pál, Szimandel Dezső, Zellei László

- Pro Aqua emlékérem: *Engi Zsuzsanna, dr. Faludi Gábor, Greguss András*

dr. Gribovszki Zoltán, Horváthné dr. Antal Márta, Józsa Károly,

Kisely Tamás, Kövvariné Szabó Erzsébet, Licskó Béla, Magyar László,

Makó Magdolna, Márk László, dr. Radnai Ferenc, Rácz Miklós, Ritter Géza,

Rung Attila, Sallai Ferenc, Suhajda Zsolt, Szaftiánné Juhász Katalin,

Szentirmay György, Szilágyi Attila, Szilbekné Molnár Katalin, Tóth Sándor,

Virágné Kőházi-Kiss Edit, Vojtilla László Zoltán

10/2016.(05.03.) sz. elnökségi határozat: Az elnökség ellenvetés és tartózkodás nélkül, egyhangúlag elfogadja a 2016. évi társasági kitüntetésekre vonatkozó bizottsági javaslatot, s egyúttal felkéri a Titkárságot a társasági kitüntetések közgyűlésen történő átadásának megszervezésére.

4. **Dr. Bakonyi Péter**, a Vitális Sándor Szakirodalmi Nívódíj Bíráló Bizottság elnöke tájékoztatást adott a Bizottság munkájáról és annak eredményéről. Elmondta, hogy a Bizottság 7 benyújtott pályamű (5 magyar és 2 angol nyelvű) formai ellenőrzését, majd részletes bírálatát végezte el, és az alábbi két cikk jutalmazásáról hozott döntést:

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 hűtőtározóban

Dr. Rátky István:

A Paksi Atomerőmű dunai hűtővíz csóva háromdimenziós számításának validálása

Az elnökség a Bizottság döntéséről szóló tájékoztatást tudomásul vette.

5. **Dr. Szlávik Lajos** elnök és **Gampel Tamás** főtítkárt tájékoztatást adtak a Társaság 2016. évi nagyrendezvényeinek (XXXIV. Országos Vándorgyűlés, XXIII. Ifjúsági Napok, LVIII. Hidrobiológus Napok) előkészítéséről, szervezéséről.

Az elnökség a tájékoztatást tudomásul vette.

6. Az egyéb témák között **dr. Szlávik Lajos** elnök tájékoztatja az elnökséget a Hidrológiai Közlöny szerkesztőségi ülésén elhangzottakról. Az új Alapszabály és Ügyrend állandó szakmai bizottságok működésére vonatkozó paragrafusai alapján javaslatot tett a Szerkesztő Bizottság 3 fővel való kibővítésére, szakszerkesztők kijelölésére és az új főszerkesztő személyére. Ezzel kapcsolatban az elnökség az alábbi határozatokat hozta:

11/2016.(05.03.) sz. elnökségi határozat: Az elnökség ellenvetés és tartózkodás nélkül, egyhangúlag elfogadja a Hidrológiai Közlöny Szerkesztő Bizottságának három fővel való kibővítését dr. Ács Éva, dr. Fehér János és dr. Konecsny Károly személyében.

12/2016.(05.03.) sz. elnökségi határozat: Az elnökség ellenvetés és tartózkodás nélkül, egyhangúlag elfogadja dr. Fehér Jánosnak a Hidrológiai Közlöny főszerkesztőjének megválasztását.

A továbbiakban szó volt még:

- a Társaság centenáriumi rendezvényeinek és kiadványainak előkészületeiről,
- a szervezeti egységek időközi választásainak állásáról,
- a Budapesten megrendezésre kerülő Víz Világtalálkozón való részvételtől,
- az ENSZ Fenntartható Fejlődési Célok elnevezésű programjának a debreceni Vándorgyűléshez kapcsolódó rendezvényéről,
- a társasági taglétszám és a tagdíjbefizetés aktuális helyzetéről,
- a vízgyűes középiskolák átalakuló rendszeréről, és annak hatásáról Társaságunk Sajó Elemér pályázatára.

Az MHT 2016. november 15-i elnökségi ülése

Társaságunk elnöksége 2016. november 15-én tartott ülésének kezdetén dr. Szlávik Lajos elnök köszöntötte a kerek évfordulós születésnapjukat ünneplő állandó meghívottakat (dr. Rátky Istvánt, Litauszki Istvánt), és átadta részükre az Intéző Bizottság ajándékát.

Ezután az elnökség az elfogadott napirend szerint 6 témát tárgyalt, és 3 határozatot hozott.

6. **Gampel Tamás** főtítkárt tájékoztatást adott a 2017. évi munkaterv összeállításáról.

Az elnökség egyhangúlag tudomásul vette a 2017. évi munkaterv összeállításáról szóló szóbeli tájékoztatást.

7. **Dr. Szlávik Lajos** elnök beszámolt a Társaság gazdasági helyzetéről, és megjegyzéseket fűzött a meghívóhoz mellékelt pénzügyi táblázathoz. **Pesél Antal** bizottsági elnök ismertette a Felügyelő Bizottság véleményét, és javasolta az elnökségnek a tájékoztatás elfogadását.

Az elnökség egyhangúlag tudomásul vette a Társaság gazdálkodási helyzetéről szóló tájékoztatást.

8. **Dr. Szlávik Lajos** elnök ismertette az MHT megalakulásának 100 éves évfordulójáról megemlékező jubileumi év eseményeit, akcióit.

Az elnökség egyhangúlag tudomásul vette az MHT megalakulásának 100 éves évfordulójáról megemlékező jubileumi év eseményeiről és akcióiról szóló tájékoztatást.

9. **Dr. Szlávik Lajos** elnök ismertette az MHT működési szabályzatának (Ügyrend 4. melléklete) korrekciójára érkezett javaslatot.

13/2016.(11.15.) sz. elnökségi határozat: Az elnökség ellenvetés és tartózkodás nélkül, egyhangúlag elfogadja a Magyar Hidrológiai Társaság Ügyrendje 4. mellékletének előterjesztés szerinti módosítását.

10. **Dr. Szlávik Lajos** elnök ismertette és indokolta a 2017. évi tagdíjakra vonatkozó, — a Felügyelő Bizottság által már elfogadott — javaslatot. Az elnökség két határozatot hozott:

14/2016.(11.15.) sz. elnökségi határozat: Az elnökség ellenvetés és tartózkodás nélkül, egyhangúlag elfogadja a tagdíjakra vonatkozó előterjesz-

tést. Ennek megfelelően a 2017. évi egyéni tagdíj rendes tagoknál változatlanul 6.200 Ft/fő; kedvezményes tagdíjat fizető és nyugdíjas tagoknál 3.100 Ft/fő, középiskolás tagoknál pedig 1.000 Ft/fő.

15/2016.(11.15.) sz. elnökségi határozat: Az elnökség ellenvetés és tartózkodás nélkül, egyhangúlag elfogadja, hogy a 2017. évi 100 %-os jogi tagdíj minimális összege 105.000 Ft legyen.

11. **Dr. Szlávik Lajos** elnök és **Gampel Tamás** főtitkár tájékoztatást adtak a közgyűlés óta történetekről.

Az egyéb témák között szó volt:

- a Társaság egyéni és jogi tagjainak számáról, illetve a tagdíjbefizetésekről,
- a Társaság egyes szervezeti egységeinél szükséges időközi választások lebonyolításáról,
- a Lászlóffy Woldemár és Sajó Elemér pályázatok eredményeiről és
- a 2016. évi beszámoló összeállításáról.

Dr. Szlávik Lajos elnök az ülést bezárta.

A HYDROLOGIA HUNGARICA ALAPÍTVÁNY KURATÓRIUMÁNAK ÉS FELÜGYELŐ BIZOTTSÁGÁNAK EGYÜTTES ÜLÉSEI

Hydrologia Hungarica Alapítvány kuratóriumi és FB ülése 2016. május 24.

Társaságunk Alapítványának Kuratóriuma és Felügyelő Bizottsága 2016. május 24-i ülésén három napirendi pontot tárgyalt.

1. Dr. Szlávik Lajos, az Alapító képviselője röviden ismertette, majd **Fejér László** elnök vitára bocsátotta az Alapítvány 2015. évi közhasznúsági jelentését, amit a Kuratórium tagjai korábban már megkaptak. **Réz Miklósné**, a Felügyelő Bizottság elnöke a Bizottság véleményét tolmácsolva elmondta, hogy az Alapítvány 2015. évi működése és 2016. évi pénzügyi terve megfelel a törvényes jogszabályoknak és az Alapító Okiratban foglaltaknak, így azokat a Bizottság elfogadásra javasolja.

A jelentést a Kuratórium egyhangúlag elfogadta.

2. Fejér László elnök szóbeli kiegészítéseket tett az Alapítvány 2015. évi pénzügyi be-számolóját és 2016.

évi terveit bemutató összeállításhoz, válaszolt a felmerült kérdésekre, hozzászólásokra, majd a Kuratórium egyhangúlag határozott arról, hogy az Alapítvány 2015-2016. évi pénzügyi adataira vonatkozó előterjesztést a javasolt ki-egészítésekkel elfogadja.

3. A Kuratórium tárgyalt a 2016. évi alapítványi célokat szolgáló pályázati kiírásról, és úgy határozott, hogy azt júniusban teszi közzé a Társaság honlapján, a pályázatok be-adásának határidejét pedig október 31-ében rögzíti.

Az egyéb témák között szó volt a Környezetvédelmi és Vízügyi Levéltárban őrzött víz-ügyi szakmai filmek digitalizálásáról, a Fővárosi Vízművek filmállományának felhasználása ügyében folytatott egyeztetésről, és a filmeknek az Alapító centenáriumi rendezvényein történő bemutatásáról.

Hydrologia Hungarica Alapítvány kuratóriumi és FB ülése 2016. november 22.

Társaságunk Alapítványának Kuratóriuma és Felügyelő Bizottsága 2016. november 22-én tartott ülésén három napirendi pontot tárgyalt.

Fejér László, az Alapítvány elnöke beszámolt a Kuratórium legutóbbi ülése óta eltelt időszak eseményeiről.

Fejér László tájékoztatást adott az Alapítvány vagyoni és pénzügyi helyzetéről.

Fejér László ismertette az alapítványi célok megvalósítását szolgáló 2016. évi pályázatra érkezett igényeket, majd a Kuratórium egyhangú határozatot hozott a 2016-ban érkezett pályázatok közül 7 pályázat összesen 1 millió 421 ezer Ft-os támogatásáról.

BESZÁMOLÓK AZ MHT 2016. ÉVI NAGYRENDEZVÉNYEIRŐL

XXXIV. Országos Vándorgyűlés Debrecenben

Társaságunk 2016. július 6. és 8. között, a Debreceni Egyetem Informatikai karán rendezte meg XXXIV. Országos Vándorgyűlését.

A nyitó plenáris ülésen **dr. Szlávik Lajos** elnök megnyitójában megemlékezett a Magyar Hidrológiai Társaság centenáriumáról, és felvázolta az országos vándorgyűlések rövid történetét. Ezt követően **dr. Hoffmann Imre**, a Belügyminisztérium közfoglalkoztatási és vízügyi helyettes államtitkára, **Pajna Zoltán**, a Hajdú-Bihar Megyei Önkormányzat elnöke, **prof. dr. Jávor András**, a Debreceni Egyetem általános rektor-helyettese, **dr. Liska András**, a Hajdú-Bihar Megyei Mérnöki Kamara elnöke és **Reich Gyula**, az MMK Víz-gazdálkodási és Vízépítési Tagozatának elnöke üdvözölte a Vándorgyűlés résztvevőit.

A köszöntők után **Somlyódy Balázs**, az Országos Vízügyi Főigazgatóság főigazgatója tartott előadást a vízügyi szolgálat időszerű feladatairól, **Bara Sándor**, a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság igazgatója ismertette az Igazgatóság működési területének vízgazdálkodási sajátosságait, **Fejér László**, Vízügyi Történeti Bizottságunk elnöke szemelvényeket mutatott be az MHT 100 éves történetéből, majd a plenáris ülés résztvevői megtekintették a centenáriumra készített, „100 éve a magyar vízgazdálkodásért” című dokumentumfilmet. Bemutatásra került centenáriumi rendezvények **INFO@HAND alapú okostelefonos alkalmazása** is az ünnepségsorozat aktuális eseményeivel és egyéb hasznos információkkal. Az alkalmazás ingyenesen letölthető az MHT honlapjáról, és internet nélkül is használható.

A hagyományoknak megfelelően a Vándorgyűlés idején nagy érdeklődéssel kísért termék- és cégbemutatók is voltak, ezúttal az AQUA REGIA Kft., a DHI Hungary Kft., a Henkel Magyarország Kft., a Jakab és Társai

Kft., a KITE Zrt., az MTA SZTAKI, a Snart Kft., a Thyssenkrupp Infrastructure GmbH. és a Vízinform online Hírügynökség tevékenységéről.

A Vándorgyűlés 450 regisztrált résztvevője tizenegy szekcióban és két workshop keretében mintegy 200 előadást hallgatott meg, a hagyományos baráti találkozón pedig 320-an vettek részt. A Magyar Mérnöki Kamara tagjai ebben az évben is lehetőséget kaptak arra, hogy az előadások meghallgatásával teljesítsék továbbképzési kötelezettségüket. 140-en éltek is ezzel a lehetőséggel, közülük 60-an a helyi kamara tagjai.

A résztvevők — akik azt kérték a regisztráció során — utólag megkapták a beküldött dolgozatokat és prezentációkat tartalmazó CD-t. A helyszínen bemutatott és leadott anyagok pedig hamarosan a Társaság honlapján megtekinthetők lesznek.

A záró plenáris ülésen **dr. Szlávik Lajos** elnök rövid áttekintést adott a rendezvényről, a szakmai szekciók legfontosabb témáiról, megállapításairól. Ezt követően a Mosonmagyaróvári Területi Szervezetünk elnöke, **Csapó Imre** és titkára, **Greguss András** meghívta Társaságunk tagjait Mosonmagyaróvárra, a 2017. évi, XXXV. Országos Vándorgyűlésre.

A második nap délutánján a résztvevők Debrecen történelmi nevezetességeivel ismerkedtek vezetett városnézés keretében.

A szakmai tanulmányút programja is gazdag volt: a résztvevők Tiszalökön megtekintették a Vízlépcsőt, a Parkerdőt és a Tisza-szabályozás emlékművét, valamint Tiszadobon a Tisza-szabályozás megkezdésének emléket állító emlékműveket.

XXIII. Ifjúsági Napok Siófokon

Társaságunk Ifjúsági Bizottsága és a Dunántúli Regionális Vízművek Zrt. Üzemi Szervezete 2016. szeptember 22-23-án, Siófokon a NÉBIH Oktatási Központban rendezte meg a XXIII. Ifjúsági Napokat.

A nyitó plenáris ülésen **dr. Szlávik Lajos** elnök megnyitóját követően a házigazdák nevében **Volencsik Zsolt**, a DRV vezérigazgatója üdvözölte a résztvevőket.

Ezt követően **Fejér László**, a Vízügyi Történeti Bizottság elnöke „Visszatekintés az MHT 100 évére”, majd **Fábrik Tamás**, a DRV fejlesztési főmérnöke és Üzemi Szervezetének elnöke „A Dunántúli Regionális Vízmű Zrt. bemutatása, avagy rövid betekintés az ország területileg legnagyobb víziközmű-szolgáltatójának kihívásaiba” című előadása hangzott el.

Dr. Szlávik Lajos, a Magyar Hidrológiai Társaság elnöke „Dolgozatot írunk, előadást tartunk...” címmel a szakdolgozatok és előadások elkészítéséhez nyújtott hasznos segítséget a plenáris ülés fiatal résztvevőinek. Ezt követte **dr. Gayer József**, a GWP Magyarország Alapítvány kuratóriumi elnökének, valamint **Kovács Dávid** és **Szűcs Iván Ákos**, a Kecskeméti SZC Kada Elek Közgazdasági Szakközépiskola diákjainak közvetlen hangú élménybeszámolója a Stockholmi Ifjúsági Víz Díj pályázat eseményeiről.

Az előadássorozat után a Balatoni Hajózási Zrt. támogatásával egyórás balatoni sétahajózás következett, majd sor került a hagyományos baráti találkozóra, amely egy kellemes vacsorával és kötetlen beszélgetéssel zárult.

A második napon bemutatott előadások alapján a résztvevők szavazással ítelték oda a „Legtartalmasabb előadás” díját **Izsold István** részére a „Távfelügyeleti rendszer alkalmazása a KÖTIVIZIG Kiskörei Szakosztás területén található szivattyútelepeken” című dolgozatáért, a „Legjobb poszter” kategória I. helyezettje pedig **Zsóri Andrea** és **Urr Máté** „Duális hallgatói élet a vízügyi ágazatban” című közös munkája lett. A díjazottak Társaságunktól oklevelet, valamint könyvjutalmat kaptak, a DRV felajánlásából pedig egy hosszú hétvégét tölthetnek el a cég hévízi üdülőjében.

Az idei Ifjúsági Napoknak 126 regisztrált résztvevője volt, ami rekord számú részvételt jelent. A két napos rendezvény keretében 39 előadás hangzott el, és 8 posztert mutattak

be, ami szintén kiemelkedő eredmény, jól mutatja a fiatalok érdeklődését a szakma és a rendezvény iránt.

Az Ifjúsági Napok szakmai programjának első állomásán **Szissenstein Ferenc**, a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság munkatársa tartott előadást a Sió vízeresztő zsilipjéről, valamint a mellette levő hajózsilipről. A szakmai program második állomásán **Utri Kornél** telepvezető mutatta be a Siófok új, 21 200 m³/nap kapacitású szennyvíztisztító telepét.

A záró plenáris ülésen **Fábrik Tamás** elnök búcsúzott el a résztvevőktől, majd **Koszorús Zoltán** és **Bogáth Jenő** a Dunaujvárosi Területi Szervezet nevében meghívták a fiatalokat és az érdeklődőket a XXIV. Ifjúsági Napokra, amelyet 2017 szeptemberében rendeznek Dunaujvárosban.

LVIII. Hidrobiológus Napok Tihanyban

Társaságunk Limnológiai Szakosztálya, az MTA Ökológiai Kutatóközpont Balatoni Limnológiai Intézete és az MTA Veszprémi Területi Bizottsága október 5. és 7. között rendezte meg a 2016. évi Hidrobiológus Napokat, melynek központi témája a

„Hosszú távú hidrobiológiai kutatások a Kárpát-medencében” volt.

A rendezvény 64 regisztrált résztvevőt vonzott Tihanyba.

A témakiíráshoz és a Magyar Hidrológiai Társaság Centenáriumához kapcsolódóan több plenáris előadást is meghallgathattak a résztvevők. Először **Szlávik Lajos**, az MHT elnöke emlékezett meg a Társaság 100 éves évfordulójáról és ismertette a tervezett centenáriumi rendezvényeket, akciókat, majd **Bíró Péter** szakosztályi elnök foglalta össze a Hidrobiológus Napok 58 éves történetét. Ezt követően **Vörös Lajos** tartott előadást „A Balatoni fitoplankton ötven éve (1965-2015)” címmel. Ezután **Grigorszky István**, **Abonyi András**, **Ács Éva**, **Dobosy Péter**, **Duleba Mónika**, **Hidas András**, és **Kiss Keve Tihamér** „A Duna fitoplanktonjának hosszú távú változása” című előadása következett, majd **Borics Gábor**, **Boda Pál**, **Várbíró Gábor** és **Lukács Balázs** mutatták be „A Tisza és vízgyűjtője hosszú távú kutatásának eredményei és jövőbeli kilátásai” című dolgozatukat.

A plenáris előadásokon túl további 26 előadásra és 8 poszter bemutatására került sor.

Támogatóink révén ebben az évben is számos különdíjjal vártuk az előadókat. A Nemzeti Kulturális Alap „Legjobb előadás” díját **Márton Zsuzsanna** (ELTE) „Kazahsztáni sós tavak ismeretlen prokarióta közösségei” című bemutatója, a „Legjobb poszter” díját pedig **Csitári Bianka** (ELTE) „Nitrogéntartalmú vegyületek bakteriális átalakulásának megismerése szikes tavainkban” című posztere kapta.

Jól szerepeltek fiatal hidrobiológusaink is. Tihany Község Önkormányzatától a „Balaton kutatásban elért kiemelkedő eredményekért” különdíjat kapta **Simon Brigitta** (Pannon Egyetem, Georgikon Kar) „A nád lebonthatási ütemének vizsgálata a Balaton és a Kis-Balaton területén” című előadásáért. Az Aranypony Halászati Zrt. „A tavi ökoszisztémára is hatással lévő, felmelegedéssel kapcsolatos vizsgálat” díját pedig **Muczsa Orsolya** (Debreceni Egyetem) érdemelte ki a „Hasznosítási formák összehasonlítása a Felső-Tisza vidék holtmedreiben a Cladocera fajösszetétel alapján” című dolgozatának bemutatásával.

Szakosztályunk ezúton is gratulál a díjazott előadónak, és köszönetét fejezi ki az Aranypony Halászati Zrt-nek, a Nemzeti Kulturális Alapnak és Tihany Község Önkormányzatának a felajánlott különdíjakért.

AZ MHT 2016. ÉVI KITÜNTETETTJEI

Díj	Kitüntetett
Tiszteleti tag:	Hrehuss György Dr. Váradi József
Kvassay Jenő díj:	Dr. Bakonyi Péter Dr. Darabos Péter Dr. Solti Dezső
Dr. Schafarzik Ferenc emlékérem:	Buzás Zsuzsanna Dr. Goda László Dr. Konecsny Károly Németh László Dr. Rátky István
Bogdánfy Ödön emlékérem:	Buzás Kálmánné Göncz Benedek Illés Lajos Szabó Pál Szimandel Dezső Zellei László
Pro Aqua emlékérem:	Engi Zsuzsanna Dr. Faludi Gábor Greguss András Dr. Gribovszki Zoltán Horváthné dr. Antal Márta Józsa Károly Kisely Tamás Kőváriné Szabó Erzsébet Licskó Béla Magyar László Makó Magdolna Márk László Rác 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 Kőházi-Kiss Edit Vojtilla László Zoltán

Az MHT 2016. évi kitüntetteinek méltatása

Az MHT Tiszteleti Tag címet adományoz Hrehuss Györgynek.

Hrehuss György építőmérnök a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóságon, az Árvízvédelmi és Belvízvédelmi Központi Szervezetnél és az Országos Vízügyi Főigazgatóságon töltött be fontos beosztásokat és az OVF osztályvezetőjeként ment nyugdíjba. 1993. óta vízügyi szakértő. Pályája elején jelentős vízépítési feladatok irányításában vett részt, majd a vízkárelhárítás különböző szakterületein végzett kiemelkedő munkát.

A társaságnak csaknem 60 éve, 1957. óta rendkívül aktív tagja. A Vízépítési Szakosztálynak 1977-től vezetője tagja, a Vitális Sándor szakirodalmi nívódíj bíráló bizottságnak a kezdettől, 1979-től tagja és a Felügyelő Bizottságnak 1984-től tagja, jelenleg elnökhelyettese. A vízgazdálkodásban és a társaságban végzett több évtizedes értékes tevékenységével érdemelt ki a tiszteleti tag kitüntető címet.

Az MHT Tiszteleti Tag címet adományoz Dr. Váradi József Gyulának.

Dr. Váradi József Gyula építőmérnök, egyetemi doktor a VITUKI-ban kezdte szakmai pályáját, majd 1979-től az OVH-ban és a jogutód minisztériumokban töltött be fontos beosztásokat, így főosztályvezető és helyettes államtitkár volt, majd 2010-ben a Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság főigazgatójaként ment nyugdíjba. A szakmai munkája során a mezőgazdasági vízgazdálkodás és vízkárelhárítás területén alkotott

maradandót. Többek között az Ő nevéhez fűződik az 1990-es végén az új vízkárelhárítási stratégia kialakítása.

A társaságnak 1975. óta tagja, 1980-tól a Mezőgazdasági Vízgazdálkodási Szakosztály titkára, 2011-től pedig elnöke. A vízgazdálkodásban és a társaságban végzett több évtizedes, magas színvonalú szakmai és vezetői munkájáért érdemelt ki a tiszteleti tag kitüntető címet.

Az MHT Kvassay Jenő díjat adományoz a következő tagtársaknak:

Dr. Bakonyi Péter építőmérnöknek, aki PhD tudományos fokozattal rendelkezik. Pályája kezdetén a Budapesti Műszaki Egyetem tanársegéde volt, majd a VITUKI-ban töltött be több fontos vezetői tisztséget, volt a VITUKI Rt. vezérigazgatója is. Fő szakmai területe, a hidraulikai modellezés. Több nemzetközi és hazai tudományos szervezet tagja, címzetes főiskolai tanár.

A társaságnak 1973. óta tagja, s azóta több tisztségben segítette az MHT munkáját; jelenleg az elnökség tagja és a Vitális Sándor Szakirodalmi Nívódíj Bíráló Bizottság elnöke.

Dr. Darabos Péter építőmérnöknek, egyetemi doktornak, a BME Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék adjunktusának, aki 36 éve volt az Építőmérnöki Kar oktatója. A vízellátás és csatornázás szakterületen fejtett ki maradandó oktatói és tudományos tevékenységet, a

mai napig országsszerte alkalmazzák az irányításával készült hálózathidraulikai szoftvereket.

A társaságnak 1976. óta tagja, a Vízellátási szakosztálynak több cikluson keresztül – jelenleg is – vezetőségi tagja.

Dr. Solti Dezső okl. mérnöknek, egyetemi doktornak, a Pécsi Vízmű volt igazgatójának, DRV Rt. volt üzemigazgatójának, főiskolai és egyetemi óraadóknak, címzetes egyetemi docensnek és címzetes főiskolai tanárnak. Kezdeményezésére több jelentős vízellátási és szennyvíz fejlesztés valósult meg Pécsen és környékén. Három elfogadott szabadalom részese és mintegy 50 szakmai cikk szerzője, szakkönyvek társszerzője és lektora volt.

A társaságnak 50 éve tagja, rendszeres előadója a társasági üléseknek, aktív tagja a Vízellátási Szakosztálynak és a Baranya megyei területi szervezetnek, amelynek két cikluson keresztül elnöke is volt.

Az MHT Dr. Schafarzik Ferenc emlékérmét adományoz a következő tagtársaknak:

Buzás Zsuzsanna hidrológus mérnöknek, aki a Közép-Duna-völgyi VIZIG-nek, majd az OVH-nak és a jogutód minisztériumoknak volt felelős munkatársa. Fő szakterülete az országos vízrajzi tevékenység koordinációja és felügyelete, valamint a többoldalú nemzetközi vízügyi együttműködések gondozása volt.

A társaságnak 1975. óta aktív tagja, jelenleg – több ciklus óta – a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának elnöke és a kezdetektől, 35 év óta a középfokú iskolák tanulóinak munkáit elismerő Sajó Elemér pályázat Bíráló Bizottság titkára.

Dr. Goda László építőmérnöknek, egyetemi doktornak, Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság nyugalma-

zott osztályvezetőjének, aki a vízrajzi szakterületen jelentős módszertani fejlesztéseket dolgozott ki, melyeket országosan használ ma is a vízügyi gyakorlat. Meghívottként rendszeresen részt vesz a felsőfokú oktatásban.

A társaságnak 1992. óta tagja, a Bács-Kiskun megyei Területi Szervezetben több tisztséget is betöltött és a mai napig előadója a vándorgyűléseknek és rendezvényeknek.

Dr. Konecsny Károly hidrológusnak, aki 1979-ben végzet a kolozsvári Babes-Bolyai Tudományegyetemen. 1993-tól több fontos vízügyi szakterületen dolgozott a vízügyi igazgatásban, kutatásban, hatóságnál. Mintegy 130 publikációt jegyez, elsősorban a hidrológia területén.

A társaságnak 1994. óta aktív tagja, számos vezető tisztséget töltött be, pl. a Hidraulikai és Műszaki hidrológiai Szakosztály titkáráként, a HH Alapítvány kuratóriumi tagjaként. Több ciklus óta – jelenleg is – a Felügyelő Bizottság tagja.

Németh László vízépítő mérnöknek, környezetvédő és tájrendező szakmérnöknek, az Észak-dunántúli VIZIG volt szakaszmérnök-helyettesének, aki aktív szerepet töltött be a Sopron és a Fertő-tó környéki vízrendezési feladatok megtervezésében és végrehajtásában.

1984 óta tagja a társaságnak és több mint 20 évig vezetőségi tagja volt a Soproni területi szervezetnek.

Az MHT Bogdánfy Ödön emlékérem adományoz a következő tagtársaknak:

Buzás Kálmán építőmérnöknek, gazdasági mérnöknek, aki a VIZITERV, a VITUKI és a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium munkatársa is volt. Szakmai tevékenysége során részt vett a Nemzeti Környezetvédelmi Programok és az első Nemzeti Fejlesztési Terv tervezésében és végrehajtásában.

A társaságnak 1971. óta tagja, az Ipari Környezet- és Vízgazdálkodási Szakosztály egyik alapítója és több cikluson keresztül titkára volt.

Göncz Benedek vízépítő mérnöknek, az Országos Vízügyi Főigazgatóság nyugalmazott főosztályvezetőjének, aki több mint két és fél évtizeden keresztül a hazai árvízvédelem fejlesztésének, a védelmi szervezet irányításának egyik vezető szakembere volt.

A társaságnak 1990. óta tagja, az országos vándorgyűlések aktív résztvevője, jelenleg az Árvízvédelmi és Belvízvédelmi Szakosztály elnöke és az MHT elnökség tagja.

Illés Lajos hidrológusnak, vízgazdálkodási és környezetvédelmi szakmérnöknek, aki korábban a Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóságon töltött be több fontos vezető beosztást, jelenleg és a ViziterV Environ Kft. ügyvezető igazgatója. Szakmai munkája során komplex fejlesztési feladatok kidolgozásával és azok nemzetközi összehangolásával sokat tett a Felső-Tisza-vidék árvízi veszélyeztetettségének csökkentése érdekében.

A társaságnak 1991. óta tagja, korábban a Vízgazdálkodási Szakosztály titkára volt, jelenleg a területi szervezet vezetőségi tagja.

Az MHT Pro Aqua emlékérem kitüntetésben részesíti az alábbi tagtársakat:

Engi Zsuzsanna vízépítő mérnököt, a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság osztályvezetőjét, aki belvízvédelmi, vízrendezési és öntözési szakterületek elméleti és gyakorlati szakértője és a magyar-szlovén határvízi kapcsolatok meghatározó résztvevője. A társaságnak 1997. óta aktív tagja, a 2015 évi vándorgyűlés egyik szervezője volt.

Dr. Faludi Gábor bölcsész, egyetemi doktort, a Bajai Vízgazdálkodási Főiskola volt tanszékvezetőjét, aki

A mai napig aktív résztvevője és szervezője a rendezvényeknek.

Dr. Rátky István gépészmérnöknek, építőmérnöknek, a BME Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék nyugalmazott docensének, aki PhD tudományos fokozattal rendelkezik. Több mint 100 publikációt jegyez, elsősorban a hidraulika szakterületén, köztük négyre kapott szakirodalmi nívódíjat.

A társaságnak 40 éve tagja, több mint húsz éve – jelenleg is – a Hidraulikai és Műszaki Hidrológiai Szakosztály elnöke.

Szabó Pál gépészmérnöknek, az Észak-dunántúli Vízmű Zrt. korábbi üzemvezetőjének, jelenleg nyugdíjas műszaki tanácsadójának, aki több mint harminc éves vízműves szakmai pályafutása során a térség víziközmű fejlesztéseiben tervezőként, fejlesztőként, üzemeltetőként és vezetőként is egyaránt kiemelkedő szerepet vállalt.

A társaságnak 1971. óta tagja, 2004 és 2012 között a Komárom-Esztergom megyei területi szervezet elnöke volt és ma is aktív tagja a társaságnak.

Szimandel Dezső vízépítő mérnöknek, a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság nyugalmazott műszaki igazgatóhelyettesének, aki 17 évet a Vas Megyei Víz és Csatornamű Vállalatnál, majd két évtizedet a vízügyi igazgatóságnál töltött el. Ez idő alatt jelentősen hozzájárult a térség víziközmű rendszerének kialakításához és fejlesztéséhez, majd pedig irányítója volt a Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer kiépítésének.

A terület vízgazdálkodásának kiváló ismerőjeként, több szakmai szervezetben tölt be tisztséget. A társaságnak 1986. óta tagja, a területi szervezet vezetőségi tagja.

Zellei László építőmérnöknek, az Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság műszaki igazgatóhelyettesének, aki oktatóként, főiskolai docensként több mint három évtizede ad elő a bajai vízügyi főiskolán, a nappali, levelező és szakmérnök képzéseken. Szakterülete a hidraulika és a síkvidéki vízrendezés; e tárgykörökben mintegy 40 publikációt jegyez.

A társaságnak 1987. óta tagja. A vándorgyűlések aktív résztvevője. A Bács-Kiskun megyei területi szervezetben többször volt vezetőségi tag, jelenleg az elnöki tiszttel tölti be.

szorosan kötődik Baja városához és a Főiskolához, melynek alapításánál is jelen volt. Sokoldalúan foglalkozott a város és vízügyek történetével, több könyve és írása jelent meg e témákban. A társaság bajai csoportjának egyik szervezője volt. 2000-tól az MHT Vízügyi Történelmi Bizottságának aktív tagja.

Greguss András építőmérnököt, árvízvédelmi szakmérnököt, az AQUA Kft. főmérnökét. A társaságnak 1996. óta tagja, a Mosonmagyaróvári területi szervezet

alapító titkára Kiemelkedő munkát végzett a területi szervezet létrehozásában és működtetésében. A 2014. évi XXI. Ifjúsági Napok egyik szervezője volt.

Dr. Gribovski Zoltán erdőmérnököt, vízgazdálkodási szakmérnököt, a Soproni Erdészeti Egyetem tanárát, aki az erdészeti hidrológia és vízgazdálkodás szakavatott kutatója és oktatója. Munkássága alapján több nemzetközi és hazai szakmai társaság tagja. 1997. óta aktív tagja a társaságnak, a rendezvények gyakori előadója és szervezője.

Horváthné dr. Antal Márta okleveles jogászt, az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főfelügyelőség volt főosztályvezető- helyettesét, aki a II. fokú vízügyi hatósági jogkör gyakorlása során felelős és előremutató tanácsokkal és döntésekkel segítette a területi hatóságokat. A társaságnak 1997. óta tagja és több ciluson át –jelenleg is – a Jogi és Közgazdasági Szakosztály titkára.

Józsa Károly biológust, humánökológust, a Veszprém Megyei Kormányhivatal vízmikrobiológiai laboratóriumvezetőjét, aki kiemelkedő szakértelemmel és gyakorlati tapasztalattal irányítja és fejleszti a víz mikrobiológiai vizsgálatokat. A társaság Vízmikrobiológiai Szakosztályának vezetőségi tagja és a rendezvények rendszeres előadója.

Kisely Tamás építőmérnököt, a METADUO Kft. ügyvezetőjét. A társaságnak 2011. óta tagja, jelenleg a Vízépítési Szakosztály titkára. Kiemelkedő munkát végzett a szakosztály előadói üléseinek, a vándorgyűlések vízépítési szekcióinak megszervezésében.

Kőváriné Szabó Erzsébet mélyépítő mérnököt, vízgazdálkodási és környezetvédelmi szakmérnököt, a Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság ügyintézőjét, aki a vízkárelhárításban és a vízgyűjtő gazdálkodási tervezésben, valamint a vízügyi emlékek felkutatása és gondozása területén alkotott maradandót. A társaságban 2000. óta aktívan tevékenykedik, a területi szervezet vezetőségi tagja.

Licskó Béla építőmérnököt, a VITUKI Hungary Kft. főmunkatársát, aki a VITUKI-ban – annak megszűnéséig – több mint 30 éven keresztül dolgozott különböző fontos szakterületeken. 1980-tól foglalkozik a távérzékelés vízgazdálkodási célú felhasználásával, majd a vízügyi térinformatika kialakításával és fejlesztésével. A társaságnak 1978. óta tagja, a Mezőgazdasági Vízgazdálkodási Szakosztály vezetőségében tevékenykedik eredményesen.

Magyar László vízépítő mérnököt, vízellátási-csatornázási szakmérnököt, a Debreceni Vízmű Zrt. beruházási csoportvezetőjét. A társaságnak 1996. óta tagja, több cikluson át – jelenleg is – a Hajdú-Bihar megyei területi szervezet titkára. Kiemelkedő munkát végzett a szervezet előadói üléseinek megszervezésében.

Makó Magdolna vegyészmérnököt, környezetvédelmi szakmérnököt, a Fővárosi Csatornázási Művek környezetvédelmi vezetőjét, aki több mint három évtizede foglalkozik, a közcsatornába vezetett ipari szennyvizek vizsgálatával, az előtisztító berendezések minősítésével és hatásfokuk javításával. A társaságnak 2000. óta tagja, jelenleg a Környezetvédelmi Szakosztály titkára.

Márk László agrármérnököt, a Dél-dunántúli Vízügyi Igazgatóság igazgatóját, aki jelentős munkát végez a térség vízgazdálkodásának fejlesztése érdekében. A társaságnak 1987. óta tagja, jelenleg a Baranya megyei Területi Szervezet elnöke, tartalmas szakmai programok megszervezésének, megrendezésének irányítója.

Rácz Miklós építőmérnököt, szakmérnököt, az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság igazgatóját, aki elsősorban a vízkárelhárítás érdekében megvalósuló nagy projektek és az elmúlt évtizedek jelentős árvizei elleni védekezés irányításában végzett jelentős munkát. A társaság területi szervezetében több tisztséget is betöltött. Az ÉMVIKIG, mint jogi tag vezetőjeként támogatja a társaság rendezvényeit, a területi szervezet eredményes működését.

Dr. Radnai Ferenc környezetvédelmi szakmérnököt, egyetemi doktort, a Tiszamenti Regionális Vízművek Zrt. nyugdíjas üzemvezetőjét, aki az ivóvízminőség javító programok fejlesztése és megvalósítása terén végzett kimagasló munkát. A társaságnak aktív tagja, a szakosztály és a területi szervezet rendezvényeinek, egyaránt gyakori szereplője.

Ritter Géza vízellátási és csatornázási mérnököt, az Észak-magyarországi Regionális Vízmű Zrt. vezérigazgatóját, akinek irányítása alatt folyamatosan növekszik a vízmű által ellátott terület és a javul az ellátás műszaki színvonala. A társaság tevékenységét, mint a jogi tagváltalat vezetője kiemelkedően segíti és támogatja.

Rung Attila építőmérnököt, jogi szakokleveles mérnököt, a békéscsabai Alföldvíz Zrt. hatósági osztályvezetőjét, aki vízműnél és jogelődjeinél, különböző vezető beosztásokban sokat tett a működési terület víziközmű fejlesztésért. A társaságnak 1987. óta tagja, a területi szervezet vezetőségi tagja, a megyei mérnöki kamara alnöke.

Sallai Ferenc meliorációs mérnököt, környezetvédelmi szakmérnököt, az Észak-magyarországi Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség nyugdíjas vezető munkatársát, aki különböző vezető beosztásban a vízminőségvédelem területén dolgozott. A társaságnak 1975 óta aktív tagja, a területi szervezet több vezetői tisztségében tevékenykedett, jelenleg alelnöke. A hagyományos, húsz éve rendszeresen megrendezett miskolci Víz Világnapi Nemzetközi Úszóverseny fő szervezője.

Suhajda Zsolt építőmérnököt, Dunántúli Regionális Vízmű Zrt. üzemviteli osztályvezetőjét, aki közel 20 év alatt, a DRV működési területén, több regionális vízmű rendszer fejlesztésében és átalakításában magas szakmai felkészültséggel vett részt. A társaság üzemi szervezetének aktív és elismert tagja.

Szafiánné Juhász Katalin geológust, a Duna Menti Regionális Vízmű Zrt. osztályvezető helyettesét, aki a sérülékeny vízbázisok biztonságba helyezésének kiemelkedő fontosságú programját szervezte és koordinálta a Zrt. működési területén. A társaságnak 2004. óta tagja és 2011-től a DmRV üzemi szervezet titkári feladatait közmegegyezésre végzi.

Szentirmay György okleveles mérnököt, a Dél-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség volt osztályvezetőjét, aki pályája elején a térség településeinek víziközműveinek tervezésében, majd e létesítmények hatósági szakmai felügyeletében végzett sokoldalú munkát. A társaságnak 1965. óta tagja és jelenleg is a területi szervezet vezetőségében dolgozik.

Szilágyi Attila hidrológus mérnököt, a Közép-Dunavölgyi Vízügyi Igazgatóság igazgatóját, aki jelentős munkát végez a térség vízgazdálkodásának fejlesztése érdekében. A társaságnak 1982. óta tagja, jelenleg a Közép-Dunavölgyi területi szervezet elnöke, tartalmaz szakmai programok megszervezésének, megrendezésének irányítója.

Szilbekné Molnár Katalin építőmérnököt, vízépítő szakmérnököt, az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság osztályvezetőjét, aki elismert szakértője a belvízvédelmi, a vízrendezési és a vízgazdálkodási társulati ügyeknek, több jelentős regionális projekt irányítása fűződik a nevéhez. A társaság területi szervezetének és szakosztályának aktív tagja.

Tóth Sándor építőmérnököt, a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság műszaki igazgatóhelyettesét, aki több mint 30 éves szakmai tudással és tapasztalattal rendelkezik és segíti a hazai fenntartható vízgazdálkodás és vízgyűjtő-gazdálkodás megvalósulását. A társaságnak 1982. óta tagja, jelenleg a Közép-dunántúli területi szervezet elnöke.

Virágné Kőházi-Kiss Edit építőmérnököt, a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság csoportvezetőjét, aki a térség mezőgazdasági vízszolgáltatásának és a vízhiányok elleni védekezés koordinálásának elismert szakértője és a regionális projektek előkészítője. A társaságnak 1991. óta tagja és a rendezvényeinek előadója.

Vojtilla László Zoltán vízellátási és csatornázási szakmérnököt, a Miskolci Vízmű Kft. volt ügyvezető igazgatóját, a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal elnöki tanácsadóját, aki több mint 35 éves szakmai tevékenysége során, a víziközmű szolgáltatás számos területén, így többek között a Miskolctapolcai Barlangfürdő fejlesztése terén is maradandót alkotott. A társaságnak 1993. óta tagja és a borsodi területi szervezetnek, majd a vízellátási szakosztálynak aktív tagja.

A VITÁLIS SÁNDOR SZAKIRODALMI NÍVÓDÍJ 2016. ÉVI DÍJAZOTTJAI

A Vitális Sándor Szakirodalmi Nívódíj Bíráló Bizottsága a 2016. évi pályázatra benyújtott dolgozatok közül kettőt részesített nívódíjban.

1.) 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 hűtő-tározóban

Hidrológiai Közlöny 2013. 93. évf. 5-6. szám, 19-22. oldal

Részletes indoklás:

A cikk, a Hármas-Körös Nagyfoki-holtágának egy le választott szakaszán lévő tározó vízkémiai mutatóinak és baktériumközösségek filogenetikai diverzitásának a feldolgozását tartalmazza.

A szerzők bemutatják, hogyan változnak a – hűtő-tározóba vezetett magas hőmérsékletű termál víz – vízkémiai paraméterei az évszaktól és a tartózkodási időtől függően. A hűtő-tározóban vizsgált baktériumközösségek képesek az aromás szénhidrogének bontására (pl. fenol vegyületek). A közösségi anyagcsere eredményeképpen kedvezőbb minőségű víz vezethető be a hűtő-tározóból a végső befogadóba, amely legtöbb esetben felszíni vízfolyás. Hűtő-tározók kialakításával bizonyíthatóan csökkenthető a felszíni vizeinket ért terhelés – a rövidebb-hosszabb ideig tározott – termál vizek bevezetése esetén.

Az alkalmazott módszerek objektívek, a mikrobiológiai kutatások élvonalába tartoznak. A munka újszerűségét a molekuláris klónok szekvencia-elemzése és

a baktériumközösségek DGGE sávmintázata alapján szerkesztett UPGMA hasonlósági dendrogram megalkotása jelenti.

2.) Dr. Rátky István: A Paksi Atomerőmű dunai hűtővíz csóva háromdimenziós számításának validálása

MHT XXXII. Országos Vándorgyűlés Szeged, 2014.

11. szekció: A hidrológia, hidraulika időszerű kérdései

Részletes indoklás:

A pályázó cikkében két- és háromdimenziós számítógépes modellekkel vizsgálja a Duna paksi szakaszán az atomerőmű visszavezetett hűtővizének elkeveredését. A modelleket bearányosítja, igazolja és érzékenység-vizsgálatot végez néhány jellemző paraméterre. Ezután számszerű becslést ad arra, hogy különböző hidrológiai helyzetek esetén mekkora az a hűtővíz-hozam, amely az előírt legnagyobb hőterhelést figyelembe véve beereszthető a Dunába. A cikk a Magyar Hidrológiai Társaság Országos Vándorgyűlésének tanulmánykötetében jelent meg.

A cikk tartalma újszerű abban a tekintetben, hogy kísérletet tesz a természetes domborzati és áramlási viszonyokkal jellemezhető Duna-szakaszon a hőcsóva terjedésének számszerűsítésére, majd ebből a tervezést és az üzemeltetést támogató következtetéseket von le a legfeljebb bevezethető melegvíz hozamára. A cikk mind a kutatási, mind pedig a gyakorlati alkalmazási terület számára fontos megállapításokat tesz.

A LÁSZLÓFFY WOLDEMÁR DIPLOMAMUNKA PÁLYÁZAT 2016. ÉVI DÍJAZOTTJAI

Társaságunk 2016. évi Lászlóffy Woldemár pályázatára 7 felsőfokú oktatási intézményből 48 diplomamunka érkezett. A 2016. november 15-i díjátadó ünnepségen az alábbiak munkájának elismerésére került sor:

alapképzés (Bsc) kategória:

I. díj:	Ermilov Alexander Anatol	BME, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék
II. díj:	Murányi Gábor	BME, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék
	Ribár Andor	EJF, Vízépítési és Vízgazdálkodási Intézet
III. díj:	Ács Bence Tamás	BME, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék
	Nagy Eszter Dóra	BME, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék
	Winkler Veronika	BME, Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék

dicséret: Csapó Ferenc, Cséffai Péter, Csorba Gellért, Dorcsák Tünde, Göttlinger István Román, Reszl Árpád, Vig Tímea.

mesterképzés (Msc) kategória:

I. díj:	Széles Borbála	BME, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék
II. díj:	Molnár Tamás	BME, Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék
	Osváth Kristóf Gergely	ME, Hidrogeológiai - Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék
III. díj:	Magi József	BME, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék

dicséret: Hegyi István, Kocsán Éva Klaudia, Madarász Emese, Miklós Rita, Nyilas Bálint.

szakirányú továbbképzés kategória:

I. díj	Magyar Péterné Bede Marianna	BME, Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék
II. díj	Kerék Gábor	BME, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék
III. díj	Gulyás Gábor	BME, Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék

dicséret: Csörnyei Géza, Fróna Antal, Horváth Gábor.

A MOSONYI EMIL KÜLÖNDÍJ 2016. ÉVI DÍJAZOTTJA

Mosonyi Emil különdíjban részesült pályamunka:

Széles Borbála BME, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék

Application of a lumped conceptual hydrological model to the watershed of Petzenkirchen

A SAJÓ ELEMÉR PÁLYÁZAT 2016. ÉVI DÍJAZOTTJAI

A vízügyi szakközépiskolások 2015/2016-os tanévi Sajó Elemér pályázatára 3 iskolából 6 pályázat érkezett, és a 2016. november 15-i ünnepségen az alábbiak vehették át a díjakat:

I. díj:	Felker Erzsébet Irén	Szent László Általános Művelődési Központ – Baja
II. díj:	Szóllósi Renáta	Nyíregyházi Szakképzési Centrum Vásárhelyi Pál Építőipari és Környezetvédelmi – Vízügyi Szakközépiskola
III. díj:	Boros Petra – Morvai Katalin	Szolnoki Műszaki Szakképzési Centrum Pálfy – Vízügyi Szakközépiskolája
dicséret:	Balogh Tibor	Nyíregyházi Szakképzési Centrum Vásárhelyi Pál Építőipari és Környezetvédelmi – Vízügyi Szakközépiskola

A MAGYAR HIDROLÓGIAI TÁRSASÁG ELHUNYT TAGJAI

Összeállítás a 2016. évi MHT közgyűlés számára

Életének 74. évében, 2015. március 9-én hunyt el **Horváth Antal Iván** tagtársunk, aki 1964-től mindvégig a Dél-dunántúli Vízügyi Igazgatóság víziközmű osztályán dolgozott. A hosszú évek alatt szerzett tudását, tapasztalatait szívesen adta át kollégáinak. Társaságunk Baranya megyei Területi Szervezetének 1987 óta volt a tagja.

2015. március 20-án, életének 54. évében elhunyt **dr. Puky Miklós** tagtársunk, okleveles biológus, az MTA Ökológiai Kutatóközpont Dunakutató Intézetének tudományos főmunkatársa. Munkájának jelentős természetvédelmi irányultsága volt, elsősorban klímaváltozási kérdésekkel, kiemelten a veszélyeztetett kételtűekkel, hüllőkkel és rakkokkal foglalkozott. Hazai kutatói és oktatói tevékenysége mellett számos ország természetvédelmi programjaiban vett részt, számos hazai és nemzetközi kiállítás birtokosa volt. Társaságunk Limnológiai Szakosztályának 1984-től volt aktív tagja.

Életének 89. évében, 2015. május 12-én hunyt el **Szép-falusi József** tagtársunk, okl. kémia- fizika szakos tanár, mezőgazdasági mérnök, vízellátás, csatornázás egészségügyi szakmérnök, aki 1957-től nyugdíjazásáig dolgozott az Alsó-Tisza vidéki Vízügyi Igazgatóságon különböző beosztásokban. Fő munkaterülete a vízminőség védelme volt. Számos szakmai szervezet, tudományos bizottság tevékeny tagja volt. Társaságunk munkájában 1957-1998 között vett részt.

2015. június 1-jén, életének 62. évében hunyt el **Pathó Mónika üzemgazdász** tagtársnőnk, aki 1988-ban került az Észak-dunántúli Regionális Vízművekhez, ahol több munkakört betöltve 2012-ben pénzügyi vezetőként vonult nyugállományba. Társaságunknak 2006 óta volt tevékeny tagja.

2015. július 13-án, életének 79. évében hunyt el **Dobó Sándor** okleveles agrármérnök tagtársunk, a Közép-Tisza-vidéki VIZIG Mezőtúri Szakasz mérnökségének nyugalmazott csoportvezetője. Részt vett a Nagykunsági főcsatorna Keleti és Nyugati ágának megvalósításában és a kapcsolódó öntözőtelepek kiépítésében. Társaságunk Szolnoki, majd Békés megyei Területi Szervezetének 1973-tól volt a tagja.

Életének 81. évében, 2015. augusztus 9-én hunyt el **Pénzes István** tagtársunk, a DUNAFERR nyugalmazott munkatársa, aki 1981 óta volt a Dunaújvárosi Területi Szervezet, valamint az Ipari környezet és vízgazdálkodási Szakosztály tagja.

2015. augusztus 24-én, életének 76. évében elhunyt **dr. Kerekes György** tagtársunk, okleveles építőmérnök, hidrogeológus, szakközügazdász, aki 12 évig a VIZITERV-ben, majd másfél évtizeden át Afrika különböző országaiban szakértőként dolgozott. Nemzetközi tapasztalatait hasznosítva 10 évig a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium PHARE Programjának helyettes vezetője volt. Társaságunk Közép-Duna völgyi Területi Szervezetének 1992-től volt aktív tagja.

73 éves korában, 2015. szeptember 29-én hunyt el **Molnár Béla** hidrogeológus tagtársunk, aki 1968 óta volt az MHT tagja. Tevékenységét a Közép-Duna völgyi Területi Szervezetben végezte.

2015. november 9-én, életének 87. évében hunyt el **Gaál Ferenc** okl. mérnök, a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság 14 éven át volt igazgatója, az MHT tiszteleti tagja. 1953-tól nyugdíjazásáig a Szombathelyi (később Nyugat-dunántúli) Vízügyi Igazgatóságon dolgozott. Főbb munkaterületei a dombvidéki vízrendezési, talajjavítási, komplex meliorációs munkák, építési technológiák fejlesztése, társulatok szervezése, területi vízrajzi rendszer kiépítése voltak. Tevékenyen részt vett a Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer koncepciójának kialakításában. A Magyar Hidrológiai Társaságnak 1958 óta volt tagja, ahol jelentős munkát végzett. 1966 és 1980 között a Társaság Nyugat-dunántúli Területi Szervezetének elnöke volt.

Életének 92. évében, 2015. december 7-én hunyt el **Dr. Lipták Ferenc** vasokleveles mérnök, a műszaki tudományok kandidátusa, nyugalmazott egyetemi docens. 1951-től nyugdíjazásáig a Műegyetem vízépítési, majd vízgazdálkodási tanszékén oktatta a vízmérnök hallgatókat. Társaságunknak 1952 óta volt aktív tagja, a Mezőgazdasági Vízgazdálkodási Szakosztálynak több cikluson át elnöke. Munkáját 1988-ban pedig Tiszteleti tag címmel ismertük el.

2015. december 12-én, életének 85. évében hunyt el **Páris Emil** tagtársunk, aranyokleveles mérnök, a Vízügyi Tervező Vállalat nyugalmazott fejlesztési főmérnöke. 1956-ban került a VIZITERV-hez, ahol 1990-ben bekövetkezett nyugállományba vonulásáig dolgozott tervező, irányítótervező, szaktanácsadó, osztályvezető, főtechnológus és fejlesztési főmérnök beosztásban. Szakterülete a vízellátás, csatornázás és a vízgazdálkodás volt. Társaságunk Közép-Duna völgyi Területi Szervezetének, valamint a Hidrogeológiai és a Vízellátási Szakosztályoknak 1954 óta volt a tagja.

Életének 101. évében, 2016. január 4-én hunyt el a hazai vízmérnökök doyenje, **Ruszkay Endre** platinaokleveles mérnök, aki munkásságát még a Kállay Miklós vezette Öntözésügyi Hivatalnál kezdte 1938-ban. Dolgozott építésvezetőként, beruházóként, részt vett a Tiszalöki Vízlépcső beruházásának előkészítésében, valamint több nagyváros vízellátásának megoldásában. Közreműködött a balatoni térség víziközműves fejlesztésének érdekében folytatott vízkutatásokban, a regionális víz- és csatornarendszerek kialakításában. 1976-ban vonult nyugdíjba az Országos Vízügyi Beruházási Vállalattól, amelynek főmérnöke, igazgatóhelyettese, később létesítési főmérnöke volt. Társaságunk Vízellátási szakosztályának 1978 óta volt tagja.

2016. január 10-én, életének 81. évében hunyt el **Ribényi Andrásné** tagtársunk, a VITUKI Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Kutató Intézetének nyugalmazott munkatársa.

Másfél évtizeden keresztül segítette a Duna-vízgyűjtő hidrológusainak együttműködését szakmai konferenciák és konzultációk szervezésével, kiadványok szerkesztésével. Társaságunk Közép-Duna völgyi Területi Szervezetének és Vízépítési Szakosztályának 1978-tól volt a tagja.

Életének 84. évében, 2016. január 11-én hunyt el **Pe-
recsi Ferenc** aranydiplomás okl. mérnök, ny. vízügyi főigazgató. Pályájának kezdetén Somogy megye út- és vasúthálózatának fejlesztésén dolgozott építésvezetőként és tervezőként. 1968-tól nyugdíjazásáig az OVH, majd a szakfeladatot ellátó minisztérium vezető munkatársa volt, 1990-1992 között az OVF főigazgatójaként a vízügyi szolgálat operatív irányítását látta el. Társaságunknak 1970 óta volt tagja, s amikor 1987-ben megalakult az Ipari Vízgazdálkodási Szakosztály, annak alapító tagja, két éven át első elnöke, majd vezetőségi tagja volt. Az utóbbi időkben a Vízellátási, Víztechnológiai és a Csatornázási Szakosztályokban tevékenykedett. A Társaság 1988-ban Bogdánfy Ödön emlékéremmel tüntette ki.

2016. január 25-én, életének 88. évében hunyt el **dr. Márton Gyula** tagtársunk, aranydiplomás geológus, a MÁV Szak- és Szerelőipari Főnökség nyugdíjas szakértője, Hajdúsámson város díszpolgára. 1953-tól a MÁFI vezető munkatársa volt. Az első Magyar-Mongol Földtani Expedíció tagjaként földtani térképezést végzett, továbbá mikromineralógiai-kémiai laboratóriumot létesített és vezetett Mongóliában. Elkészítette Irak és Kuvait vízföldtani atlaszát, majd eredményes vízföldtani kutatást végzett Szaud-Arábia északi határvidékén. Társaságunk Hidrogeológiai Szakosztályának 1956 óta volt tagja.

Életének 68. évében, hosszú betegség után 2016. január 28-án hunyt el **Hetyei Sándor** okl. mérnök tagtársunk, a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság nyugalmazott szakaszmérnökség-vezetője. 1973-tól dolgozott a Sárvízi Malomcsatorna Vízi Társulatnál, ahol több fontos vízügyi létesítmény építésvezetője volt. 1991-ben került áthelyezéssel a KÖDUVIZIG Székesfehérvári Szakaszmérnökségre, ahol 1999-2007 között, nyugállományba vonulásáig a szakaszmérnökség vezetőjeként tevékenykedett. Társaságunk Közép-dunántúli Területi Szervezetének és Mezőgazdasági Vízgazdálkodási Szakosztályának 1995-től volt tagja.

Életének 95. évében, 2016. március 12-én elhunyt **Budavári Kurt** vasdiplomás okl. mérnök, Társaságunknak 1992-től tiszteleti tagja. Pályafutása a hazai öntözések fejlesztésének programjához erős szálakkal kötődött. Az OVF ill. OVH vízhasznosítási osztály-, majd főosztályvezetője volt. Tevékenysége során egymillió hektár öntözését lehetővé tevő öntöző főcsatornák, öntöző rendszerek, esőztető öntözőfürtök, hígtrágya hasznosítások létesítését gondozta. Nevéhez kötődik az alföldi öntözési nagy létesítmények beruházásainak előkészítése, részben megvalósításuk irányítása is. A Magyar Hidrológiai Társaságban a Közép-Duna-völgyi Területi Szervezet tagjaként a Mezőgazdasági Vízgazdálkodási Szakosztályban végzett szakmai munkát.

2016. március 14-én, életének 82. évében hunyt el **Szalontai Gergely** aranydiplomás vegyészmérnök tagtársunk. Munkásságának főbb szakterületeit a balneotechnika, a hazai fürdők hévízhasznosítási, üzemviteli, szabályozási, szakoktatási, statisztikai kérdései, a természetes gyógytényezők minősítési rendszerének fejlesztése, a felszínalatti vizek tulajdonságainak oknyomozó rendszerezése jelentették. 1979-től az Országos Vízügyi Hivatal főtanácsosa, majd 1988-tól az Egészségügyi Minisztérium Országos Gyógyhelyi és Gyógyfürdőügyi Főigazgatóságának főmérnöke, utóbb főigazgatója volt egészen 2000-ig, nyugdíjba vonulásának évéig. 1971-91 között Társaságunk Balneotechnikai Szakosztályának titkára, majd elnöke volt.

Életének 81. évében, 2016. március 24-én hunyt el **Dr. Dulovics Dezső** okl. vízépítő mérnök, Társaságunk tiszteleti tagja. Mérnöki működése a műszaki felsőoktatáshoz kapcsolódott. 1960-tól egy évtizeden át a pozsonyi Szlovák Műszaki Egyetem tanársegédje, adjunktusa, majd áttelepülése után 1971-től nyugdíjba meneteléig a budapesti Műegyetem adjunktusa, docense volt. A hazai műszaki értelmiség mozgalmainak tevékeny részeseként a Magyar Mérnöki Kamarának alapító tagja volt. Ugyancsak 1997-től a Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség (MaSzeSz) alapító és elnökségi tagjaként, ill. ügyvezetőjeként több mint 17 éven keresztül járult hozzá a szervezet mindennapi működéséhez. A Magyar Hidrológiai Társaságnak 1981 óta tagja. A Társaság Csatornázási és Szennyvíztisztítási Szakosztályának 1993-1999 között elnöke, majd vezetőségi tagja volt.

ÉVFORDULÓK

A hazai vízgazdálkodás évfordulói 2018-ban

A jelölések értelmezése:

† elhunyt

* született

975 éve

1043.

A krónikák szerint *Aba Sámuel király*, amikor csapatait *III. Henrik német-római császár* a babóti gyepek kapunál megtámadta, a soproniak segítségével az egész környéket elárasztatta a Rábca vizével.

475 éve

1543.

Sopronban és környékén, a Fertő tó vízgyűjtőjén nagy szárazság uralkodott, s a vízínség miatt a tó kiszáradt. Még a következő esztendőben is csak itt-ott látszott a Fertő medrében nedves rész.

750 éve

1268. január 6.

A zajló Duna jege feltorlódott, és a jeges ár előntötte a Buda és Pest közötti Margitszigetet (akkori nevén Nyulak szigetét) az ott lévő apácakolostorral együtt. A Pray-féle Szt. Margit legendában olvasható, hogy: „*Egy időben Margit asszonynak halála előtt három esztendővel karácsony után lőn nagy árvíz úgy, hogy bejüve a clastromba az szolgáló leányoknak nagy udvarára...*” A monda szerint a víz leapadása után Szt. Margit megjósolta az áradás ismétlődését, amely valóban be is következett.

450 éve

1568.

A XVI. század második felében ismét szárazabbra fordult a klíma, s a Fertő, valamint a Hanság vize annyira leapadt, hogy még a halállomány is kipusztult. A bécsi kormány bizottságot küldött ki az apadás okainak kiderítésére. A szakértők azonban a csapadékviszonyok időleges megváltozását figyelmen kívül hagyva azt állapították meg, hogy minden gond okozója *Nádasdy Tamás* volt nádor özvegye, *Kanizsay Orsolya*, aki a Répce vizét – mely korábban a Fertőbe ömlött – nyugati irányba, Bősárány felé vezettette el.

575 éve

1443.

Sopronban és környékén annyi hó esett, hogy olvadáskor a Fertő tó megáradt és a balfi lakosoknak el kellett költözniük tóparti házaikból.

425 éve

1593. augusztus 24-29.

Az egész Kárpát-medencére kiterjedő csapadékot hozó ciklon sokfelé okozta a patakok és folyók árvizét. A Brassóban lehullott kétórás eső következtében a víz a városfalat erősen megrongálta, s a városba bezúdulva, a házak egy részét elpusztította, sokat összeomlással fenyegetett, s a vízvezetéket elrontotta. Tordán az áradás a Maros hídját elpusztította.

500 éve

1518.

Gyulán fürdőt építettek, amit később a törökök továbbfejlesztettek. Ez a XVII. században többször is leégett, végül eredeti céljaira nem is építették újjá. 1832-ben emeletet építettek rá és iskola lett.

400 éve

1618. július 4.

Az országgyűlés – a II. Mátyás király által jóváhagyott Iv. dekrétum 54.cikkelye (*"A Győr mellett folyó*

Duna vizárkának biztosok útján való megvizsgálásáról) értelmében – a győri Duna-szakasz és a Rába megvizsgálására királyi biztosokat küldött ki. Ez a munka nem annyira gazdasági, mint inkább katonai megbízatás volt, hiszen a jelentős támaszponttá kiépített győri vár védelmét szolgálta.

325 éve

1693.

Kiszáradt a Fertő tó.

1693 körül

Lőw (Loew) András soproni főorvos a balfi kénés és szénsavas források gyógyászati alkalmazhatóságáról rövid, latin nyelvű ismertetést írt, amelyet fia, *Károly Frigyes* nyomtattatott ki "*Succinta descriptio duorum Hungariae medicatorum fontium quorum alter penes lacum Pisonium in Semproniensi comitatu ad pagum Wolffs [Balf], alter in Castriferrei comitatu penes Pinkafeld enascitur... [Magyarország két gyógyforrásának rövid leírása, melyek egyike Sopron vármegyében a Fertő tó közelében Balf falu mellett, másika Vas vármegyében Pinkafő mellett fakad...]*" címmel.

300 éve

1718. július 21.

A királyi Magyarországnak a Török Birodalom elleni évszázados harcát lezáró pozsareváci békekötés alkalmával kimondták, hogy a Dunán mindkét birodalom népeit megilleti a szabad hajózás joga. A török hatóságok azonban – különböző megszigorító intézkedésekkel – továbbra is megnehezítették az átmenő forgalmat.

1718. augusztus 9.

* *Báró Orczy Lőrinc* (Tarnaörs) költő, tábornok. 1774-1782 között királyi biztosként először kísérelte meg a Felső Tisza és mellékfolyóinak átfogó szabályozását. († Pest, 1789. július 28.)

1718.

Kerschensteiner Konrád jezsuita szerzetes tervei és irányítása mellett, az 1716-ban megkezdett munkálatok

eredményeként elkészült az újjáépített budai középkori vízmű. A Szabadság-hegyi forrásokot (Doctor-kút, Sváb-kút) a Várba vezető vízmű építésnél felhasználták 688 öl (kb. 1270 m) fa, és 1414 öl (kb. 2680 m) új ólomcsövet, s a Szentháromság téren új kút épült.

1718.

Magyarországban és Erdélyben igen száraz időjárás uralkodott. Sok helyütt közel kilenc hónapra át nem esett eső. A nagy folyóvizek leapadtak, s az aszályval sújtott helyekről nagy tömegek menekültek el. Az egykorú források szerint a fellépő éhínség következtében Erdélyben több mint százezer ember pusztult el. „...*a legszárabb és – hevesebb nyár,... a falusi népek széllyel bujdosának; s oly sok éhség lett utána, hogy a fa rügyét és helyát, gyökereket, fűveket, sőt a döglött kutyákat s matskákat is megennék Erdély országban...*”

275 éve

1743. szeptember 13.

* *Rausch Ferenc* (Prellenkirchen - Ausztria), pap, matematikus, egyetemi tanár. Tanulmányait Pozsonyban végezte. A jezsuita rend tagjaként a bécsi Theresianum tanára. 1777-től a budai (később pesti) egyetem gyakorlati mértan tanára, s mint ilyen az 1782-ben megszervezett Mérnöki Intézet legfontosabb tantárgyainak is egyik professzora. (1777-1800), később az intézmény rektora. Több matematikai, földmérési és műszaki tankönyvet írt. "*Compendium Hydrotechnicum. [A hidrotechnika rövid foglalata]*" (1797.) című tankönyve elsősorban a vízépítéstan elméleti kérdéseit foglalta össze. Kéziratait a budapesti Egyetemi Könyvtár őrzi. († Pozsony, 1816. január 26.)

1743.

Lécs Ágoston tihanyi apát, a bencés rend tulajdonát képező balatonfüredi savanyúvízes források környékét megtisztította és az elsőt foglaltatta. Innét számíthatjuk a savanyúvízre települt fürdő kultúra kezdetét Balatonfüreden.

1743.

* *Hadaly Károly* (Nagysziget) matematikus, egyetemi tanár. A pesti Institutum Geometricum geometriai professzora jeles tankönyvszerző volt, latin nyelven megírt műveit külföldön is használták. A hazai mérnökképzés első vízépítéstan tankönyvének (1783) írója. († Pest, 1834. július 19.)

250 éve

1768.

A Duna rendkívüli jeges árvize elsősorban a folyó Dunaföldvár alatti részén okozott hatalmas károkat. 5 ember meghalt, s rengeteg háziállat és termény veszett oda. A statisztikák 557 ház összeomlásáról is adatokat közölnek.

225 éve

1793. október

A szokatlanul száraz időjárás miatt a Maros Arad vármegyei szakaszán annyira megapadt, hogy dögleni kezdtek benne a halak. A Tisza vizének rendkívüli apadásáról is hírt adtak a kortársak.

1793.

Laáb Gáspár, Moson vármegyei mérnök vezetésével megépültek a csúnyi Duna-szakasz árvédelmi töltései.

1793.

Gr. Sigray Károly, a Sárvíz-szabályozás királyi biztosa a Tolna vármegyei malomtulajdonos birtokok ellenállása, valamint a munkák folytatásához szükséges pénzek hiánya miatt benyújtotta lemondását az uralkodónak.

200 éve

1818. február 25.

* *Képeffy József* (Orosháza). 1842-ben kapott mérnöki oklevelet, majd Bécsben tanult. 1847-ben a Tisza szabályozás VI. folyamosztályának vezetője volt. 1866-tól a Bánságban a Temes és Bega szabályozását irányította. Tervet készített az Alföld öntözésére, amely munkáját nyomtatásban is megjelentette 1867-ben. († Temesvár, 1876. október 25.)

1818. május 12.

A Helytartótanács *gr. Zichy Ferencet* kinevezte a tolnai Duna-szabályozás királyi biztosává, s még ez év augusztusában elrendelte a Sárközt védő dunai töltések megépítését.

1818. július 21.

Bernhard Antal Bécsben üzemelés közben mutatta be "CAROLINA" nevű gőzhajóját az érdeklődőknek, majd augusztus 9-ikén *Miksa főherceg* jelenlétében 800 mázsányi terhet vontatott masinájával.

1818. augusztus 12.

Elkészült a Tettyén és mellékvizein működő vízimalmok részletes felvétele. Pécs város megbízása alapján *Peter Maria von Berks* városi mérnök a molnár céh és egyéb hivatalos személyek részvételével összeírta a tetyei vízimalmokat, szám szerint 30-at.

1818. szeptember

Br. Vay Miklós ny. tábornok, a Tisza- és a Körös-szabályozás királyi biztosa megbízta *Huszár Mátyás* mérnököt, a nagyváradi építészeti hivatal főnökét a Körösök vízrendszerének vízrajzi térképezésével. Ezzel a munkával kezdetét vette a magyarországi folyók átfogó mappációja.

1818. október 5.

A Vízi és Építészeti Főigazgatóság rendeletben szabályozta, milyen módszereket kell alkalmazni a Körösvidék vízrajzi felvétele során.

1818. október 13.

A Helytartótanács utasította a Vízi és Építési Főigazgatóságot a Duna vízrajzi felvételeivel kapcsolatos munkák megkezdésére.

1818. december 4.

* *Herrich Károly* (Makó) mérnök. Kezdetben uradalmi mérnök, majd 1847-től a Tisza szabályozásán dolgozott. 1850-től 1879-ig a tiszai szabályozási munkák Központi Biztosságának műszaki vezetője, mely tisztségről a szegedi árvízkatasztrófa kapcsán lemondani kényszerült. A Magyar Mérnök és Építész-Egylet alapító tagja volt. († Budapest, 1888. november 21.)

1818. december 28.

* *Mihálik János* (Arad) mérnök és hadmérnök. A szabadságharc előtt a Ferenc-csatorna építésén dolgozik, majd a Tisza szabályozásán tevékenykedett. A szabadságharc idején honvédezként erődítési munkálatokat irányított. Csak gyógyíthatatlannak tűnő betegsége miatt került el a bukás utáni felelősségre vonást. Az 1850-es években a Vajdaság vízrendezési munkála-

tainál dolgozott. A kiegyezés után 1867-1871 között a vízügyi műszaki szolgálat főnöke volt a Közmunka és Közlekedésügyi Minisztériumban, majd a Vajdaság vízrendszerével foglalkozott. Az ő nevéhez fűződik Európa első betonzilipjének, az 1856-ban megépített bezdáni hajózilipnek tervezése és építése. († Budapest, 1892. március 28.)

175 éve

1843. március 10.

† *Huszár Mátvás* (Nagyvárad) a reformkor kiemelkedő képzettségű mérnöke és geodétája. Filozófiai, jogi majd mérnöki tanulmányokat végzett 1796-1806-ig, végül *Bogdanich Dániel* mellett a felsőbb geodéziában (csillagászati helymeghatározásban) képezte tovább magát a Budai Csillagdában. Mérnöki működését a Középtisza vidékén működő *Litzner János* mellett kezdte meg, 1806-tól Szatmárnémeti városi mérnöke, 1809-10-ben Olasz-, Francia- és Németországban volt tanulmányúton. 1815-től lugosi, majd nagyvárad ker. kamarai mérnökként a Körösök és a Berettyó felmérésének vezetője. 1824-ben az ő vezetésével kezdődött meg a Duna vízrajzi felvétele, az ún. "Duna mappáció". (* Kisherestyén, 1778.)

1843. július 16.

* *Fodor József* (Lakócsa) orvos, egyetemi tanár, akadémikus, nemzetközileg elismert higiénikus. A levegő, a talaj, a víz szennyeződésével kapcsolatos kutatásai a legismertebbek. *Markusovszky Lajossal* együtt megalapítója volt az Országos Közegészségügyi Egyesületnek. Munkásságával jelentős mértékben hozzájárult a főváros vízellátásának és csatornázásának akkor legkorszerűbb megoldásához. († Budapest, 1901. március 20.)

1843. július 25.

* *Horváth Ignác* (Pest) gépészmérnök, egyetemi tanár, akadémikus. Akadémiai székfoglalóját "Az 1876-iki vízáradás alkalmából Budapesten tett vízmérésekről" címmel tartotta, amelyben a legkorszerűbb mérési módszerek alkalmazásáról adott számot. A műegyetemen 1871-től a műszaki mechanika tanszéket vezette korai haláláig. († Budapest, 1881. április 18.)

1843.

Vásárhelyi Pál "Esetmérési térképe Magyar-országnak..." címmel 3 kéziratos példányban elkészítette az összes addigi vízrajzi magasságmérésnek az Adria-tenger megadott szintjére vonatkoztatott új rendszerét. Az átszámítási eredményeket a Lipszky-féle térkép kicsinyí-

tett változatára vezették rá. Az így kialakított egységes szintezési rendszerben szereplő értékeket azóta hívták "Vásárhelyi-féle magasságok"-nak.

1843.

Beszédes József, – az Ipoly-szabályozás királyi biztosának, *ifj. br. Vay Miklósnak* felkérésére – elkészítette az Ipoly átfogó rendezési tervét. *Beszédes* a folyót átmeteszésekkel és egy új malomcsatornával kívánta regulálni, de a szabályozási törekvések már a tervezés időszakában elakadtak, így a folyó jelentős része ma is eredeti állapotában van.

150 éve

1868. január 1.

A közlekedési miniszter rendelete alapján kezdtek meg a vízmérce állomásokon a vízmércék rendszeres leolvasását és egy vízállástávirati hálózat kiépítését.

1868. február 1.

W. Lindley angol mérnök, aki *Szentkirályi Móric* pesti polgármester meghívására január 20-án érkezett Pestre a város vízellátásának lehetőségeit tisztázni, e napon tette le javaslatát az ideiglenes pesti vízmű megépítésére. A város vezetői február 12-én írták vele alá a szerződést, s a munkálatok 1868. április 15-én vették kezdetüket.

1868. március 28.

* *Rohringer Sándor* (Kassa) mérnök, egyetemi tanár, akadémikus. Kultúrmérnökként dolgozik, majd a besztecebányai (1903), illetve kassai (1909-1919) kultúrmérnöki hivatal vezetője, a kassai vízmester iskola igazgatója. 1923-tól a Műegyetem vízépítési tanszékének vezetője, a modellkísérleti laboratórium létrehozója. Az alföldi talajvíz-ingadozás talajvízkutakkal történő megfigyelésének beindítása is nevéhez fűződik. († Budapest, 1945. május 4.)

1868. május 17.

* *Kaáli Nagy Dezső* (Kraszna) mérnök. A Balatoni Kikötőépítési Felügyelőség vezetője. Munkásságához fűződik a tihanyi, alsóörsi, balatonlellei, balatonföldvári, balatonszemesei és siófoki kikötők építése, valamint az említett települések partrendezése. Saját találmánya a K.N.D. jelű partvédőmű, melyet több helyen sikerrel alkalmaztak. Gazdagította a Balaton rendezésének irodalmát. († Siófok, 1940. március 22.)

1868. december 10.

† *Bodoki [Henter] Károly* (Biharnagybajom), vízmérnök, a Körösök szabályozásának kiemelkedő alakja. Békés vármegye mérnökeként kezdte pályafutását. *Gr. Széchenyi István* támogatásával hosszabb külföldi tanulmányútra mehetett, 1847-től a Körös Szabályozó Társulat osztálymérnöke lett. A folyó völgyére kiterjedő egységes szabályozási tervét 1855-ben fogadták el, aktív közreműködésével hozták létre a Körös-Berettyó vidéki ármentesítő társulatot. (* Békés, 1814. április 29.)

1868. december

Megkezdte működését az ideiglenes pesti vízmű, melynek építését *William Lindley* angol mérnök irányította. Megépült a gép- és kazánház, egy 5,37 m átmérőjű akna, egy 0,53 m átmérőjű szívóvezeték a Dunához, valamint elkészült egy nyomáskiegyenlítő állócső a városháza tornyába. Vásároltak továbbá 40 km hosszban 0,53 m átmérőjű vezeték, melynek lefektetését ugyancsak elkezdték.

1868.

A MTA pályázatot írt ki egy olyan javaslat jutalmazására, amely *"hazánk viszonyaihoz alkalmazkodva, a vizeinkben érzékenyen megfogyott halak tenyésztését sikeresen előmozdítaná, és a megalakítandó halászati törvényeknek alapul szolgálhasson"*. A díjat *Kriesch János "Halaink és haltenyésztésünk"* című munkája nyerte el, amely a mesterséges haltenyésztést helyezte előtérbe.

1868.

A földmívelésügyi tárca először a Hernád vízgyűjtőjén fekvő Iglón létesített haltenyésztő mintatelepet.

1868.

Kiszáradt a Fertő tó.

1868.

Újból felállították az 1848-ban megszűnt Dráva-szabályozási Királyi Biztosságot, amelynek feladatául a drávai hajózás lehetőségének megteremtését szabták.

125 éve

1893. február 19.

I. Ferenc József jóváhagyta, hogy a meteorológiai szolgálat a kultusztcárától átkerüljön a Földmívelésügyi Mi-

nisztérium felügyelete alá. A lépést a mezőgazdaság elsőrendű igényein kívül az is indokolta, hogy az addig elvégzett hazai folyószabályozási munkák esetenként szükséges korrekciójához, valamint az újabb vízimunkák tervezéséhez megbízható csapadék-, ill. időjárás-előrejelzési adatok álljanak az állami vízügyi szolgálat rendelkezésére.

1893. február vége

A dunai jeges árvíz súlyos károkat okozott Gerjennél, ahol a házak összedőltek, a kétezer fős lakosság elmenekült és több ember meghalt, valamint Faddnál, ahol a víz két helyen is átszakította az árvédelmi töltést.

1893. április 24.

Az előző évi kolerajárvány döntő lökést adott a vezetékes vízellátás mielőbbi kiterjesztéséhez, s megkezdődött a káposztásmegyeri főtelep építése a Fővárosi Vízművek területén, mely akkor az újpesti Wolfner utcától a Szilas patakig terjedt. A munkát három hónap alatt befejezték, s még augusztusban megindult a vízszolgáltatás.

1893. április

Az FM Országos Vízépítészeti és Talajjavítási Hivatalának Vízrajzi Osztálya megkezdte a napi vízjárás térképek kiadását, egyelőre azonban csak az árvizek időtartamára korlátozva.

1893. május 17.

Üzembe helyezték Budapesten a népligeti téglafalazatú kis vízművet a 120 m³-es víztoronnyal. A talajvizet kihasználó vízmű (napi 800-1200 m³-es kapacitással) a Tisztviselő-telepet látta el vízzel.

1893. május 26.

* *Rittinger Pál* (Dunabogdány), kultúrmérnök. A székesfehérvári kultúrmérnöki hivatal vezetőjeként a dunántúli vízmosásmegkötési munkákat irányította, majd a losonci kultúrmérnöki hivatal főnökeként a Rima és Tugárpatak szabályozásával foglalkozott. Minisztériumi kerületi felügyelői beosztásában az Ér-völgy és Krasznavölgy, 1947-től pedig miniszteri biztосként az Ecsedi-láp lecsapolásának munkáit irányította. Rövid kitérő után 1952-ben tért vissza a vízügyi szolgálathoz, ahol a Vízügyi Tervező Vállalatnál, a VITUKI-nál és a VÍZDOK-nál dolgozott. Behatóan foglalkozott a vízjog gyakorlati kérdéseivel is, különös tekintettel a társulatok tevékenységére. Ezzel kapcsolatosak publikációi és könyvei is. († Budapest, 1972. február 24.)

1893. június 14.

A Rába-szabályozás befejezésével párhuzamosan, a mocsaras terület lecsapolása érdekében megkezdődött a Hanság (Hanyság)-csatorna építése.

1893. június 20.

Az országgyűlés által meghozott XVI. tc. felhatalmazta a földművelésügyi minisztert, hogy a Duna fajszi, valamint Bogyiszló-Baja közötti szakaszán a hajózás és a mederrendezés céljából elkerülhetetlen folyószabályozási munkákat két év alatt, 850 000 forint költséggel végeztesse el.

1893. június

Az 1885. évi XV. tc. – az ún. "Rába törvény" – által biztosított állami támogatással, *Meiszner Ernő* főmérnök tervei alapján, *Radó Kálmán* kormánybiztos irányítása mellett befejeződtek a Rába-szabályozás (mederátmetzési, töltés-, zsilip-, csatorna- és hídépítési, stb.) munkái. Az építkezés során több mint 8 millió m³-nyi földmunkát végeztek el a kubikosok. A munkálatok lezárását Bősárkányon ünnepelték meg az érdekeltek.

1893. július

A Beregszász melletti Borzsa folyón befejeződtek az első magyarországi Poirée-féle tűsgát építési munkálatai. Segítségével öntözővizet tereltek a Vérke csatornába.

1893.

Miskolcon megépült az Erzsébet fürdő, mely később Szabadság fürdő néven működött. Vízét ásott kútból kapta, majd 1913-tól – a vízmű megépítésétől fogva – a hálózat látta el vízzel. 1966-tól 51°C hőmérsékletű hévíz-kútból kapja a melegvizet.

1893.

A budapesti Lukács fürdő részvénytársasággá alakult, egyidejűleg felépítették az iszapfürdőt, a gyógyszállót, a gőzfürdőt, a vízgyógyászati osztályt és az uszodákat. A belügyminiszter 58153.sz. rendeletével a Rudas fürdőt gyógyfürdővé nyilvánította, amely minősítést az 1929. évi XVI. tc. – az ún. "fürdőtörvény" – alapján 1933-ban újra megerősítette.

1893.

Debrecen tanácsa döntést hozott a központi városi vízmű létesítéséről.

1893.

Az Országos Vízépítészeti és Talajjavítási Hivatal keretén belül, annak egyik osztályaként, a halászati törvény

rendelkezéseinek hatékonyabb érvényesítése érdekében *Landgraf János* vezetésével megalakult az Országos Halászati Felügyelőség. Korábban (1885-től) *Landgraf*, mint országos halászati felügyelő, egymaga látta el a feladatokat.

1893.

A városban pusztító tüzvész, valamint kolerajárvány miatt a belügyminiszter utasította Veszprém előljáróságát, hogy mielőbb létesítsen a városban vezetékes vízművet. A vízmű 1896. október 1-jén kezdte meg működését.

1893.

A városi gőz- és strandfürdő mellett Szentesen megépült az 50 m-es uszoda, amit artézi vízzel töltöttek fel. Az uszoda – a később hozzáépített további medencékkel együtt – ma is működik.

100 éve

1918. május 28.

A Baranya megyei Dárdán, az addig kiépített drávai töltésrendszer által védett 230 km² érdekeltségi terület birtokosai a hatékonyabb működés érdekében megalakították a Dázsony-dárdai Ármentesítő Társulatot. A társulat egysége nem tartott sokáig, mert a trianoni békeszerződés területileg kettévágta az öblözetet, így az érdekeltek is különváltak. A magyar oldalon az eredeti terület 39%-a maradt.

1918. június 1.

Bánki Donát a Budapesti Hidroelektromos Társaság ülésén elsőnek javasolta a Duna vízenergiájának hasznosítását a „*Vaskapu vízerőmű tervezete*” című előadásában. Elképzeléseit ugyanabban az esztendőben nyomtatásban is megjelentette.

1918. augusztus 26.

† *Gillyén József* (Budapest) okl. mérnök folyammérnök. Dolgozott a szatmárnémeti, aradi, pozsonyi folyammérnöki hivatalokban, az FM Vízrajzi Osztályán. Itt út-törő jellegű tanulmányokat végzett a hidrológiai kísérleti területek észlelési adatainak feldolgozása, értékelése terén. 1913-ban, pozsonyi hivatalfőnökként először alkalmazta a Felső-Duna kisvízi szabályozásánál a korszerű folyószabályozási elveket. (* Szatmárnémeti, 1870. április 11.)

1918. szeptember 26.

Az 1894-ben kisajátított majd lebontott ún. "Sáros fürdő" helyén a főváros által épített Gellért Gyógyfürdőt és Szállodát átadják rendeltetésének.

1918. december 2.

† *Malina Gyula* (Szeged) mérnök, a Tisza-szabályozás egyik jeles alakja. Diplomáját a zürichi műegyetemen szerezte. Kezdetben több tiszai társulatnál működött, majd 1878-tól folyam mérnök és középítészeti felügyelő volt. 1889-től a Földművelésügyi Minisztérium tiszai osztályát vezette, de a következő esztendőben kilépett az állami szolgálatból, mert a Felső-torontáli Ármentesítő Társulat meghívta igazgató főmérnökének. A vízépítészeti gyakorlat számára is jelentős folyószabályozási és vízépítési kutatásokat, kísérleteket végzett, amelyekről több publikációt jelentetett meg a szaklapokban. (* *Esztergom*, 1853. május 24.)

1918.

Pápán elválasztó rendszerű, tehát a csapadékot és a szennyvizet külön csőrendszeren keresztül levezető csatornahálózat épült. A hálózat folyamatos bővítése után 1958-ban már 11,9 km szennyvízcsatorna és 3,5 km csapadékvíz csatorna alkotta a rendszert.

1918.

A *Földtani Közlöny* 1918. évi XLVIII. kötetének részeként megjelent a *Hidrológiai Közlemények* I. füzet, mint a Magyarhoni Földtani Társulat Hidrológiai Szakosztályának (a későbbi Magyar Hidrológiai Társaság elődjének) tudományos szaklapja.

1918.

Nagymihály Pál pozsonyi mérnök az 1911-ben alakult Lajta Vízrendező Társulat felkérésére elkészítette a Lajta-szabályozás terveit. A munkát az tette időszerűvé, hogy a később osztrák fennhatóság alá került burgenlandi oldalon megkezdődött a folyó szabályozása. Az 1920-as évek elején az osztrákok magukra vállalták a nickelsdorfi vízostó zsilip megépítését.

1918.

Az első világháború alatt – orosz hadifoglyok munkájával – megépültek a hortobágyi halastó ma is kifogás-talanul működő létesítményei.

1918.

A trianoni békeszerződésig a történelmi Magyarországi területén 49 vezetékes városi vízmű létesült, ame-

lyek közül csak 15 maradt az újonnan megállapított országhatárok között. A községi vízművek nagyobb része szintén az új határokon kívülre esett.

75 éve

1943. február 21.

† *Entz Géza* (Budapest), zoológus, egyetemi tanár, akadémikus. 1929-1932 között a Tihanyi Biológiai Kutató Intézet igazgatója volt. Neki és munkatársainak köszönhető a Balaton életének korszerű hidrobiológiai vizsgálata. A Magyar Hidrológiai Társaság emléklapot nevezett el róla. (* *Kolozsvár*, 1875. május 30.)

1943. július

A Magyar Szabványügyi Intézet kiadta az ivóvizek, szennyvizek és kazánvizek fizikai, kémiai, biológiai és bakteriológiai vizsgálatára és minősítésére vonatkozó szabványt.

1943. augusztus 13.

† *Farkas Árpád* (Budapest), mérnök, Szeged városának alkalmazásában állva elkészítette Szeged csatornázásának és feltöltésének tervét, Budapest általános csatornázásának terveit, s számos vízrendezési munkát irányított. (* *Szeged*, 1877.)

1943. nyár

Tiszapalkonyán a Sajó hajózhatóvá tétele érdekében megkezdődött egy csatorna és egy hozzá tartozó hajószilip építése.

1943. szeptember

Átadták a felújított bajai Deák Ferenc zsilipet, amely a rendszeres karbantartás hiányában 1942 decemberére olyan állapotba került, hogy az árvízvédelmi követelményeknek már nem felelt meg. Ezért *Lampl Hugó* tervei szerint és vezetése mellett elvégezték a szükséges munkákat, átalakításokat.

1943. december

Elkészültek az 1941-ben megkezdett siófoki vízlepcső hajószilipjének mélyépítési és betonozási munkálatai, amelynél már a talajvízszint-süllyesztéses módszert alkalmazták. A munka végleges befejezését megakasztotta a háború, így a vasszerkezet beépítése 1947-re maradt.

1943.

Befejezték az 1938-ban megkezdett munkát, s ezzel üzembe helyezték a Hernád folyóra telepített 2 db Kaplan turbinával ellátott, 4400 kW teljesítményű, üzemvízcsatornás Kesznyéteni Vízerművet, amely a tiszalöki erőmű megépüléséig hazánk legnagyobb teljesítményű vízerműveként üzemelt.

1943.

Békésen, a Kettős Körös bal partján, a békésszentandrási duzzasztó építésével egy időben, az 1940-ben kezdett munka befejezéseként megépült a Békési kikötő és hajófordító. A kikötőben gabonatarház, új út, valamint keskeny nyomtávú vasúti összekötő pálya épült. A téli kikötő 1945-1948 között épült meg.

1943.

Az Öntözésügyi Hivatal Kunmadarason új, 0,4 km² területű öntözőtelepet (Redemptor II.) rendezett be.

1943.

Megjelent a Mérnöki Továbbképző Intézet első kiadványsorozata, mely 108 előadás anyagát 14 kötetben adta közre.

1943.

Budapesten, a magyar Dunán elsőként, a Lánchíd felett kb. 100 m-re a jobb parton felállították a rajzoló vízmercét. Az 1945-ben megrongálódott műszert 1948-ban újra üzembe állították és az 1980-as évek elején a Magyar Vízügyi Múzeum kezdeményezésére felújították a vízmerce öntöttvas házikóját.

1943.

Az 1913-ban tervezett Sajó-csatorna új tervek szerint épült meg. Az egykori tervekben ugyancsak szereplő tiszaszederkényi hajószilip építésének gondolatával is felhagytak és helyette Tiszapalkonyánál kezdték el az új duzzasztó kialakítását. A munkálatokat 1944 novemberében megszakították, majd 1945 októberében folytatták. A Sajó csatornázási munkákat 1948-ban végleg abbahagyták.

1943.

A Főváros Közgyűlése elhatározta, hogy a három legnagyobb közüzem ügyvitelének és üzemi tevékenységének egységes irányítására létrehozza az Elektromos-, Gáz- és Vízművek Központi Szervezetét. 1945-ben az intézmény megszűnt, egyedül a közös számlázás gyakorlata maradt meg a Közüzemi Díjbeszedő Vállalat működése révén.

50 éve

1968. január 1.

A hatósági eljárásban bevezették a progresszív szennyvízbírságot, valamint a vizet használó ágazatok vállalatai tekintetében a vízkészlehasználati díjat. A díj fizetése alól kivétel volt – a hajózás fejlesztésének elősegítése miatt – a víziközlekedés és a mezőgazdaság. Ez utóbbi azért, mert termékeinek ára alacsonyabb volt az előállítási költségeinél.

1968. január

A jugoszláviai Duna-szakaszon megállt a jég és torlaszok keletkeztek. Az árvízzel fenyegető torlaszok megbontásában a magyar jégtörő flotta is részt vett.

1968. február 15.

A Mátrában, a VIZITERV tervei alapján elkészült az 1966-ban építeni kezdett Kőszörű-völgyi Víztorozó, melynek gátja 22 m magas, koronaszélessége 170 m. A beruházó a VIZIBER, a kivitelező a VIÉP volt.

1968. július 22.

† *Faller Gusztáv* (Vác), bányamérnök, a hazai szénhidrogén kutatás, valamint a mélyfúrás technika kimagasló képviselője, a hajdúszoboszlói, parádi, mezőkovesdi és más feltárások közvetlen irányítója. (* Hegybánya, 1892. február 23.)

1968. augusztus 1.

Megalakult a Vízügyi Dokumentációs és Tájékoztató Iroda (VIZDOK), későbbi nevén a Vízügyi Dokumentációs és Továbbképző Intézet. Szervezetében működött a Vízügyi Szakkönyvtár, a Magyar Vízügyi Múzeum, az Országos Vízügyi Levéltár, a Vízügyi Továbbképző Központ, valamint a Vízügyi Nyomda. A VIZDOK igazgatója *Marczell Ferenc*, az OVH korábbi igazgatási osztályvezetője lett.

1968. augusztus 18.

A Vas-megyei Borgátán felavatták az ország első hévízművét, amely létét három község és termelő szövetkezet összefogásának köszönheti. A 47°C-os vizet kezdetben fürdési célra, később hajtatóház és csibenevelő üzemeltetésére hasznosították.

1968. október 30.

A 30. sz. törvényerejű rendelet módosította az 1964. évi IV., az ún. vízügyi törvény egyes szakaszait. Ennek alapján a vízügyi igazgatás főhatósága Ország-

gos Vízügyi Hivatal (OVH) néven folytatta munkáját, s élén az államtitkár elnök látta el az ágazat miniszteri irányítási jogkörét.

1968. november

A Magyar Tudományos Akadémia elnökének rendelkezésére – a Fertő tó különleges adottságainak kutatására és a feltárás hasznosítására – megalakult a „MTA Fertőtáj Bizottság”.

1968. december 23.

Moszkvában aláírták a szovjet-magyar vízügyi műszaki-tudományos együttműködési megállapodást, amelynek alapján közös kutatás-fejlesztési munka indult meg az öntözőrendszerek távirányítása és automatizálása, a műanyagok vízépítési alkalmazása, valamint a tervezési módszerek és a tervezéstechnológia ésszerűsítésének terén.

1968. december

A Mátrai (volt Gagarin) Hőerőmű vízellátására üzembe helyezték a Markazi Víz tározót. A 8,5 millió m³ tározott vízből 1 millió m³ öntözési célokat szolgált.

1968.

Pécsett megalakult a FORRÁS Tanácsi Víz- és Csatornamű Vállalatok Egyesülése, amely 1990-ig működött. Az Egyesülés Igazgató Tanácsának elnökévé *Lengyel Károlyt*, a Csongrád megyei Víz- és Csatornamű Vállalat igazgatóját, az Egyesülés Irodájának igazgatójává *Németh Bertalant* a KEVIÉP korábbi igazgatóját nevezték ki. Minisztériumi engedély birtokában az Egyesülés 1970. április 9-én kezdte meg kibővített tevékenységét.

1968.

Az alföldi öntözések ebben az évben érintették a legnagyobb területet, 2400 km²-t. Az öntözések két év múlva, a nagy tiszai árvíz következtében 540 km²-re estek vissza.

1968.

Ebben az évben alkalmazták először a folyómeder oldalának biztosítására, a medermélyülés elkerülésére a KMZ vasbeton rácsszerkezetet, amely a hagyományos kőszórásos rőzsepokróc alkalmazását tette feleslegessé bizonyos esetekben.

25 éve

1993. február 9.

A Kormány határozott a Balatoni Regionális Tanács létrehozásával összefüggő egyes kérdésekről. A rendelkezés megszüntette a Balatoni Intéző Bizottságot, s feladatait áttestálta a BRT-ra.

1993. április 7.

A Magyarország és Szlovákia közötti gátvitában közvetítő EK-bizottság székhelyén, Brüsszelben *Martonyi János* magyar külügyi államtitkár szlovák kollégájával, *Jan Lisuch*-hal aláírta az ún. alávetési nyilatkozatot, amely szerint a felek elfogadják a hágai Nemzetközi Bíróság (ENSZ) döntését a bősi erőmű ügyében.

1993 tavasza

Érd városa a környező 16 településsel együtt megalapította az Érd és Térsége Víziközmű Kft-t, amely a víz- és csatornaművek szakszerű üzemeltetését vette át a megszüntetett Pest Megyei Víz – és Csatornamű Vállalattól.

1993. június 1.

Felavatták a Duna jobb partján a mohácsi árvédelmi partfalat megerősítő vasbeton támfalat, s emléktáblát helyeztek el az új műtárgyon.

1993. július 8.

A Kormány 3060. sz. határozata alapján megkezdődött a Velencei-tónak a környező hegységéből, a kincsesbányai bauxitbányából származó karsztvízzel való feltöltése, mivel a tó vízszíne száz esztendeje nem volt ilyen alacsony (88 cm), mint a művelet megkezdése előtt. Az év során – a Császár patak medrét felhasználva – mintegy 12 millió m³ víz átemelését tervezték a Velencei-tóba. A vízátemelő műtárgyat *Schamschula György* miniszter adta át rendeltetésének.

1993. június

A Jászságot és a Nagykunságot április, május óta aszály sújtotta, a térségben mindössze 49 mm csapadék hullott. A kukorica és a cukorrépa egyharmada ki sem kelt, a kalászosok pedig elmaradtak a fejlődésben.

1993. augusztus 27.

A kánikulával összefüggő oxigénhiányos helyzet mi-

att tömeges méretű kagylópusztulás lépett fel a Ráckevei-Duna-ágban.

1993. augusztus 7.

A hatalmasnak ígérkező halpusztulás megelőzése érdekében megindult az elektromos angolnahalászat a Balatonon.

1993. október 4-8.

Budapesten került sor a Nemzetközi Vízellátási Szövetség (IWSA) 19. Világkongresszusára. A kongresszuson több mint 100 ország mintegy 2000 delegátusa képviselte a vízellátással foglalkozó szakembereket. A kongresszus levezető elnöke *Szántó Imre*, az IWSA Magyar Nemzeti Bizottságának elnöke volt.

1993. november 3.

† *Csermák Béla* (Budapest), mérnök, a VITUKI Vízügyi Intézetének vezető munkatársa, a hidrológia, valamint a vízkészlet-gazdálkodás elméletének és módszertanának nemzetközileg is elismert szakembere. (* Sátoraljaújhely, 1920. március 17.)

1993.

Megindult a gemenci Duna-ágak egyikének, a Nyéki-Holt-Dunának rehabilitációs programja. A holtág területén található Európa egyik legnagyobb összefüggő hullámtéri erdeje.

1993.

A Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság lankóci szivattyútelepének épületében a régió vízgazdálkodásának történetével foglalkozó állandó történelmi kiállítást létesítettek, amelyet *Hajós Béla* h. államtitkár avatott fel.