

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 mozgóágyas 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
Rácz 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

Egyesített rendszerű csapadékvíz-elvezető művek bővítésének lehetőségei nagyvárosi környezetben

Bevezetés

Az 1. ábra egy közelmúltban történt rendkívüli esőzés számos következményei közül mutat be egy jellemző példát.

Az elmúlt időszak eseményei, rendkívüli elöntései határozottan rámutatnak, hogy a csapadékok karakterisztikája megváltozott. A mindennapi gyakorlatban azzal kellett szembesülnünk, hogy a csatornák méretezésénél évtizedek óta figyelembe vett csapadék-intenzitások nem tükrözik a tényleges valószínűségeket, gyakoriságokat, valós terheléseket.

Intenzív felhőszakadások alkalmával a belvárosi, egyesített rendszerben csatornázott területek csatornái is túlterhelődnek, kiöntenek. Ez a jelenség a közelmúltban többször ismétlődött.

A meglévő egyesített rendszerű csatornahálózat kapacitásbővítése jelentős feladat elé állítja a szakembereket, üzemeltetőket, tervezőket és kivitelezőket egyaránt. A kapacitás bővítését szolgáló művek tervezése és kivitelezése a közművekkel, illetve egyéb föld alatti létesítményekkel „teleépített” városban szinte lehetetlen.



1. ábra

Elöntés Budapest XVIII. kerületében 2015. augusztus 17-én

Forrás: a szerző felvétele

Fejlesztési lehetőségek vizsgálata

A kérdés adott: hogyan lehet a csatornahálózat levezető képességét, hidraulikai kapacitását mégis növelni, minden külső korlátozó tényező ellenére?

Az FCSM Zrt. átfogó felülvizsgálatot indított a lehetséges beavatkozások azonosítása, felmérése érdekében, e cikk az eddig tett főbb megállapításokat foglalja össze áttekinthető jelleggel.

A felülvizsgálat jól elkülöníthető stratégiai, technológiai egységeként történt a következő felosztásban:

- szivattyútelepek;
- csatorna főgyűjtő- és gyűjtőhálózat;
- záporvíz-mentesítő, -leválasztó művek.

Szivattyútelepek

A szivattyútelepek a csatornahálózat végpontjain találhatóak, amelyek az oda érkező szennyvizet és hígított vizet a mindenkori vízjogi üzemeltetési engedélyeknek megfelelően továbbítják a szennyvíztisztító telepekre. A szennyvíztisztító telep kapacitását meghaladó mennyiségű záporvizek közvetlenül a befogadóba, azaz a Dunába vezethetők. Ennek megfelelően az egyesített rendszerű hálózatok végpontjain található szivattyútelepek rendelkeznek

- szennyvíz oldali;
- hígított víz oldali;
- záporvíz oldali

szivattyúcsoportokkal, műtárgyakkal és technológiai, gépészeti berendezésekkel.

Budapesten a szivattyútelepek működését alapvetően a Duna vízállása határozza meg.

Alacsony Duna-vízállás mellett a telepek képesek az érkező vizet gravitációs úton a befogadóba továbbítani. Magas Duna-vízállás mellett a záporvizek elvezetése csak kényszeráramoltatással oldható meg, amelynek kapacitása a gravitációs kivezetés lehetőségeihez képest jelentős mértékben korlátozott: a beépített szivattyú teljesítményének függvénye.

A szivattyútelepek működését befolyásolják a záporvizek által nagy mennyiségben bemosott csatornaiszap, szálas anyagok, hulladékok és egyéb szennyeződések. Jellemző példa erre a szűrőrácsok dugulása, amely szélsőséges esetben jelentős visszatartást is okozhat a városban. A szivattyúk dugulása is gyakori. A 2. ábra egy nagy méretű szivattyút mutat, amelyet a telepre érkező szálas anyagok, rongyok és egyéb, nem szennyvíz „jellegű” összetevők eldugítottak.



2. ábra

Dugult, üzemképtelenné vált szivattyú

Forrás: a szerző felvétele

Az FCSM a lefolyás, a záporvíz-kivezetés gyorsítása lehetőségeinek feltárása céljából felülvizsgálta szivattyútelepeit, és javaslatokat állított össze kapacitásbővítő beruházások elindítására. A jellemző beavatkozások, javaslatok a következők:

- Meglévő üzemrend optimalizálása: Az üzemrend, szivattyúindítások átszervezése. A meglévő szivattyúk indítási szintjeinek lehetőség szerinti csökkentésével kisebb mértékben ugyan, de esetenként növelhető a telepek kapacitása, csökkenthető az előntések kockázata.
- Szűrőrácsonk ellenállásának csökkentése: Ezt jellemzően nagyobb, dugulásra kevésbé hajlamos, nagyobb pálcaközű rácsonk beépítésével, valamint vészhelyzet esetére megkerülő („by pass”) vezeték beépítésével lehet elérni. Esetenként a szűrőkapacitás bővítése is elkerülhetetlen.
- Szivattyúkapacitás növelése: Nagyobb vagy több szivattyú beépítése megoldást jelenthet, aminek folyamánya lehet a nyomóvezeték és a szívótér méreteinek növelése is, jelentős mélyépítési költségekkel.

A szivattyútelepek működése szigorúan vízjogi üzemeltetési engedélyekhez kötött. A befogadóba történő bevezetés feltételei szabályozottak. A telepeken végrehajtandó, jelentősebb beavatkozás esetén szükséges a vízjogi üzemeltetési engedély módosítása is.

Katasztrófa esetén az élet- és vagyonvédelmet kell elsősorban szem előtt tartani, ezért az üzemeltető kötelessége a víz mielőbbi kivezetése a városból, a rendelkezésre álló teljes kapacitással.

A biztonságos működés érdekében a hatóságok részéről rugalmasság, jó együttműködő készség szükséges. A katasztrófa helyzetek kezelését, megelőzését nem segíti, ha az üzemeltetőt az elöntések elkerülése érdekében a városból a befogadóba továbbított hígított víz kapcsán bírság fenyegeti.

A csatornahálózat fejlesztési lehetőségei

Budapest belső kerületeinek csatornahálózata egyesített rendszerű.

A belvárosi kerületek csatornarendszere lényegében a 19. század végén, illetve a 20. század elején épült ki, a hálózat mérete és kapacitása adott. A csatornázás kezdeti évtizedeiben a csatornák minimális mérete a 60/90 cm volt, ami jellemzően a síkvidéki, kedvezőtlenebb lejtéviszonyokhoz igazodva tojás szelvényalakkal készült. A város belső kerületeinek csatornáira jellemző ezért a viszonylag nagyobb szelvényméret, ami nemcsak jobb hidraulikai levezetőképességet, hanem nagyobb tározóképességet is biztosít. A hálózatra szintén jellemző a csomópontokban nagy számban létesített üzemi kapcsolat, ami hatékonyan segíti elő a vizek egyenletesebb lefolyását, elosztását, az összegyülekezési idő elnyújtását.

A belvárosi hálózat kapacitása az elmúlt évek esőzései során – a hálózat viszonylag előnyös kialakítása ellenére – számos alkalommal kevésnek bizonyult. A meglévő hálózatot is csak legfeljebb 2, esetenként 4 éves gyakoriságú csapadék levezetésére méretezték, de ezt az elmúlt évek csapadékintenzitásai többször és jelentős mértékben túllépték. A 2015. és 2017. évi nagy felhőszakadások során a 30, 50, de helyenként a 100 éves visszatérési valószínűséget is jelentősen meghaladó intenzitások voltak mérhetőek.

A túlterhelt állapotok kialakulásában több tényező is fontos szerepet játszik:

Az egyik legfontosabb tényező a csapadékok intenzitása. A valós eseményeket a csapadékfüggvényekkel összevetve azt tapasztaljuk, hogy a csatornarendszerek méretezésénél figyelembe vett csapadékok a „tankönyvi” visszatérési időkhöz képest sokkal gyakrabban fordulnak elő, illetve gyakoriak az extrém intenzitású felhőszakadások.

A belvárosi kerületek helyzetét súlyosbítja, hogy a belterületeken a burkolt felületek aránya magas, beszívargás szinte nincs, a felületre hulló csapadékvíz túlnyomó része megjelenik a csatornahálózatban.

Az 1980-as években készült általános csatornázási tervek – a racionális méretezés elveit követve – kijelöltek tehermentesítő csatornákat is, de ezek közül több fejlesztés a rendkívül magas beruházási költségek miatt a mai napig nem tudott megvalósulni.

A belső kerületekben a hálózat fejlesztését több tényező is akadályozza:

- Sűrű közműhelyzet: Budapestre közmű szempontjából nyugodtan ki lehetne tenni a „telt ház” táblát. Sok esetben még a kisebb átmérőjű csatornák fektetése is komoly kihívást jelent, sőt a meglévő közművek kiváltása, áthelyezése nélkül sokszor nem is hajtható végre.
- Közlekedési létesítmények, műtárgyak: A metró, HÉV, gyalogos aluljárók és egyéb nagyméretű mélyépítési műtárgyak igen nagy helyet foglalnak.

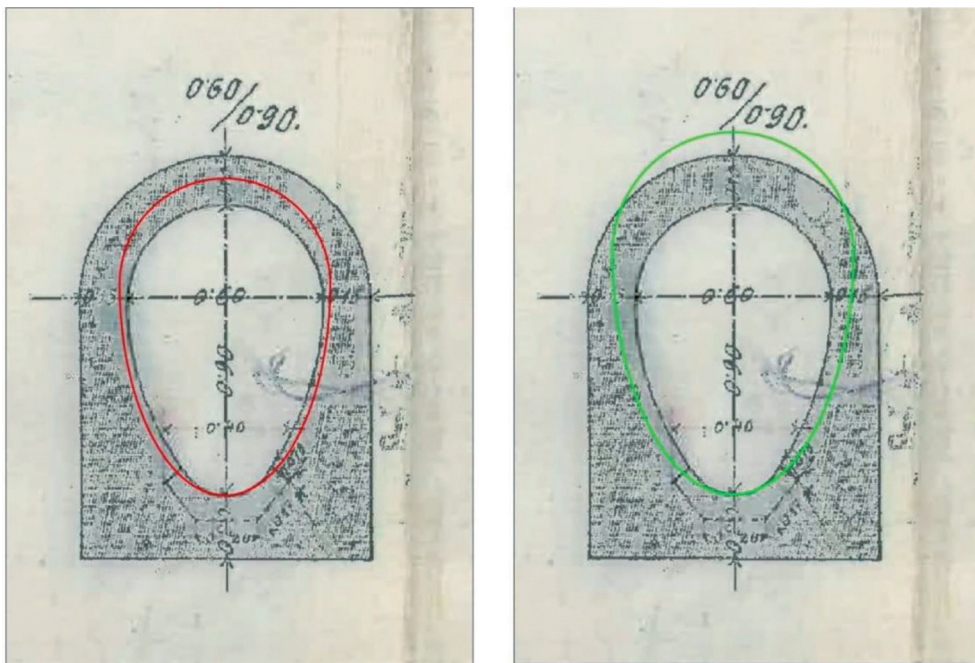
Az elmúlt csaknem fél évszázadban a metróépítések kapcsán a csatornahálózat szempontjából káros tendencia volt jellemző. A metró és a csatorna keresztezési pontjainál a csatornákat – ha azok útban voltak – ellapították, lerontva ezzel azok vízszállító képességét. Számos keresztezési szakasz üzemeltetése nehézkes, feliszapolódásuk gyakori, tisztítási és karbantartási igényük magas. Már a 19–20. század fordulóján gondolkoztak elődeink egy, a körúti főgyűjtőt tehermentesítő csatornaszakasz kiépítésében, amely a mai Rákóczi út vonalában húzódott volna, majd az Erzsébet híd környékén torkollott volna a Dunába. Jellemző a mai helyzetre, hogy ennek a tehermentesítő gyűjtőnek a megépítésére már esély sincs. A 2. metró Blaha Lujza téri és Astoria megállója, illetve a Rákóczi út és Kossuth Lajos utca vonalában kialakult közműhelyzet ezt nem teszi már lehetővé.

Megoldást a meglévő hálózat kapacitását fokozó beavatkozások nyújthatnak, amelyek jellemzően

- új tehermentesítő, záporvíz-leválasztó összekötések létesítése és
- a meglévő nyomvonalak felbővítése útján valósíthatók meg.

A hálózat bővítése kapcsán a szokásostól eltérően nem azt a kérdést kell feltenni, hogy mekkora szelvényméret szükséges a megfelelő vízelvezetés érdekében, hanem azt, hogy mekkora méretű csatorna fér el, mekkora építhető egyáltalán.

A belvárosi csatornarendszernek van egy kedvező tulajdonsága, amit hatékonyan ki lehet használni, mégpedig a szelvények nagy szerkezeti mérete. A tradicionális téglafalazatú, illetve beton anyagú csatornák robusztus szerkezetűek, nagy helyet foglalnak. A nagy méretű tojás, illetve szekrény szelvényű csatornák helyébe reális megoldás a kisebb falvastagságú, például ÜPE anyagú csatorna fektetése, amivel akár eggyel, esetleg kettővel nagyobb dimenzió is beépíthető, a vízszállító képesség növelhető. Ennek szematikus megoldását mutatja be a 3. ábra. A két variációban látható, hogy egy átlagos szerkezeti méretű 60/90 cm-es tojás alakú csatorna helyére épített, kisebb szerkezeti méretű, de nagyobb keresztmetszetű csatorna akár a kapacitás megduplázását is jelentheti.



3. ábra

Bal oldal: 60/90 cm csatorna cseréje 70/105 cm; jobb oldal: 60/90 csatorna cseréje 80/120 cm méretben

Forrás: a szerző szerkesztése

A 3. ábrán látható sematikus rajzok jól érzékeltetik, hogy a megoldásnak van valós műszaki realitása, a növelt kapacitású szelvények helye biztosítható, így a hálózatbővítés legfőbb akadálya legyőzhető.

Az ilyen jellegű beavatkozások realizálását az a körülmény is növeli, hogy a belső ke-
rületek csatornáinak újjáépítése életkoruk miatt is esedékessé válhat a közeli jövőben. Rekonstrukció esetén mindenképpen szem előtt kell tartani a szelvénybővítés igényeit.

Az elérhető kapacitásbővítés jelentős. 70/105 cm ÜPE szelvény esetén 50%, 80/120 cm ÜPE szelvény esetén pedig akár 100%-os többlet vízszállító képesség is elérhető.

A kapacitásbővítés ilyen módon való megoldásához városi szintű, stratégiai elhatározás szükséges, mert a szelvénybővítés kizárólag nyílt árkos technológiával valósítható meg, a forgalmat és a tömegközlekedést jobban kímélő *no dig* eljárások itt nem jöhetnek szóba.

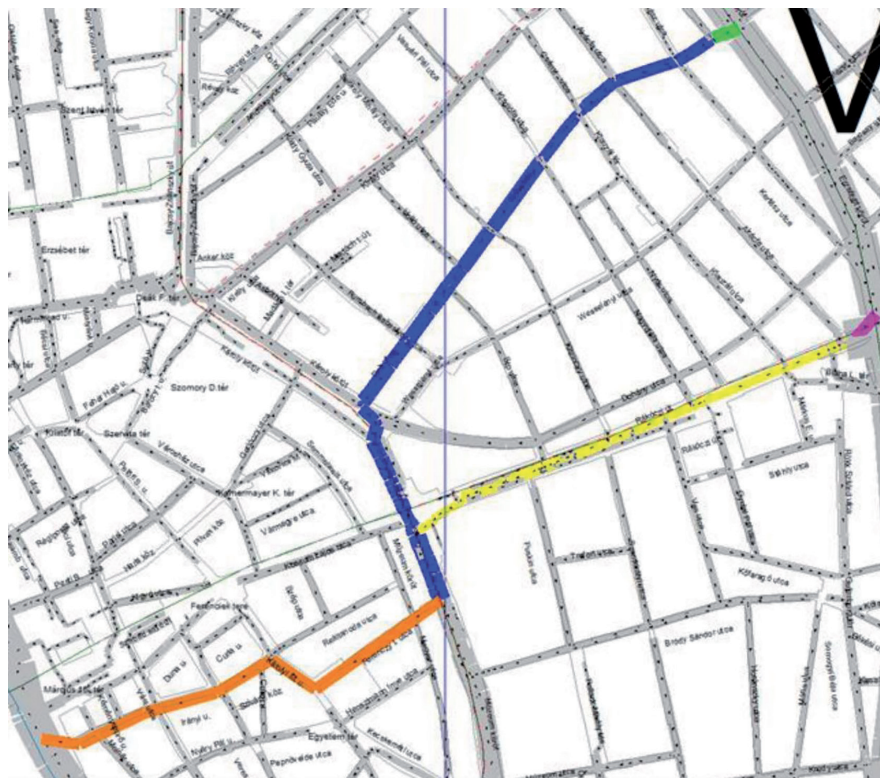
A kapacitásnövelés lehetőségeinek keresését hatékonyan lehet támogatni hidraulikai modellvizsgálatokkal, sőt megfelelő döntéstámogatás nélkül nem is képzelhető el hatalmas, több milliárd forintos költségű beruházások beindítása.

Az FCSM az elmúlt években több vízgyűjtő területen is végzett átfogó hidraulikai elemzést. Ezen vizsgálatok során figyelembe vették a közbenső átemelőtelepek vízszállítását csapadékvízzel terhelt állapotban, a valós csapadékvízmeréseket eredményeiket, egy esetben pedig lézerszkenneléses technológiával készült terepmodellt is.

Olyan szoftveres alkalmazás, modell, ami a hálózati és üzemállapot-adatok betáplálása után kiadja a megoldást, nincsen. A modell nem csodaszer. A vizsgálatok a hálózat ismeretével kezdődnek, a hagyományos elemző és előkészítő munka, a modell élők munkát igénylő kalibrálása nem hagyható el. Az FCSM úgy alakította ki gyakorlatát, hogy a modell kezelésében jártas, egyúttal a hálózatot kellőképpen ismerő szaktanácsadót vont be, aki a vizsgálathoz kapcsolódó nagy mennyiségű adatkezelési és futtatási feladatokat elvégzi. A vizsgálat az üzemeltetővel való szoros együttműködésben történik, a modellvizsgálat üzemállapotai az üzemeltető és a szaktanácsadó együttes meglátásai alapján alakulnak ki. Az egyes futtatások tapasztalatai alapján a vizsgálat iránya finomítható, módosítható. A modellvizsgálat lehetőséget nyújt az évtizedekkel ezelőtti, kevésbé korszerű méretezési technológiákkal meghatározott általános tervi javaslatok ellenőrzésére is.

A tehermentesítést szolgáló műszaki beavatkozások hatásuk alapján fontossági sorrendbe állíthatók, ami a tekintélyes beruházási pénzek elköltésénél igen fontos szempont.

A következő, 4. ábra bemutatja a lefolyásszimulációs vizsgálat több, a belvárosban kijelölt távlati tehermentesítő nyomvonalát.



4. ábra

Budapest belvárosban a Nagykörút és a Duna közötti területen tehermentesítés, illetve kapacitásbővítés céljára kijelölt nyomvonalak vázlata, részlet a hidraulikai modellvizsgálatból

Forrás: a szerző szerkesztése

A színessel jelölt nyomvonalakon meglévő egyesített rendszerű csatornák húzódnak, amelyek mérete jelenleg jellemzően 60/90, illetve 70/105 cm. A meglévő nyomvonalak jelenleg nem alkotnak egybefüggő rendszert. A meglévő szerkezetek helyére egységesen 70/105 cm, esetleg 80/120 cm méretű, vékonyabb falszerkezetű, nagyobb vízszállítású ÜPE csatorna építhető, amely a megfelelő üzemi összekötésekkel egybefüggő tehermentesítő csatornát képezne.

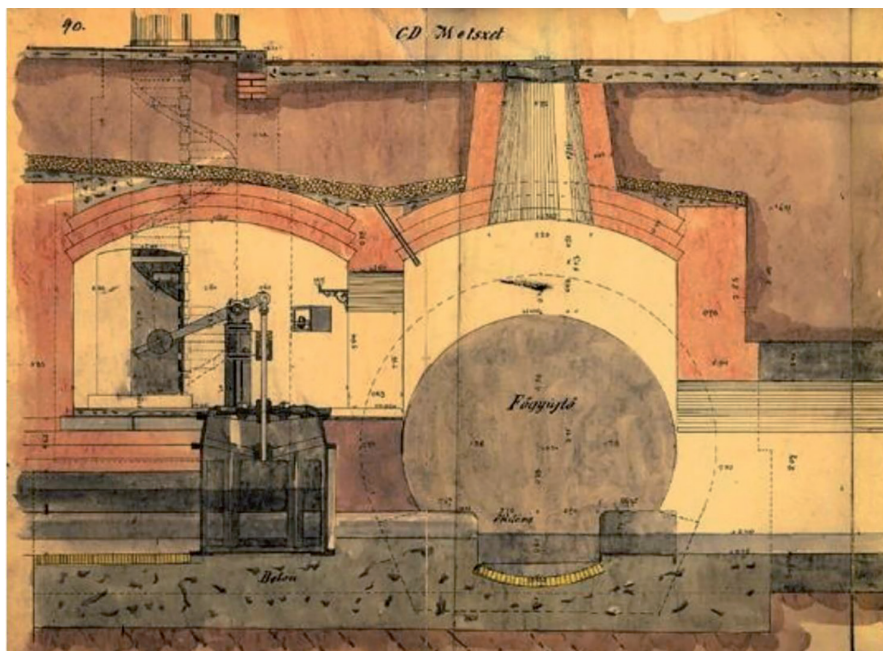
A modellvizsgálatok kimutatták, hogy a fenti képen látható tehermentesítő csatorna beüzemelése 50 cm-rel is képes csökkenteni a hálózatban kialakuló vízszinteket.

A lefolyásszimulációs vizsgálat eredményei jó alapjai lesznek a további tervezésnek.

Záporvíz-leválasztó művek

Az egyesített rendszerű csatornahálózat tehermentesítését záporvíz-leválasztó műtárgyak látják el. A leválasztó műtárgyaknak alapvetően két típusa terjedt el.

Tányérszelepek



5. ábra

Tányérszelep korabeli tervlapja

Forrás: a szerző archívumából



6. ábra

Beépített tányérszelepek a pesti Duna-parti főgyűjtőn

Forrás: a szerző felvétele

A tányérszelepek egyidősek a fővárosi csatornahálózattal, már a legelső záporleválasztó műtárgyakat is ilyen robusztus, üzembiztos szerkezetekkel látták el. A tányérszelepek alapállapotban zárva vannak. Az öntvénytányérok függőleges irányban tudnak elmozdulni, lefelé nyílnak, fölfelé záródnak. A tányérok mozgatását egy ingás kialakítású, ellensúllyal ellátott kar végzi. A főgyűjtőben csapadékvíz hatására megemelkedő vízszint esetén a záporvizek egy oldalbukón keresztül a tányérszelepkamrába jutnak. Itt a megemelkedő vízszint felhajtó ereje a megfelelő vízszint elérése esetén – miután a víz felhajtó ereje legyőzi az ellensúly által kifejtett rögzítő erőt – az ellensúlyt felfelé, a tányérszelepet pedig lefelé elmozdítja, nyitja, így a záporvíz a kiömlő csatorna felé, a Duna irányába tud távozni. Miután a főgyűjtőben a záporvíz levonul, és a szállított víz szintje újra lecsökken, a főgyűjtő oldali víz felhajtó ereje, illetve nyomása megszűnik a tányérszelepek feletti térben, így azokat az ingás ellensúlyszerkezet automatikusan visszazárja.

A tányérszelepek működése megbízható, kevésbé jelentenek üzemeltetési kockázatot.

Torlopajzsok

A fővárosi hálózaton a torlopajzsok az 1990-es évek során épültek meg. A velük kapcsolatos üzemeltetési tapasztalatok kedvezőtlenebbek, mint a tányérszelepek esetében szerettek, működésük sokkal bizonytalanabb.

Az uszadékok (például fadarabok, hulladékok stb.) a szerkezeti elemeken fennakadva akadályozni tudják a pajzs működését, nyitását, zárását, illetve a beragadó uszadékok miatt megfelelően záródni nem képes pajzsok a víznyomás következtében deformálódhatnak, így azok már nem képesek tökéletesen zárni; javítást, rosszabb esetben cserét igényelnek.



7. ábra

Torlópajzs Duna felőli oldala

Forrás: a szerző felvétele

A 7. ábrán látható a befogadó felőli oldalon lévő ellensúly és az ahhoz kapcsolódó drótkötéltétel, amely magasabb Duna-vízállás esetén elárasztott térbe kerül. A felakadó uszadékok hatására működési problémák nagyon könnyen kialakulhatnak.

A fejlesztés javasolható irányai

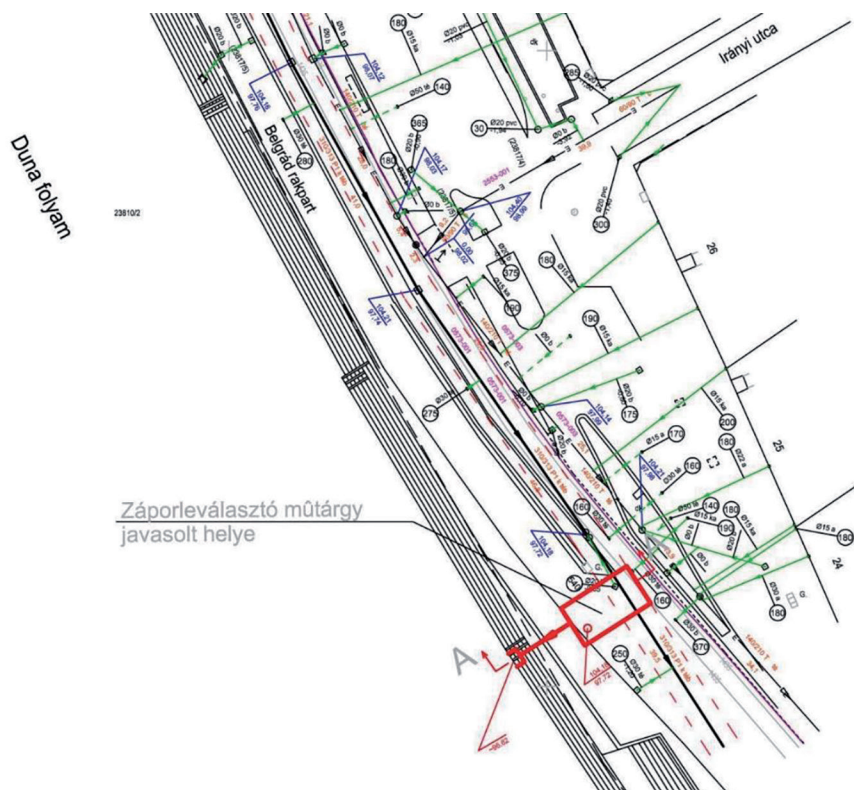
A csapadékvíz-leválasztási pontok fejlesztésének célja kettős:

- Meglévő leválasztási pontok üzembiztonságának növelése: Kevésbé üzembiztos torlópajzsok cseréje távvezérelhető zsilipekre. Ezek a beavatkozások viszonylag kisebb beruházási költség mellett végrehajthatók, jellemzően a műtárgy kisebb mértékű átalakítása szükséges a meglévő kamrán belül, ezenfelül a zsilipszerkezet beépítése és a távfelügyelet kiépítése merül fel. Az üzembiztonság növelése nemcsak a záporvíz-leválasztás biztonságát növeli, hanem lényegesen csökkenti árvízi védekezés idején az élőmunkaigényt is.
- Új záporvíz-leválasztási pontok kialakítása.

A kiépíteni javasolt záporvíz-leválasztási pontok lehetnek új építésű tányérszelep műtárgyak, vagy záporvíz-átemelők. Az FCSM minkét megoldásra megfogalmazott javaslatokat.

A javaslatok közül egy szemléletes példát mutat be a 8. ábrán látható vázlatos helyszínrajz, mégpedig egy új tányérszelep műtárgy elhelyezését az Erzsébet híd déli oldalán. Az új

műtárgy kialakítása jelentős mélyépítési költséget jelent, de a hidraulikai vizsgálatok azt mutatják, hogy hatása igen jó, a megoldás önmagában 50 cm-es vízszintcsökkenést képes biztosítani a hálózat hatásterületen belüli részén.



8. ábra

Új záporvíz-leválasztó tányérszelep elhelyezési vázlata az Erzsébet hidtől délre a Belgrád rakparton

Forrás: a szerző szerkesztése

Összefoglalás

Az elmúlt évek eseményei mindenképpen megkövetelik a csapadékvíz-elvezető hálózatok fejlesztésével kapcsolatos behatóbb vizsgálatokat. Összességében nagyon nagy az elmaradás.

Budapest belvárosi csatornahálózatának bővítési lehetőségei ugyan sok szempontból korlátozottak, viszont számos műszaki megoldás kínálkozik. A cikk a szóba jöhető irányokat igyekezett felvillantani, röviden összefoglalni.

Fontos, hogy a hatóságok, a lakosság, az önkormányzatok tudomásul vegyék, hogy a csapadékvíz-elvezető kapacitást „csak” egy bizonyos kockázati szint biztosításáig lehetséges növelni. Elöntésmentes állapot nincs, nem érhető el.

A csatornarendszer szigorú szabályok szerint működik, vízjogi üzemeltetési engedélyek alapján. A kapacitásbővítés egyes beavatkozásai felvetik a meglévő engedélyek módosításának szükségességét, valamint a korábban már kiadott engedélyek alapelveinek átgondolását is.

Katasztrófa helyzetben, amikor az elöntött városból kell – az élet és vagyonvédelem érdekében – mielőbb elvezetni a vizet, a teljes rendelkezésre álló kapacitás kihasználásának nem lehet akadálya a normál üzemállapothoz igazított hatósági előírásrendszer. Vészhelyzetben a hatóságok rugalmassága is szükséges; nem szabad, hogy a beavatkozási kényszerben lévő üzemeltetőt bírságoktól, esetleg hatósági elmarasztalásoktól való fenyegettség korlátozza.

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.