

CUM SCIENTIA PRO AQUIS HUNGARIAE

# Országos Települési Csapadékvíz-gazdálkodási Konferencia

Tanulmányok



Szerkesztette:  
BÍRÓ TIBOR

Dialóg Campus

# Tartalom

A szerkesztő előszava	7
I. rész: A települési vízgazdálkodás hidrológiai folyamatai témakörében elhangzott előadások publikációi	9
Hoffmann Lilla – Lakatos Mónika: Növekvő csapadékintenzitás, magasabb mértékadó csapadékok a változó klímában	11
Ilyés Csaba – Szűcs Péter – Turai Endre: Csapadékösszegek és talajvízszint-idősorok spektrális elemzése	21
Czigány Szabolcs – Domján Anita – Nagy Gábor – Ronczyk Levente: Reakcióidő-számítás hidrológiai mérőhálózat alapján Pécssett	29
Horányiné Csiszár Gabriella – Ilyés Csaba – Lénárt László – Szűcs Péter – Üszögh Lajos: Miskolci villámárvizek elemzése a bükkí források és a városi szennyvízelvezető rendszer hozamadatai alapján	39
Bardóczyné Székely Emőke: A biológiai aktivitásérték (BAÉ) fogalma és kapcsolata a települési hidrológiával	45
Orgoványi Péter – Salamon Endre – Török László: Egy mérnök számára szükséges adatok és módszerek a települési csapadékvíz-elvezetés és csapadékvíz-gazdálkodás tervezése során	55
II. rész: A települési infrastruktúra és települési vízgazdálkodás témakörében elhangzott előadások publikációi	65
Fehér János – Nagy Attila – Riczu Péter – Tamás János: A nagy felbontású 3D városmodell felépítése és szerepe a települési vízgazdálkodásban	67
Komárominé Kucsák Mónika: A villámárvízi elöntések enyhítése érdekében magnövelt városi zöldfelületek hatásvizsgálata egy konkrét példán keresztül	77
Karches Tamás – Mátrai Ildikó – Orgoványi Péter – Vadkerti Edit: Csapadékesemény hatása a mozgóágvas biofilmreaktorokat alkalmazó szennyvízkezelési technológiára	91
Puskás Tibor: Szélsőséges időjárási események hatása a pécsi víz- és szennyvízszolgáltatásra konkrét esetek alapján	99
Ámon Gergely: A települési vízrendszerek modellezéssel történő tervezése	109
Kozák Péter: A települési csapadékvíz-kezelés és a külterületi vízvezető rendszerek diszharmoniajának bemutatása dél-alföldi esettanulmányokon keresztül	117
Mrekva László: A zöldinfrastruktúrák szerepe a csapadékvíz-gazdálkodásban és a városi területek lefolyásszabályozásában	127
Goda Zoltán: A villámárvizek meteorológiai háttere	149

III. rész: A csatornahálózatokra gyakorolt hatások és a fenntartható csapadécsatornázás témakörében elhangzott előadások publikációi	159
Dulovics Dezsőné: A települési csapadékvíz-gazdálkodás csatornahálózatra gyakorolt hatásai	161
Istók Balázs – Lengyel Róbert: A lézerszkennelt 3D felszínmodell alkalmazása a csatornakiöntések pontosítására	173
Salamon Endre: Csatornahálózat hidraulikai modellezése az oktatásban	183
Rác Tibor: A 2017. május 23-i és az azt megelőző 2015. évi három budapesti felhőszakadás jellemzői	193
Gerőfi-Gerhardt András: Egyesített rendszerű csapadékvíz-elvezető művek bővítésének lehetőségei nagyvárosi környezetben	215
Hajtó Ödön: A vízügyi szabályozás és a csőstatika példája	227
Hancz Gabriella: A fenntartható csapadécsatornázás várható eredményei Debrecen példáján	235
IV. rész: A csapadékvíz-gazdálkodás katasztrófavédelmi aspektusai témakörében elhangzott előadások publikációi	243
Békési István – Sólyom Péter: Közép-Tisza-vidéki települések belvíz-veszélyeztetettségének értékelése	245
Jackovics Péter: Kárelhárítási, veszélyhelyzet-kezelési és helyreállítási feladatok a katasztrófavédelem polgári védelmi szakterülete elmúlt öt éves tevékenységének tükrében	251
Hábermayer Tamás: Katasztrófavédelmi önkéntesek szervezése a települések ár- és belvíz elleni védekezéséhez	261
Takács Krisztina – Kuti Rajmund: Extrém esőzések következtében kialakult csapadéktöbblet kezelésének tapasztalatai Győrben	273
Balatonyi László – Makay Gábor – Tóth László: A közelmúlt globális klímaváltozásainak, helyi vízkáreseményeinek hatása és költségvetési következményei a dél-dunántúli kis vízfolyások esetében	279
Hoffmann Imre – Cimer Zsolt – Király Lajos: A csapadékvíz-gazdálkodás iparbiztonsági aspektusai	293
A tanulmánykötet szerzői	305

## **Extrém esőzések következtében kialakult csapadéktöbblet kezelésének tapasztalatai Győrben<sup>14</sup>**

### **Bevezetés**

A globális felmelegedés okozta negatív hatások évről évre markánsabban jelentkeznek Magyarországon is. A klímaváltozás miatt hazánkban egyre gyakoribbá váltak a szélsőséges időjárási jelenségek, egyre több esetben pusztít a viharos szél, az özönvízszerű esőzés, jelentkeznek hóviharak és extrém hőmérséklet-ingadozások (PADÁNYI 2013). Sajnos ezek a hirtelen időjárás-változások nem minden esetben jelezhetők előre, ezért a védekezésre, kárenyhítésre nehéz felkészülni, így a károk elhárítása újabb kihívások elé állítja a mentési munkálatokat végző szervezeteket. Írásunkban az özönvízszerű esőzések következtében keletkező csapadéktöbblet kezelésének tapasztalatait, a jelentkező kockázatokat elemezzük városi környezetben, győri példákat vizsgálva. Célunk felhívni a figyelmet a csapadéktöbblet elvezetése során kialakuló kockázatokra, a problémák megfelelő kezelésének és a víz elvezetésének fontosságára.

### **Extrém esőzések jellemzői Magyarországon**

A globális felmelegedésnek köszönhetően egyre sűrűbben tapasztalunk hirtelen időjárás-változásokat, amelyek során szupercellák alakulnak ki. Ezeket a jelenségeket hirtelen lezúduló esőzés kíséri. Az elmúlt két évtizedben ezek az egyre gyakrabban bekövetkező özönvízszerű esőzések komoly károkat okoztak Magyarország több településén, a következmények felszámolása pedig nehéz, összetett és költséges feladat volt (KUTI–NAGY 2015). Az időjárási extrémítások közül az esőzések természetes és mesterséges környezetre gyakorolt hatásait, valamint a következményeik felszámolására irányuló erőfeszítéseket elemezve megállapítható, hogy a jelenségek hatásainak pontosabb ismerete, a következmények felszámolására történő felkészülés, valamint a káros hatásai elleni védekezésben részt vevő szervezetek munkatapasztalatai hasznos alapinformációkkal szolgálhatnak. Az időjárás-változások előrejelzése a meteorológia fejlődésének köszönhetően egyre

---

<sup>14</sup> Készült az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-17-3-I-NKE-7 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával.

nagyobb pontossággal történik, viszont a várható csapadékmennyiségek pontos meghatározása továbbra sem könnyű feladat, ezért a védekezésre felkészülni is nehéz (FÖLDI–HALÁSZ 2009). Az özönvízszerű eső jellemzője, hogy rövid idő alatt rendkívül nagy mennyiségű csapadék hullik, amit a csatornarendszerek nem tudnak elvezetni, ezért a települések több részén a feltorlódtott csapadékvíz belvízként jelentkezik, elárasztva a lakóházak pincéit, az aluljárókat, mélygarázsokat, az alacsonyabban fekvő területeket (FÖLDI 2011).

## **Megelőzéssel, felkészüléssel, kárfelszámolással kapcsolatos feladatok**

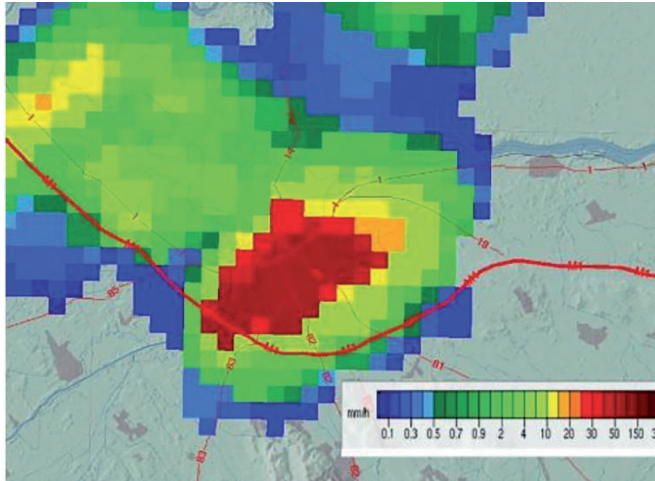
Nagy hangsúlyt szükséges fektetni a prevencióra, annak ellenére is, hogy vannak olyan katasztrófahelyzetek, amelyeket megelőzni nem lehet – ide sorolható az özönvízszerű eső is –, viszont a gyors, hatékony, összetett kárfelszámolásra fel lehet készülni, aminek érdekében védelmi tervezési feladatokat kell végezni. Fontos feladat az esővíz-elvezető csatornák folyamatos karbantartása, tisztítása, továbbá az utak mellett található vízelvezető árkok karbantartása is. Visszatérő probléma, hogy ezeket az árkokat a házak előtt a lakók több helyen is betemetik, ezzel meggátolva a vízelvezető képességet. Célszerű kimutatást vezetni az önkormányzat tulajdonában lévő és helyi szinten igénybe vehető gépekről, védekezéshez szükséges eszközökről. A listákat az önkormányzat kezeli, amelyeket évente pontosítani kell. A felkészüléshez hasznos tanácsokat és segítséget tudnak nyújtani a hivatásos katasztrófavédelmi szervezetek. Fel kell készülni arra is, hogy a károsult terület esetleg egyszerre több településrészt is érint, vagy kiterjedése nagy, illetve hosszan tartó kárfelszámolást igényel. Egyes extrém esetekben, amikor a gyors beavatkozás elkerülhetetlennek látszik (nagy területet, több városrészt érint a katasztrófahelyzet, a hivatásos egységek rövid időn belül nem tudják megkezdeni a kárfelszámolást), a védekezési folyamatot meg kell indítani, és a listákon szereplő erők és eszközök helyszínre rendeléséről és a védelmi bizottság összehívásáról intézkedni kell. A vízelvezetés több helyen árkolással és szivattyúzással megoldható, azonban lehetnek olyan alacsonyabban fekvő részek, ahol homokzsákos védekezés szükséges. A kárfelszámolást legtöbb esetben a hivatásos kárfelszámoló szervezetek végzik, de erőeszköz és kapacitás hiánya miatt a védekezésbe érdemes bekapcsolódniuk az önkormányzatoknak és a lakosságnak is. Számba kell venni az állandó orvosi ellátásra szorulókat, és az orvosi ellátást, esetleges elszállítást biztosítani kell részükre. Értesíteni kell a közműszolgáltatókat is, továbbá a védelmi bizottság elnökét és a katasztrófavédelmi szervezetet minden eseményről folyamatosan tájékoztatni kell (KUTI 2007).

## **Özönvízszerű esőzés következményeinek felszámolása Győrben**

Győr a folyók városa, a Kisalföld északkeleti részén található, domborzati szempontból a város sík területen fekszik, ami vízelvezetés tekintetében nem kedvező. A település az 1970-es évektől nagy léptékekben fejlődik, ami azt jelenti, hogy a beépített területek, szilárd burkolatú felületek aránya nagymértékben növekszik, ezért egyes városrészekben a zöldterületek aránya elenyésző. Ennek következményeként az esőzések során lehulló csapadékvíz a szilárd burkolatok miatt teljes egészében a csatornába kerül. E városrészekben egy extrém esőzés az adott csatornahálózat kritikus túlterheléséhez vezet, ami a gyakorlatban azt jelenti, hogy

a rendszer nem képes elvezetni a nagy mennyiségű vizet, ezért elöntött területek keletkeznek. Erre volt példa a 2011. június 7-én történt esőzés is. Győr belvárosát délután 13 óra után röviddel 30–60 mm/h intenzitású csapadék érte el.

Az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) radarképén – következő ábra – jól látható a Győrben lehullott csapadékmennyiség.



1. ábra

*Az OMSZ radarképe a Győr városra hulló csapadék mennyiségéről*

*Forrás: OMSZ*

Ez a mennyiség három-négyszerese volt annak, amit a csatornarendszer azonnal el tud vezetni, így több helyen nem nyeltek el azonnal a hatalmas mennyiségű vizet a víznyelők. A következő képeken jól látható a kialakult helyzet.



2. ábra

*Özönvízserű eső következményei Győrben*

*Forrás: Győr Megyei Jogú Város Tűzoltóságának archívuma*

Ahol a vízszint meghaladta a járdaszint magasságát, ott rövid idő alatt elöntötte a víz a szabad területeket, majd a lakóházak pincéit is. A tűzoltóság ügyeletére több mint 100 bejelentés érkezett különböző elöntésekről, károkról. A belső utcákban még a vizet sem lehetett sehová elvezetni vagy elszivattyúzni. A külső utcákból a Mosoni-Duna töltésén belülrre lehetett átemelni a vizet. A csatornarendszerekre telepített átemelőszivattyúknak köszönhetően az esti órákra sikerült rendezni a helyzetet, viszont a pincék víztelenítése még másnap is folyt. Problémát jelentett, hogy a háztetőkről lefolyó csapadékvíz egy része is közvetlenül az utcákra kerül.

2017. szeptember 17-én 44 mm eső esett Győrben változó intenzitással. A leginkább érintett településrészek a város déli kerületei, Győr-Szabadhegy, Győr-Ménfőcsanak, Győr-Gyirmót és Kismegyer voltak. A Pannon-Víz Zrt. 76 000 m<sup>3</sup> csapadékvízzel hígított szennyvízzel tehermentesítette az elvezető rendszert, ennek ellenére a központi főgyűjtő csatorna is rövid időre feltelt, viszont az átemelőszivattyúk hamar leküzdötték a teltséget. A térszint alatti helyiségeket a víz elöntötte, továbbá, ahol a szennyvízelvezető rendszerbe nem szereltek visszacsapó szelepet, ott a szennyvíz is visszafolyt.

A legrosszabb helyzet Győr-Ménfőcsanakon alakult ki, ahol a víznyomás megemelte a csatornafedeleket, így a szennyvíz is a szabadba jutott. A külső városrészeken sajnos az is problémát jelent, hogy több családi ház esővíz-elvezetése közvetlenül a városi csatornahálózatba történik, ezzel is terhelve a rendszer kapacitását. A kiömlő szennyvíz a következő képek tanúsága szerint végigfolyt az utcákon, több helyen a lakótelkekre, pincékbe.



3. ábra

*Feltelt csatornák Győr-Ménfőcsanakon*

*Forrás: A Kisalföld felvétele*

Ebben az esetben több mint 200 lakossági bejelentés érkezett a hivatásos kárfelszámolást végző szervezetekhez, valamint a szolgáltatóhoz. A csatornarendszer leterheltségének csökkenéséig a külső területeken a vizet árkolással és folyamatos szivattyúzással sikerült elvezetni.

További problémaként jelentkezhet a fertőzésveszély is, amelynek során a szennyvíz által terjesztett betegségek a fertőzött vízzel való kontaktus során kerülnek be az emberi szervezetbe. A fertőzés bekövetkezhet, ha a vízzel érintkezünk, azt megisszuk, abban mosunk meg a zöldségeket és gyümölcsöket, ha ételt készítünk abból, vagy akár fürdés során is. A víz által terjesztett betegségek okozói lehetnek baktériumok, vírusok vagy akár paraziták is. A legsúlyosabb, víz által terjesztett betegségek, így a gyermekbénulás, a vérhas

vagy a kolera megjelenésére szerencsére hazánkban minimális az esély. Azonban a vízzel leggyakrabban terjedő emberi kórokozók közé tartoznak a *Shigella*, *Salmonella*, *Legionella* és *E. coli* baktériumok, a vírusok közül pedig az igen ellenálló *hepatitis A* (PAULIK 2013). A legtöbb víz által terjesztett betegség az emésztőrendszert érinti, de mivel a kórokozók is sokfélék, a tünetek is sokféle formában jelentkezhetnek. A leggyakoribb tünetek közé tartozik a hasfájás és a hasi görcsök, a fáradékonyság, a puffadás, a hányás, a hasmenés, a fogyás, a láz, a gyengeség. Gyakoriak lehetnek az influenzára emlékeztető tünetek is. Az ilyen jellegű fertőzéseket általában nemcsak egy ember kapja meg, hanem sok esetben alakulhatnak ki járványok is. Az erre utaló jelek lehetnek, ha a megbetegedések egybeesnek a vízellátási területekkel, egyszerre sok ember betegszik meg, amelyekből a víz fertőzöttsége könnyen megállapítható (DÁVIDOVITS 2015). Minden esetben, amikor a szennyvízzel keveredett csapadékvíz kijut a csatornahálózatból, az érintett területet a szennyezett víz elvezetése után fertőtleníteni kell, hogy a biológiai kórokozók terjedését megakadályozzuk (KUTI–GRÓSZ 2016). Amennyiben a szennyezett víz bekerült az ivóvízellátó hálózatba vagy az ásott kutakba, a fertőtlenítési munkálatok befejezéséig az érintett területeken tartálykocsik alkalmazásával vagy mobil víztisztító berendezések beállításával kell a lakosság vízellátását biztosítani. Győr-Ménfőcsanakon az érintett területek fertőtlenítése a szennyvízzel keveredett csapadékvíz eltávolítását követően azonnal megkezdődött.

## Összegzés

Írásunkban összegyűjtöttük, rendszereztük és elemeztük a Magyarországon tapasztalható özönvízszerű esőzések jellemzőit, a győri kárfelszámolások tapasztalatait, így lehetségessé vált a jövőre nézve is hasznos javaslatok megfogalmazása. Összegezve elmondható, hogy az effektív megelőzéshez elengedhetetlen a hatósági tájékoztatásokban, közleményekben foglaltak betartása, a vízelvezető rendszerek folyamatos karbantartása. A hatékony védekezés és kárfelszámolás szempontjából fontos a munkálatokban történő aktív állampolgári közreműködés, a hivatásos kárfelszámolással foglalkozó szervek és helyi önkormányzatok tevékenységének segítése. Fontos feladat továbbá a folyamatos helyzetértékelés, a tapasztalatok elemzése, amely nagyban hozzájárul a jövőbeli védekezési munkálatok hatékonyságának növeléséhez. Az extrém időjárási jelenségek folyamatos vizsgálata, hatásaik elemzése, valamint a kárfelszámolások során szerzett tapasztalatok kiértékelése segíthet a jövőre nézve is a hatékony megelőző intézkedések kidolgozásában.

## Irodalomjegyzék

- DÁVIDOVITS Zs. (2015): *A lakossági ivóvízellátás környezetbiztonsági kockázatai csökkentésének lehetőségei és az ivóvízbiztonsági tervezés kapcsolatrendszer.* PhD-értekezés. Budapest, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola. DOI: <https://doi.org/10.17625/NKE.2016.11>
- FÖLDI L. (2011): Impacts of Climate Change to Disaster Management Tasks with Special Emphasis on Critical Infrastructures. *Hadmérnök*, 6. évf. 3. sz. 50–57. Elérhető: [www.hadmernok.hu/2011\\_3\\_foldi.pdf](http://www.hadmernok.hu/2011_3_foldi.pdf) (A letöltés időpontja: 2017. 03. 20.)



- KUTI R. (2007): *Intézkedési program belvíz-védekezéshez*. Elérhető: [www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/67-intezkedesi-program-belviz-vedekezeshez.pdf](http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/67-intezkedesi-program-belviz-vedekezeshez.pdf) (A letöltés időpontja: 2017. 03. 20.)
- FÖLDI L. – HALÁSZ L. (2009): *Környezetbiztonság*. Budapest, CompLex.
- KUTI R. – GRÓSZ Z. (2016): Biológiai eredetű veszélyhelyzetek kezelése, előtérben a mentesítési feladatok. *Hadmérnök*, 11. évf. 1. sz. 125–132. Elérhető: [www.hadmernok.hu/161\\_13\\_kutir\\_gz.pdf](http://www.hadmernok.hu/161_13_kutir_gz.pdf) (A letöltés időpontja: 2017. 07. 15.)
- KUTI R. – NAGY Á. (2015): Weather Extremities, Challenges and Risks in Hungary. *AARMS*, Vol. 14, No. 4. 299–305.
- Országos Meteorológiai Szolgálat honlapja: [www.met.hu/eghajlat/magyarorszag](http://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag) (A letöltés időpontja: 2017. 07. 15.)
- PADÁNYI J. (2013): National Defence Research on the Effects of Climate Change. *Hadtudomány*, 23. évf. 1. sz. 30–40.
- PAULIK E. (2013): *Megelőző orvostan és népegészségtan*. Szeged, JATEPress.

## A tanulmánykötet szerzői

- Ámon Gergely:** okleveles építőmérnök, hidroinformatikai és vízgazdálkodási szakmérnök, vízépítési tervező, vízrendezési, hidraulikai és víziközmű-szakértő, TURA-Terv Mérnökiroda Kft.
- Balatonyi László:** árvízvédelmi osztályvezető, Országos Vízügyi Főigazgatóság; adjunktus, NKE Víztudományi Kar Vízépítési és Vízgazdálkodási Intézet.
- Bardóczyné Székely Emőke:** egyetemi docens, SZIE Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Természetvédelmi és Tájgazdálkodási intézet Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék.
- Békési István:** a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság munkatársa.
- Cimer Zsolt:** egyetemi docens, oktatási dékánhelyettes, NKE Víztudományi Kar.
- Czigány Szabolcs:** habilitált egyetemi docens, tanszékvezető, PTE Természetudományi Kar Földrajzi és Földtudományi Intézet Természet- és Környezetföldrajzi Tanszék.
- Domján Anita:** intézeti technikus, PTE Természetudományi Kar Földrajzi és Földtudományi Intézet.
- Dulovics Dezsőné:** professor emerita, SZIE Ybl Miklós Építéstudományi Kar.
- Fehér János:** a DE Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet munkatársa.
- Gerőfi-Gerhardt András:** a Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. munkatársa.
- Goda Zoltán:** kutatási főreferens, NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Környezetmérnöki Intézet.
- Hábermayer Tamás:** tűzoltó ezredes, megyei igazgatóhelyettes, Tolna Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság.
- Hajtó Ödön:** okleveles mérnök.
- Hancz Gabriella:** egyetemi docens, DE Műszaki Kar Építőmérnöki Tanszék.
- Hoffmann Imre:** közfoglalkoztatási és vízügyi helyettes államtitkár.
- Hoffmann Lilla:** az Országos Meteorológiai Szolgálat munkatársa.
- Horányiné Csiszár Gabriella:** ivóvíz-gazdálkodási részlegvezető, MIVÍZ Miskolci Vízmű Kft.
- Ilyés Csaba:** tudományos segédmunkatárs, ME Műszaki Földtudományi Kar Környezetgazdálkodási Intézet, MTA–ME Műszaki Földtudományi Kutatócsoport.
- Istók Balázs:** adjunktus, BME Áramlástan Tanszék.
- Jackovics Péter:** tűzoltó ezredes, a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Országos Polgári Védelmi Főfelügyelőség Veszélyhelyzet-kezelési Főosztály főosztályvezetője, a HUNOR Mentőszervezet parancsnoka.
- Karches Tamás:** főiskolai docens, NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Környezetmérnöki Intézet.
- Király Lajos:** a ZOLTEK Zrt. munkatársa.
- Komárominé Kucsák Mónika:** egyetemi adjunktus, SZIE Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építőmérnöki Intézet.
- Kozák Péter:** okleveles mérnök, vízgyűjtőfejlesztési osztályvezető, Alsó-Tisza-vidéki Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság.
- Kuti Rajmund:** egyetemi docens, SZIE Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kar.
- Lakatos Mónika:** az Országos Meteorológiai Szolgálat munkatársa.
- Lénárt László:** c. egyetemi tanár, ME Műszaki Földtudományi Kar Környezetgazdálkodási Intézet.
- Lengyel Róbert:** oktató, BME.

**Makay Gábor:** osztályvezető, Országos Vízügyi Főigazgatóság.

**Mátrai Ildikó:** főiskolai tanár, intézetvezető, NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Környezetmérnöki Intézet.

**Mrekva László:** mérnök tanár, NKE Víztudományi Kar Vízépítési és Vízgazdálkodási Intézet; ügyvezető igazgató, Bajavíz Kft.

**Nagy Attila:** adjunktus, DE Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet.

**Nagy Gábor:** tudományos segédmunkatárs, PTE Természettudományi Kar Földrajzi és Földtudományi Intézet.

**Orgoványi Péter:** mérnök, NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Környezetmérnöki Intézet.

**Puskás Tibor:** hidrogeológus, TETTYE Forrásház Zrt.

**Rác Tibor:** osztályvezető, Fővárosi Csatornázási Művek Zrt.

**Riczu Péter:** tudományos segédmunkatárs, DE Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet.

**Ronczyk Levente:** adjunktus, PTE Természettudományi Kar Földrajzi és Földtudományi Intézet Térképészeti és Geoinformatikai Tanszék.

**Salamon Endre:** egyetemi tanársegéd, NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Környezetmérnöki Intézet.

**Sólyom Péter:** a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság munkatársa.

**Szűcs Péter:** dékán, egyetemi tanár, az MTA doktora, Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar Környezetgazdálkodási Intézet, MTA–ME Műszaki Földtudományi Kutatócsoport.

**Takács Krisztina:** PhD-hallgató, NKE Katonai Műszaki Doktori Iskola.

**Tamás János:** egyetemi tanár, DE Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar.

**Tóth László:** gazdasági főigazgató-helyettes, Országos Vízügyi Főigazgatóság; adjunktus, NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Környezetmérnöki Intézet.

**Török László:** főiskolai docens, NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Környezetmérnöki Intézet.

**Turai Endre:** intézetigazgató, habilitált egyetemi docens, ME Műszaki Földtudományi Kar Geofizikai és Térinformatikai Intézet.

**Üszögh Lajos:** külkapcsolati tanácsadó, MIVÍZ Miskolci Vízmű Kft.

**Vadkerti Edit:** egyetemi docens, intézetvezető-helyettes, NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Környezetmérnöki Intézet.