

BUDAPEST XII. KERÜLETÉNEK CSAPADÉKVÍZ-KEZELÉSI AKCIÓTERVE



HEGYVIDÉKI
ÖNKORMÁNYZAT



**Készült a Budapest Főváros XII. kerület Hegyvidéki Önkormányzat
megbízásából a LIFE in RUNOFF projekt finanszírozásában**

„LIFE20 CCA/HU/001774”

Budapest, 2025. december

Tartalomjegyzék

Vezetői összefoglaló	5
Bevezető	5
1. Akcióterv felépítése, fő tartalmi elemei, célja.....	6
2. Illeszkedés a budapesti szintű stratégiához és a kerületi stratégiákhoz, programokhoz	6
3. Hatály, tervezési időtáv.....	7
Helyzetelemzés	8
1. A XII. Kerület környezeti és vízrajzi adottságai	8
Népsűrűség, demográfia	13
2. Jelenlegi vízgazdálkodás	15
Vízfelhasználás, csapadékvíz megtartás, öntözés	15
Egyesített és/vagy elválasztott rendszer (FCSM)	19
Szennyvíz: főbb létesítmények, mint átemelők, fő gravitációs és nyomóvezetékek, dunai beömlők stb. (FCSM)	20
Csapadékvíz: elválasztott rendszer elemei (FCSM és helyi önkormányzat)	21
3. Jelenlegi szabályozási környezet bemutatása.....	24
A településrendezési és építési követelmények alapszabályzatáról szóló 280/2024. (IX. 30.) Korm. rendelet (TÉKA).....	24
Budapest főváros településszerkezeti terve (TSZT 2021) és Fővárosi rendezési szabályzat (FRSZ).....	25
Kerületi településrendezési tervek.....	27
4. Sérülékenységvizsgálat eredményeinek bemutatása	38
Éghajlati sérülékenységvizsgálat módszertani háttere	38
Csatornahálózat sérülékenysége a csapadék elöntésre	38
Közutak és használóinak sérülékenysége csapadék elöntésre	41
5. Jellemző csapadék és vízgazdálkodási problémák (Budapesti összesítés további kerületi információkkal történő kiegészítése)	43
FCSM által észlelt problémák	45
Lakossági panaszok.....	46
Kerületi tapasztalat.....	47
XII. kerületi csapadékvíz anomáliák, problémás területek azonosítása (Bp. XII. ker. Városfejlesztési Irodánál és Zöld Irodánál jelentkező lakossági észrevételek és saját tapasztalatok)	52
6. Érintett szervezetek, szervezeti egységek: tulajdonosi, üzemeltetési kérdések	54
Önkormányzatok	54
Víziközmű intézmények	55
Kormányzati szervek.....	55
Szakmai szervezetek, intézmények.....	56
7. Helyzetértékelés összegzése, sérülékenységvizsgálat eredményei – potenciális beavatkozási területek meghatározása	57

Javaslatok	64
1. Javasolt szabályozási elemek.....	65
Vízlefolyások védőtávolságai és „negatív építési hely” kijelölése.....	65
Terepszint alatti beépítés csökkentése, vízháztartási kockázatok kezelése.....	66
Vízlefolyás-nyomvonalak és árokjelölések felülvizsgálata a településtervben	66
Ciszterna-kötelezettség (50 m ² / 1 m ³) szigorítása kijelölt területeken	66
Csapadékvíz-visszatartási zónák kijelölése	67
Zöldtetők megvalósulásának ellenőrzése, hatósági együttműködés	67
Lakóparkok, nagy fejlesztések: csatornkapacitás vizsgálata és vízvisszatartás feltételrendszere.....	67
Közterületre kivezetett csapadékvíz tiltása, problémás helyszínek kezelése	67
Meglévő épületállomány: műszaki megoldások és ösztönzés	67
Közhasználatú terület megköttése vízmegtartási célú létesítményeknél.....	67
A csapadékvizek szikkasztására vonatkozó előírás felülvizsgálata	68
Nemzetgazdaságilag kiemelt beruházási területekre vonatkozó eltérő szabályozás kockázatai	68
Településrendezési szerződések esetén érvényesítendő szakmai szempontok.....	68
Potenciális beépítési helyek és jelentősebb beépítéssel érintett területek kezelése	69
2. Beruházások, fejlesztési intézkedések.....	70
A. KÖZTERÜLETI BERUHÁZÁSOK, FEJLESZTÉSI AKCIÓK	70
Összefoglaló - A. Intézkedéscsomag: közterületi beruházások, fejlesztési akciók	100
B. NEM ÖNKORMÁNYZATI BERUHÁZÁSOK, FEJLESZTÉSI AKCIÓK.....	101
Összefoglalás – B. Intézkedéscsomag: nem önkormányzati beruházások, fejlesztési akciók	107
C. HAVÁRIA TERV – CSAPADÉKVÍZ OKOZTA VESZÉLYHELYZETEK KEZELÉSE.....	109
D. SZEMLÉLETFORMÁLÁS	111
3. Monitoring és értékelés	121
Az akcióterv végrehajtása, nyomon követése	121
Az akciótervben megjelölt beavatkozások kapcsán, az üzemeltetés során szükséges mérések.....	125
Összegzés – Záró gondolatok	130
Hivatkozások	131

KÉSZÍTETTÉK

Budapest XII. kerület Hegyvidéki Önkormányzat

Rózsa Zoltán	Zöld Iroda – Irodavezető
Péter Mihály	Zöld Iroda – Irodavezető-helyettes
Décsi Emese	Zöld Iroda – Településfejlesztési koordinációs ügyintéző
Kovács Bence	Zöld Iroda – Környezetvédelmi ügyintéző
Dr. Krúdyné Bogdány Virág	Zöld Iroda – Környezetvédelmi ügyintéző
Laki Nóra	Zöld Iroda – Koordinációs munkatárs
Hamza Zsófia	Polgármesteri Iroda – Nemzetközi pályázati referens
Hegy József	Városfejlesztési Iroda - Irodavezető
Nagy Éva Júlia	Városrendezési és Főépítész Iroda – Irodavezető-helyettes

Atais Mérnökiroda Bt.

Turai-Krausz Emőke	Településmérnök
Marosi Krisztina	Településmérnök
Nyúl Péter	Településmérnök
Buda Miklós	Építész
Dr. Knolmár Marcell	Okl. építőmérnök

VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

Budapest Főváros XII. kerületének csapadékezelési akcióterve a Budapestet érő, egyre gyakoribb és intenzívebb csapadékeseményekre ad gyakorlati választ: a hirtelen lezúduló vizek lefolyásának mérséklésére, a helyben tartás és hasznosítás lehetőségeire, valamint a csapadék elöntések kockázatának csökkentésére.

A dokumentum a LIFE in RUNOFF (LIFE Városi Eső) projekt keretében készült, és ugyan főként a csapadéokra fókuszál, de – ahol releváns – kitekint az egyéb éghajlati kockázatokra is (pl. hőhullám, aszály).

Az akcióterv fontos szemléleti alapelve, hogy a csapadékvíz-kezelést ne pontszerű beavatkozások soraként, hanem vízgyűjtő-szintű összefüggésrendszerben kezelje. Ennek megfelelően nem csak a közterületek fejlesztésére koncentrálnak, hanem számolnak a magán- és intézményi területek szerepével, valamint azzal, hogy a megoldások tartóssága a műszaki eszközök mellett intézményi együttműködést és társadalmi elfogadottságot is igényel.

Ugyanezt tükrözi a projektben együttműködő szervezetek (stakeholderek) rendkívül diverz összetétele, hiszen a vízgyűjtő-szintű adatgyűjtés, tervezés és üzemeltetés mind a szakértők, mind az üzemeltető cégek, mind pedig az önkormányzatok és a lakosság bevonását igényli.

Az akcióterv olyan nyitott keret, amely a rendelkezésre álló források, a kockázati értékelések és a megvalósítási tapasztalatok alapján időről időre aktualizálható és tovább fejleszthető.

BEVEZETŐ

A XII. kerület természeti és beépítési adottságai sajátos helyzetet teremtenek a csapadékvíz-kezelés szempontjából. A jelentős szintkülönbségek, a burkolt felületek arányának növekedése, valamint az egyesített csatornarendszer terheltsége együttesen növelik a hirtelen lezúduló csapadékvíz okozta kockázatot. A víz gyors lefolyása nem csupán villámárvizekhez, elöntéshez vezethet, hanem infrastruktúra-terhelési, közlekedésbiztonsági és környezeti problémákhoz is hozzájárul.

Az elmúlt évek tapasztalatai azt mutatják, hogy a csapadék intenzitása és időbeli koncentráltasága változik, miközben a városszerkezet lassan reagál ezekre a kihívásokra. A hagyományos vízvezetésre épülő megközelítés önmagában nem elegendő: a lezúduló csapadékvíz visszatartása, lefolyásának késleltetése és helyben hasznosítása egyre fontosabb szerepet kap.

A kerületben a csapadékvíz-kezelés több szereplő – kerületi és fővárosi szervezetek, közműszolgáltatók, intézmények és magántulajdonosok – együttműködését igényli. A felelősségi és üzemeltetési viszonyok összetettsége indokolja, hogy a beavatkozások ne kizárólag műszaki fejlesztésként, hanem intézményi és szervezeti kérdésként is értelmezhetőek legyenek.

E dokumentum ennek a komplex helyzetnek a kezelésére kínál átfogó, rendszerszintű keretet.

1. AKCIÓTERV FELÉPÍTÉSE, FŐ TARTALMI ELEMEI, CÉLJA

A jelen akcióterv célja, hogy a helyzetelemzésre építve konkrét, rendszerszinten értelmezhető és ütemezhető beavatkozásokat határozzon meg, valamint ezek megvalósításához egységes szemléleti és döntési alapot biztosítson.

Az akcióterv nem egyszeri projektlista, hanem olyan strukturált eszköztár, amely:

- összekapcsolja a műszaki, szabályozási, intézményi és szemléletformálási eszközöket,
- lehetővé teszi az intézkedések prioritizálását és egymásra építését,
- alkalmas éves szintű döntés-előkészítés és forrástervezés támogatására.

A dokumentum felépítése ennek megfelelően három fő egységre tagolódik:

1. Helyzetelemzés – a kerület vízrajzi, beépítési és intézményi adottságainak, valamint a sérülékenységi tényezők bemutatása.
2. Javaslatok – tematikus intézkedéscsomagok (A–F) keretében meghatározott beavatkozások, egységes szerkezetű intézkedési leírásokkal.
3. Monitoring és értékelés – az előrehaladás, a hatékonyság és a tapasztalatok visszacsatolásának kerete.

Az intézkedések tematikus csoportosítása biztosítja, hogy a csapadékvíz-kezelés ne kizárólag közterületi beruházásokként jelenjen meg, hanem szabályozási eszközökkel, partnerségi megoldásokkal, havária-felkészüléssel és szemléletformálással együtt, egységes rendszerben kezelhető legyen.

A terv „mozgó” jellegű: a kerület a következő években új lehetőségekhez és fejlesztésekhez igazodva bővítheti, pontosíthatja az intézkedések körét.

2. ILLESZKEDÉS A BUDAPESTI SZINTŰ STRATÉGIÁHOZ ÉS A KERÜLETI STRATÉGIÁKHOZ, PROGRAMOKHOZ

Budapest közigazgatási rendszere sajátos, kétszintű feladatmegosztáson alapul, amely a csapadékvíz-gazdálkodás területén is meghatározó. A fővárosi önkormányzat és a kerületek eltérő hatáskörökkel, tulajdonosi és üzemeltetési felelősséggel rendelkeznek, miközben a vízlefolyási folyamatok és a hálózati rendszerek nem igazodnak közigazgatási határokhoz. Ez a struktúra fokozott koordinációt és összehangolt tervezést igényel, különösen a budai, domborzatilag tagolt területeken. A kerületi akcióterv ezért a fővárosi stratégiai keretekhez illeszkedve, azokkal összhangban határozza meg saját beavatkozási irányait.

A XII. kerület csapadékvíz-kezelési akcióterve szemléletében és problémadefiníciójában illeszkedik a Budapest Csapadékvíz-gazdálkodási Stratégiájához. A fővárosi dokumentum a csapadékvíz-gazdálkodást a klímaváltozás összefüggésében és Budapest szerkezeti egységeire (zónáira) bontva vizsgálja, és az egyes területtípusokra külön SWOT-elemzést és intézkedési

irányokat határoz meg. A dokumentum külön figyelmet fordít a csapadékintenzitás változására, a lefolyási viszonyokra és a hálózati terhelésekre. A kerületi akcióterv ezzel összhangban vízgyűjtő-alapú megközelítést alkalmaz, és a csapadékkezelést nem kizárólag műszaki, hanem területhasználati és intézményi kérdésként is értelmezi.

A XII. kerület jelentős része a fővárosi stratégia szerinti *Belső zóna, budai oldal és Hegyvidéki zóna* kategóriába sorolható. A fővárosi SWOT-elemzések ezen területeken kiemelik az egyesített rendszerű hálózat kapacitáskorlátait, a tározótér hiányát, a domborzati adottságokból fakadó gyors lefolyást, valamint a kisvízfolyások korlátozott befogadóképességét. A kerületi helyzetelemzés ugyanezeket a strukturális adottságokat tárja fel, és ezekre alapozva határozza meg a beavatkozási irányokat.

A fővárosi stratégia hangsúlyozza a vízmegtartás arányának növelését, a zöld-kék infrastruktúra eszközeinek alkalmazását, valamint a csapadékvíz-hasznosítás szerepét a hálózati terhelés mérséklésében. A kerületi akcióterv intézkedési csomagjai e célokat helyi léptékben konkretizálják, így a lefolyás mérséklésére, a helyben tartás erősítésére és a csapadékvíz-gazdálkodás integrált kezelésére tesznek javaslatot.

A fővárosi stratégia értékelő megközelítése – amely a beavatkozások fontosságát és megvalósíthatóságát együttesen vizsgálja – a kerületi dokumentumban is megjelenik az intézkedések egységes szerkezetű, prioritizálható formában történő bemutatásával. A kerületi akcióterv így a fővárosi célrendszerrel összhangban, de a XII. kerület sajátos domborzati, beépítési és intézményi adottságaira szabva fogalmaz meg végrehajtható javaslatokat.

A XII. kerületi stratégiák és programok tekintetében az akcióterv beépül a Környezetvédelmi Programba, és annak csapadékvíz-gazdálkodási és klímaalkalmazkodási célkitűzéseit operatív szintre bontja. Ezzel biztosított, hogy a csapadékvíz-kezelés a kerületi fejlesztési és környezetpolitikai döntések integrált részét képezze.

3. HATÁLY, TERVEZÉSI IDŐTÁV

A kerületi csapadékvíz-kezelési akcióterv alapvetően középtávú dokumentum: az intézkedések többsége 5–10 éves időtávon értelmezhető, ugyanakkor rövid távon megvalósítható, gyors eredményt hozó beavatkozásokat is tartalmaz. Az intézkedések kiválasztása és ütemezése az előzetes vizsgálatokra, kockázati eredményekre, a műszaki és szervezeti előkészítettségre, valamint a rendelkezésre álló forrásokra épül.

A felülvizsgálati rend illeszkedik a fővárosi csapadékstratégia hároméves értékelési ciklusához. Az akciótervhez kapcsolt indikátorok adatai rendszeresen frissülnek, és az időszakos áttekintés során értékeljük az előrehaladást, szükség esetén módosítjuk az intézkedéseket vagy új elemeket emelünk be.

A dokumentum egyben a kerületi Környezetvédelmi Programmal összhangban kerül alkalmazásra, és annak tervezési és felülvizsgálati folyamataiba illeszkedve kerül aktualizálásra. A folyamatos monitoring biztosítja, hogy a végrehajtás tapasztalatai és az új szakmai információk időközben is beépüljenek a döntéshozatalba, így az akcióterv rugalmas és naprakész keretként működik.

HELYZETELEMZÉS

1. A XII. KERÜLET KÖRNYEZETI ÉS VÍZRAJZI ADOTTSÁGAI

A XII. kerületre jellemző klimatikus viszonyok alakulását legfőképpen a zöldfelületek mennyiségi és minőségi paraméterei, valamint a vízfolyások és hidrodinamikai jellemzők befolyásolják.

Bár az erdőállomány, valamint a zöldfelületek védelme és minőségük javítása elengedhetetlen – mely megjelenik kerület környezetvédelmi, építési stratégiai dokumentumaiban is –, a hegyoldalban egyre feljebb terjedő urbanizáció egyre erősebben terheli a hegylábi területeket. A növekvő beépítettség nemcsak az átszellőzést, illetve a zöldterületek lehűtő hatását csökkenti, hanem a burkolt felületek kiterjedésének növelésén keresztül negatívan befolyásolja a kerület hidrodinamikai állapotát is.

Budapest felszíni vizei a Duna részvízgyűjtőn belül a Közép-Duna és a Duna-völgyi főcsatorna alegységekre tartoznak. A budapesti kisvízfolyások végső befogadója a Duna.

A domborzati adottságok miatt Budán jóval több kisvízfolyás található, mint a pesti oldalon, azonban ezeknek a vízgyűjtő területe nem minden esetben éri el a 10 km² -t, így nem lettek vízfolyás víztestként kijelölve Magyarország vízgyűjtő-gazdálkodási tervében. A Budai-hegységből gyorsan összegyűlő, nagy mennyiségű csapadékvíz hamar utat tör magának, míg a pesti oldalon a vizek lefolyása – a közel sík terep miatt – jóval lassabb. A főváros egyes állandó és időszakos vízfolyásai általában a tavaszi hóolvadás során és nagyobb esőzések alkalmával vezetnek el nagyobb mennyiségű csapadékvizet. *(Budapest Környezeti Állapotértékelése, 2023)*

A 2018-ban elkészült Hegyvidéki Fenntartható Energia és Klíma Akcióterv (SECAP) keretében a XII. kerületet érintően az éghajlatváltozással kapcsolatos kockázatok és sebezhetőségek értékelésére is sor került. Ez alapján a kerületben két szignifikáns klimatikus változással kell számolni a jövőben: az átlaghőmérséklet és ezzel kapcsolatban a hóhullámok számának növekedésével, valamint **a megváltozó csapadékeloszlási tendenciák mellett az egyre intenzívebbé váló viharok és így a villámárvízi kockázat emelkedésével.**

A Hegyvidék – a többi budai kerület vízrajzi adottságaihoz hasonlóan – nem tekinthető felszíni vizekben gazdag területnek, mivel a Budai-hegységet felépítő meszes kőzetek inkább a mélybe vezetik a csapadékvizeket, semmint a felszínen tartják.

Emiatt a kerület vízrajzi jellemzése szempontjából jelentős tényező a kerületben található számos forrásfakadás, illetve a csatornahálózat, valamint a villámárvíz- és elöntés-veszély számbavétele.

	Fővárosi szakasz hossza (m)	Kilépő vízhozam (Q1%) (m ³ /s)	Vízgyűjtőterület nagysága (km ²)	Heves lefolyás (m ³ /s)
Diós-árok	3351	11,23	6,50	5,53
Irhás-árok	2219	-	2,3	2,74
Nagy-Ördög-árok	7319	25,63	42,17	20,29

1. táblázat: A kerületben található jelentősebb vízfolyások (Forrás: Budapest Környezeti Állapotértékelése, 2023)

Az említett vízfolyások közül az Ördög-árok az, amely a XII. kerület területét érintve tart a Duna felé, ám mivel a patak – történeti okok miatt – még a kerületbe lépése előtt, mesterséges beavatkozás nyomán a föld alá bújjik, ahonnan csak az Erzsébet-híd feletti dunai torkolatnál kerül ismét napvilágra, ezért a kerület felszíni vízrajzához – jelen állapotában – voltaképp csak elvi szempontból tartozik. Említésre méltó mellékvízfolyása a Szent János Kórháznál betorkolló, legalsó szakaszán már kb. 2 km hosszban zárt szelvényű Diós-árok, mely a városkúti forrásból fakadó vizet, valamint a csapadékot és a rétegvizet vezeti le a Sváb- és az Isten-hegy között. (Budapest XII. kerületi forrásainak vizsgálata és forráskatasztere, 2018)

FORRÁS NEVE	EOV Y	EOV X	Z (mBf.)	FOGLALÁS	ÁLLAPOTA
Ágnes-forrás (Sváb-forrás, Fodor utcai- forrás)	647021	239495	208	foglalt	csatornába vezetett
Béla-király kútja (Király-kút)	645000	240260	341	foglalt	karbantartott
Budakeszi úti- forrás	643170	242370	332	foglalt	elapadt, fogalás eltört
Darázs-forrás	644500	240840	263	foglalt	karbantartott
Disznófő-forrás	643720	240650	378	foglalt	elapadt, forrásház elhanyagolt
Hangya-forrás	643430	240870	428	nem foglalt	elapadt
Ibolya-forrás	644590	240080	367	foglalt	elapadt, elhanyagolt
Város-kút	645470	239660	354	foglalt	karbantartott
Vaddisznó-forrás	642818	241401	390	nem foglalt	nem gondozott
Béka-tó	643080	241417	450	természetes tó	nem gondozott
Karthauzi-völgy patak forrása	645718	238999	382	nem foglalt	elhanyagolt, szemetes
Szarvas-kút	643641	240368	481	foglalt	elapadt
Felső Csermely- forrás	644573	240738	297	foglalt	csatornába vezetett
Csermely-kút	644563	240831	271	foglalt	csatornába vezetett
Istenszeme-tó	644918	240892	380	mesterséges tó	elhanyagolt, kiszáradt, utánpótlás csapadékból

2. táblázat: A XII. kerület forrásai és azok állapota Budapest XII. kerületi forrásainak vizsgálata és forráskatasztere (2018) szerint

Vízvezető árkok

Ide olyan alakzatok tartoznak, amelyek nem állandó és természetes vízfolyásokként működnek, hanem inkább az időszakosan megjelenő többlet csapadék elvezetésében játszanak szerepet. A XII. kerületi Önkormányzat Városrendezési és Építési Szabályzatához kapcsolódó, 14/2005. (VIII. 10.) Önkormányzati rendelet 6. melléklete összefoglalja a meglévő és létesítendő vízvezető árkok révén érintett, szolgalmi jogi rendezést igénylő ingatlanokat. A kerület számos utcájában található ilyen funkciójú vízvezetés, pl. a Denevér út, a Diós árok, Pinty u., Csillagvölgyi út stb.

(Budapest XII. kerületi forrásainak vizsgálata és forráskatasztere, 2018)

Csatornázás

A budapesti egyesített rendszerű csatornahálózat kapacitásának többsége kétéves gyakorisággal fellépő, hegyvidéki területen 10 perces, síkvidéki területen 15 perces csapadékintenzitásnak felel meg. Hegyvidéken több olyan csatornaszakasz található, ami kapacitáshiánnyal bír a csapadékvisszatartás és a csapadékhasznosítás hiánya miatt. Ezen szakaszokon intenzív esőzések alkalmával elöntések alakulnak ki, melyek mértéke függ a csapadék mennyiségétől, intenzitásától, tartósságától, a környezet terhelhetőségétől. Az alábbi táblázat tartalmazza a hiányzó szennyvíz csatornákat és egyesített rendszerű gyűjtőcsatornákat a Hegyvidéken:

Utca	Szakaszhatár	Átmérő(cm)	Hossz (fm)
Mátyás király út	Költő u. – Vilma u.	ø50	438
Hollós út	Eötvös u. – Mátyás király út	ø30	168
Normafa út	Eötvös u. – Alkony úz	ø50	320
Németvölgyi út	Németvölgyi út 22. – Orbánhegyi út	ø80	34
Normafa út	Alkony u. – Vilma u.	ø80-100	776 és 452
Németvölgyi út	Orbánhegyi út – Nagyenyed út	ø100	291
Diósárok utca	Susogó út- Béla király u.	ø50	657

3. táblázat: Hiányzó szennyvíz csatornák és egyesített rendszerű gyűjtőcsatornák
(Forrás: Budapest Főváros XII. kerület Hegyvidék Környezetvédelmi Programja 2025-2029.)

Villámárvizek

Az éghajlatváltozással egyre gyakoribbá válnak a szélsőséges időjárási jelenségek, köztük a hirtelen lezúduló, nagy mennyiségű csapadék és az annak következtében kialakuló villámárvizek. Mindehhez adódik a XII. kerület domborzata, ami a talajba be nem szívargó csapadék gyors lefolyását okozza. A morfológiai sajátosságok mellett ki kell emelni a lezúduló vízmennyiség elvezetésének gyengeségeit, melyek egyrészt a folyamatosan beépülő területek, másrészt a hiányzó vagy nem megfelelően kiépített infrastruktúra következményeként értelmezhetők. Bár a szennyvíz zárt csatornahálózaton való elvezetése túlnyomó részt megoldott, nagy intenzitású eső lezúdulásakor a felszíni vizeket a ø 30, ø 40-es átmérőjű csatornák sok esetben nem tudják elvezetni. A meredek utcákon a csapadékvíz lefolyik, elöntve a mélyebben fekvő területeket és jelentős károkat okoznak az épített infrastruktúrában. Jelen dokumentum az esővíz megtartás, -hasznosítás és a villámárvizek megelőzésének problémakörére kíván válaszokat adni.

Csapadékvíz-elvezetés

A helyi építési szabályzatban rögzített általános zöldfelület fejlesztési törekvés ellenére, az egyes telkek használati igényének változása, az új beépítések, a telken belüli parkolási lehetőségek növekvő igényére a zöldfelületek növelési szándék ellenére is többnyire a terület burkoltsági aránya növekszik, amelynek hatására az elvezetendő csapadékvizek mennyisége nő terhelve a vízvezetést biztosító egyesített rendszerű vízvezető hálózatot. A kerületben a felszín alatti vizek védelme érdekében, valamint a kerületben nyilvántartott csúszás-veszélyes területekre tekintettel, a vizek talajba szikkasztása tilos.

Általánosan a zavarmentes vízvezetés biztosítására nem a hálózati paraméterek növelésével átépítendő vízvezető rendszer ad megoldást, hanem a vízvezetés kiegyenlítettebbé tételét szolgáló helyi vízvisszatartás kiépítése vezethet eredményre. Azonban a XII. kerületben, a zártosú beépítésű kerületrészekben erre ugyan csak korlátozottan ad lehetőséget, de a korlátozott lehetőségek igénybe vétele is szükséges, különösen addig, amíg hosszabb távon az elválasztott rendszerre történő átépítés és azzal a szállító képesség javítása még nem valósítható meg.

A csapadékvíz a mélyvonalakban húzódó nyílt, természetes árkokon és a víznyelőkön keresztül a csatornarendszeren keresztül folyik le. A nagy intenzitású csapadék, villámárvíz esetén a víznyelők nem bírják a csapadékot befogadni és a víz a felszínen folyik el, nagy károkat okozva. Komoly problémát okoz, hogy az egykori vízvezető rendszerek mára eltűntek. A természetes vízvezetőket sok helyen beépítették, feltöltötték, ezért funkciójukat nem tudják betölteni. Néhányat említve ilyen a Pagony utca, Thomán István utca vagy az Alsó-Svábhegyi út.

A leburkolt utcákon, felületeken nagy sebességgel folyik le a víz, nincsenek akadályok, melyek a víz sebességét megtörnék, csillapítanák. A hirtelen lezúduló csapadékvíz (villámárvíz) károsítja az útjába kerülő épített elemeket. A lefolyó víz energiája a hegy lábánál lecsökken és a hordalékot lerakja, legtöbbször forgalmas közlekedési útvonalakon létrehozva akadályokat. A felszíni vizek a csapadékvíz-gyűjtő rendszeren keresztül kerülnek a befogadóba. A csapadék legnagyobb részének befogadója az Ördög-árok, a kerület déli és nyugati részéről a Határ-árok és a Budakeszi-árok a befogadó. Mindhárom irányba lefutó vizeket a Duna fogadja be, így a felszíni vizek szennyezőanyagai végső soron a befogadót (Duna) szennyezik. A csapadékvíz elvezetés a sűrűn beépült területeken egyesített rendszerű, az újabb fejlesztések területén azonban már elválasztott rendszer épül ki. Cél a csatornarendszer elválasztott rendszerűvé fejlesztése.

A kerület egyes utcáiban még nyílt árkos csapadékvíz elvezetés működik és megfelelő korszerűsítéssel távlatban is megmarad.

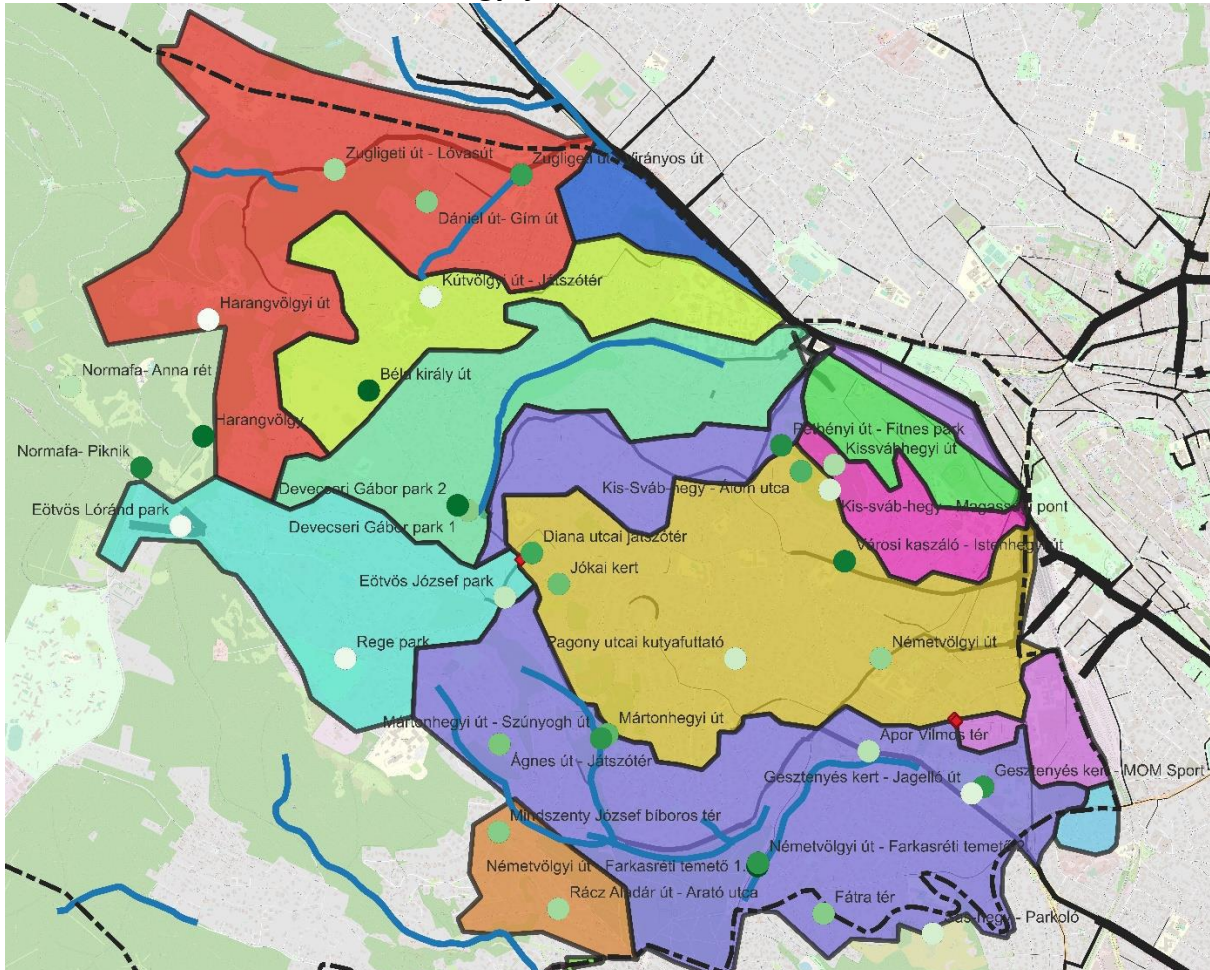
A legfontosabb természetes csapadékvíz elvezető rendszerek:

- Budakeszi erdő völgyei – elsősorban a Virágvölgy
- Irhás árok völgye
- Farkas-völgy
- Denevér-árok völgye – Bürök árok - Ágnes úti árok, Pinty árok
- Németvölgy
- Diósárok völgye
- Kútvölgy
- Zugliget – Harang-völgy – Csillag-völgy.

A csapadékvíz elvezető rendszer túlterhelt, ezért mindent el kell követni a csapadékvíz helyben tartására vagy a késleltetett befogadóba jutás lehetőségének kidolgozására. Ezekre jó példák az alábbi kezdeményezések:

- csapadékvíz-lefolyási térkép készítése, lefolyásmodellezés
- csapadékvíz-gyűjtés ciszternával és tereprendezéssel
- esőkertek kialakítása.

A XII. kerületben azonosított részvízgyűjtők lehatárolása



1. ábra: A XII. kerületben azonosított részvízgyűjtők lehatárolása, valamint szikasztási próba helyszíneinek (Forrás: Hegyvidéki Önkormányzat)

A vízgyűjtő térkép segítségével azonosítható, hogy a heves esőzések esetén tapasztalt elöntéseket mely területekről lefolyó csapadék okozza a kerület egyes pontjain.

A Hegyvidék környezeti állapota a fővárosi átlaghoz képest sok szempontból kedvezőbbnek mondható, ugyanakkor domborzati, vízrajzi és vízgazdálkodási adottságai kifejezetten sérülékennyé teszik a rövid idejű, ám extrém mennyiséggel járó csapadékeseményekkel szemben.

A csapadékvíz-elvezető hálózat tekintetében a Hegyvidék területe önálló egységként nem értelmezhető. Hosszú távon az egyesített rendszer elválasztottá alakítása megoldást jelenthetne, azonban ennek teljes megvalósulása évtizedes feladat annak magas költségei és fizikai korlátai miatt, továbbá a főváros távlati csatornázási terveiben lenne szükséges

megjelennie. Ezen szempontok érvényesítése, integrálása lehetséges az új fejlesztések során, valamint az alternatív megoldások megtalálása javasolt rövid-, közép-, és akár hosszútávon is.

A rendelkezésünkre álló információk, és a következő fejezetekben ismertetett vizsgálati adatok kiértékelésén túl, jelen akcióterv a legfontosabb teendők meghatározásával, lehetőségek bemutatásával igyekszik segíteni a kerületi önkormányzat csapadékvíz-gazdálkodási munkáját. A feladatok között vannak fővárosi és kerületi szintűek, attól függően, hogy a megoldandó probléma melyik felelősségi, tulajdonosi vagy kezelői szintet érinti. Ugyanakkor a dokumentum igyekszik azokra a helyi szintű feladatokra és intézkedésekre koncentrálni, amelyekre az önkormányzatnak közvetlen ráhatása van.

Népsűrűség, demográfia

Népesség, népsűrűség

Budapest XII. kerülete a főváros kevésbé népes kerületei közé tartozik, elsősorban hegyvidéki fekvésének és alacsony beépítési sűrűségének köszönhetően. A XII. kerület területe 26,67 km², ezzel Budapest területének 5,1 százalékát foglalja el. Népességét tekintve a XII. kerület Budapest hatodik legkisebb népességű kerülete. Népsűrűsége tekintetében a negyedik legkevésbé sűrűn lakott fővárosi kerület, 2077 fő/km²-es népsűrűsége több mint ezer fővel alacsonyabb a budapesti 3204 fő/km²-es átlagnál. Ezek háttérben részben a hegyvidéki fekvés, részben az alacsony beépítési sűrűség áll.

A Hegyvidék területe nyolc kerületrészre osztható, amelyek közül a legnépesebb Krisztinaváros, a kerület népességének közel ötödét adja; a legkisebb arányú lakosság pedig az egyessel jelölt Csillebérc, Farkasvölgy, Farkasrét, Magasút területen él.

Kerületrész	Népesség (fő)	Aránya (%) a kerület népességéből
1. Csillebérc, Farkasvölgy, Farkasrét, Magasút:	2704 fő	5%
2. Jánoshegy, Budakeszierdő, Zugliget, Széchenyihegy, Svábhegy:	5728 fő	10%
3. Istenhegy, Kíssvábhegy:	8114 fő	14%
4. Orbánhegy, Mártonhegy:	9534 fő	17%
5. Krisztinaváros:	10162 fő	18%
6. Kútvölgy, Virányos:	7612 fő	13%
7. Németvölgy:	11785 fő	21%
8. Sashegy:	667 fő	1%

4. táblázat: Az összevont kerületrészek és lakosságuk (Forrás: Központi Statisztikai Hivatal – Népszámlálás, 2022)

A népesség változása

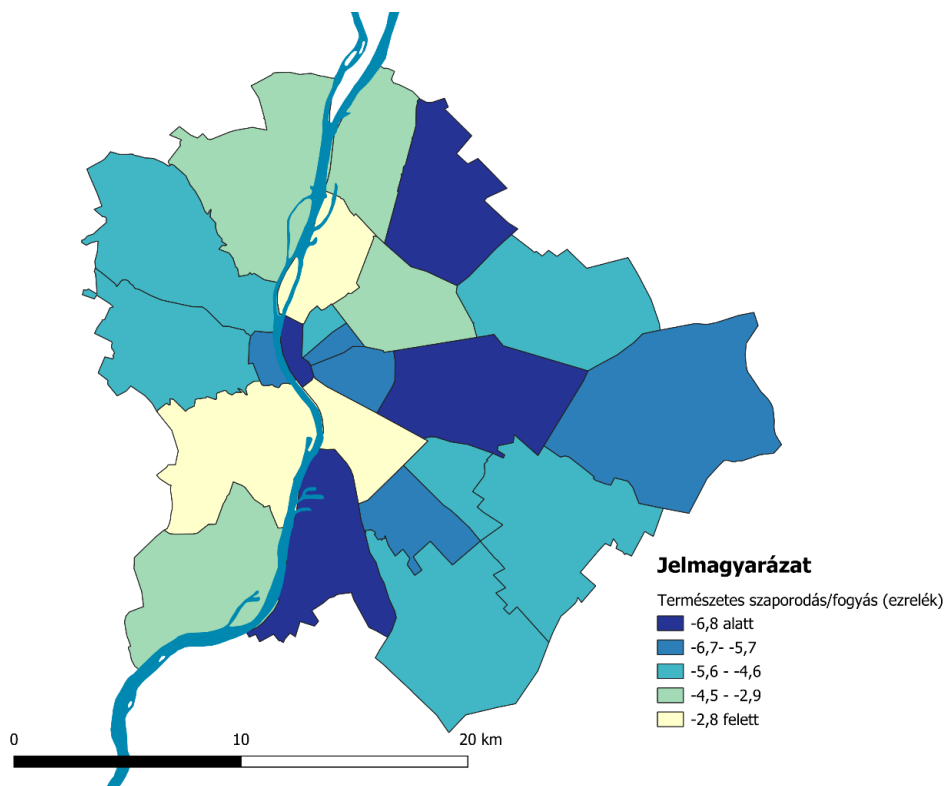
A kerület lakosság száma 1980-ban volt a legmagasabb (83.382 fő), ekkor Budapest lakosságának 4%-a élt itt. 1980-tól 2011-ig folyamatosan – mintegy 25 ezer fővel – csökkent a kerületi lakosság száma, a Budapest egészére jellemző szuburbanizációs folyamatokkal összhangban. A 2000-es évek második felétől a szuburbanizációs hullám lelassult, melynek hatására 2007 és 2011 között a Hegyvidék népességszámának csökkenése is megállt. 2011-től enyhe növekedés, 2016-tól pedig ismét lassú csökkenés figyelhető meg a kerületben. 2022-

ben 55.395 fő lakott a kerületben az év végi adatok szerint. Ez a főváros népességének 3,3%-át adja.

2022-ben a XII. kerület népesedési egyenlege negatív volt: a halálozások száma (746 fő) jelentősen meghaladta a születéseket (463 fő), ami az előregedő népességszerkezettel magyarázható, és hosszú távon is fennálló tendencia 1995 óta.

Bár a kerület vándorlási egyenlege az elmúlt években többnyire szintén negatív, az agglomeráció települései – fiatalabb lakosságuk és pozitívabb vándorlási mutatóik miatt – kedvezőbb demográfiai helyzetben vannak.

A XII. kerület lakossága egyszerre fiatal és idős, a gyermekek aránya 15,7%, az időseké 30,9%, az aktív korúaké 53,4%. A várható élettartam magas, a nőtöbbség leginkább az idősebb korosztályban jelentős.



2. ábra: Természetes szaporodás, fogyás Budapest kerületeiben, 2022
(Forrás: Saját szerkesztés, adatok forrása: TeIR, 2024)

2. JELENLEGI VÍZGAZDÁLKODÁS

Vízfelhasználás, csapadékvíz megtartás, öntözés

A XII. kerület kezelésében lévő zöldfelületek öntözése jelenleg vezetékes vagy tűzi víz használatával biztosított. A parkokban és játszótereken automata öntözőrendszer működik, míg a közterületi ágyások, méhlegelők, dézsák és az 5 évnél fiatalabb facsometék locsolása egy 1 m³-es tartállyal felszerelt platós autó segítségével történik. Az öntözési időszak áprilistól októberig tart. 2023-as adatok alapján¹ a platós locsolóautóval összesen 6675,5 m² kisebb zöldfelület (cserje, évelőágy, egynyári virágágy, méhlegelő, dézsa), 144 db 5 évesnél fiatalabb facsomete öntözése volt biztosított. A 2023-as év folyamán a kisebb zöldfelületek és fiatal facsometék öntözésére összesen kb. 6000 m³ tűzi víz került felhasználásra.

A LIFE Városi Eső projekt keretében olyan csapadékvízgyűjtő infrastruktúrák létesültek, amelyek segíthetik az öntözés optimalizálását és a vezetékes víz kiváltását csapadékvízzel:

- Diana utca-Gyöngyvirág út kereszteződésénél épített felszín alatti ciszternák – összesen 30 m³ csapadékvíz megtartására alkalmasak²
- Öröm utcában létesült felszín alatti szikkasztó és tározó elemek – összesen 20 m³ csapadékvíz megtartására alkalmasak³



3. ábra: Felszín alatti vízgyűjtő tartályok beemelése a Diana utcában (Fotó: Hegyvidéki Önkormányzat)

¹ Adatszolgáltatás: Hegyvidéki Önkormányzat által megbízott, zöldfelület fenntartást végző vállalkozó 2023-ban (Pannon Park Kft.)

² További információ a beruházásról: <https://varosieso.hu/dianautca/>

³ További információ a beruházásról: <https://varosieso.hu/oromutca/>

Ezen kívül, további puffertározókban is összegyűlik csapadékvíz a környező utakról, burkolt felületekről, amelyek késleltetik a csapadékvíz lefolyását a csatornahálózatba:

- A „Normafa kapuja” épület alagsori puffertározója – kb. 2000 m³ csapadékvíz visszatartására alkalmas
- Új Eötvös út alatti puffertározó – kb. 4000 m³ csapadékvíz visszatartására alkalmas

A tározókban gyűlő csapadékvíz alkalmas lehet másodlagos felhasználásra. A Diana utcai és az Öröm utcai tartályok bekapcsolása elkezdődött a platós autóval történő zöldfelület öntözési rendszerbe a LIFE Városi Eső keretében, azonban a szivattyúzáshoz szükséges felszereltséget még fejleszteni kell. A „Normafa kapuja” puffertározójában gyűlő csapadékvíz hasznosítható lehet a normafai sípálya hóágyúzására. Az Új Eötvös út alatti puffertározóban gyűlő víz szintén bevonható a zöldfelületek öntözésébe. A hasznosításhoz elengedhetetlen a tározók felszerelése megfelelő szűrőberendezéssel, valamint jeladóval ellátott vízszintmérő eszközökkel, amelyekkel folyamatosan monitorozható az aktuálisan elérhető csapadékmennyiség.

A LIFE Városi Eső projekt keretében kettő további, természet alapú csapadékvíz-megtartási infrastruktúra típus került kialakításra, amelyek a lehulló esőt helyben tartják, helyben hasznosítják:

- A Pagony utcai kutyafuttatón egy övarkokból és esőkertből álló rendszer tartja meg és szivároztatja a talajba a csapadékvizet a szomszédos útról és rézsűről – kb. 65 m³ csapadékvíz megtartására alkalmas és kb. 4000 db új növényvel, évelőkkel, cserjékkel, holtfákkal gazdagítja a kerületrészt biodiverzitását
- Kettő bölcsőde és egy utasváró tetőjén extenzív moduláris zöldtető telepítése történt – kb. 500 m², 16 m³ csapadékvíz visszatartására alkalmas





4. ábra: Látványtervek a Pagony utcai övások -és esőkert rendszerről
(Készítette: Astrantia Kft, forrás: Hegyvidéki Önkormányzat)



5. ábra: Zöldtető telepítés a Svábhegyi Bölcsődén (Fotó: High Garden Kft.)

Mindkettő természet alapú csapadékvíz-megtartás típusra jellemző, hogy a telepítés utáni első, esetleg második évben még rendszeres karbantartás és aszály esetén időszakos öntözés szükséges. Azonban a növények megerősödése, a helyi ökoszisztéma stabilizálódása után további rendszeres fenntartási munka már nem szükséges.

Hasonló csapadékvíz-megtartással kapcsolatos beruházások és az öntözési munkafolyamat optimalizálásához szükséges eszközök a *Javaslati fejezetekben* kerülnek kifejtésre.

Budapest Csapadékvíz-gazdálkodási Stratégiája alapján a lakossági vízfogyasztás átlagosan kb. 120-130 l/fő/nap értékek között változik. Ez Budapest XII. kerület lakosságára (55.395 fő) vetítve kb. 6.650-7.200 m³/nap. A fővárosi stratégia továbbá kiemeli, hogy Budapesten az öntözési vízigény folyamatosan növekszik és a Fővárosi Vízművek Zrt. adatszolgáltatása alapján 2018-2022 között átlagosan 37%-kal növekedett a locsolásra felhasznált ivóvíz. A XII. kerület jelentős része kertvárosias jellegű, ezért a zöldfelületek öntözése a lakosság körében jelentős vezetékes vízfogyasztást jelent. A XII. kerület sajátossága továbbá, hogy jelentős a magánkertekben a medencék száma, amelyeket szintén nagy mennyiségű vezetékes víz felhasználásával töltenek fel. 2023-as légifelvétel alapján 375 db medence került azonosításra⁴.

Az éghajlatváltozás következtében kialakuló egyre hosszabb és gyakoribb aszályos időszakok, valamint a csatornahálózat túlterhelődése miatt szükséges a lakosság szemléletformálása csapadékvíz-megtartási és alternatív vízfelhasználási módszerek alkalmazásáról. Például a lakóépületek tetőjéről lefolyó csapadékvíz tározókban gyűjthető, majd felhasználható zöldfelületek öntözésére. A Hegyvidéki Önkormányzat a LIFE Városi Eső projekt keretében 217 db, 300 literes esővízgyűjtő edényt adott kedvezményes áron a kerületi lakosoknak 2023 nyarán. Továbbá 21 db tartály edény került elhelyezésre önkormányzati intézményekben is.



6. ábra: Esővízgyűjtő edények lakóépületek tetőlefolyóira csatlakoztatva
(Fotó: Esővízgyűjtő pályázat adatbázis – Hegyvidéki Zöld Iroda)

⁴ A felmérést a Hegyvidéki Önkormányzat megbízásából készítette: Envirosense Kft.

A kerületi építési szabályzat több csapadékvíz-megtartással kapcsolatos előírást is tartalmaz (pl. zöldtető, szikkasztó telepítésével kapcsolatban), amelyek a 3. *Jelenlegi szabályozási környezet bemutatása* fejezetben kerülnek bemutatásra. További szabályozó, ösztönző és demonstrációs jellegű lakossági vízfogyasztással és vízmegtartással kapcsolatos intézkedéseket a *Javaslati fejezetek* mutatnak be.

Egyesített és/vagy elválasztott rendszer (FCSM)

Budapest csatornahálózatát (Európa nagyvárosaihoz hasonlóan) egyesített rendszerként kezdték megépíteni 1873-tól. A XIX. század végére megépültek a jelentősebb, nagyobb szelvényű vezetékek, az úgynevezett főgyűjtők. Az egyesített rendszer megfelelt a kor gazdasági, műszaki, közegészségügyi feltételeinek. Akkoriban korszerű megoldásnak számított a szennyvíz és a csapadékvíz egy rendszerben történő elvezetése. A város növekedésével és az ipari tevékenység fokozódásával egyre több problémát okozott az egyesített rendszer. Nagyobb csapadék esetén a túlterhelt csatornák felszíni, szennyvízzel kevert elöntéseket okoztak (okoznak), bár nem elhallgathatók az egyesített rendszer előnyei sem az elválasztott rendszerhez képest (helyigény, költség, öntisztulás stb).

Az 1950–60-as évektől az újonnan épülő lakótelepeken és városrészeken (pl. Újpalota, Kelenföld, Gazdagrét, Újpest újabb részei) elválasztott rendszerű csatornahálózatokat kezdtek tervezni és építeni. Az elválasztott rendszerben külön hálózatban folyik a szennyvíz (háztartásokban, intézményekben és iparban használt szennyezett ivóvíz) és a csapadékvíz (eső, hólé). Az 1970–80-as évekre egyre inkább előírássá vált, hogy az új fejlesztési területeken csak elválasztott rendszert szabad kiépíteni. A régi egyesített rendszerek továbbra is működnek a belső kerületekben, de fokozatosan korszerűsítik őket, ahol lehetőség van rá. A 2000-es évek uniós támogatásai (pl. ISPA, KEOP projektek) új lendületet adtak a korszerűsítéseknek és az elválasztott rendszerek kiépítésének. A meglévő egyesített rendszert Magyarországon és világ nagyvárosaiban sok helyen még ma is használják, de fokozatosan térnek át az elválasztott rendszerre, főként környezetvédelmi és üzemeltetési okokból. Az egyesített rendszer átalakítása elválasztott rendszerre célszerűen a meglévő egyesített csatornákat ettől kezdve csapadék csatornaként használva és párhuzamosan új szennyvíz vezetékeket kiépítve történik, melynek így is jelentős az építési költsége.

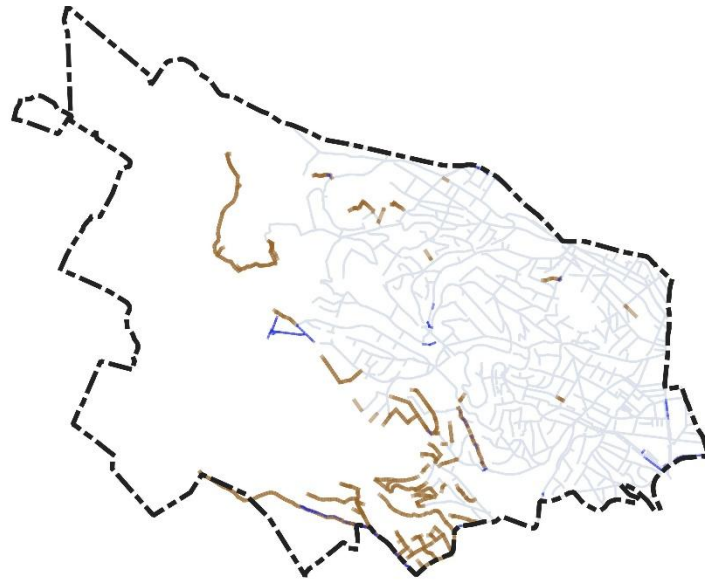
Budapest csatornahálózatának jelenleg mintegy 46%-a egyesített rendszerű, 41%-a elválasztott szennyvíz, 13% elválasztott csapadékvíz (hossz alapján).

A XII. kerületben a budapesti átlagtól jelentősen eltérnek az arányok, a csatornahálózatnak mintegy 83%-a egyesített rendszerű, 14%-a elválasztott szennyvíz, 3% elválasztott csapadékvíz (hossz alapján).

Rendszer	Budapest		XII. kerület	
	km	%	km	%
Egyesített	2229	46	124	83
Szennyvíz	1953	41	20	14
Csapadék	612	13	4	3
Összesen	4794	100	148	100

5. táblázat: Csatornarendszerek Budapesten és a XII. kerületben (Forrás: Fővárosi Csatornázási Művek)

A budapesti átlagok alapján kiemelendő, hogy a XII. kerületi csatornahálózatban is fontos törekedni az egyesített rendszer elválasztására, aminek elsősorban új csatornák építése esetén van jelenleg realitása.



7. ábra: Csatornarendszerek a XII. kerületben: szürke=egyesített, barna=szennyvíz, kék=csapadékvíz
(Forrás: Fővárosi Csatornázási Művek)

Szennyvíz: főbb létesítmények, mint átemelők, fő gravitációs és nyomóvezetékek, dunai beömlők stb. (FCSM)

A XX. században a XII. kerületben is elkezdődött az egyesített csatornarendszer szétválasztása, legnagyobb lendülettel a 80-as évek végén, a 90-es évek elején folyt, általában a csatornahálózat szélein, a kerület bővítési területein.



8. ábra: Szennyvíz csatornaépítések a XII. kerületben (Forrás: Fővárosi Csatornázási Művek)

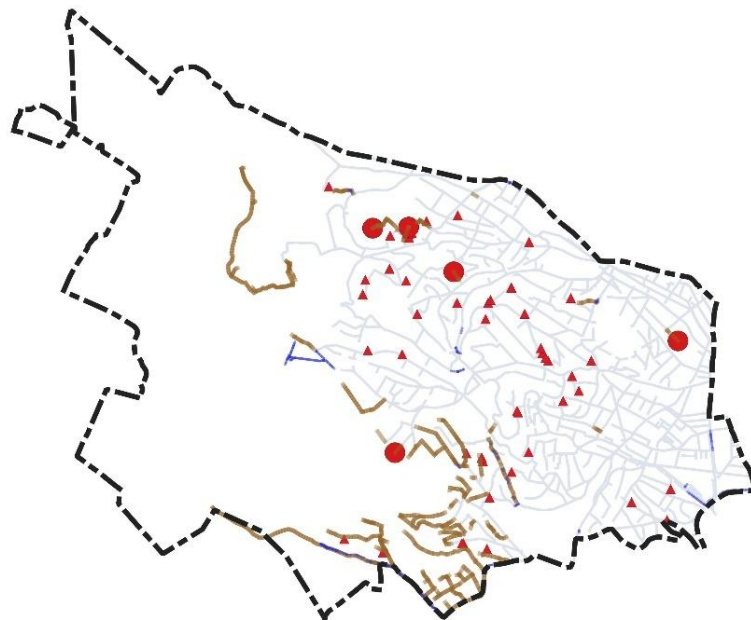
A kerület lejtős terepviszonyainak köszönhetően gravitációs elvezetéssel szinte mindenhol megoldható a szennyvizek elvezetése. Összesen 5 gerinc csatorna szakasz esetén van olyan

mélypont a terepben, ami miatt átemelőre és innen induló nyomott szakaszra van szükség (Pipiske utca, Galgóczi köz, Gyógyfű utca, Hunyad lejtő, Beatrix utca). Az egyenként 50-150m hosszú, összesen 540m hosszú nyomott gerinc vezetékek minden esetben rácsatlakoznak a gravitációs csatorna hálózatra.

Rendszer	Hossz, km	Arány, %
nyomott	0.6 km	0.4%
gravitációs	147.9 km	99.6%
összesen	148.5 km	100%

6. táblázat: Gravitációs és nyomott szakaszok eloszlása a XII. kerületben
(Forrás: Fővárosi Csatornázási Művek)

Összesen mintegy 7800 bekötés van törzscsatornára. Ezek közül 57 helyen házi beemelésre van szükség, ahol szivattyú nyomja be a szennyvizet a telekről a gerinc csatornába. Ezeken a helyszíneken az épületek kivezetései nem tudnak gravitációsan rákötni a közcsatornára.



9. ábra: Szennyvíz átemelők (piros kör), házi beemelők (piros háromszög), egyesített csatornák (szürke vonal), szennyvíz csatornák (barna vonal), csapadék csatornák (kék vonal) a XII. kerületben
(Forrás: Fővárosi Csatornázási Művek)

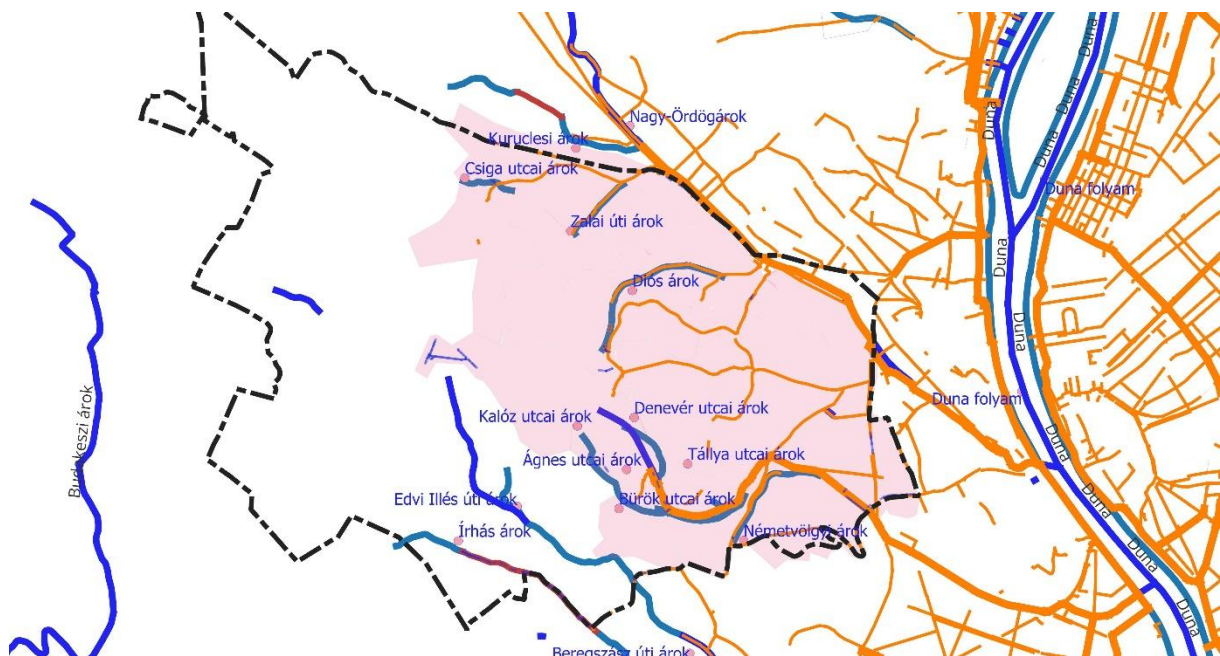
Összességében megállapítható, hogy a lejtős terepviszonyok miatt csak kevés helyen van szükség kényszeráramoltatásra. A többségében gravitációs rendszerű szennyvíz szállítás lényegesen kedvezőbb a beruházási és üzemeltetési költségek szempontjából és általában fenntarthatóbb megoldást biztosít.

Csapadékvíz: elválasztott rendszer elemei (FCSM és helyi önkormányzat)

A kerület területére hulló csapadékvizek elvezetése természetes vízfolyásokban, kiépített árkokban és zárt csatornában történik. Az 5. ábra mutatja be a kerület csapadékvíz elvezetési rendszerét. Az ábrán halvány rózsaszín háttérrel jelölt területen van kiépített csatornahálózat, a csatornahálózat főgyűjtői narancs színűek, szelvényméret szerinti vastagságúak. A kerület

nyugati fele (5.ábrán fehér háttérrel) beépítetlen terület, nincs csatornahálózat, természetes lefolyással a Budapest határán kívül folyó Budakeszi-árok gyűjti össze a vizeket. A Budakeszi-árok a Hosszúréti-patakba csatlakozik, mely aztán a Dunába folyik be. A kerület délnyugati fele (5.ábrán fehér háttérrel) hasonlóképpen beépítetlen, csatornahálózat nélkül. Természetes lefolyással az Irhás-árok és az Edvi Illés úti árok gyűjti a vizeket, a Határ-árokba csatlakozva, mely aztán a Dunába folyik.

A kerület területének keleti fele beépített és csatornázott (5.ábrán halvány rózsaszín háttérű). A csatornahálózat általános befogadója a főgyűjtő csatornává átépített Ördög-árok, kivéve a déli részeket, melynek befogadója a Villányi úti főgyűjtő. A két főgyűjtőt vastag narancs vonal jelöli. Egyes természetes vízfolyásokat az alsóbb részekén burkolt árkokká építették át (Edvi Illés úti árok, Irhás árok). Más árkok az alsó szakaszokon már zárt csatornahálózatba kötnek (Csiga utca árok, Diós árok, Denevér utcai árok, Kalóz utcai árok, Bűrök utcai árok, Ágnes utcai árok, Németvölgyi árok), esetleg teljes hosszukban zártak (Zalai úti árok).



10. ábra: Természetes vízfolyások (vastag kék vonal), elválasztott csapadécsatornák (vékony kék vonal), egyesített gyűjtő csatornák (narancs vonal), XII. kerületi csatornahálózat vízgyűjtője (rózsaszín háttér)
(Forrás: Fővárosi Csatornázási Művek)

A csatornázott területeken azokat a nyílt és zárt csatornákat, melyekbe csak csapadékvíz bevezetése engedélyezett, elválasztott rendszerű csapadékvíz csatornáknak nevezzük. Az FCSM nyilvántartásában a zárt csatornák szerepelnek, az elválasztott csapadécsatorna hálózat hossza 4.3km. Ilyen „elválasztott csapadék csatorna” szakaszok találhatóak:

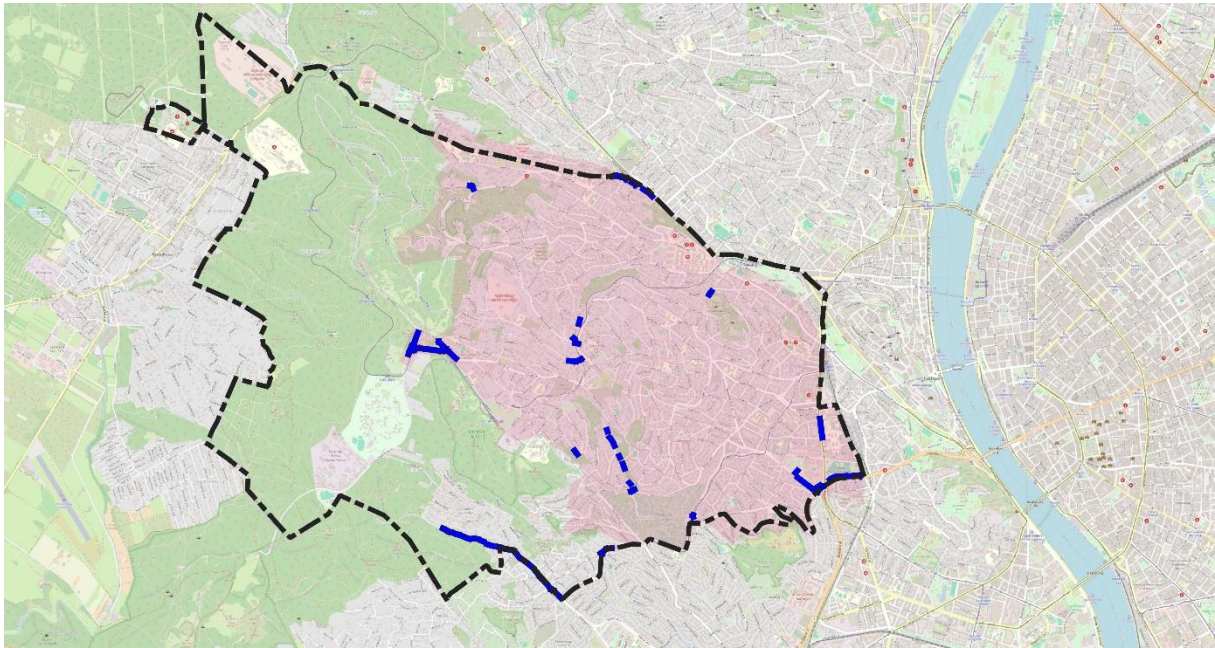
- a természetes vízfolyásokhoz, árkokhoz csatlakozóan, melyek már zárt szelvényűek, de nincs szennyvíz rákötés (Csiga utcai árok és a befogadó Zugligeti úti egyesített csatorna közötti zárt csatorna, Denevér utcai árok és a befogadó egyesített csatorna közötti zárt csatorna)
- áteresztő jellegű csatornaszakaszok (pl. Fogaskerekű alatt)
- út menti víznyelő „fürtök” (Jagelló út, Alkotás út, Hegyalja út)

A nem FCSM üzemeltetésű burkolt árkok (pl. Irhás árok, Edvi Illés úti árok, Fogaskerekű mentén) is elválasztott csapadécsatornaként működnek.

Az elválasztott csatorna szakaszok általában az egyesített csatornahálózatba csatlakoznak. Csak kivételesen maradnak meg a Dunába csatlakozásig végig elválasztott csapadécsatornaként (Irhás árok, Edvi Illés úti árok).

A csapadékvíz elválasztása kedvező vízgazdálkodási hatású: a csapadékvíz helyben tartása irányába hat. Csökkenti a szennyvíztisztító telepre szállított egyesített szennyvíz mennyiségét, ezzel csökkenti a telep üzemeltetési költségét. Csökkenti az egyesített csatornahálózat terhelését, a túlterhelések, kiöntések kialakulásának veszélyét. Ugyanakkor csökkenti az egyesített csatornák öntisztulását is.

Mivel a kerületben viszonylag kevés elválasztott csapadécsatorna van (3% a budapesti 13%-hoz képest), kevesebb lehetőség van az összegyűjtött csapadékvizek hasznosítására (tározás, öntözés) is.



11. ábra: Elválasztott csapadék csatornák (kék vonal) a XII. kerületben (Forrás: Fővárosi Csatornázási Művek)

3. JELENLEGI SZABÁLYOZÁSI KÖRNYEZET BEMUTATÁSA

A településrendezési és építési követelmények alapszabályzatáról szóló 280/2024. (IX. 30.) Korm. rendelet (TÉKA)

A 2026.02.27-től hatályos kormányrendelet csapadékvíz elvezetésével, vízgazdálkodási területekkel kapcsolatos előírásai:

Vízgazdálkodási terület

37. § (1) A vízgazdálkodási terület a vizek hasznosítását, megőrzését, ökológiai rendszerének védelmét, a vizek kártételei elleni védelmét, továbbá a lakossági rekreációt egymással összehangoltan szolgáló terület.

(2) Vízgazdálkodási terület

- a) a folyóvizek medre,
- b) az állóvizek medre,
- c) az állandó víztartású árvízcsúcs-csökkentő tározók,
- d) a folyóvizekben keletkezett, nyilvántartásba még nem vett szigetek, és
- e) a közcélú nyílt csatornák medre.

(3) Ha a nagyvízi meder területét vagy a közcélú nyílt csatornák parti sávját is vízgazdálkodási területbe sorolja a helyi építési szabályzat, és egyben a területet más célra is hasznosítják, akkor a 7. § (6) bekezdése szerinti kétszintű övezetet jelölhet ki olyan módon, hogy a vízgazdálkodási területtel érintett

a) területen a vízhasznosítás és vízkárelhárítás műszaki szempontrendszerének elsődlegessége biztosított legyen,

b) beépítésre szánt területen a beépítettség legnagyobb mértéke nem növelhető, és

c) területen – ide nem értve a közlekedési rendeltetésű közterület szélességi csökkenése vagy áthelyezése, a térképi pontosítás miatti átsorolás, a vonalas kötőtpályás közösségi közlekedés területének módosítása, a kialakult állapotnak megfelelő területhasználatot biztosító telekhatár-rendezés, valamint a szabályozási vonal megszűnése miatti építési övezeti kijelölést – új beépítésre szánt terület nem jelölhető ki.

(4) A nagyvízi meder területén, valamint a vízfolyások, állóvizek, tározók parti sávján

a) lehetővé kell tenni a vízgazdálkodási szakfeladatok ellátását és a víz akadálytalan lefolyását, és

b) épületet elhelyezni csak jogszabályban foglaltak szerint, a vízügyi igazgatási szerv hozzájárulásával lehet.

(5) Nagyvízi meder területén a nagyvízi mederkezelési tervvel összhangban határozható meg építési övezeti, övezeti, kétszintű övezet esetén építési övezet és övezeti előírás, azzal, hogy

a) az elsődleges levezetősávban épület, terepszint fölé emelkedő építmény nem helyezhető el, meglévő épület és terepszint fölé emelkedő építményen építési tevékenység nem végezhető, a helyreállítás, a korszerűsítés, a felújítás, a bontás kivételével,

b) a másodlagos és az átmeneti levezetősávban, továbbá az áramlási holtterben építési tevékenység és építmény elhelyezése a nagyvízi meder, a parti sáv, a vízjárta és a fakadó vizek által veszélyeztetett területek használatáról, hasznosításáról, valamint a folyók esetében a nagyvízi mederkezelési terv készítésének rendjére és tartalmára vonatkozó szabályokról szóló kormányrendeletben foglaltakkal összhangban történhet.

(6) A vízbázis terület belső és külső védőterülete vízgazdálkodási területbe sorolható, azonban elsődlegesen az 55. § szerinti védelmi területként kell szerepeltetni a településrendezési tervben.

(7) A helyi építési szabályzatban a vízgazdálkodási területek sajátos használatuk szerint a (2) bekezdés alapján külön övezetekbe is sorolhatóak.

Az építmények közműellátása, megújuló energiaforrások igénybevétele

67. § (1) A csapadékvizet a telken belül meg kell tartani. A vízvisszatartás, öntözés és egyéb hasznosítás érdekében a csapadékvizet a telek zöldfelületén el kell szívárogtatni vagy a telek egyéb területén

hasznosítási célból tárolni szükséges olyan mértékben és módon, hogy ez a telek és a szomszédos telkek, továbbá az építmények állékonyságát és rendeltetészerű használatát ne veszélyeztesse. A telekről csak a nem hasznosítható, nem elszivárogtatható és hasznosítási célból nem tárolható csapadékvíz vezethető el. A vízvizsátartás módjáról és mértékéről a helyi építési szabályzat rendelkezhet.

(2) Ha az (1) bekezdés szerinti, telken belüli kezelés nem megoldható, a csapadékvíz, talajvíz és kiemelt bányavíz – a vonatkozó hatósági előírások megtartásával – nyílt árokban vagy a szennyvíztől elkülönített, zárt rendszerben is elvezethető.

(3) A telekről csapadékvizet a közterületi nyílt vízelvezető árokba csak zártszelvényű vezetékben és az utcai járdaszint alatt szabad kivezetni. Amennyiben a vízelvezető árok a közút tartozéka, úgy abba a környezetéből – a telkekről – csapadékvíz bevezetése csak az út kezelőjének hozzájárulásával történhet.

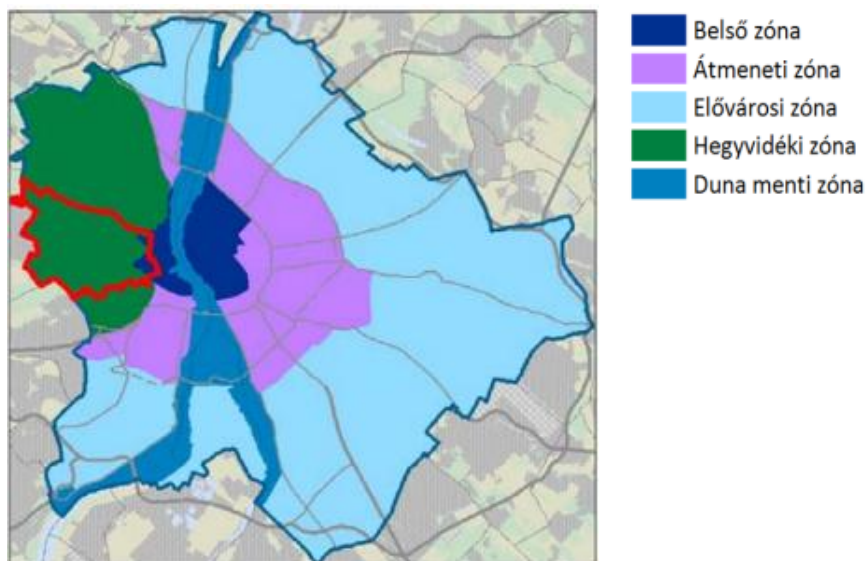
Budapest főváros településszerkezeti terve (TSZT 2021) és Fővárosi rendezési szabályzat (FRSZ)

Budapest főváros településszerkezeti tervét a Fővárosi Közgyűlés az 50/2015. (I. 28.) Főv. Kgy. határozattal fogadta el és a 364/2021. (II. 24.) Főv. Kgy. határozattal módosította.

A településszerkezeti tervnek biztosítania kell a fővárost alkotó kerületek közös értékeinek megőrzését, a kerületi önkormányzatok érdekeinek összehangolását, a város egységes szemléletű, de területileg differenciált fejlesztését annak érdekében, hogy Budapest ne 23 kerület halmaza, hanem egy város legyen.

A főváros településszerkezeti tervének elfogadásakor hatályos 314/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet 9. §-a szerint „A településszerkezeti tervben kell megállapítani a táj, az épített és a természeti környezet alakításának és védelmének területfelhasználással összefüggő módját, valamint ki kell jelölni a település fejlesztésének területi irányait. A településszerkezeti tervben meg kell határozni a település egyes területrészeinek területfelhasználását, a település működéséhez szükséges műszaki infrastruktúra elemeknek a település szerkezetét meghatározó térbeli kialakítását és elrendezését.”

A TSZT által megfogalmazottakat általános, jellemzően szerkezeti típusú, és a területfelhasználással összefüggő témakörökben a TSZT leírása, a TSZT elfogadásakor hatályos, az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény szerint meghatározandó paramétereket a Fővárosi rendezési szabályzat közvetíti a kerületi szabályozás felé a kerületi szintű előírások kidolgozásához.



12. ábra: Hegyvidék Budapest zónarendszerében (Forrás: TSZT 2021.)

A TSZT és a Fővárosi Rendezési Szabályzat kiemelten kezeli a **helyben tartott, fenntartható csapadékvíz-gazdálkodást**, vagyis azt az elvet, hogy a lehulló csapadékot elsősorban telken belül kell hasznosítani vagy elszikkasztani, nem pedig azonnal elvezetni. A szabályozás ösztönzi a zöldfelületek megőrzését és növelését, a burkolt felületek arányának korlátozását, valamint a zöldsávok, esőkertek és vízvisszatartó megoldások alkalmazását, ezzel csökkentve a villámárvizek és a csatornahálózat túlterhelésének kockázatát.

A XII. kerület sajátos domborzati adottságai – meredek lejtők, völgyek, vízfolyások (pl. Ördög-árok vízgyűjtője), jelentős zöldfelületi arány – miatt a vízgazdálkodás kérdése nem csupán közműtechnikai, hanem településszerkezeti és klímaadaptációs jelentőségű kérdés is. A TSZT vízgazdálkodási szemlélete különösen releváns a Hegyvidék esetében, mivel a kerület érzékeny a villámárvizekre, a lejtős területekről történő gyors lefolyásra, valamint az árvízi terhelések közvetett hatásaira.

Témakör	TSZT
Vízgyűjtő-szemlélet és szerkezeti pozíció	„Korszerű vízgazdálkodás, patakok és kis vízfolyások rendezése, árvízvédelmi megújulás.”
Klímaadaptáció és rendszerterhelés	„A klímaváltozás következtében a megnövekedett intenzitású csapadékok [...] a fővárosi vízvezető rendszer időszakos túlterheltségét eredményezik.”
Helyben tartás, mint területfejlesztési korlát	„A beépített területek környezetében elhelyezkedő jelentős változással érintett területeken a többlet csapadékvizeket vissza kell tartani.” „Az elővárosi és az átmeneti zónában [...] a területre hulló csapadékvizeket helyben kell tartani...”
Egyesített csatornarendszer és strukturális kapacitáshiány	„Az egyesített rendszerű gyűjtőcsatorna-hálózat a nagy intenzitású csapadékokat egyre kevésbé képes elvezetni...”
Vízgazdálkodási térség és szabályozási háttér	A TSZT külön nevesíti a „vízgazdálkodási térség” kategóriát, amely a területfelhasználási rendszer részeként jelenik meg. Ez azt jelenti, hogy a vízgazdálkodás nem alárendelt infrastruktúra-elem, hanem önálló térszerkezeti komponens.

7. táblázat: A TSZT vízgazdálkodásra, csapadékvíz-kezelésre vonatkozó megjegyzései (Forrás: saját gyűjtés, szerkesztés)

A XII. kerület vízgazdálkodása a TSZT értelmezésében nem elsősorban csapadék-technikai kérdés, hanem a városszerkezeti terhelhetőség alapvető paramétere. A domborzati adottságokból fakadó gyors lefolyás, az egyesített csatornarendszer kapacitáskorlátai és a klímaváltozás okozta intenzív csapadékesemények együttesen indokolják a visszatartás-alapú, decentralizált vízgazdálkodási szemléletet.

A Hegyvidék esetében a vízgazdálkodás:

- a beépítési intenzitás korlátja,
- a zöldfelületi rendszer funkcionális indoka,
- valamint a városszerkezeti stabilitás egyik alapfeltétele.

Kerületi településrendezési tervek

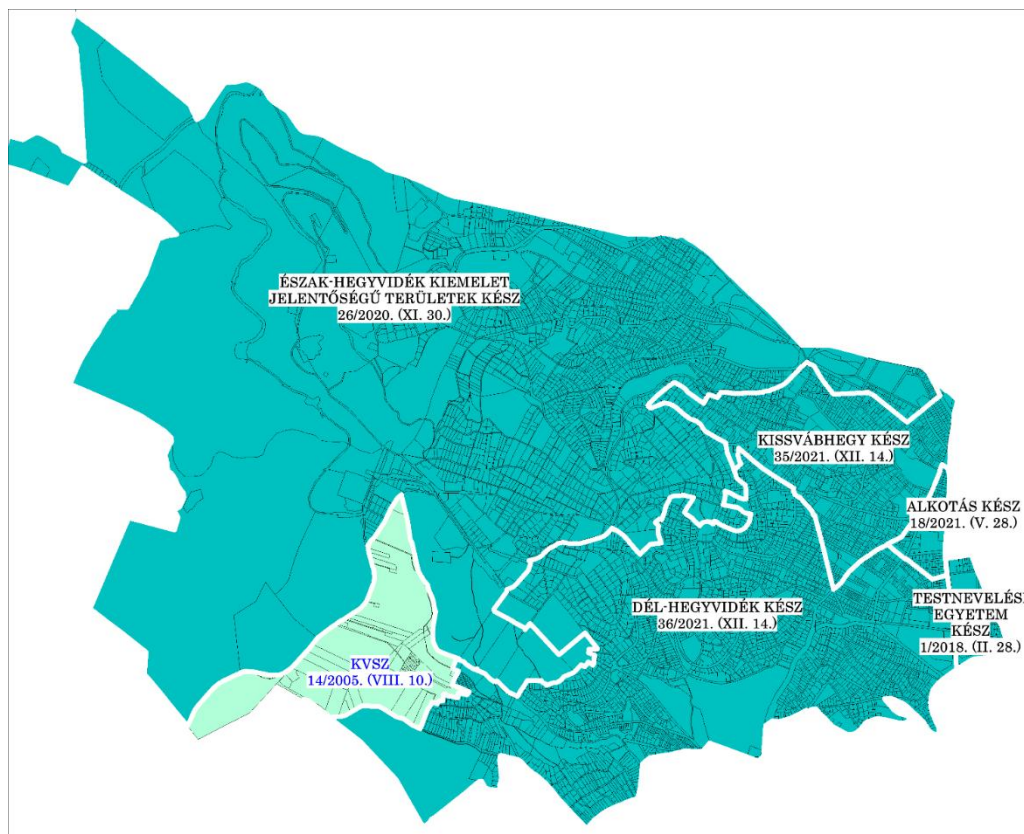
A 2023. évi C. törvény 81. § (1) bekezdése szerint a helyi építési szabályzat az építés rendjét az általános településrendezési követelményeknek megfelelően biztosítja. A megengedett eltéréseket, területfelhasználásokat, beépítéssel és településkép védelmével, környezet természeti, táji és épített értékeinek védelmével kapcsolatos sajátos helyi követelményeket, jogokat és kötelezettségeket helyi építési szabályzatban állapítja meg. Fővárosi kerület lévén a helyi építési szabályzat a fővárosi rendezési szabályzattal összhangban kell elkészülnie.

Budapest Főváros XII. Kerület Hegyvidéki Önkormányzat Képviselő-testülete a 14/2005. (VIII.10.) számú rendeletével elfogadta az egész kerületet lefedő Budapest Hegyvidék XII. kerület Városrendezési és Építési Szabályzatát (KVSZ), a még korábbi fővárosi tervek így a Budapesti Városrendezési és Építési Keretszabályzat, valamint a Fővárosi Szabályozási Keretterv alapján.

A megváltozott magasabbrendű jogszabályoknak megfelelően – új fővárosi tervek: TSZT 2021, FRSZ – a kerület területének nagyobb része jelenleg lefedett **Kerületi Építési Szabályzattal**:

- a Testnevelési Egyetem és környékének Kerületi Építési Szabályzatáról szóló 1/2018. (II. 28.),
- az Észak-Hegyvidék kiemelt jelentőségű területek Kerületi Építési Szabályzatáról szóló 26/2020. (XI. 30.),
- az Alkotás utca menti területek Kerületi Építési Szabályzatáról szóló 18/2021. (V. 28.),
- a Kissvábhegy Kerületi Építési Szabályzatáról szóló 35/2021. (XII. 14.),
- a Dél-Hegyvidék Kerületi Építési Szabályzatáról szóló 36/2021. (XII. 14.)

önkormányzati rendeletek.



13. ábra: A Kerületi Építési Szabályzatok és a KVSZ területi hatályai (Forrás: saját gyűjtés, szerkesztés)

CSAPADÉKKEZELÉssel ÖSSZEFÜGGŐ HATÁLYOS RENDEZÉSI TERV ELŐÍRÁSOK

Témakör	Rendelet szövege	Rendelet
Zöldfelületek kialakítása	„Új lapos tetők létesítése és meglévő lapos tetők rekonstrukciója során (a védett épületek kivételével), ha a meglévő épület szerkezete (statikai szakvélemény alapján) azt lehetővé teszi, a tetőfelület 40 m ² -t meghaladó részét legalább extenzív tetőkertként kell kialakítani.”	14/2005. (VIII. 10.) 18. § (3)
	„Lakóépületek esetében az új lapos tetők létesítése és meglévő lapos tetők rekonstrukciója során – a védett épületek kivételével – a tetőfelület 40 m ² -t meghaladó és napkollektor vagy napelem által igénybe nem vett részét legalább extenzív zöldtetőként kell kialakítani, kivéve, ha a meglévő épület szerkezete azt igazolt módon nem teszi lehetővé.”	1/2018. (II. 28.) 8. § (3)
	„Amennyiben a csapadékvíz tározó gyepfelület alatt létesül, alapterülete tetőkertként beleszámít a telek zöldfelületébe.”	1/2018. (II. 28.) 8. § (4)
	„Új lapos tetők létesítése és meglévő lapos tetők rekonstrukciója során – a védett épületek telkének kivételével – az épület legfelső építményszint zárófödémének 40 m ² -t meghaladó és napkollektor vagy napelem által igénybe nem vett részét legalább extenzív zöldtetőként kell kialakítani, kivéve, ha a meglévő épület szerkezete azt igazolt módon nem teszi lehetővé.”	26/2020. (XI. 30.) 15. § (3) 18/2021. (V. 28.) 7. § (3) 35/2021. (XII. 14.) 14. § (3) 36/2021. (XII. 14.) 18. § (3)
Környezeti elemek védelme és a terhelő hatások csökkentése	„A közterületek által nem érintett karsztos területeken a nem szennyezett felületekről elfolyó csapadékvizek talajba szivárogtatásáról gondoskodni kell.”	14/2005. (VIII. 10.) 23. § (3)
	„A lakóterületek telkein az újonnan létesített burkolt felületek legalább 30 %-át víz-és légáteresztő burkolatként kell kialakítani.”	1/2018. (II. 28.) 4. § (1) 26/2020. (XI. 30.) 11. § (1) 18/2021. (V. 28.) 6. § (2) 35/2021. (XII. 14.) 11. § (1) 36/2021. (XII. 14.) 13. § (1)
	„A telkek 12%-ot meghaladó tereplejtésű, nem burkolt részein az erózió elleni védelem miatt gypsintzen záródó, egész évben a talajt takaró növényállományt kell telepíteni.”	14/2005. (VIII. 10.) 23. § (4) 1/2018. (II. 28.) 4. § (2) 26/2020. (XI. 30.) 11. § (2) 35/2021. (XII. 14.) 11. § (2) 36/2021. (XII. 14.) 13. § (2)
	„A 20 férőhelyesnél nagyobb kapacitású felszíni parkolók esetében kizárólag szilárd burkolat alkalmazható.”	14/2005. (VIII. 10.) 24. § (1)
	„A 20 férőhelyesnél nagyobb kapacitású felszíni parkolók esetében kizárólag szilárd burkolat, az ennél kevesebb kapacitásúak esetében vízáteresztő burkolat is alkalmazható.”	26/2020. (XI. 30.) 11. § (3)
	„A legalább 20 személygépjármű elhelyezését biztosító felszíni parkolók esetében kizárólag szilárd burkolat, az ennél kevesebb kapacitásúak esetében víz- és légáteresztő burkolat is alkalmazható.”	18/2021. (V. 28.) 6. § (3)

Beépítéssel kapcsolatos fenntarthatósági előírások	„Zárt csapadékvíz tározó tartály (ciszterna) kialakítása esetén a csapadékvíz tározó tartály alapterületével a terepszint alatti beépítés megengedett legnagyobb mértéke alapján számított terepszint alatt beépíthető alapterület növelhető, és a zöldfelület megengedett legkisebb mértéke alapján számított zöldfelület terület csökkenthető.”	26/2020. (XI. 30.) 7. § (4) 18/2021. (V. 28.) 3. § (3) 35/2021. (XII. 14.) 6. § (3)
	„Zárt csapadékvíz tározó tartály (ciszterna) kialakítása esetén a csapadékvíz tározó tartály alapterületével a terepszint alatti beépítés megengedett legnagyobb mértéke alapján számított terepszint alatt beépíthető alapterület növelhető, és a zöldfelület megengedett legkisebb mértéke alapján számított zöldfelület terület csökkenthető, az OTÉK 2. sz. mellékletében meghatározott paraméterek határáig.”	36/2021. (XII. 14.) 7. § (4)
	„Terepszint alatti építményeket úgy kell kialakítani, hogy azok a talajvíz mozgását ne akadályozzák, az érintett térség vízháztartását kedvezőtlenül ne befolyásolják.”	26/2020. (XI. 30.) 7. § (5) 18/2021. (V. 28.) 3. § (5) 35/2021. (XII. 14.) 6. § (4) 36/2021. (XII. 14.) 7. § (5)
Közművekre vonatkozó általános előírások	„Csatorna-közműpótló műtárgy létesítése és használata nem megengedett a szennyvizek befogadására alkalmas közcsatornával ellátott területen.”	18/2021. (V. 28.) 9. § (1) 26/2020. (XI. 30.) 17. § (1) 35/2021. (XII. 14.) 16. § (1) 36/2021. (XII. 14.) 20. § (1)
	„Közcsatornával ellátatlan területeken átmenetileg, a közcsatorna megépítéséig, közműpótló berendezésként csak ellenőrizhetően kivitelezett, zárt, szivárgásmentes szennyvíztároló létesíthető.”	26/2020. (XI. 30.) 17. § (2) 35/2021. (XII. 14.) 16. § (2) 36/2021. (XII. 14.) 20. § (2)
	„Mind a tisztított, mind a tisztítatlan szennyvizek szikkasztása tilos.”	18/2021. (V. 28.) 9. § (2)
	„Szennyvizek szikkasztása tilos.”	26/2020. (XI. 30.) 17. § (3)
	„Tisztított és tisztítatlan szennyvizek szikkasztása tilos.”	35/2021. (XII. 14.) 16. § (3) 36/2021. (XII. 14.) 20. § (3)
Csapadékvizek kezelésére vonatkozó előírások	„A burkolatokról és az épületek tetőfelületeiről lefolyó csapadékvizeket telken belül, a más jogszabályokban meghatározott előírásoknak megfelelően kell elszikkasztani, kezelni, elhelyezni, felhasználni a közterületek kivételével és a (2) és (3) bekezdés figyelembe vételével.”	1/2018. (II. 28.) 7. § (1) 26/2020. (XI. 30.) 18. § (1)
	„A burkolatokról és az épületek tetőfelületeiről lefolyó csapadékvizeket telken belül nem lehet elszikkasztani.”	18/2021. (V. 28.) 10. § (1)
	„Amennyiben a csapadékvizek tárolását a telek beépítettsége, természeti adottságai nem vagy csak aránytalanul nagy ráfordítással teszik lehetővé, és a városi csapadékvíz-elvezető rendszer a többletmennyiség befogadására alkalmas, a csapadékvizek a közüzemi csapadékvíz-elvezető rendszerbe külön megállapodás alapján bevezethetők.”	18/2021. (V. 28.) 10. § (2)
	„A csapadékvíz elvezetését jelenleg egyesített rendszerű csatornahálózat biztosítja, a területen a csapadékvíz szikkasztása tilos.”	35/2021. (XII. 14.) 17. § (1) 36/2021. (XII. 14.) 21. § (1)

„Az egyesített rendszerű csatornahálózat rekonstrukciója esetén annak elválasztottá történő átépítését vizsgálni kell.”	35/2021. (XII. 14.) 17. § (2) 36/2021. (XII. 14.) 21. § (2)
„A buszok és a legalább 20 db személygépjármű elhelyezését biztosító burkolt gépjárműparkoló felületekről összegyűjtött szennyezett csapadékvizeket csak tisztítás után lehet szikkasztani.”	1/2018. (II. 28.) 7. § (2)
„A tehergépjárművek elhelyezését vagy a legalább 20 db személygépjármű elhelyezését biztosító burkolt gépjárműparkoló felületekről összegyűjtött szennyezett csapadékvizeket csak tisztítás után lehet szikkasztani.”	26/2020. (XI. 30.) 18. § (2)
„A tehergépjárművek elhelyezését vagy a legalább 20 db személygépjármű elhelyezését biztosító burkolt gépjárműparkoló felületekről összegyűjtött szennyezett csapadékvizeket csak helyi tisztítás után lehet a közcsatornába kiengedni.”	35/2021. (XII. 14.) 17. § (3) 36/2021. (XII. 14.) 21. § (3)
„Amennyiben a csapadékvizek tárolását, szikkasztását a telek beépítettsége, természeti adottságai nem, vagy csak aránytalanul nagy ráfordítással teszik lehetővé, és a városi csapadékvíz-elvezető rendszer a többletmennyiség befogadására alkalmas, a csapadékvizek a közüzemi csapadékvíz-elvezető rendszerbe külön megállapodás alapján bevezethetők. A csapadékvizek közcsatornába, csak késleltetett módon vezethetők be.”	1/2018. (II. 28.) 7. § (3)
„Amennyiben a csapadékvizek tárolását, szikkasztását a telek beépítettsége, természeti adottságai nem vagy csak aránytalanul nagy ráfordítással teszik lehetővé, és a városi csapadékvíz-elvezető rendszer a többletmennyiség befogadására alkalmas, a csapadékvizek a közüzemi csapadékvíz-elvezető rendszerbe külön megállapodás alapján bevezethetők. A csapadékvizek közcsatornába, vízvezető árokba vagy élő vízfolyásba csak késleltetett módon vezethetők be.”	26/2020. (XI. 30.) 18. § (3)
„Új építési és burkolási tevékenység során megnövekedett csapadékvízzel a szállítórendszert terhelni nem lehet, annak a helyi vízviisszatartását meg kell oldani. A helyi vízviisszatartására egyedi záportározót kell létesíteni, amelyből fékezetten és késleltetve lehet a csapadékvíz tovább szállítását a közcsatorna hálózattal megoldani, a közcsatorna hálózat üzemeltetője által előírtak figyelembe vételével.”	35/2021. (XII. 14.) 17. § (4) 36/2021. (XII. 14.) 21. § (4)
„Legalább 150 m ² -es alapterületű új épület, vagy 150 m ² -es alapterület növekedéssel járó bővítés esetén a telek burkolt illetve beépített részének minden megkezdett bruttó 500 m ² -e után 1 m ³ tárolókapacitású zárt csapadékvíz tározót kell elhelyezni a (2) bekezdés figyelembe vételével.”	1/2018. (II. 28.) 7. § (4)
„Legalább félintenzív telepítésű zöldtető megvalósítása esetén az előírt csapadékvíz tározó kapacitás	1/2018. (II. 28.) 7. § (5)

	számításához figyelembe vett telekrészből az intenzív telepítésű zöldtető alapterületét le lehet vonni.”	
	„Új beépítés, vagy új rendeltetési egység kialakításával járó bővítés esetén a telek burkolt és a beépítettségbe beszámítandó módon beépített részének minden megkezdett bruttó 50 m ² -e után 1 m ³ tárolókapacitású zárt csapadékvíz tározó tartályt (ciszternát) kell elhelyezni a (2) és (3) bekezdések figyelembevételével.”	26/2020. (XI. 30.) 19. § (1)
	„Új beépítés vagy új rendeltetési egység kialakításával járó bővítés esetén a telek burkolt illetve beépítettségbe beszámítandó módon beépített részének minden megkezdett bruttó 50 m ² -e után 1 m ³ tárolókapacitású zárt csapadékvíz tározó tartályt (ciszternát) kell elhelyezni a (2), (3) bekezdés figyelembe vételével.”	18/2021. (V. 28.) 11. § (1)
	„A közcsatorna hálózatba történő bevezetéshez szükséges hálózat üzemeltetői előírás hiányában új beépítés, vagy új rendeltetési egység kialakításával járó bővítés esetén minden megkezdett 20 m ² burkolt felület növekedés után 1 m ³ tárolókapacitású zárt csapadékvíz tározó tartályt (ciszternát) kell elhelyezni, a) a csapadékvizek tovább szállítását a közcsatorna hálózat felé késleltetve és fékezetten kell megoldani, b) amennyiben közcsatorna hálózat nem áll rendelkezésre, a csapadékvizet a telken belül kell hasznosítani.”	35/2021. (XII. 14.) 18. § 36/2021. (XII. 14.) 22. §
	„Intenzív telepítésű zöldtető megvalósítása esetén az előírt csapadékvíz tározó kapacitás számításához figyelembe vett telekrészből az intenzív telepítésű zöldtető alapterületét le lehet vonni.”	26/2020. (XI. 30.) 19. § (2)
	„Intenzív zöldtető megvalósítása esetén az előírt csapadékvíz tározó kapacitás számításához figyelembe vett telekrészből az intenzív zöldtető alapterületét le lehet vonni.”	18/2021. (V. 28.) 11. § (2)
	„Csapadékvíz tározó tartály (ciszterna) helyett vagy mellett csapadékvíz szikkasztó kút létesíthető, amennyiben talajmechanikai szakvélemény megállapítja a talaj megfelelő szikkasztó-képességét, valamint azt, hogy a tervezett mértékű csapadékvíz-szikkasztás a telek, a szomszédos telkek és építmények állékonyságát és rendeltetésszerű használatát nem veszélyezteti.”	26/2020. (XI. 30.) 19. § (3)

8. táblázat: Hatályos rendezési terv előírások a XII. kerületben (Forrás: Hegyvidéki Önkormányzat, saját szerkesztés)

VÍZKEZELÉSI TERÜLETEK A KERÜLETBEN:

	Cím	Hrsz	Övezet	Hatályos KÉSZ	Egyéb
1.	Istenhegyi út 1-3.	10015	K-Vke/KS	Kissvábhegy KÉSZ 35/2021. (XII. 14.)	Fővárosi védelem
2.	Szent Orbán tér 1.	9822/3	K-Vke/KS	Kissvábhegy KÉSZ 35/2021. (XII. 14.)	Helyi egyedi védelem
3.	Diana u. 10/b.	9667	Lke-3/ÉK-Vke	Észak-Hegyvidék KÉSZ 26/2020. (XI. 30.)	Helyi egyedi védelem
4.	Tücsök u. 1. (Diana u.)	9585, 9586/2	Lke-3/ÉK-Vke	Észak-Hegyvidék KÉSZ 26/2020. (XI. 30.)	Helyi egyedi védelem (9585 hrsz)
5.	Eötvös út 26-26/a, 26/b.	9352/2, 9352/1	Lke-3/ÉK-Vke	Észak-Hegyvidék KÉSZ 26/2020. (XI. 30.)	Helyi egyedi védelem (9352/2 hrsz)

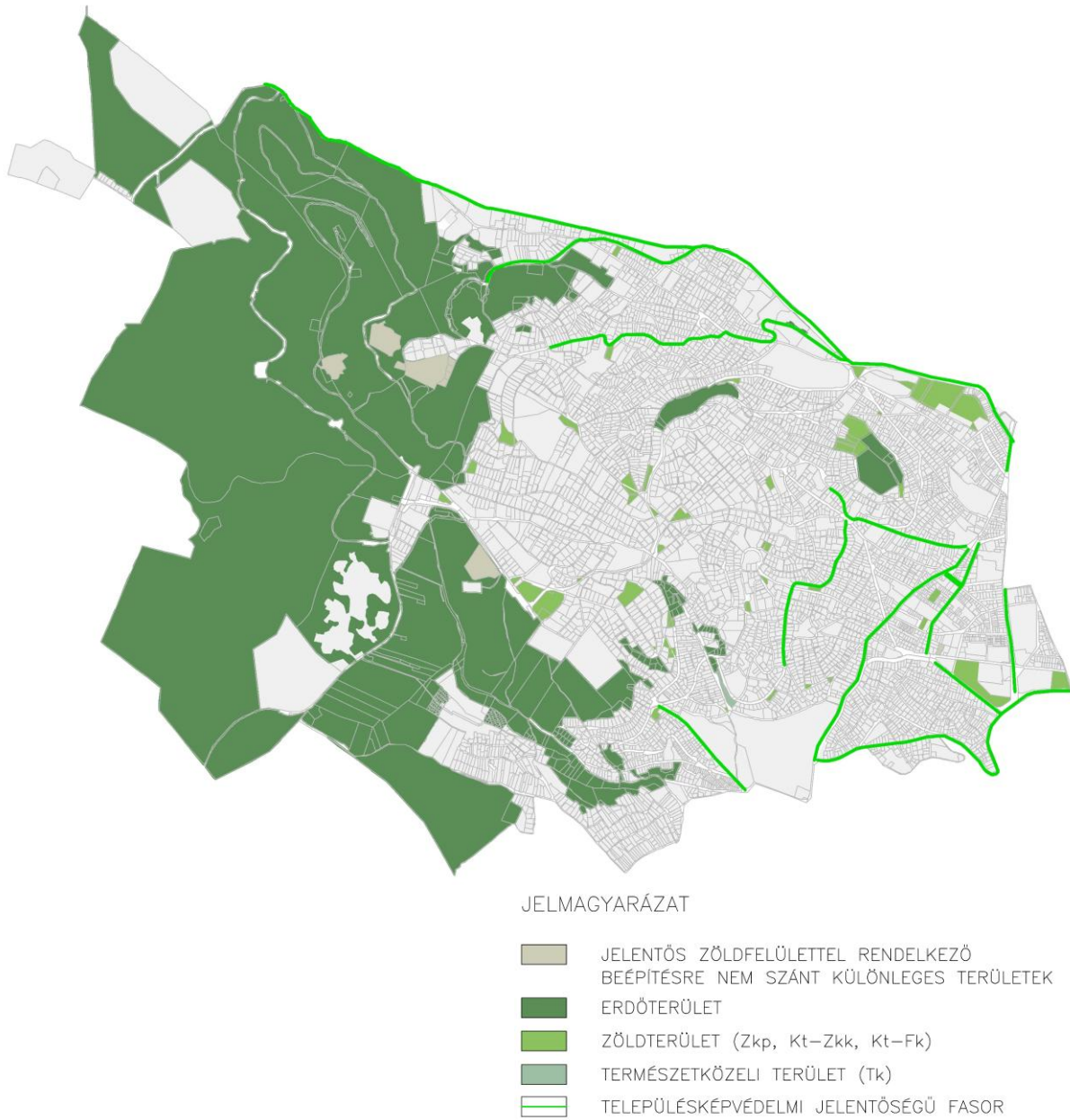
9. táblázat: Vízkezelési területek a kerületben (Forrás: Hegyvidéki Önkormányzat, saját szerkesztés)



14. ábra: Vízkezelési területek a kerületben (forrás: Hegyvidéki Önkormányzat, saját szerkesztés)

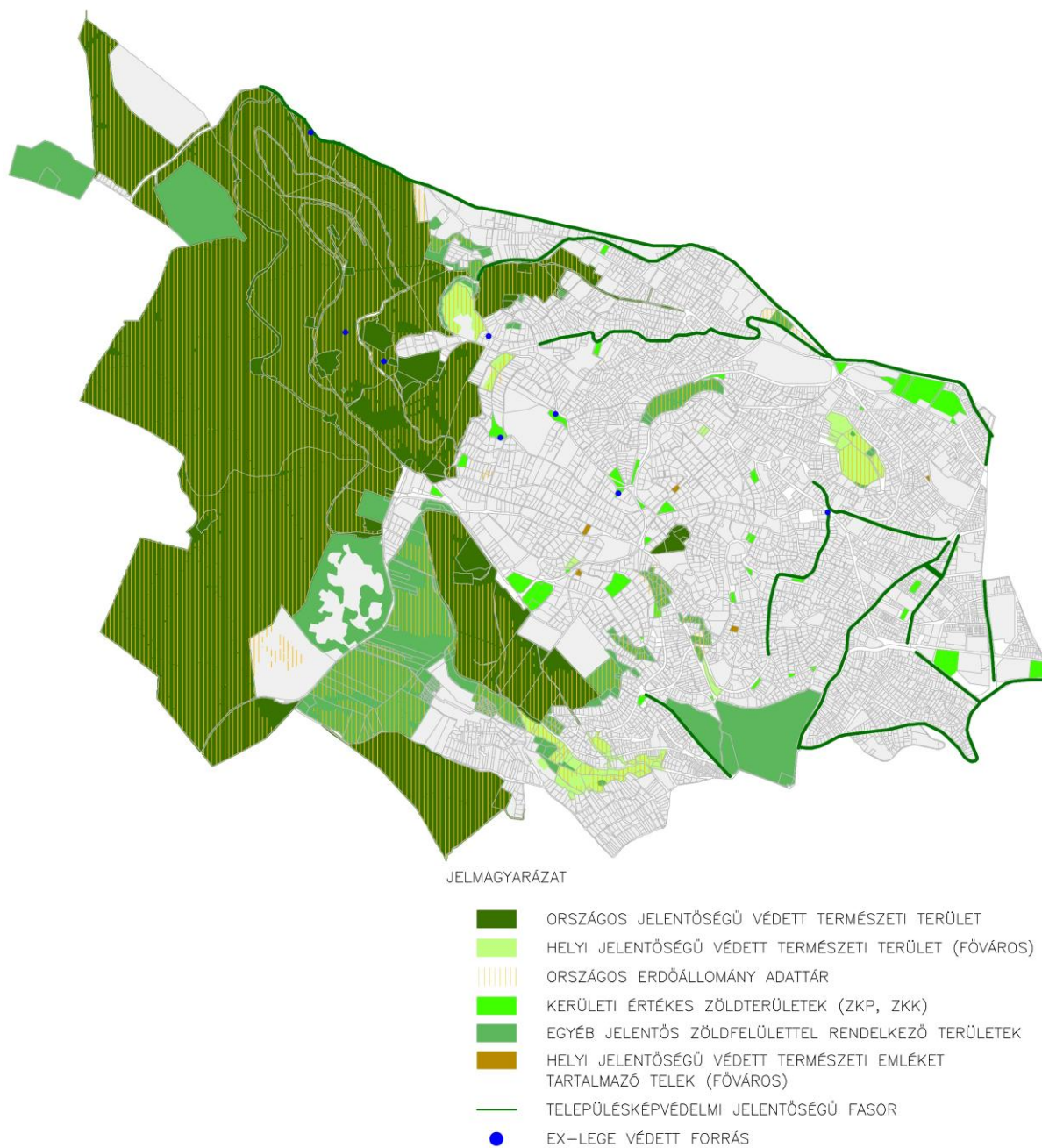
ZÖLD INFRASTRUKTÚRA

Kerületi zöld infrastruktúra



15. ábra: Kerületi Szabályozási tervek – Zöld infrastruktúra (Forrás: Hegyvidéki Önkormányzat, Lechner Tudásközpont adatszolgáltatás, saját szerkesztés)

Más jogszabály által érvényesülő országos védelmek és korlátozások



16. ábra: Kerületi Szabályozási tervek – Országos védelmek és korlátozások (Forrás: Hegyvidéki Önkormányzat, Lechner Tudásközpont adatszolgáltatás, saját szerkesztés)

A 2025-ÖS LECHNER ADATSZOLGÁLTATÁSOK ALAPJÁN A KERÜLETET ÉRINTŐ, MÁJ JOGSZABÁLY ÁLTAL ÉRVÉNYESÜLŐ ELEMÉK KATEGÓRIÁBA ESŐ VÍZGAZDÁLKODÁSI TERÜLETEK LEHATÁROLÁSAI

Az EU Víz Keretirányelv (2000/60/EK irányelv, VKI) fogalom-meghatározásai szerint „felszín alatti víz” minden olyan víz, ami a föld felszíne alatt a telített zónában helyezkedik el, és közvetlen kapcsolatban van a földfelszínnel vagy az altalajjal. A „felszín alatti víztest” a felszín alatti víznek egy víztartón vagy víztartókon belül a VKI megvalósításához kapcsolódóan lehatárolt része.

Felszín alatti víztest - sekély porózus

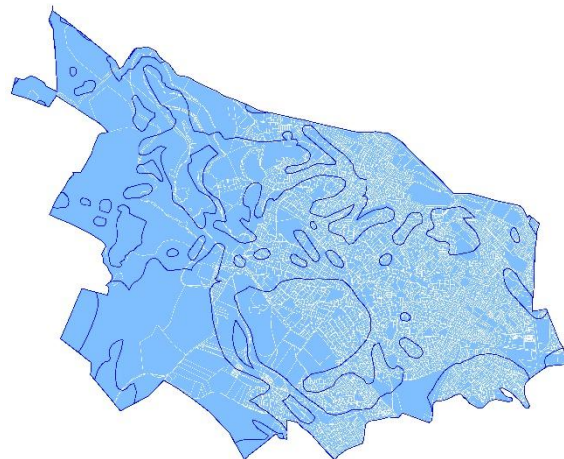
A felszín alatti víztestek egyik lehatárolási szempontja az érzékenység, a sekély (hagyományosan ún. „talajvíz”) felszín alatti víztestek az első vízadó lehatárolásával kerültek kijelölésre.

A sekély víztestek érzékenysége több szempontból is megmutatkozik:

- a sekély vízadók erőteljes meteorológiai hatás alatt álló felszín alatti vizek, amelyek vízjárása abban különbözik a mélysegi vizekétől, hogy jellegzetes évszakos ingadozást mutat;
- a sekély vízadók a felszíni vizekkel közvetlen kapcsolatban állnak (kiemelt szerepük van a felszín alatti víztől függő ökoszisztémáknál – „FAVÖKO”);
- a sekély vízadók természetes vízminősége – a légköri kapcsolat miatt – különbözik a mélyebben lévőktől (összes oldottanyag-tartalom, oxigén háztartás, hőmérséklet, ion összetétel);
- a sekély víztestek emberi hatásoknak való kitettségük miatt ténylegesen, illetve potenciálisan szennyezettek lehetnek (fennáll annak a lehetősége, hogy kémiai állapotuk gyenge).

A sekély víztest teteje a telített és háromfázisú zóna határa, azaz a talajvíz szintje. A víztest alja a vízföldtani helyzettől függ:

- Ha a felső kb. 50 m-ben van vízzáró, vízrekesztő képződmény, akkor a víztest alsó határa az első vízadóösszlet fekéjében lett megállapítva (vízföldtani határ). A hegyvidéki területeken a laza üledékek és a kőzetek közötti felület.
- Ha a felső 50 m-ben nincs vízzáró, vízrekesztő képződmény, vagy nincs elég ismeret róla, akkor a víztest alsó határa a talajvíz szintje alatti 30 m-es mélységben húzható meg.



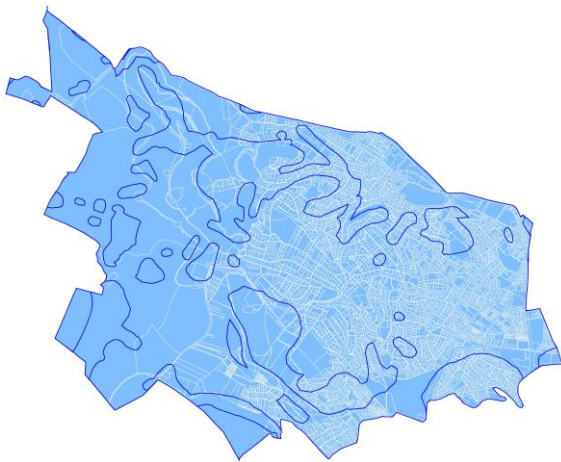
17. ábra: Felszín alatti víztest - sekély porózus
(Forrás: Lechner adatszolgáltatás 2025, saját szerkesztés)

Felszín alatti víztest - porózus és termál

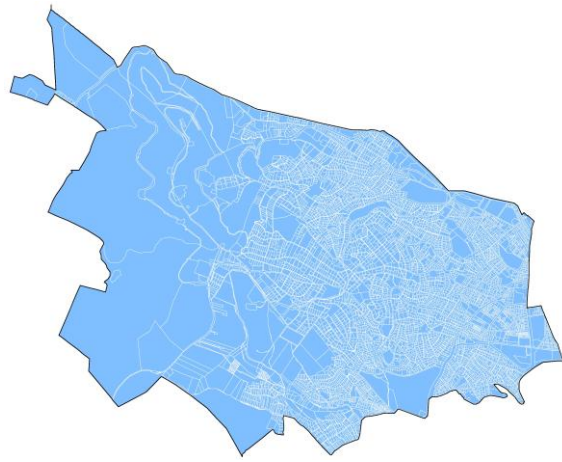
A felszín alatti víztestek első lehatárolási szempontja a geológia, amelynek eredményeként háromféle vízföldtani főtípus különíthető el: porózus, karszt, hegyvidéki. A porózus és karszt víztestek esetében a második lehatárolási szempont a víz hőmérséklet: hideg vizek (kitermelt víz hőmérséklete nem haladja meg a 30°C-ot), termálvizek. A hegyvidéki víztesteknél nem különítenek el termál víztesteket. A porózus víztestek (medencebeli, dombvidéki) és a hegyvidéki víztestek esetében a következő lehatárolási szempont az érzékenység: sekély (hagyományosan ún. „talajvíz”), nem sekély (réteg és hasadékos vizek).

A porózus víztesteknél a felszín alatti víz a törmelékes üledéket alkotó kőzetszemcsék közötti pórusokban található. A víztestcsoport alsó határát a paleozoós, mezozoós alaphegység alkotja. Peremét (a hegyvidéki víztestcsoporttal közös határát) az alsó- és felső- pannon határ felszíni metszése adja.

A porózus medencében elhelyezkedő termál víztest csoportnál jellemző, hogy az alaphegység felső néhány 10 m-es repedezett zónáját is a víztesthez soroljuk, illetve gyakori, hogy a vízáadó homokkő úgynevezett kettős porozitású: repedezett és porózus is ezért „porózus és hasadékos termál” víztestek tartoznak ebbe a csoportba.



18. ábra: Felszín alatti víztest - porózus (Forrás: Lechner adatszolgáltatás 2025, saját szerkesztés)

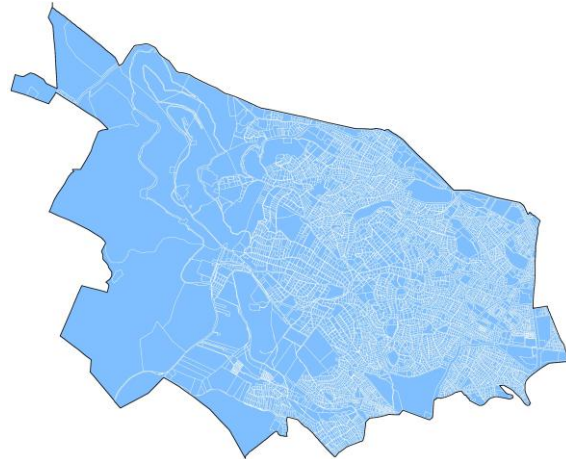


19. ábra: Felszín alatti víztest – porózus termál (Forrás: Lechner adatszolgáltatás 2025, saját szerkesztés)

Felszín alatti víztest karszt és termálkarszt

A karszt víztestek a mezozoós – elsősorban triász korú – karbonátos, repedezett, karsztosodott összletben fordulnak elő, ez az úgynevezett főkarszt-vízterelő. Velük szoros hidraulikai kapcsolatban álló eocén mészkövekkel együtt ezek a képződmények alkotják a karszt víztestek csoportját. Alárendelten jura és kréta, valamint paleozoós mészkövek is a „főkarsztba” sorolhatók. A karszt víztestek – amelyeknek részei a lezökkent, mélyben futó karszt nyúlványok is – lehatárolásában tükröződnek a hagyományos vízföldtani tájegységek.

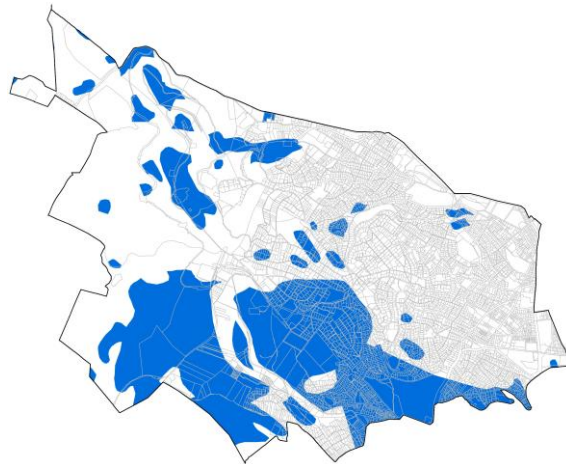
A térképeken a karszt víztestek felszíni kibúvásai a hegyvidéki víztestekben „folytonossági hiányként” jelennek meg. Ugyan a karszt víztestek esetében is a 30°C-os izoterma felület választja el a hideg és a termál karszt víztesteket, a hegységek tektonikai szerkezetéből adódóan a hideg és a termál karszt víztesteket – az egyszerűbb kezelhetőség érdekében – egymás mellett elhelyezkedőknek tételezték fel.



20. ábra: Felszín alatti víztest - karszt (Forrás: Lechner adatszolgáltatás 2025, saját szerkesztés)

Vízminőség-védelmi terület övezete

A Víz Keretirányelv (2000/60/EK irányelv, VKI) kiemelt figyelmet fordít az ember jólléte és a felszíni és felszín alatti vizek szempontjából fontos védett területekre. A VKI szempontjából védettnek számít minden olyan terület, illetve felszín alatti tér, melyet a felszíni és/vagy a felszín alatti vizek védelme érdekében, vagy közvetlenül a víztől függő élőhelyek és fajok megőrzése céljából valamely jogszabály erre kijelöl. Ezek közé tartoznak: az ivóvízkivételek védőidomai, illetve védőterületei, a tápanyag- és nitrátérzékeny területek, a természetes fürdőhelyek, a természeti értékei miatt védett területek és a halak életfeltételeinek biztosítására kijelölt felszíni vizek. A vízminőség-védelmi terület övezete mindezen védőterületek összességét tartalmazza, kivétel a természeti értékek védelmére kijelölt területeket, amely külön került meghatározásra.



21. ábra: Vízminőség-védelmi terület övezete (Forrás: Lechner adatszolgáltatás 2025, saját szerkesztés)

4. SÉRÜLÉKENYSÉGVIZSGÁLAT EREDMÉNYEINEK BEMUTATÁSA

Éghajlati sérülékenységvizsgálat módszertani háttere

A LIFE Városi Eső projekt keretében elkészült Budapest éghajlati sérülékenységvizsgálata, amelynek a célja hogy térben beazonosíthatóvá váljanak a szélsőséges klimatikus hatások által kritikusan érintett területek. A vizsgálat végeredményei éghajlati sérülékenységi térképek, amelyek különböző adatok és térinformatikai módszerek segítségével megmutatják, hogy az egyes hatásviselők (pl. utak, épületek, lakosság, csatornahálózat, közterülethasználók, zöldfelületek, stb.) milyen sérülékenységi tényezőkkel rendelkeznek villámárvizek, hóhullámok és aszály hatásainak tekintetében. A budapesti sérülékenységvizsgálat vizsgálat három fő tényezője a kitettség, az érzékenység és alkalmazkodó képesség.⁵

Fontos kiemelni, hogy bár ezeknek a sérülékenységi vizsgálatoknak a területi alapegységei a lakótömbök, az utak és a csatornaszakaszok, az eredmények elsősorban nagyobb területeken (akár több kerületen átívelően) értelmezhetőek. A sérülékenységi elemzéseket fontos összevetni valós tapasztalatokkal és mérésekkel is, és felülvizsgálat után tervezni csak intézkedéseket.

Budapest XII. kerület szintjén két elemzés kiemelendő, ahol leginkább lehetséges a helyi szintű értelmezés és beavatkozási területek lehatárolása: a csatornák sérülékenységvizsgálata, és a közutak sérülékenységvizsgálata a csapadék elöntésekre.

Csatornahálózat sérülékenysége a csapadék elöntésre

Az egyik sérülékenységi elemzés Budapest csatornahálózatát vizsgálja a csatorna jellemzői szerint, mely alapján felmérhető, hogy mennyire sérülékeny a csatornaszakasz nagy csapadékeseményre, tehát mennyire valószínű a csatorna felszíni kiömlése.

A csatornaszakaszok érzékenységi és alkalmazkodó képességi indikátorai az alábbi adatokon alapulnak, amelyekből a végső sérülékenységi mutató meghatározható:

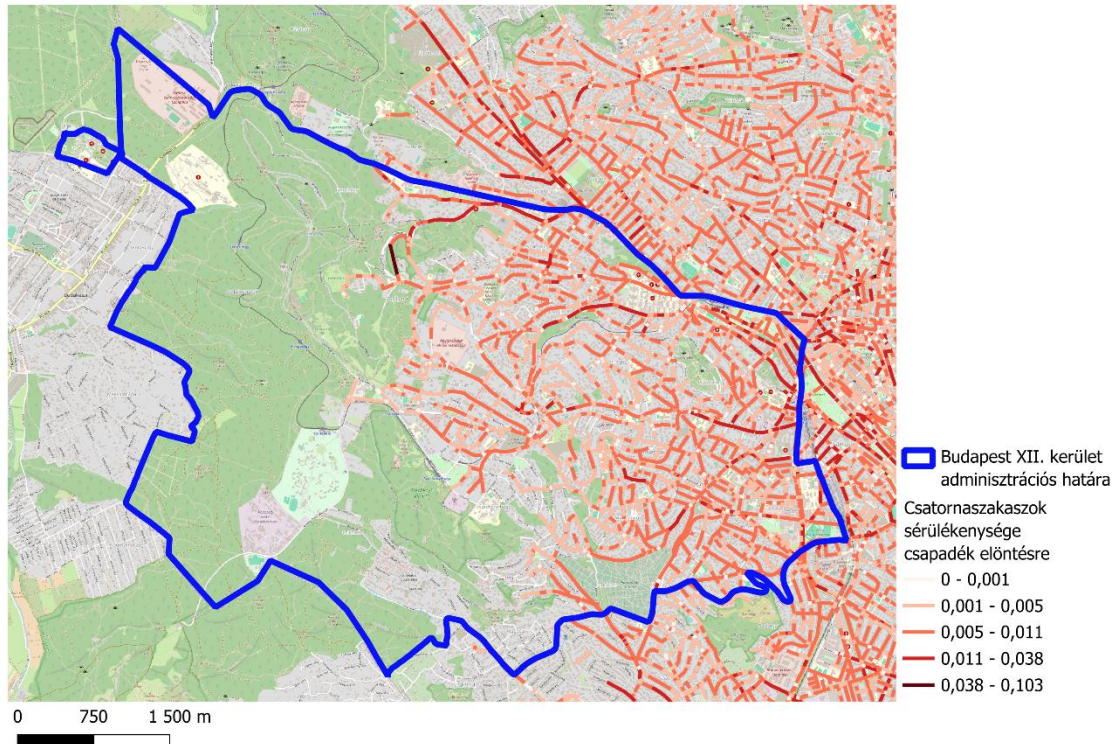
- csatornaszakasz építésének éve – a régebben épült, előregedett csatorna sérülékenyebb,
- csatornaszelvény átmérője – a szűkebb csatorna kevesebb csapadék befogadására alkalmas, ezért sérülékenyebb,
- csatornaszakasz lejtése – a felsőbb, nagyobb lejtésű szakaszokban a csapadékvíz lefolyik és felgyülemlik az alsóbb, kisebb lejtésű szakaszokban, ahol ezáltal a sérülékenység magasabb, stb.⁶

Az alábbi ábrák a csatorna-sérülékenységi térkép kivágatai a XII. kerület területét illetően, kiemelve a leginkább sújtott területeket. A sérülékenységi mutató 0 és 1 közötti skálán mozog Budapest teljes területére vonatkozóan, csatorna szakaszok szintjén. A magasabb érték nagyobb sérülékenységet, az alacsonyabb kisebb sérülékenységet jelent. Az ábrákon a

⁵ A sérülékenységvizsgálat módszertanáról bővebb információ a LIFE Városi Eső honlapján, a Dokumentumtár aloldalon található. <https://varosieso.hu/dokumentumtar/> A végleges anyagok 2026. áprilistól lesznek elérhetőek.

⁶ Ibid.

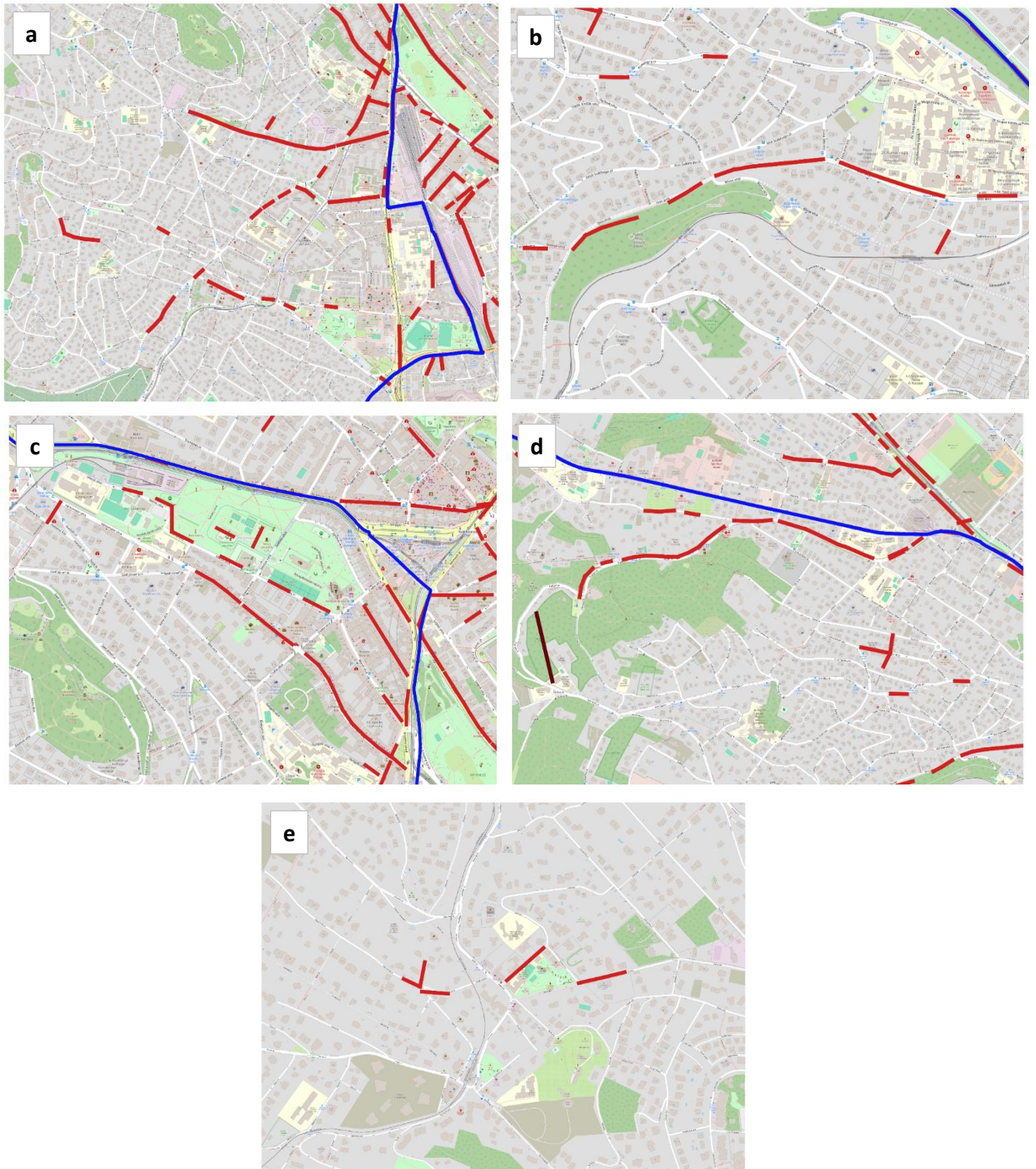
színskála ennek megfelelően mutatja az eredményeket; minél sötétebb a szín, annál nagyobb a sérülékenység.



22. ábra: Csatornaszakaszok sérülékenysége a csapadék elöntésre XII. kerületét illetően
(Készítette: Hegyvidéki Zöld Iroda, Forrás: LIFE Városi Eső projekt)

A XII. kerületben leginkább sérülékeny csatornaszakaszok az alábbi városrészekben fellelhetők:

- Németvölgy - Orbánhegy
- Diós árok
- Városmajor – Krisztina körút
- Virányos – Zugliget
- Svábhegy



*a. Németvölgy - Orbánhegy; b. Diós árok; c. Városmajor – Krisztina körút;
d. Virányos – Zugliget; e. Svábhegy*

*23. ábra: Leginkább sérülékeny csatornaszakaszok Budapest XII. kerületében (Készítette: Hegyvidéki Zöld Iroda,
Forrás: LIFE Városi Eső projekt)*

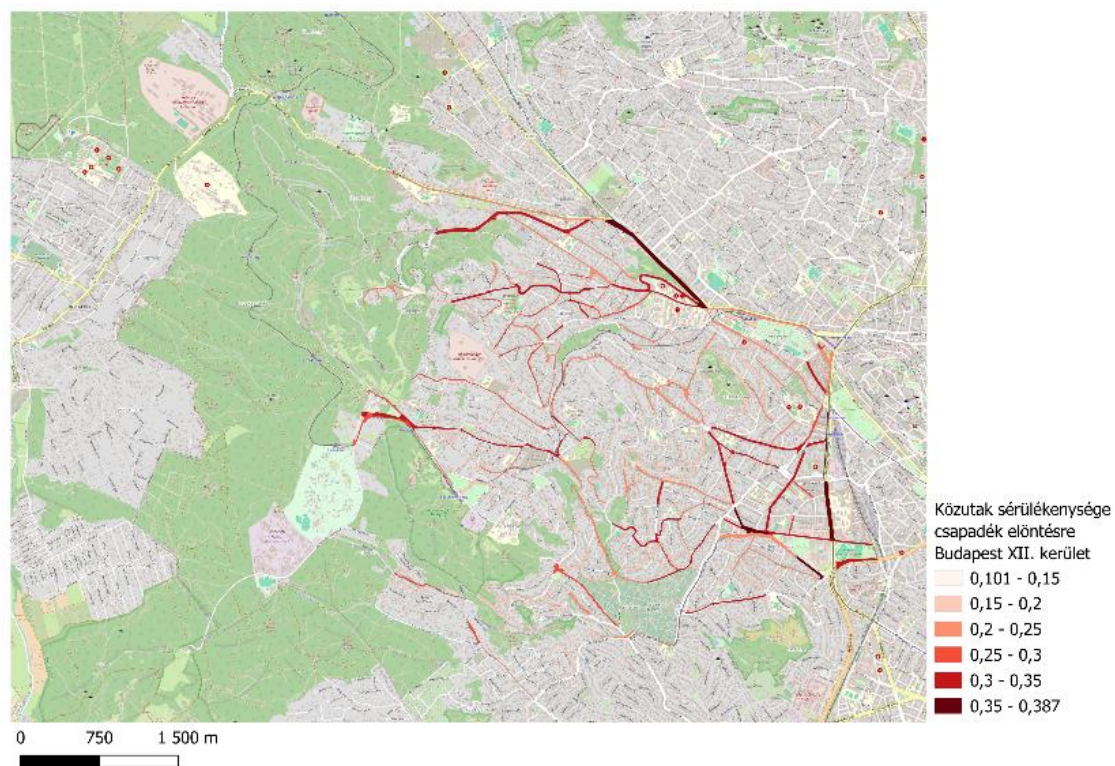
Közutak és használóinak sérülékenysége csapadék elöntésre

A másik kiemelendő sérülékenységi elemzés az úthálózatot vizsgálja az infrastruktúra és használóinak szemszögéből, mely megmutatja, hogy az útszakaszok egymáshoz képest mennyire sérülékenyek felszíni elöntések tekintetében nagy csapadékesemény során.

A csatornaszakaszok érzékenységi és alkalmazkodó képességi indikátorai az alábbi adatokon alapulnak, amelyekből a végső sérülékenységi mutató meghatározható:

- csatornasérülékenység az adott útszakaszokra aggregálva – mekkora a potenciális esély a csatorna kiömlésre,
- víznyelő-sűrűség az adott útszakaszon – csatornába való befolyás lehetősége,
- felszíni vízgyűjtő nagysága – potenciálisan mennyi víz gyűlhet össze az adott útszakaszon,
- forgalom – a nagyobb forgalmú utak sérülékenyebbek, mert potenciálisan több embert érint az elöntés, stb.⁷

Az alábbi ábrák a közutakra és használóira vonatkozó sérülékenységi térkép kivágatai a XII. kerület területét illetően, kiemelve a leginkább sújtott területeket. A sérülékenységi mutató 0 és 1 közötti skálán mozog Budapest teljes területére vonatkozóan, útszakaszok szintjén. A magasabb érték nagyobb sérülékenységet, az alacsonyabb kisebb sérülékenységet jelent. Az ábrákon a színskála ennek megfelelően mutatja az eredményeket; minél sötétebb a szín, annál nagyobb a sérülékenység.

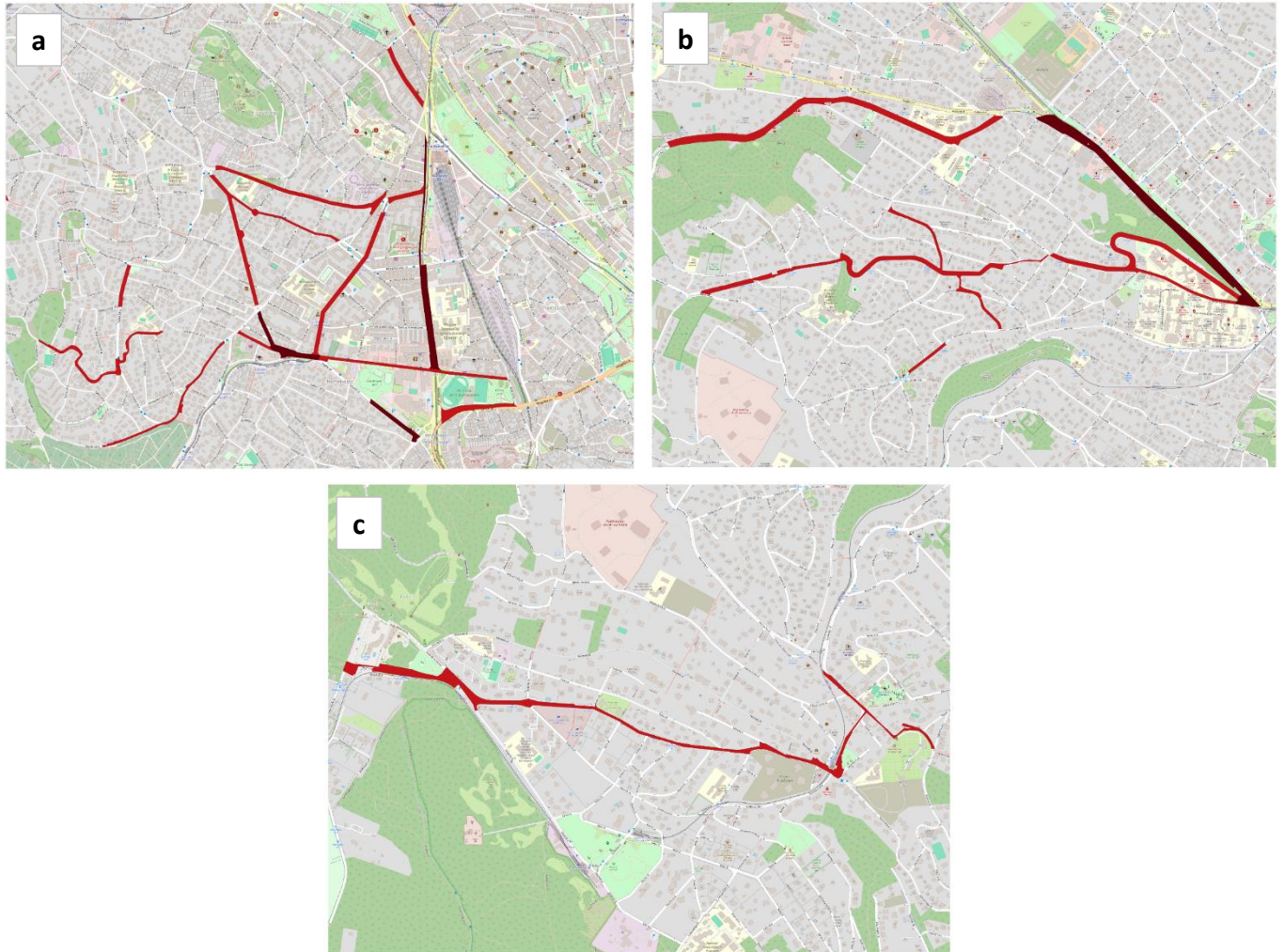


24. ábra: Közutak és használóinak sérülékenysége a csapadék elöntésre XII. kerületét illetően. (Készítette: Hegyvidéki Zöld Iroda, Forrás: LIFE Városi Eső projekt)

⁷ Ibid.

A XII. kerületben leginkább sérülékeny útszakaszok az alábbi városrészekben fellelhetők:

- Németvölgy – Orbánhegy – Mártonhegy
- Virányos
- Svábhegy



a. Németvölgy - Orbánhegy - Mártonhegy; b. Virányos; c. Svábhegy

25. ábra: Leginkább sérülékeny útszakaszok Budapest XII. kerületében (Készítette: Hegyvidéki Zöld Iroda, Forrás: LIFE Városi Eső projekt)

A *Javaslatok* munkarészben kifejtésre kerülnek olyan intézkedések, amelyek egyrészt átfogóan kezelik a sérülékenységvizsgálatban is észlelt, az elöntések által kifejezetten sújtott területeket (pl. részvízgyűjtő szintű vizsgálatok, építési szabályzat módosítása), másrészt konkrét beruházási potenciálokat is felvázol, amelyek csökkenthetik a sérülékenységet ezeknek a területeknek.

Míg a sérülékenységvizsgálat modellezett úton vizsgálja a heves esőzések hatásait, fontos összegyűjteni a tapasztalati úton észlelt problémákat is. A következő fejezet részletezi a lakosság, a Hegyvidéki Önkormányzat, valamint a városüzemeltető cégek (kifejezetten FCSM Zrt.) által bejelentett vagy feljegyzett, villámárvizekhez, heves zivatarokhoz kapcsolódó problémákat, panaszokat, károkat.

5. JELLEMZŐ CSAPADÉK ÉS VÍZGAZDÁLKODÁSI PROBLÉMÁK (BUDAPESTI ÖSSZESÍTÉS TOVÁBBI KERÜLETI INFORMÁCIÓKKAL TÖRTÉNŐ KIEGÉSZÍTÉSE)

A csapadékvízzel kapcsolatban a következő problémák fordulnak elő városi környezetben:

- felszíni elöntések
- erózió
- beázás
- visszaáramlás a bekötésekben
- szennyvíztisztító telep túlterhelése
- felszíni vizek szennyezése
- csatornák, árkok, műtárgyak (kiömlők), átemelők tönkremenetele
- súlyosbító körülmény, ha a befogadó vízfolyások árvizeivel is egybeesik a csapadékesemény

A méretezési terhelésnél nagyobb intenzitású csapadékvizet nem képes elnyelni a csatornahálózat. A hálózat tényleges kapacitása csökkenhet hibás kivitelezés, átépítés, tönkremenetel, üzemeltetési hibák hatására. A hálózat egyes elemeinek (vezetékek, átereszek, víznyelők) különböző a kapacitása, azaz víznyelő képessége és a hálózat egyes részeire különböző terhelések is érkezik. Ahol az aktuális terhelés meghaladja a kapacitást, a csapadékvizet nem tudja befogadni a hálózat. Ekkor a lefolyó csapadékvíz nem tud befolyjni a hálózatba, a felszínen marad, folyik tovább. Kedvezőtlen terepviszonyok és hálózati kialakítás esetén akár meg is fordulhat a vízvezetés iránya és a csatornahálózatban megemelkedő víz nyomásának hatására akár a felszínre is törhet a víz, aknáknál, víznyelőknél.

A csapadékvíz hálózat feladata általában a közterületekről (utak, járdák) lefolyó vizek elvezetése. A felszíni elöntés a közterületi burkolt felületeken elsősorban közlekedési problémákat okoz és a szennyezett (olajos, nehézfémekkel, szennyvízzel keveredett) csapadékvíz közegészségügyi kockázatot is jelent. Nagyobb vízgyűjtő területű utakon vízfolyás alakul ki. A mélypontokban és az úthálózat alsóbb részein megáll a víz. A közúti, kerékpáros és gyalogos aluljárók kritikus helyek. A csatornahálózat fedlapjai, víznyelőrácsai elmozdulhatnak, megemelkedhetnek. Az utakon szennyezett hordalék gyúlik össze és marad a csapadékesemény után is.

A gyorsan és nem tervezetten lefolyó víz eróziót, kimosódásokat okoz. A természetes felületekről lesodorhatja a talaj felső rétegét és alámoshatja az épített környezetet, útpályákat, járdákat és egyéb alépítményeket. A kimosódás helyén kialakuló hiány szerkezeti károsodást jelenthet, a szállított hordalék pedig a lerakódás helyén képez pl. közlekedési akadályt vagy dugulást a vezetékekben, árkokban, áttereszekben, víznyelőknel.

A rendellenes helyen vagy mértékben megjelenő víz beázásokhoz vezet. Az épületek nedvesség elleni szigetelését megkerülve, meghaladva, átáztatva, az alsó szintet, pincét előnthatja a csapadékvíz. A tetőlefolyók kapacitását meghaladó vízhozamok szintén károsíthatják a szerkezeti részeket. Lapostetők esetén a tetőlefolyók eldugulása komolyabb, tetőszerkezeti károsodásokhoz, beázáshoz vezethetnek.

Az épületek szennyvíz bekötéseinek működése is kritikussá válhat, amennyiben rendkívüli csapadékesemény hatására a gerinc csatornában jelentősen megemelkedik a vízszint, esetleg nyomás alá kerül. A csatornázási művek visszacsapó szelep beépítését javasolja a veszélyeztetett gravitációs bekötések esetén, mely megakadályozza a visszaáramlást.

A szennyvíztisztító telep működése kiegyenlített bejövő vízhozamok esetén optimális. A rendkívüli csapadékesemények jelentős hígítása kimosódási veszélyt jelent a biológiai technológiára, amit a telepi megkerülő vezetékkel tudnak elkerülni. Ekkor viszont a kibocsátott szennyvíz paraméterei jelentenek veszélyt a befogadóra nézve. A csatornahálózati záporkiömlők megszüntetik a csatornahálózat főgyűjtőinek (és a szennyvíztisztító telep) túlterhelését, de szintén veszélyeztetik a befogadó vízminőségét. A befogadót érő egyéb pontszerű és vonalmenti csapadékvíz szennyezések áthelyezik a problémát a természetes környezetünkre.

A rendkívüli, intenzív csapadékesemények tönkreteszhetik a csatornahálózat elemeit is. A vezetékek, árkok, áttereszek eldugulhatnak az eróziós hordaléktól, a csatlakozások kimosódhatnak, a műtárgyakat, kitorcollásokat a lezúduló, nyomás alatti víz energiája elmozgathatja (Ördögárok kitorcollás 2015.augusztus), az átemelőket károsíthatják a hordalékok.



26. ábra: Ördögárok kitorkollás tönkremenetele, 2015. augusztus 17. (Forrás: Index, olvasói fénykép)

A csapadékvízből keletkező felszíni lefolyás okozta városi árvíz mellett a befogadó vízfolyásban is megemelkedhet a vízszint (folyami árvíz). A kétféle árvíz időben nem feltétlenül esik egybe, a befogadó vízszintje a vízgyűjtőjén történő távolabbi és nagyobb területekre hulló csapadék hatására változik. Kedvezőtlen esetben a befogadó magas vízállása és a városi lefolyás egy időben következik be. Ez általában visszaduzzasztást okoz a csatornahálózatban, sőt, sokszor csak helyi áttemeléssel lehet a városi csapadékvizet a befogadóba vezetni.

A csapadékesemények felsorolt káros hatásait a csapadékvizek helyben tartásával, zöld-kék infrastruktúra alkalmazásával csökkenteni lehet és érdemes.

FCSM által észlelt problémák

Az FCSM Zrt., mint a budapesti csatornahálózat üzemeltetője, folyamatosan méri, ellenőrzi, karbantartja a teljes csatornahálózatot. Nagyobb záporok után a budai kerületekben elsősorban a csatornában szállított hordalék eltávolítása jelent feladatot. A víznyelőket a közúti terhelés dinamikus hatásai károsítják. Ennek megelőzésére új víznyelőként csak oldalbeömlésű víznyelők építhetők be. A meglévő hálózat kapacitás korlátai miatt az egyesített és elválasztott csapadék csatornahálózatra új csapadék rákötéseket csak az üzletszabályzatukban meghatározott intenzitású és gyakoriságú csapadék meghatározott idejű tározásával lehet létesíteni.

Lakossági panaszok

Az FCSM Zrt. ügyelete rögzíti a lakossági panaszokat és elindítja szükséges hibaelhárítási, karbantartási, javítási munkafolyamatot.

A Fővárosi Vízgazdálkodási Koncepció (2015) tartalmazza a 2010-2015 közötti lakossági elöntési bejelentések térképét. Hasonlóképpen rendelkezésre állnak a 2018-2023 időszakra is a lakossági elöntési bejelentések helyszínei. A helyen kívül más információ (elöntés típusa, mértéke stb.) nem áll rendelkezésre. Az időpontok is csak néhány kiemelt csapadékesemény esetén ismertek:

2015.06.09. – piros kör (1db)

2015.08.17. – sárga kör (9db)

2015.10.15. – kék kör (1db)

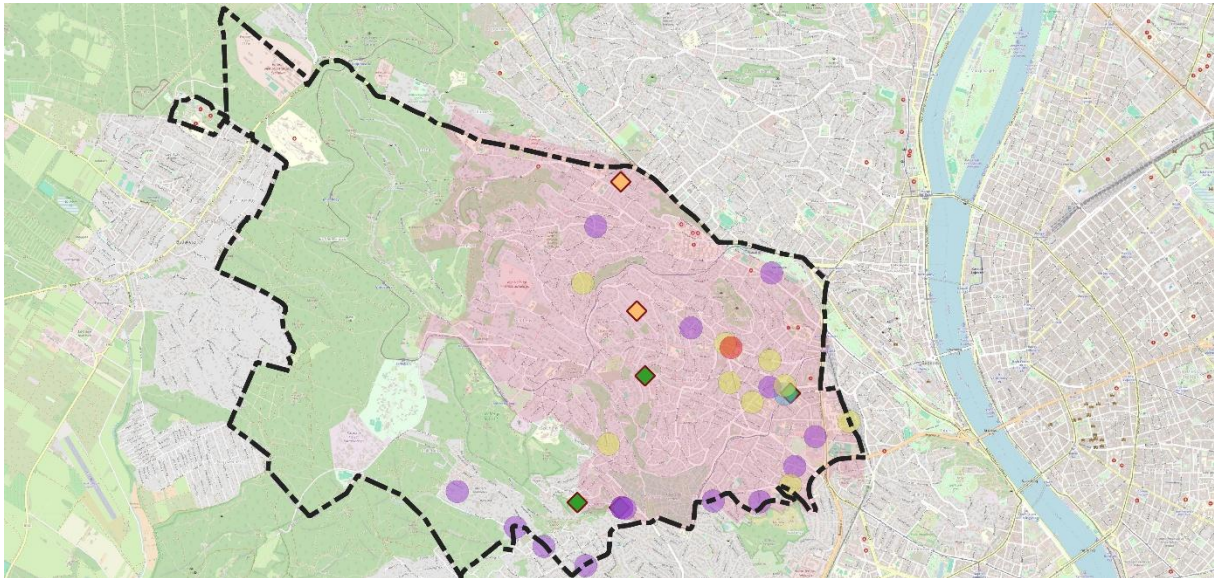
2010-2015 (pontos dátum nélkül) – lila kör (15db)

2018-2019 (0 db)

2020 – zöld négyzet (3db)

2021 – narancs négyzet (2db)

2022-2023 (0 db)



27. ábra: Felszíni elöntések 2010-2015 és 2018-2023 időszakban a XII. kerületben (Forrás: Hegyvidéki Önkormányzat)

A 2010-2015 időszakban Budapest teljes területére mintegy 960 db lakossági bejelentés érkezett, XII. kerületből 26 db, ami megfelel a csatornahálózat Budapesten belüli hossz arányának (3%). Az ábrán láthatóan a következő helyekről jelentettek be elöntési panaszokat:

- nagyobb lejtésű utak mentén
- mélypontokban
- a csatornahálózat alsóbb részein
- elválasztott csatornás utcák

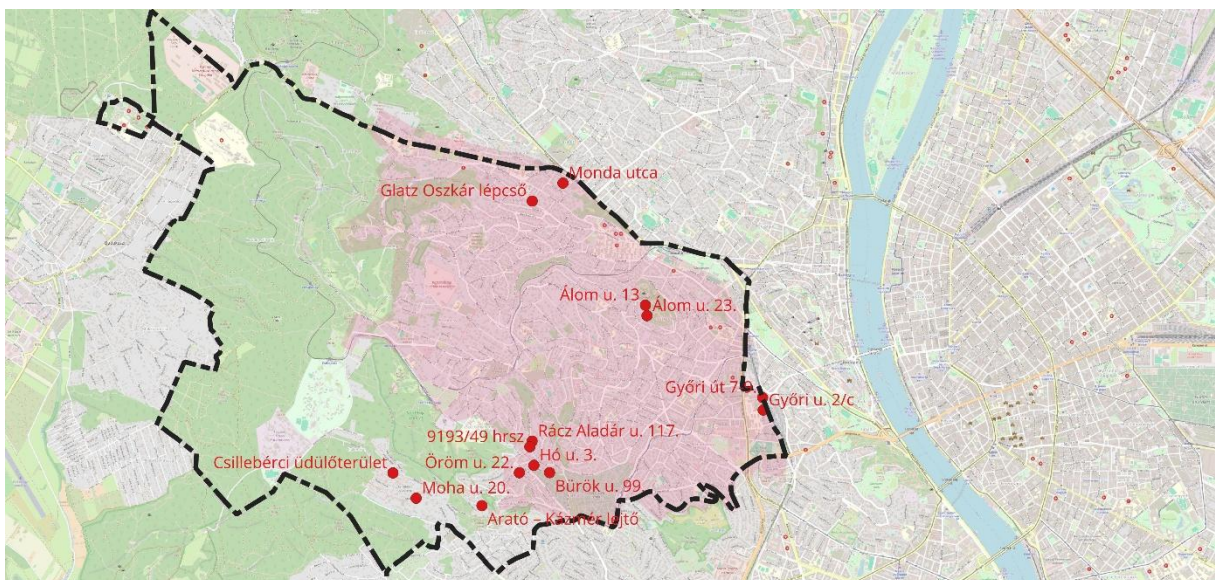
A nagyobb lejtésű közlekedési utakon lefolyó rendkívüli mennyiségű csapadékvízet sokszor nem tudják elnyelni a víznyelők (pl. Istenhegyi, Nógrádi utca, György Aladár utca).

A terepi mélypontokból nem tud továbbfolyni az összegyűlt csapadékvíz (pl. Rác Aladár út, Bazin utca).

A nagyobb lejtésű csatornák becsatlakoznak a lejjebb folyó, sokszor kisebb lejtésű gyűjtőkbe, melyek nem tudják elnyelni a nagy vízhozamot. A felszínen is hasonló jelenség zajlik, a nagyobb lejtésű utak becsatlakoznak a kisebb lejtésű utakba, ahol a sebesség csökkenése miatt a hordalék lerakódik. (pl. Maros utca, Királyhágó tér, Németvölgyi út, Böszörményi út, Fürj utca, Kálló esperes utca).

A kerület újabb beépítésű területein meglévő csatorna hiányában elválasztott szennyvízcsatornák épültek. Az elválasztott csapadékcatornázás kiépülése nem mindig tart lépést, sokszor a nyílt árkok nem képesek elnyelni a terhelést (pl. Irhás árok, Törökbálinti út, Kulacs utca).

Kerületi tapasztalat



28. ábra: Felszíni elöntések kerületi bejelentései, 2011 (Forrás: Hegyvidéki Önkormányzat)

2021-ben a XII. kerületi Önkormányzat Zöld Irodája elkészítette a kerületi elöntéses területek listáját. Az egyes helyszíneken előforduló elöntési problémák különböző okokra vezethetők vissza:

- Rác Aladár, Öröm utca, 9193/49: mélypontok miatt nem tud lefolyni a csapadékvíz, azóta történt szikkasztó-tározó teres ciszternák építésekkel ezeken a helyszíneken várhatóan megszűnnek a problémák.



29. ábra: Öröm utca, mélypont, új ciszterna helye (Forrás: Hegyvidéki Önkormányzat)

- Glatz Oszkár lépcső: A Szepesi utca felől érkező lefolyást csökkentik az Szepesi utcában most épülő esőkertek
- Győri út: a lefolyásmodell alapján csatorna kapacitás problémák vannak a hálózatban, FCSM hálózati beavatkozás javasolt pl. vízkormányzás feljebb (2001-ben már történt a Győri úton rekonstrukció)
- Monda utca: a fentebb összegyűlt, majd az útpályán lefolyó víz okozhat problémát, esetleg az útpályánál mélyebb telkek, kocsibeállók (helyi szintmódosításokkal, rácsos folyókával várhatóan megoldható)
- csillebérci üdülőterület, Moha utca, Arató u.-Kázmér lejtő: az elválasztott szennyvíz csatornák mellett nincs megfelelő elválasztott csapadékvíz elvezetés (hely hiányában árok helyett maradhat az útszegélyben vezetés, de az Irhás árok és Edvi Illés úti árok kapacitása miatt szükség lehet visszatartásra)



30. ábra: Moha utca, mélypont (Forrás: Hegyvidéki Önkormányzat)

- Álom utca: A Kis-Sváb-hegy Természetvédelmi Terület zöld felületéről (ösvényeken és kisebb vízmosásokban) érkezik a csapadékvíz. Keresztülfolyik az úton és a túloldalon az útpályánál mélyebb telkekre, kocsibejárókra (az úttest hegy felőli oldalán is kellene vízvezetés, hogy a hegyoldalról lefolyó vizet ne kelljen átvezetni az utca túloldalára)



31. ábra: Álom utca, vízvezetés csak az utca beépített oldalán (Fotó: Dr. Knolmár Marcell)

- Hó utca, Bürök utca: Az útpályáról a Bürök utcai árokba vezetés nincs mindenhol szakszerűen kialakítva, ezért ott megáll a víz. Teljes útszélességű és patakba bevezetett rácsos folyóka beépítése javasolt.



32. ábra: Bürök utca, rácson folyóka részben és teljesen kiépítve (Fotó: Dr. Knolmár Marcell)



33. ábra: Bürök utca, vízterelő aszfaltcsík, rácson folyóka helyett (Fotó: Dr. Knolmár Marcell)

XII. kerületi csapadékvíz anomáliák, problémás területek azonosítása (Bp. XII. ker. Városfejlesztési Irodánál és Zöld Irodánál jelentkező lakossági észrevételek és saját tapasztalatok)

A kerület egészére vonatkozóan csapadékvíz lefolyásvizsgálat készült, ehhez korábban – a LIFE projekt indulásakor – összeállításra került egy helyszín- és problémalistát a Városfejlesztési Iroda, a Zöld Iroda, a Budapesti Műszaki Egyetem Vízi Közmű Tanszék szakembereinek bevonásával, felhasználva a Fővárosi Csatornázási Művektől kapott információkat is.

Havária-pontok a kerület alsóbb területein (a kerület sűrűbb beépítésű, K-i része):

- A Győri úti csatorna átmérője kicsi, több társasháznál okoz gondot a szuterénszinten, ha az egyesített rendszer miatt a csapadékvíz a szennyvízzel együtt felduzzad.
- Nagyobb esőzéseknél a Déli Pu. mellett okoz gondot az Istenhegyi út, Nagyenyed u., Alkotás u. felől lezúduló csapadékvíz.
- Margaréta utca elöntése, amely a társasházi garázsokat is érinti. (Interreg HU-SK MountGreenfra projekt keretében erre készülnek tervek.)
- A Magyar Jakobinusok terén korábban, a nagy esőzésekkor felgyűlt és megállt a csapadékvíz, azóta az erre a területre becsatlakozó utaknál oldalbeömlőket alakítottak ki, így javult a helyzet.
- A Csaba u. – Krisztina krt. találkozásánál, a Krisztina krt. 5. sz. környékén útpálya módosítás miatt (parkoló és kerékpárút kialakítás, kiemelt virágágyás, süllyesztett szegély) kialakult egy mélypont, ahol átlagos esőzéskor is megáll mintegy 5-8 cm víz. Az önkormányzat ezt a problémát már jelezte a közútkezelő (Budapest Közút) felé.

A kerület felsőbb részein:

- Az Öröm utca végén szintén nem volt megoldott a vízelvezetés, itt a LIFE Városi Eső projekt keretében történt beavatkozás; az önkormányzat közterületi beruházásként terepszint alatti ciszternát alakított ki, szikkasztóval.
- A János Zsigmond utcában a magánterületekről közterületre kivezetett csapadékvíz jelent gondot, a János Zs. u. 30/a-b-nél van egy mélypont. Az önkormányzat 3 db szikkasztót építtetett be (5 db-ra volt engedély, de a területen nem olyan jók a szikkasztási lehetőségek). Tervben volt egy esőkert és egy csatorna kialakítása a Hegyhát lépcsőig bezárólag, de ezt a sűrű közműhálózat miatt elvetették.
- A János Zsigmond utcában szinte minden ingatlantulajdonos közterületre vezeti ki a tetőkről összegyűlt csapadékvizet.
- Rácz Aladár u. több szakaszán is probléma a magánutakról közterületre kivezetett csapadékvíz, főleg a több ingatlant kiszolgáló magánutakról. Az út víztelenítése nem megoldott. Egyesített csatorna van, de az FCsM nem engedi a plusz rákötéseket.
- Ózike út csapadékvíz elvezetése szintén nem megoldott.
- Szinte egész Csillebérc területe érintett, a Magas úttól kezdve; nincs csatornázottság, pl. a Csillebérc úton az összes telekről közterületre történik a csapadékvíz-kivezetés.
- A Normafa úton sem megfelelő a vízelvezetés (az új Eötvös út alatt már van megfelelő kapacitású csatorna). A Konkoly-Thege út nagyobb részén sincs csatorna, szennyvízcsatorna sem.

- A Szepesi lépcsőnél korábban szóba került esőkert kialakítása a gyorsan lefolyó csapadékvíz megtartása, lefolyásának késleltetése miatt, de végül más helyszínre esett a választás. Az FCsM az utca egy részét csatornáztta.
- A Budakeszi úti buszsáv kialakítása kapcsán felmerült egy komolyabb csapadékvíz-tározó építése, az ezzel kapcsolatos tervek a BKK-nál állnak rendelkezésre. Ez a II. kerület oldalára esne, viszont a meglévő közművek miatt is nagy a költségigénye. A csatorna rossz állapota miatt a Zugligeti és Kuruclesi út között csatornabővítésre lenne szükség.
- A Kútvölgyi útra csatlakozó utcák, pl. Hunyad lejtő, Csermely u.: általában jellemző, hogy a lezúduló csapadékvíz sok utcában kimossa az útpadkát. A szűk, kétirányú utak padkáit az autók rendszerint kitaposják, fellazítják, így a víz könnyen kimossa azokat.
- Edvi Illés úton rendszeresen előfordul, hogy a lezúduló csapadékvízzel nagy mennyiségű hordalék jön le az útra a szomszédos, rézsús erdőterületekről, telkekről. Az Edvi Illés úton fentről érkeve, a jobb oldalon fehér festéssel leválasztott gyalogossáv emiatt nem használható.
- Az Irhás árok rendszeresen elöntött terület volt, de az FCsM itt beavatkozást végzett, nyílt árkot alakítottak ki, az önkormányzat pedig keresztrácsokat és surrantókat helyezett le az út felújításakor. Az elöntés problémája itt megoldódott.
- Az Álom utcában a parkoló végén szintén nyílt árok kialakítására került sor és a csapadékvíz elszikkasztása zöldterületen történik..
- A Diós árok szegélyezve lett, a fedett részén – az FCsM engedélyével – átereszek telepítésére került sor, melyek az árokba vannak kötve.
- Kérdéses, hogy pl. a Denevér árok használható-e még vízvezetésre.
- Normafa (állami terület a Normafa Park kezelésében): a Jánoshegyi út Erzsébet-kilátó alatti szakaszán az erdőből lefolyó csapadékvíz útbeszakadásokat okoz, támfalazásra van lehetőség.
- A Béla király út végénél, a Szilassy úton és a Janka úton szintén vízvezetési problémák vannak, nem megfelelő az utak szélének kialakítása. Ugyanez jellemző a Csillagvölgyi út nagy részén.
- Moha utca – Csillebérc utca: a Csillebérc utcáról a Moha utca felé tartó vízvezető árok területe egy ingatlanal együtt eladásra került, magáningatlanon a csapadékvíz nem kezelhető. A Moha utcai mélypontnál korábban dupla víznyelőt alakítottak ki – ez az FCsM tájékoztatása szerint illegális, megszüntetése indokolt. Magánterületeken a vízvezető árkok meghagyása nem biztosított. A területen csak szennyvízcsatorna van, ebbe tilos csapadékot bevezetni. Mégis sok helyen vannak illegális bevezetések, illetve a magáningatlanokról közterületre vezetik a csapadékvizet. Sajnos ez általános probléma a csillebérci üdülőterületen is. A probléma megoldására a Városfejlesztési Iroda, Vagyongazdálkodási Iroda, Városrendezési és Főépítési Iroda, Zöld Iroda bevonásával javasolt koncepciót kidolgozni. Jelenleg a beruházások költségvonzata hátráltató tényező, egyúttal a magánterületek tulajdonosait kell ösztönözni a vízvezető árkok megtartására, a csapadékvíz lefolyásának lassítására, hasznosítására

6. ÉRINTETT SZERVEZETEK, SZERVEZETI EGYSÉGEK: TULAJDONOSI, ÜZEMELTETÉSI KÉRDÉSEK

Ebben a fejezetben a 2022 júliusban elkészült stakeholder elemzést alapul véve mutatjuk be a csapadékvíz-kezelés területén érintett szervezeteket, intézményeket és a részt vevő önkormányzatokat. Röviden bemutatásra kerül az egyes szervezetek potenciálisan vállalható szerepe, illetve némely esetben a kerülendő feladatkörök is. A stakeholder elemzés a villámárvizek kezelésével kapcsolatban felmerült érintettek felsorolása mellett egyébként tartalmazza a szereplők motivációinak elemzését, együttműködési lehetőségeik feltérképezését, leírását is.

Az elemzés alapján megjegyezhető, hogy a legtöbb érintett az akut problémák elhárítására fókuszál, a rendszerszintű fejlesztés felelősségét igyekszik elhárítani. Ennek legfőbb oka, hogy a fejlesztéshez szükséges tudás és eszköztár nem párosul jogkörökkel, és jellemző az általános forráshiány is

Önkormányzatok

Budapest Főváros XII. kerület Hegyvidéki Önkormányzat

A Hegyvidéki Önkormányzat egyes területei – elsősorban a természeti védettséget élvező erdőterületek – nem csak kerületi, hanem össz-budapesti igényeket is kiszolgálnak. A főváros levegőminősége szempontjából talán a Hegyvidék tölti be a legfontosabb szerepet, hiszen a kerület „Budapest tüdeje”, melyet összefüggő erdőinek, zöldfelületekben való gazdagságának köszönhet. A helyi klimatikus viszonyok kialakulásában, illetve a jövőbeni változásokhoz való alkalmazkodás során kiemelt szereppel bír a lefolyó csapadékvíz-mennyiséggel, illetve a helyben található forrásokkal való gazdálkodás. A XII. kerület hegyvidéki jellegénél fogva különösen fontos a hirtelen lezúduló, ún. villámárvizek kezelésében. A szennyvíz zárt csatornahálózaton való elvezetése megoldott, nagy intenzitású eső lezúdulásakor a felszíni vizeket a \varnothing 30, \varnothing 40-es csatornák sok esetben nem tudják elvezetni, a meredek utcákon a csapadékvíz lefolyik, előntve a mélyebben fekvő területeket.

Budapest Főváros Önkormányzata

A Fővárosi Önkormányzat elkötelezett a klímaadaptív csapadékvíz-gazdálkodás minél szélesebb körű elterjesztése iránt. Az adaptív csapadékvíz-gazdálkodás szakmai oldala mellett a fővárosi szintű stratégia a jogszabályi környezet jelenlegi hiányosságaira is megoldási javaslatokat tervez kínálni. A projektben a Fővárosi Önkormányzat mindenekelőtt szakmai és kommunikációs támogatást nyújt és adatszolgáltatóként vesz részt. Ambíciója a budapesti csapadékvíz gazdálkodás összefogásában vezető szerepet játszani.

Budapest Főváros I. kerületi, II. kerületi és XI. kerületi önkormányzatai

A kerülethatárokon felmerülő előntések, vízgazdálkodási anomáliák és esetlegesen vízmegtartást célzó beavatkozások szoros együttműködést igényelnek a szomszédos fővárosi önkormányzatokkal.

Víziközmű intézmények

Fővárosi Csatornázási Művek (FCSM)

Az FCSM-en belül a Hálózatüzemeltetési és Hálózatfejlesztési Osztály, a Műszaki Igazgatóság és a Környezetgazdálkodási Igazgatóság felelős a csapadékvízzel kapcsolatos kérdésekben. Az alapfeladatain túl, javaslatokat tesznek a települési önkormányzatoknak, illetve a Fővárosi Önkormányzatnak. A Fővárosi Vízművek feladatköre, és a velük szemben támasztott szakmai elvárások sok tekintetben átfedést mutatnak az FCSM-mel, miközben a finanszírozási és tulajdonosi háttér és struktúra teljesen különbözik. Több interjúban felvetődött, hogy indokolt lehet annak vizsgálata, hogy a két közműszolgáltató milyen szinten és módon vonható össze. Az FCSM a leggyakrabban említett szervezet az interjúkban. Az FCSM-mel szemben más stakeholderok részéről felmerülő észrevételek és elvárások között a legjellemzőbb, hogy az FCSM rendelkezik a legtöbb eszközzel és szakértelemmel a csapadékvíz elvezető rendszerek üzemeltetésében, ugyanakkor a megoldásban nem kellő súllyal tud részt venni.

Fővárosi Vízművek

A Fővárosi Vízművek a térség egyik meghatározó, legnagyobb múlttal rendelkező víziközmű-szolgáltatója. A Vízművek fő tevékenysége a Budapesten és a város agglomerációjában több mint 2 millió ember számára nyújtott ivóvíz-szolgáltatást, ivóvíz-átadást, szennyvíz-elvezetést és -tisztítást is magában foglaló víziközmű-szolgáltatás. A fővárost és agglomerációját közel 5400 kilométer hosszan húzódó vezetékrendszer hálózta be.

Kormányzati szervek

Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal - Víziközmű Ágazat (MEKH)

A MEKH Víziközmű Ágazata engedélyben állapítja meg az engedélyköteles és kapcsolódó tevékenységek feltételeit, valamint felügyeli a vonatkozó ágazati jogszabályokban foglaltak betartását, szükség esetén pedig jogkövetkezményeket alkalmaz. A MEKH előkészíti a víziközmű-szolgáltatás díjainak alapját képező javaslatot, ezenfelül díjfelügyeleti és költség-felülvizsgálati feladatokat is ellát. A díjfelügyelet keretében ellenőrzi, hogy az engedélyesek ténylegesen a miniszter, a jogszabály, illetve a Hivatal által meghatározott díjakat alkalmazzák-e. A költség-felülvizsgálat során meghatározza az engedélyesek indokolt költségeit, amelyek a hatósági díjmegállapítás alapját képezik. A Hivatal piacelemzéseket végez, és ezek eredményei alapján javaslatokat tesz a minisztériumnak. A javaslatok tartalma, és azok magyarázatai egyaránt titkosítva vannak. Számos, az intézkedési terv szempontjából releváns adatbázis van a Hivatal birtokában, melyeket más stakeholderok hatékonyan tudnának használni a fejlesztéseik során, ezek jelentős része azonban titkosított. A MEKH-ben a villámárvizekkel összefüggő problémák közvetve megjelennek, rálátásuk a problémára van, de eljárni, véleményezni, vagy beavatkozni közvetlenül nem tudnak.

Országos Vízügyi Főigazgatóság – Települési Vízgazdálkodási Osztály (OVF)

Az OVF feladata, hogy megfogalmazzák az egész országra kiterjedő, hosszútávú vízgazdálkodási stratégiát. Jelentős adatbázisokkal rendelkeznek a különböző vízgyűjtőterületek tekintetében. Az OVF saját riasztási rendszert üzemeltet az OMSZ előrejelzése alapján, területileg illetékes szakembereket delegálva az extrém esőzések hatásainak mérséklésére. Az OVF-nek átfogó képe van a villámárvíz-jelenség okairól, következményeiről, szabályozási hiányokról.

Belügyminisztérium, Önkormányzatokért Felelős Államtitkárság (BM)

villámárvizek okozta károk enyhítésére szolgáló vis maior források elosztásának és odaítélésének felelőse a Belügyminisztérium. A vis maior keret felhasználásának és odaítélésének szempontjai nem változtathatók, szükség esetén a keret növelését kérhetik a kormánytól. Fontos szerepe lehet az önkormányzatok közötti kommunikáció és együttműködés kialakításában és működtetésében, erre egyre több pozitív példa áll rendelkezésre.

Innovációs és Technológiai Minisztérium KEHOP Államtitkárság és Klímapolitikáért Felelős Államtitkárság

A Környezeti és Energiahatékonysági Operatív program pályázati forrásokat biztosít önkormányzatok számára természetközeli és klímabarát fejlesztésekre. A vízgazdálkodással kapcsolatban elkötelezettek a kék-zöld infrastruktúrák mellett, a szürke infrastruktúrával megvalósuló fejlesztéseket nem támogatják. Van példa arra, hogy egyes önkormányzatok egyedi lobbitevékenységgel hozzájuthatnak KEHOP+ támogatásokhoz, szürke infrastruktúra fejlesztésére szánt forrásokhoz. Az általuk meghirdetett pályázati összegeknek egy része nem kerül lehívásra, mert az önkormányzatok vagy nem kellően tájékozottak, vagy nem veszik igénybe a minisztérium segítségét. Ezt fejlesztendő területként jelölhető meg.

Szakmai szervezetek, intézmények

Klímabarát Települések Szövetsége (KTSZ)

A Klímabarát Települések Szövetsége tematikus céllal szerveződő önkormányzati szövetség jelenleg közel 100 önkormányzati taggal. A szövetség tapasztalata a csapadékvíz- és vízmegtartási gyakorlatokban főként természetalapú megoldások tervezésében és bemutatásában jelentkezik. Nemzetközi és hazai projektek keretében (pl. LIFE-MICACC és LIFE LOGOS 4 WATERS) természetes vízvisszatartó intézkedéseket dolgoztak ki és teszteltek – például olyan beavatkozásokat, amelyek lassítják a csapadékvíz elvezetését, növelik a helyi vízkészleteket, és csökkentik a belvíz- és hirtelen lefolyás kockázatát –, ezeket átültethető jó gyakorlatként osztják meg a tagtelepülésekkel.

Budapest Közút Zrt. (BK)

A Budapest Közút Zrt. látja el a Fővárosi Önkormányzat tulajdonában lévő utak, hidak, műtárgyak fenntartási feladatait, illetve egész Budapesten a forgalomtechnikai létesítmények üzemeltetését. Az infrastruktúrákat érintő beavatkozások miatt a BK legtöbb esetben érintett.

Budapesti Közművek Nonprofit Zrt.

A Budapesti Közművek a FŐKERT és FKF divíziói révén jelenik meg a projekt partnerségében, mint a fővárosi kezelésű útvonalak és zöldfelületek fenntartási feladatait ellátó szervezetek.

Budapesti Közlekedési Központ, BKV Zrt.

Az egyes közterületi vízmegtartó és vízelvezetési megoldások több ponton kapcsolódhatnak a budapesti közösségi közlekedés szervezési és üzemeltetési feladataihoz, különösen, ha ezek BKV infrastruktúrát (pl. buszmegállókat, kötöttpályás közlekedési útvonalakat) is érintenek.

Magyar Biztosítók Szövetsége (MABISZ) (és egyéb biztosítótársaságok)

A villámárvizek által okozott károk jelentős részére a biztosítótársaságok rálátanak. A MABISZ, mint szakmai érdekképviseleti szervezet kapcsolatot építhet a “Városi eső” projekt és az egyes biztosítótársaságok között. A károk megelőzésében, elhárításában a biztosítók az érintetti körhöz tartoznak.

Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség (MASZESZ)

A szervezet célja a települési vízgazdálkodás, az azt kiszolgáló infrastruktúra, valamint a humán erőforrás fenntartását és fejlesztését támogató szakmai és érintetti együttműködés fejlesztése. Tagszervezetei között van az OVF, FCSM, Vízművek, BME.

Budapesti Műszaki Egyetem szakértői (BME)

A BME Építőmérnöki Karon belül a Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék főbb szakterületei közé a települési vízgazdálkodás, a vízminőség szabályozás tartozik.

Normafa Park Intézmény

A szervezet mintegy 350 ha erdőterületet kezel a XII. kerület felső részén, fenntartási területén helyezkedik el a korábbi fejezetben már említett 2000 m³-es puffertározó és az új Eötvös úti tározó.

Duna-Ipoly Nemzeti Park és a Pilisi Parkerdő Zrt.

A két szervezet természetvédelmi kezelői (DINPI) és erdőgazdálkodói (PPE Zrt.) minőségben bevonható szereplői a zöld- és erdőterületeket érintő vízgazdálkodási elemek kapcsán.

Az érintettek között természetesen meg kell említenünk a lakosságot, a magáningatlanok tulajdonosait, lakóközösségeket és társasházakat. Emellett kifejezetten a csapadék- és egyéb környezeti adatok beszerzése kapcsán fontos érintett a HungaroMet Nonprofit Zrt., míg az esetleges haváriahelyzetek kezelésében – vagy a kezelés előkészítésében – a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság szervezeti egységei.

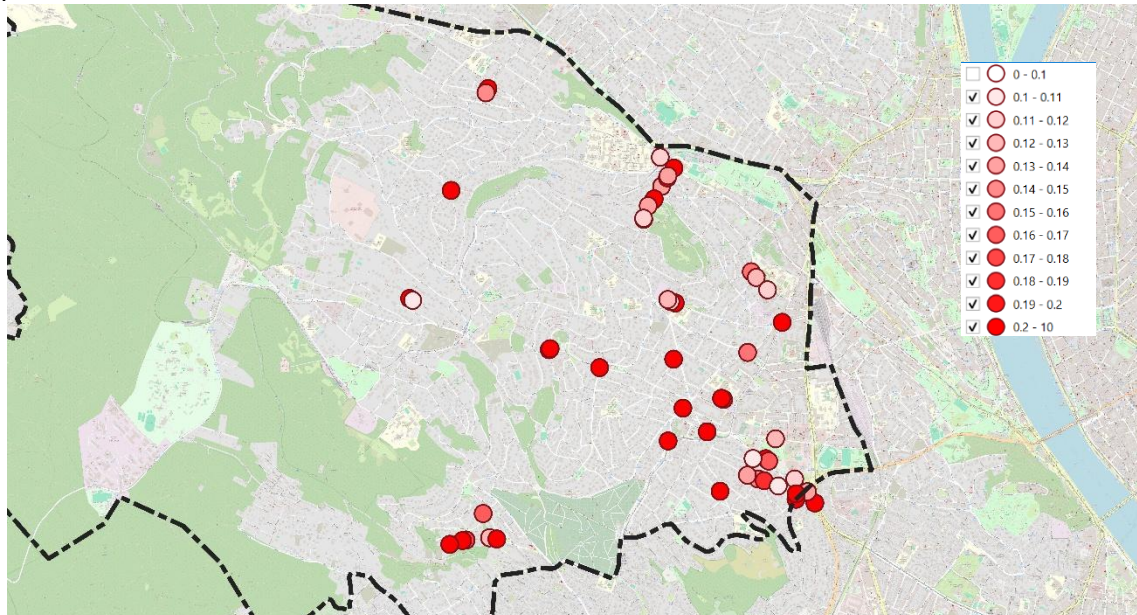
7. HELYZETÉRTÉKELÉS ÖSSZEGZÉSE, SÉRÜLÉKENYSÉGVIZSGÁLAT EREDMÉNYEI – POTENCIÁLIS BEAVATKOZÁSI TERÜLETEK MEGHATÁROZÁSA

A Life Runoff projektben elkészült a XII. kerület csapadék lefolyási modellje. A lefolyásmodell alapvetően az FCSM csatorna adatbázisára épült, a nyilvántartás geometriai adatait használva. Ebből következően a lefolyásmodell azokat az utcákat tartalmazza, ahol csatornahálózat is van (akár egyesített, akár elválasztott szennyvíz vagy csapadék csatornák). A lefolyásmodell EPA SWMM 5.2 szimulációs szoftverben készült. A felszín alatti zárt csatornahálózat mellett a felszíni vízvezetést is tartalmazza. A csatornahálózat felett, az úttesten, az útszegélyek közötti áramlás jelenti a felszíni vízvezetés hálózatát. A felszín alatti és felszín feletti csatornahálózat a víznyelőkkel kapcsolódik egymáshoz, mindkét irányú áramlást lehetővé téve. A hidrodinamikai szimuláció a felszíni elöntéseket is képes számítani, tehát amikor az aknáknál felfelé áramlással a csatornából a felszínre folyik a csapadékvíz, vagy amikor az útszegély 20cm-

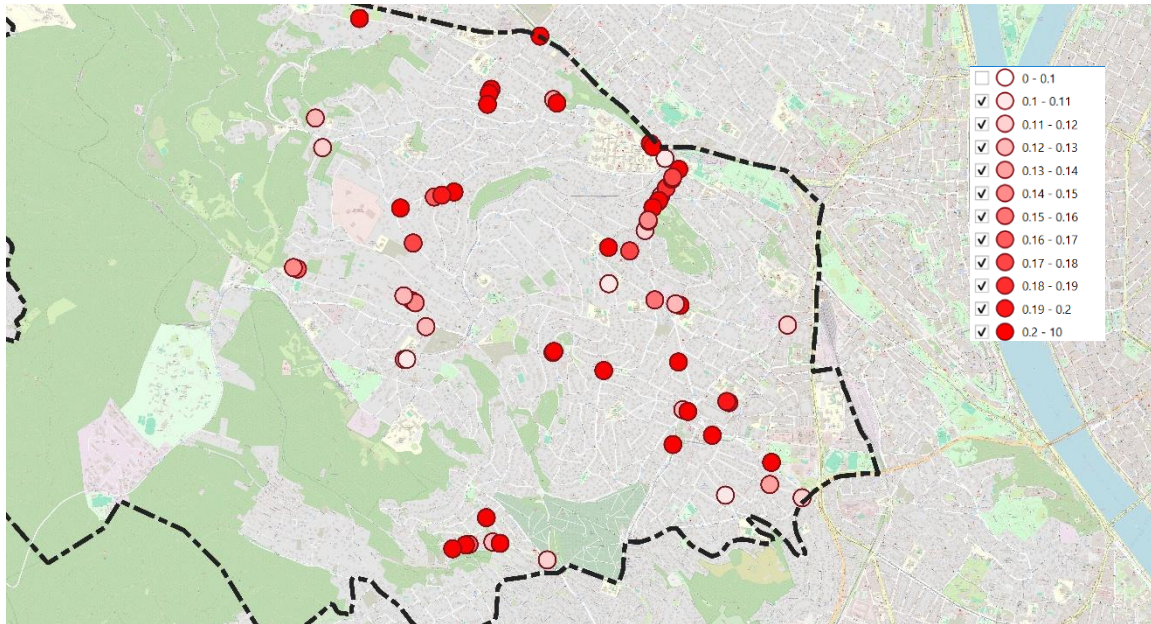
es magasságát meghaladja az utakon folyó víz. A modellben a csapadék terheléseket a kerület saját és az OMSZ mérői szolgáltatják, a nagyságrendileg kisebb szennyvíz alapterhelések mellett. A kerületi lefolyásmodell kalibrálása a 2024. június-október időszakban folytatott áramlásmérésekkel történt.

A kalibrált lefolyásmodell alapján szimulációs vizsgálatok történtek a csapadékvíz elvezető rendszer vizsgálatára, a rendszer kritikus pontjainak meghatározására. A vizsgálatok a 2024. évi kalibrálási mérések alapját képező csapadékeseményeken alapultak. A szimulációs futtatások alapján ebben az időszakban a kerület egészére nézve a 2024.08.15-én hajnalban és 2024.08.18-19-én éjjel bekövetkezett csapadékesemény bizonyult mértékadónak. Ekkor a modellben alkalmazott 5 csapadékmérő állomáson 10-25mm csapadékokat mértek 90-120 perc alatt, 15-én inkább az alsóbb, 18-án inkább a felsőbb állomásokon esett több csapadék. Mindkét csapadékesemény statisztikailag mintegy 2-4 éves visszatérési idejű csapadéknak felel meg. Ugyanakkor a valós csapadékesemény használata realisabb eredményeket biztosít, mint a statisztikai módszereken alapuló csapadékok használata. Mind időben, mind térben a valós csapadékok változékonysága egy kerületen belül is lényeges különbségeket jelent a szintetikus, szabályos csapadékoktól.

A szimulációs számítások eredményeként kinyerhetők az összes aknára a felszíni elöntési térfogatok, azaz a szimuláció időtartama alatt a csapadékesemény hatására a csatornából a felszínre áramló víz mennyisége. A térképes ábrázoláson csak a nagyobb, 100m³ feletti elöntéseket jelennek meg. Inkább a kerület mélyebb pontjain jelentkeznek a nagyobb elöntések, ott ahol a hegyvidéki részekről összegyűlt víz meghaladja a csatorna és a víznyelők kapacitását.



34. ábra: Számított elöntési térfogatok 2024.08.15, 1000m³-ben (Készítette Dr. Knollmár Marcell)



35. ábra: Számított elöntési térfogatok 2024.08.18, 1000m³-ben (Készítette Dr. Knollmár Marcell)

A szimulációs számítások alapján az alábbi helyszíneken várhatók elöntések:

Több helyen:

- Pethényi út (végig) és Városmajor utca (Pethényi útnál)
- Istenhegyi út (Zsolna utcától Pethényi útig és Nógrádi útnál és Abos utcánál)
- Jagelló út – Sirály utca – Fürj utca
- Szepesi út (Kiss Áron utca és Szarvas Gábor út között)
- Ráth György utca (Csemegi utca és Tóth Lőrinc utca között)
- Arató utca és Rácz Aladár út
- Normafa út (Vilma út környékén és Ózike út alatt)
- Galgóczy utca (Béla király úttól Regőczy István térig)

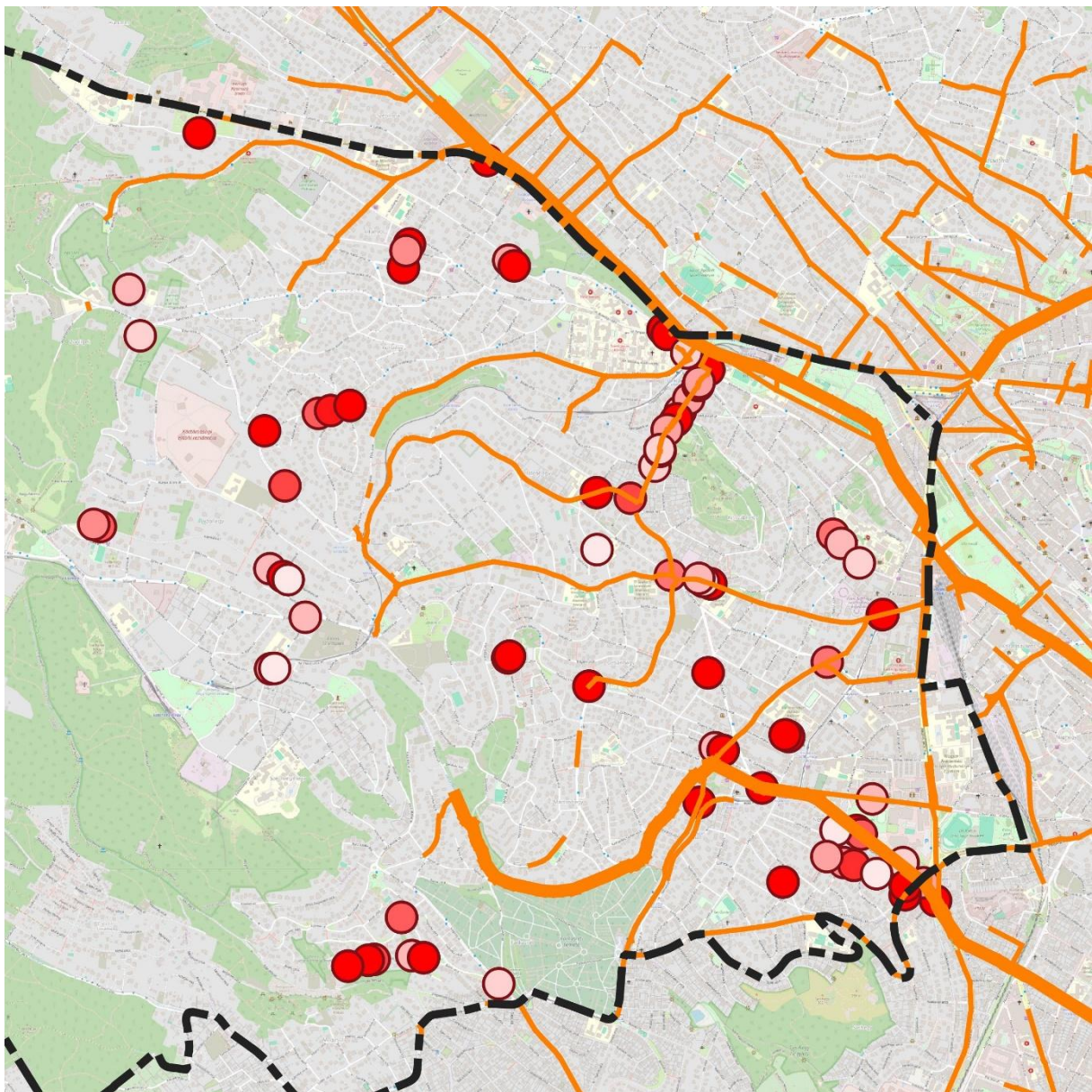
Egyes pontokban:

- Vöröskő utca – Nárcisz utca
- Csörsz utca (MOM park előtt)
- Vas Gereben utca (középső szakasz)
- Virányos út (Fészek utcánál)
- Budakeszi út (Hűvösvölgyi útnál)
- Margaréta utca
- Németvölgyi út (Martonhegyi útnál, Orbánhegyi útnál)
- Böszörményi út – Nagyenyed utca kereszteződés
- Tamási Áron utca (Thomán István utcánál)
- Thomán István utca (Fodor utcánál)
- Karthauzi utca (Széchenyi emlékútnál)
- Eötvös út (Művész útnál)
- Béla király út (Laura útnál)
- Árnyas út (Ybl-villa felett)

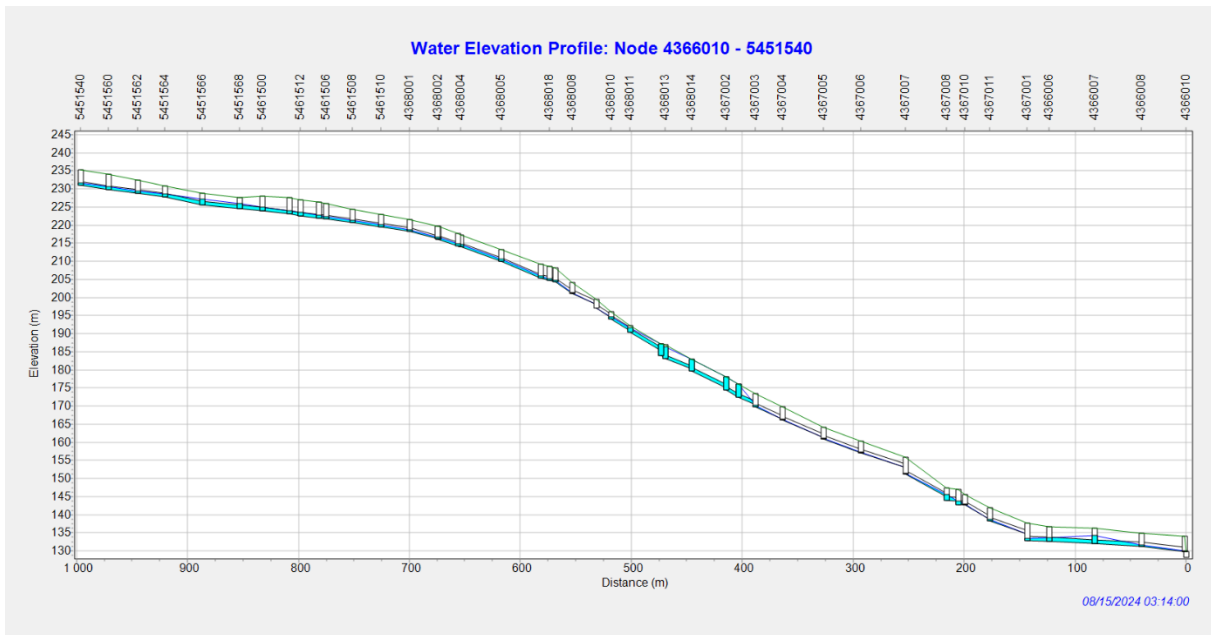
Az előntési vizsgálatok azt mutatják, hogy a csapadékvíz elvezető hálózat nem képes a 2-4 éves visszatérési idejű csapadékokat maradék nélkül elnyelni. A vizsgált esők közül csak a legnagyobbak esetén következett be ilyen sok helyszínen előntés. Kisebb, kb. éves gyakoriságú esők csak a kiemelten felsorolt helyeken okoztak előntéseket a kerületben.

A zivatarcellák vonulása a kerületen belül is egyenlőtlen terhelést jelentenek, amit még az 5 kerületi csapadékmérővel sem lehetett pontosan modellezni. A területi és időbeli egyenlőtlenség még a kerületen belül, akár egy gyűjtőcsatornán belül is jelentkezik. Több „árhullám” vonul le, pár perc eltéréssel okoz különböző helyeken előntéseket.

Az egy helyszínen több helyen bekövetkező előntések egy része a rendszer főgyűjtőinél és gyűjtőinél jelentkezik (Pethényi út, Istenhegyi út, Jagelló út, Németvölgyi út, Budakeszi út-Hűvösvölgyi út, Nagyenyed utca-Böszörményi út), a nagy a vízgyűjtő területek alján.

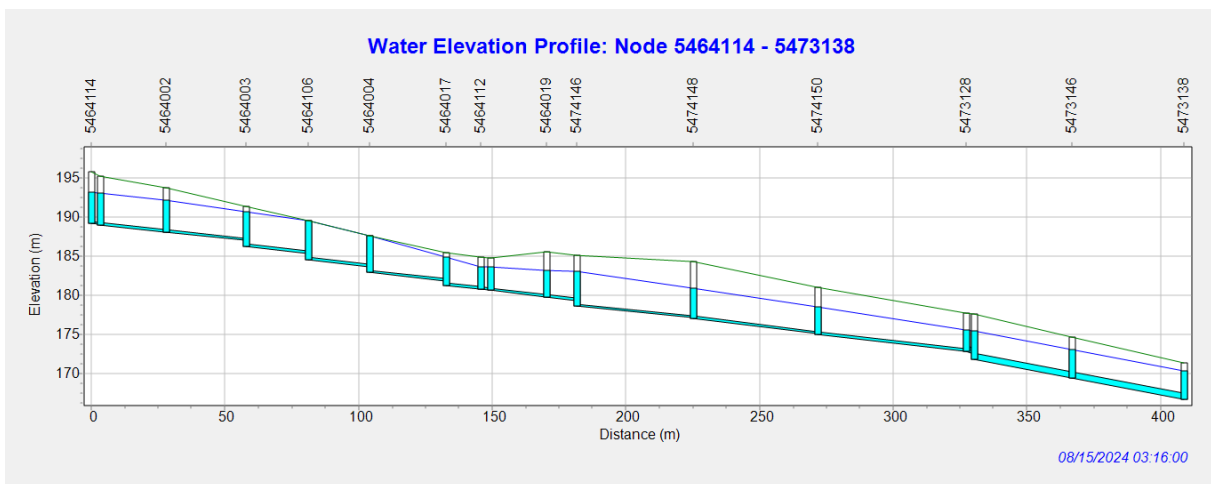


36. ábra: Főgyűjtők és gyűjtők (vastag és vékonyabb narancs vonal), 2024.08.15. és 2024.08.18. együtt
(Készítette Dr. Knolmár Marcell)



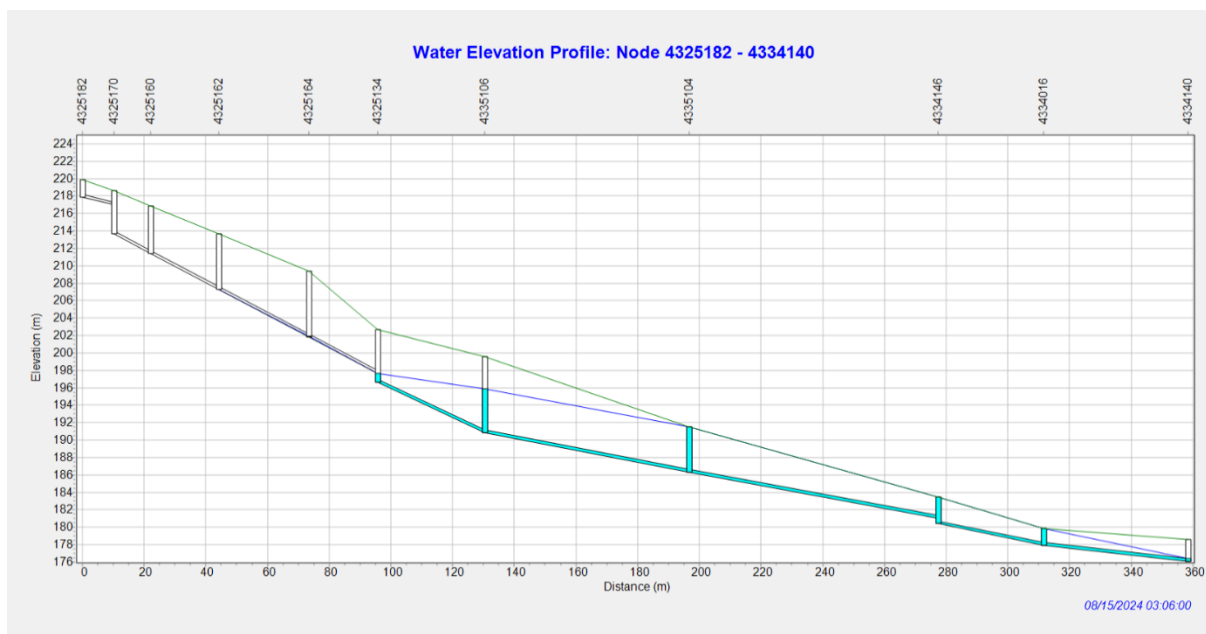
37. ábra: Istenhegyi út – Pethényi út hossz-szelvénye Zsolna utca-Ördögárok között, elöntések időpontjában (Készítette Dr. Knolmár Marcell)

A komolyabb elöntések más része a főgyűjtőbe becsatlakozó gyűjtő vagy mellék csatornákon jelentkeznek, mert a főgyűjtő teltsége miatt visszaduzzasztás keletkezik a gyűjtő vagy mellék csatornában (Sirály utca, Fürj utca, Nárcisz utca-Vöröskő utcánál, Virányos út, Thomán utca-Fodor utcánál).



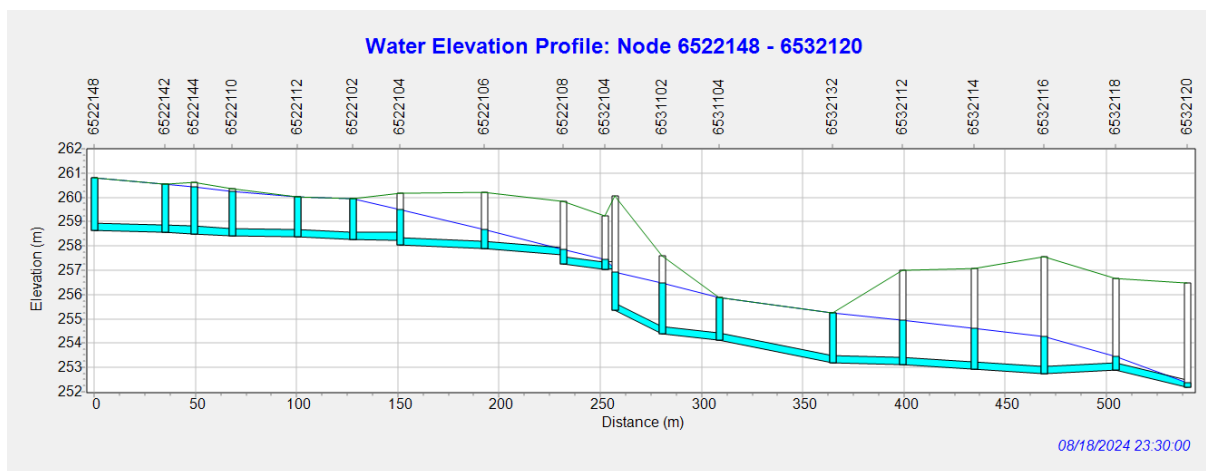
38. ábra: Nárcisz utca (Vöröskő utcánál) hossz-szelvénye, elöntések időpontjában (Készítette Dr. Knolmár Marcell)

A kisebb átmérőjű, mellék és gyűjtő csatornák saját vízgyűjtőjükhöz képest is kapacitás hiányosak lehetnek, nem elégséges szelvényméret vagy csatornalejtés esetén (Szepesi út, Kútvölgyi út, Kútvölgyi lejtő, Ráth György utca, Béla király út-Laura útnál, Galgóczy utca, Normafa út, Csörsz utca, Németvölgyi út, Tamási Áron utca-Thomán utcánál, Karthauzi utca-Széchenyi emlékútnál, Eötvös út-Művész útnál, Árnas út).



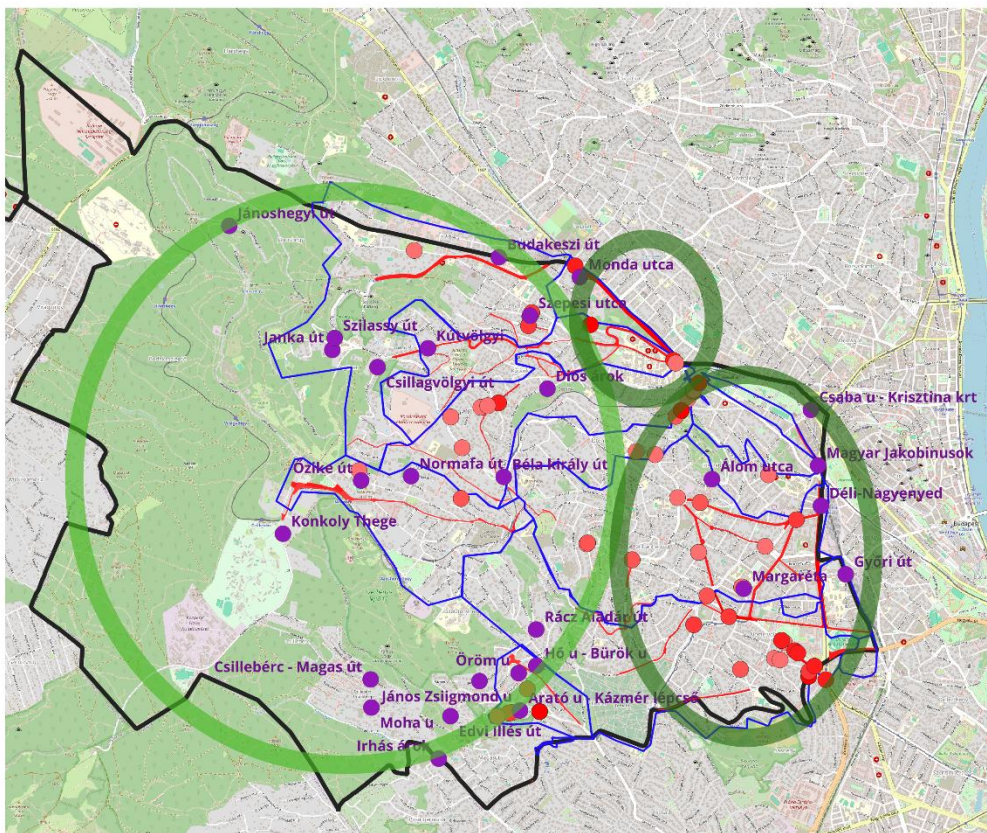
39. ábra: Szepesi utca hossz-szelvénye, elöntések időpontjában (Készítette Dr. Knolmár Marcell)

A terepi mélypontok önmagukban is elöntés veszélyt jelenthetnek. Egyrészt a felszíni lefolyás nem folyik tovább, összegyűlik, másrészt a csatorna leásási mélysége is lecsökken, kisebb nyomás alá kerülés is kiöntést okoz. Általában víznyelők létesültek ezekben a pontokban, bár sokszor az FCSM nyilvántartása szerint nem, csak a valóságban. A víznyelők és a víznyelőket befogadó csatornák kapacitása is kevésnek bizonyulhat (Arató utca, Rácz Aladár út, Vas Gereben utca, Margaréta utca).



40. ábra: Arató utca hossz-szelvénye, elöntések időpontjában (Készítette Dr. Knolmár Marcell)

A lefolyásmodell eredményein kívül a beavatkozási területek meghatározását segítik a kerületi tapasztalatok, valamint a csapadék elöntés sérülékenységvizsgálata. Az alábbi ábra összefoglalja a beazonosított, elöntéssel sújtott területeket. Az ábrán látható, hogy ezek nagy része a részvízgyűjtők a kerület alacsonyabban fekvő részein található, azonban az elöntések mérsékléséhez a magasabban fekvő részeken is el kell kezdeni a csapadékvíz megtartási beavatkozásokat. A következő fejezetben olyan intézkedések bemutatása következik, amelyek a problémákat nem csupán az elöntések helyszínén igyekeznek kezelni, hanem a részvízgyűjtők felsőbb területein is javasol intézkedéseket. A konkrét beruházásokat teljes kerület -vagy részvízgyűjtő szintű vizsgálatok, tervezési és szabályozási eszközök, szemléletformálási és ösztönző akciók foglalják keretbe, ezzel átfogó szemléletet biztosítva a csapadékvízkezelés, vízgazdálkodás és zöldfelület fenntartás -és fejlesztés tekintetében.



41. ábra: Csapadékvízkezelési problémák a XII. kerületben. (Forrás Hegyvidéki Önkormányzat)

Jelmagyarázat:

Kék: csapadékvízlefolyási részvízgyűjtők határa;

Piros: lefolyásmodell alapján azonosított elöntési pontok, sérülékenységvizsgálat alapján potenciálisan leginkább sújtott utak;

Lila: lakossági bejelentések és önkormányzati tapasztalatok alapján azonosított problémák;

Világos zöld: részvízgyűjtők magasabban fekvő területei, mint beavatkozási célterületek;

Sötét zöld: részvízgyűjtők alacsonyabban fekvő területei, mint beavatkozási célterületek.

JAVASLATOK

A megelőző fejezetek bemutatták a XII. kerület domborzati, vízrajzi és közműhálózati adottságait, a csapadékvíz-elvezető rendszer korlátait, valamint a sérülékenységvizsgálat és modellezés eredményeit. Ezek alapján egyértelmű, hogy a csapadékvíz-kezelés nem kezelhető kizárólag csatornázási kérdésként: a gyors lefolyású vízgyűjtők, az egyesített rendszer magas aránya és az intenzívebbé váló csapadékesemények komplex, több szinten beavatkozó megközelítést igényelnek.

A Javaslatok fejezet a feltárt problémákra konkrét, egymásra épülő intézkedéseket rögzít. Célja kettős - egyrészt rendszerszintű keretet adni a kerületi csapadékvíz-gazdálkodás fejlesztéséhez, másrészt olyan, azonosítható és továbbtervezhető beavatkozásokat bemutatni, amelyek felelősökhöz rendelhetők és ütemezhetők.

Az intézkedések tematikus csomagokba rendezve jelennek meg (A–F), annak megfelelően, hogy szabályozási eszközről, közterületi beruházásról, nem önkormányzati fejlesztésről, havária-felkészülésről, szemléletformálásról vagy monitoringról van szó. A szerkezet célja, hogy világosan elkülönítse az önkormányzat közvetlen mozgásterébe tartozó beavatkozásokat azoktól, amelyek partnerséget, fővárosi együttműködést vagy ösztönző eszközöket igényelnek.

A javaslatok alapelvei a következők:

- vízgyűjtő-szintű gondolkodás,
- a felszíni lefolyás csillapítása és késleltetése,
- a csapadékvíz helyben tartása és lehetőség szerinti hasznosítása,
- az egyesített rendszer terhelésének csökkentése,
- valamint a reálisan megvalósítható, fenntartható megoldások előtérbe helyezése.

A fejezetben szereplő intézkedések nem azonos időléptékben értelmezendők: vannak azonnal elindítható beavatkozások, középtávon megvalósítható beruházások és hosszabb távú, rendszerszintű fejlesztési irányok is. A dokumentum egyúttal hangsúlyozza, hogy a csapadékvíz-kezelés nem kizárólag közterületi kérdés: a szabályozási, ösztönző és szemléletformáló eszközök a műszaki beavatkozásokkal azonos súllyal képezik a rendszer részét.

Az alábbi bekezdések az előlétesvizsgálatok és a hálózati modellezés tapasztalataiból kiindulva mutatják be azokat a műszaki és szemléleti irányokat, amelyek mentén a kerület csapadékvíz-gazdálkodása fejleszthető.

Az előlétesvizsgálatok alapján veszélyesnek bizonyult helyszínek a csatornák kapacitáshiányát állapították meg. A hagyományos, „szürke” megoldást ilyen esetekben szelvényméret növelés, kedvezőbb sűrűlódású csőanyag, párhuzamos cső alkalmazása jelenti. Ennek hatására az adott szakaszon várhatóan csökkennek a felszíni kiöntések. A szimulációs tapasztalatok alapján ekkor viszont az alsóbb szakaszokon jelenhetnek meg újabb elöntések. A klímaváltozás által megnövelt csapadékokkal nem nagyon tudnak lépést tartani a csatorna átépítések.

Távlati fejlesztésként mindenképp törekedni kell a manapság korszerűbb elválasztott rendszer kiépítése felé. Praktikusan ez a meglévő egyesített csatornák elválasztott csapadécsatornánaként való használatát és új elválasztott szennyvíz vezetékek fektetését jelenti. A beruházási költségek miatt természetesen nagyobb hálózatrész szétválasztása nem reális célkitűzés, várhatóan csak fokozatosan valósítható meg. Az új beépítésű, csatornával nem rendelkező területeken és a valamilyen okból átépítésre kerülő helyeken mindenképp elválasztott rendszert kell kiépíteni.

Önkormányzati beruhásként jelenleg kisléptékű zöld-kék infrastruktúra kiépítésének van realitása. A szimulációs modell is alátámasztotta a már megvalósított és tervezett zöld-kék infrastruktúra pozitív hatását az előtételekre: helyi mélypontok esetén már a kiépítés helyén is jelentősen csökkenthetők az előtételek pl. csapadéktároló medencék, esőkertek alkalmazásával. Több kisebb csapadékvíz visszatartási zöld-kék infrastruktúra kiépítésével pedig az alsó részeken is csökkenthető a felszíni előtételek veszélye. A csapadékvíz visszatartási beavatkozásokat tehát érdemes a vízgyűjtők felső részén végrehajtani, ekkor minden alsóbb részen észlelhetők lesznek a hatások. A beavatkozási helyszínek konkrét helyét a rendelkezésre álló szabad területek jelentősen meghatározzák.

1. JAVASOLT SZABÁLYOZÁSI ELEMEL

A XII. kerületben hatályos építési szabályzatok már jelenleg is több, egymással összefüggő fenntarthatósági és vízgazdálkodási kötelezettséget tartalmaznak (zöldtető-kötelezettség 40 m² felett, víz- és légáteresztő burkolatok minimum aránya, lejtős területek erózióvédelmi növényesítése, csapadékvíz telken belüli kezelése, ciszternák létesítése és szennyezett csapadékvíz előkezelése). E szabályok ugyanakkor döntően telekszintű megoldásokra épülnek, miközben a kerület domborzati és vízrajzi adottságai miatt a csapadékvíz-lefolyás, a völgy- és árokrendszerek, valamint a közterületi vízvezetés térségi összefüggésben okoz terhelést. A tapasztalatok alapján a jelenlegi előírások nem minden esetben biztosítják kellő hatékonysággal a vízlefolyások védelmét, a terepszint alatti beépítések vízháztartásra gyakorolt kedvezőtlen hatásainak mérséklését, a kiemelt terhelésű területeken szükséges többlet-vízvisszatartást, valamint az előírt zöldtetők tényleges megvalósulásának és fenntartásának ellenőrizhetőségét.

Javasolt a településtervezés készítése során a már meglévő, kerületi szinten egységesen megjelenő szabályozási irány továbbfejlesztése: a vízlefolyások és ároknyomvonalak térképi és jogi rögzítése, a védőtávolságok érvényesíthetőségének erősítése, valamint azon területek kijelölése, ahol a vízvisszatartás mértékét a jelenlegi minimumokhoz képest szigorítani szükséges.

Vízlefolyások védőtávolságai és „negatív építési hely” kijelölése

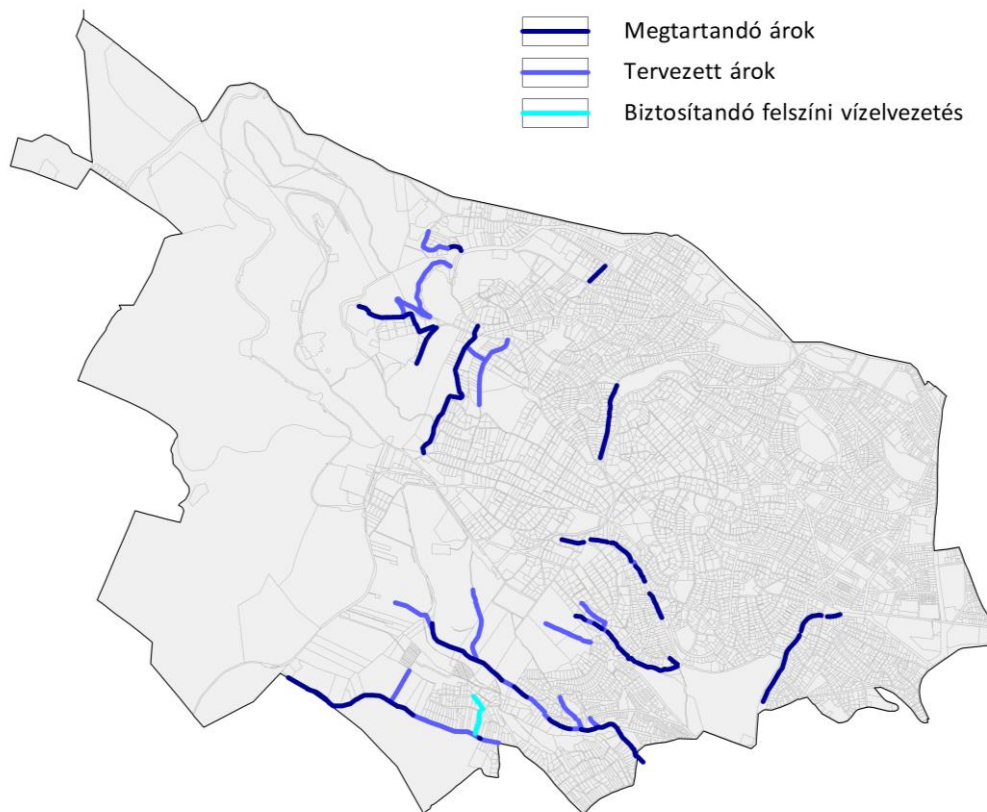
A vízlefolyások védőtávolságai csak akkor érvényesíthetők következetesen, ha azok a szabályozási terven egyértelműen megjelennek, és a védősávon belül a beépítés kizárható. Ennek érdekében indokolt a védőtávolságok helyén negatív építési hely (beépítésre nem alkalmas sáv) és/vagy kötelező zöldfelületi sáv kijelölése, amely egyértelmű telekalakítási és engedélyezési támpontot ad, és csökkenti a vízlefolyások szűküléséből, elzáródásából eredő károkat.

Terepszint alatti beépítés csökkentése, vízháztartási kockázatok kezelése

A terepszint alatti építések – különösen nagy kiterjedésű garázsintek – a talajvízmozgások és a felszín alatti vízáramlások megváltoztatásával a helyi vízháztartásra kedvezőtlenül hathatnak, illetve a csapadékvíz helyben tartását is korlátozhatják. A módosítás ezért a kritikus területeken a terepszint alatti beépítés csökkentését vagy feltételekhez kötését indokolja, a vízfolyási és beszivárgási viszonyok védelme érdekében.

Vízlefolyás-nyomvonalak és árokjelölések felülvizsgálata a településtervben

A településtervben a szabályozási tervlapokon a vízlefolyások nyomvonalainak, az árkok jelölésének és a kapcsolódó védőtávolságoknak a felülvizsgálata és egységesítése szükséges. Ennek célja, hogy a tervezési és engedélyezési eljárások során a vízrendezési elemek ne „másodlagos” információként jelenjenek meg, hanem a beépítési koncepciót meghatározó, ellenőrizhető szabályozási elemként.



42. ábra: A hatályos tervekben jelölt árkok, vízvezetések (Forrás: Kerületi Szabályozási Terv, saját szerkesztés)

Ciszterna-kötelezettség ($50 \text{ m}^2 / 1 \text{ m}^3$) szigorítása kijelölt területeken

A jelenlegi ciszterna-szabályok több szabályzatban eltérő küszöbértékeket alkalmaznak ($20\text{--}50 \text{ m}^2$ burkolt felületnövekedés / 1 m^3). A tapasztalatok alapján a vízgyűjtő jellegű, meredek, illetve túlterhelt befogadói kapacitású területeken indokolt a tározási kötelezettség szigorítása, mert a csapadékintenzitás növekedése és a lefolyási viszonyok miatt a minimumkövetelmények nem mindenhol elegendők a közterületi terhelés csökkentéséhez. Javasolt a lakosságot ösztönző mechanizmus kidolgozása, mely a meglévő beépítés esetén érdekelté teszi a tulajdonosokat az utólagos víztározó megépítésére.

Csapadékvíz-visszatartási zónák kijelölése

Szükséges kijelölni azokat a területeket, ahol a csapadékvíz-visszatartás mértékét a szabályozásnak a kerületi minimumon túl magasabb szintre kell emelnie (pl. lejtős vízgyűjtők, ismert elöntési útvonalak, túlterhelt csatornaszakaszok). A zónás megközelítés lehetővé teszi, hogy a szigorítás célzott, arányos és a helyi kockázatokhoz igazodó legyen.

Zöldtetők megvalósulásának ellenőrzése, hatósági együttműködés

A zöldtető-kötelezettség hatékonyságának kulcsa a tényleges megvalósulás és fenntartás ellenőrizhetősége. Indokolt a zöldtetők megvalósulásának igazolási rendjét (pl. átadáskori dokumentálás, fenntartási nyilatkozat, helyszíni ellenőrzési lehetőség) pontosítani, és a kerületi önkormányzat–kormányhivatal szakmai együttműködésének kereteit kialakítani az egységes jogalkalmazás érdekében.

Lakóparkok, nagy fejlesztések: csatornapacitás vizsgálata és vízvisszatartás feltételrendszere

Nagyobb rendeltetési egység számú fejlesztések (lakópark jellegű beruházások) esetében indokolt a csatornahálózati befogadóképesség vizsgálata, és a vízvisszatartás elősegítése (tározás, késleltetett bevezetés, telken belüli hasznosítás) feltételrendszerének rögzítése. Ezzel megelőzhető, hogy egy-egy fejlesztés a közterületi rendszerek túlterhelését okozza.

Közterületre kivezetett csapadékvíz tiltása, problémás helyszínek kezelése

A közterületekre kivezetett csapadékvíz a meredek utcákban és vízgyűjtőkben (pl. János Zsigmond út térsége) közvetlen közterületi terhelést, károkozást és baleseti kockázatot jelenthet. Indokolt ezért a közterületre történő kivezetés tiltásának egyértelmű rögzítése, illetve a helyben tartást biztosító megoldások előírása. A helyi adottságok miatt külön kezelést igénylő vízátfolyási pontok (pl. Béla király kút, György Aladár utca) esetében a szabályozás célja a lefolyási útvonalak fenntartása és a beavatkozások összehangolása.

Meglévő épületállomány: műszaki megoldások és ösztönzés

A meglévő épületek esetében a szerkezeti adottságok miatt a hagyományos zöldtető nem minden esetben valósítható meg. Indokolt ezért olyan megoldások elfogadása, amelyek a teherbírési korlátok mellett is alkalmazhatók (pl. moduláris, könnyített zöldtető rendszerek), valamint a megvalósulást segítő önkormányzati ösztönzők és támogatási konstrukciók kialakításának vizsgálata.

Közhasználatú terület megkötése vízmegtartási célú létesítményeknél

Azokban az esetekben, amikor a vízmegtartás közterületi vagy közhasználatú létesítményt igényel (pl. tározó kialakítása), indokolt a jogi és tulajdoni keretek rendezése. A „közhasználatú terület megkötés” lehetővé teszi, hogy a víztározó közérdekű funkciója biztosított legyen (alsó szinten önkormányzati víztározó), miközben a felszínen a tulajdonosi használat (zöldfelület) fenntartható és ellenőrizhető módon megmarad.

A csapadékvizek szikkasztására vonatkozó előírás felülvizsgálata

A Dél-Hegyvidék Kerületi Építési Szabályzat jelenleg hatályos előírása szerint az egyesített rendszerű csatornahálózattal ellátott területen a csapadékvíz szikkasztása általános jelleggel tilos. Az Észak-Hegyvidék Kerületi Építési Szabályzat ezzel szemben már differenciált szabályozást alkalmaz, amely elsődlegesen a telken belüli visszatartást és szikkasztást támogatja, és csak abban az esetben engedi meg a közüzemi csapadékvíz-elvezető rendszerbe történő bevezetést, ha a helyben történő tárolás vagy szikkasztás a telek beépítettsége vagy természeti adottságai miatt nem, vagy csak aránytalan ráfordítással valósítható meg, valamint a befogadó rendszer kapacitása biztosított.

A két eltérő szabályozási megközelítés a kerületen belül nem egységes jogalkalmazást eredményez, és nem minden esetben támogatja a helyben történő vízvisszatartás és terheléscsökkentés érvényesítését. A kategorikus tiltás helyett indokolt olyan feltételes szabályozás alkalmazása, amely talajmechanikai és műszaki alkalmasság esetén lehetővé teszi a szikkasztást, ezáltal csökkenti a közcsatorna-hálózat terhelését és a csapadékcúcsokból eredő kockázatokat.

Javasolt a szabályozás egységesítése és korszerűsítése, a telken belüli csapadékvíz-visszatartás elsődlegességének rögzítésével, valamint a közüzemi rendszerbe történő bevezetés feltételhez és késleltetéshez kötésével. Ez az irány összhangban áll a kerületi fenntarthatósági és vízgazdálkodási célkitűzésekkel.

Nemzetgazdaságilag kiemelt beruházási területekre vonatkozó eltérő szabályozás kockázatai

A nemzetgazdaságilag kiemelt beruházássá nyilvánított területeken alkalmazott, külön jogszabályon alapuló eltérő építési és eljárási szabályok a helyi településrendezési, vízgazdálkodási és zöldfelületi követelmények érvényesülését korlátozhatják. Az ilyen beruházások esetében a helyi építési szabályzat előírásai részben vagy egészben háttérbe szorulhatnak, ami különösen a csapadékvíz-visszatartás, a zöldfelületi minimumok, a vízfolyási sávok védelme és a terepszint alatti beépítések korlátozása területén hordoz településszerkezeti és környezeti kockázatot.

A kiemelt beruházások esetében is törekedni kell a helyi vízvisszatartási, környezetvédelmi és településképi szempontok érvényesítésére, valamint az önkormányzati szakmai álláspont következetes képviselésére az egyeztetési és véleményezési eljárások során.

Településrendezési szerződések esetén érvényesítendő szakmai szempontok

A településrendezési szerződés megkötése esetén a fejlesztések előkészítése során kiemelten érvényesülnének a helyi vízgazdálkodási, fenntarthatósági és zöldfelületi követelmények. A szerződéses feltételrendszerben indokolt rögzíteni különösen a telken belüli csapadékvíz-visszatartás és tározás mértékét, a közcsatorna- és befogadókapacitás vizsgálatának kötelezettségét, a vízfolyási sávok és védőtávolságok biztosítását, valamint a zöldfelületi és zöldtető-megoldások tényleges megvalósítását.

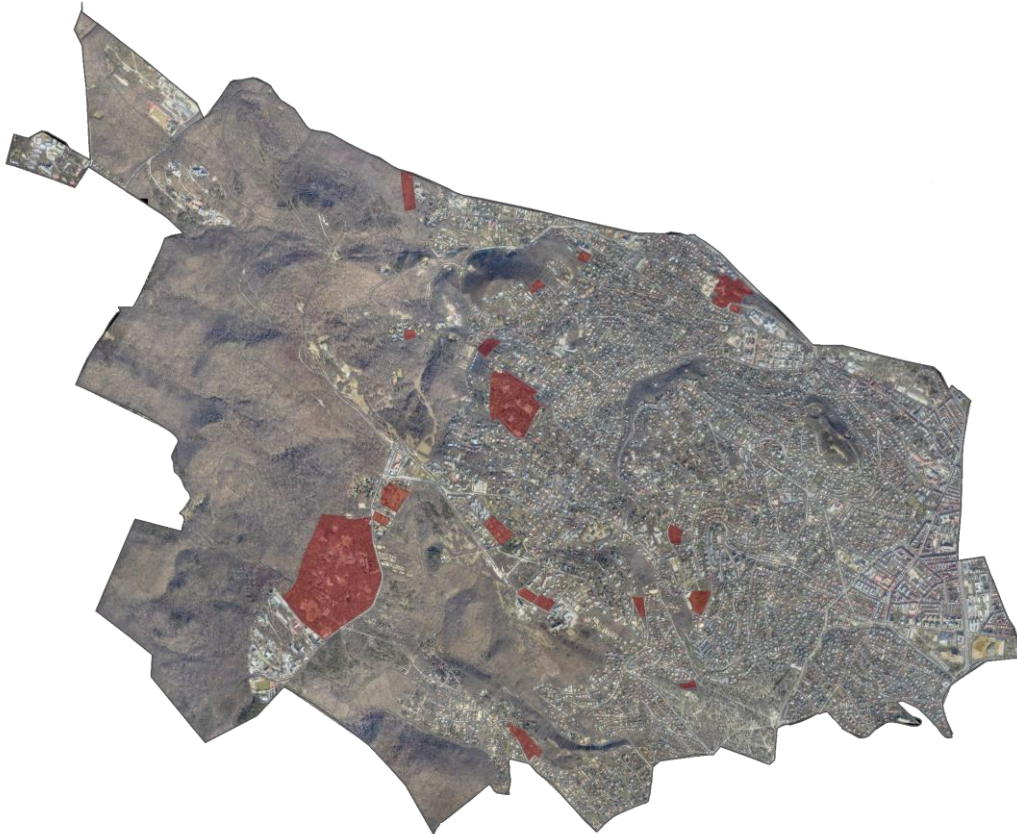
A településrendezési szerződés alkalmas eszköz arra, hogy a helyi adottságokhoz igazodó, többlet műszaki és környezeti vállalások kerüljenek rögzítésre, különösen nagyobb léptékű vagy összetett fejlesztések esetében. A kiegészítés célja annak megerősítése, hogy a szerződéses vállalások a közmű- és vízterhelés csökkentését, a helyben történő vízmegtartást és a zöldinfrastruktúra erősítését szolgálják.

Potenciális beépítési helyek és jelentősebb beépítéssel érintett területek kezelése

A településterv készítése során hangsúlyt kell fektetni a potenciális beépítésre váró ingatlanokra, ahol a közeljövőben jelentősebb léptékű beépítés, funkcióváltás vagy intenzitásnövekedés várható. Az ilyen területeken a beépítés hatása nem kizárólag telekszinten jelentkezik, hanem a közműhálózat, a csapadékvíz-elvezetés, a közlekedési kapcsolatok és a zöldfelületi rendszer terhelésében is.

E területeken a fejlesztések előkészítése során megerősített műszaki és környezeti feltételek legyenek érvényesíthetők, különösen a csapadékvíz-visszatartás, a közmű- és befogadókapacitás vizsgálata, a terepszint alatti beépítés korlátozása, valamint a zöldfelületi és zöldtető-kötelezettségek teljesítése tekintetében. A szabályozásnak lehetőséget kell teremtenie arra, hogy a nagyobb fejlesztési potenciállal érintett területeken a vízgazdálkodási és fenntarthatósági követelmények differenciáltan, a várható terheléssel arányos módon kerüljenek meghatározásra.

Fontos a fejlesztések hatásainak előzetes kezelése és a túlterhelések megelőzése, valamint a településszerkezeti, környezeti és közműkapacitási szempontok összehangolt érvényesítése.



43. ábra: Várható jelentősebb beépítésű ingatlanok (saját szerkesztés)

2. BERUHÁZÁSOK, FEJLESZTÉSI INTÉZKEDÉSEK

A fejezetben szereplő intézkedések egységes szerkezetű, táblázatos formában kerülnek bemutatásra. A cél az, hogy az akcióterv ne csupán irányelveket, hanem konkrét, azonosítható és tovább tervezhető beavatkozásokat rögzítsen.

Az egyes intézkedési lapok az alábbi szempontok szerint mutatják be a javaslatokat:

- a probléma rövid leírása és annak területi kontextusa,
- az intézkedés célja és alkalmazott csapadékvíz-kezelési eszköze,
- a helyszín és tulajdonosi viszonyok,
- valamint a megvalósítás alapvető keretei.

A táblázatos forma biztosítja, hogy az intézkedések:

- összehasonlíthatók legyenek,
- egymáshoz való viszonyuk értelmezhető maradjon,
- ütemezésük és prioritizálásuk előkészíthető legyen,
- valamint költségvetési és pályázati döntések számára strukturált alapot adjanak.

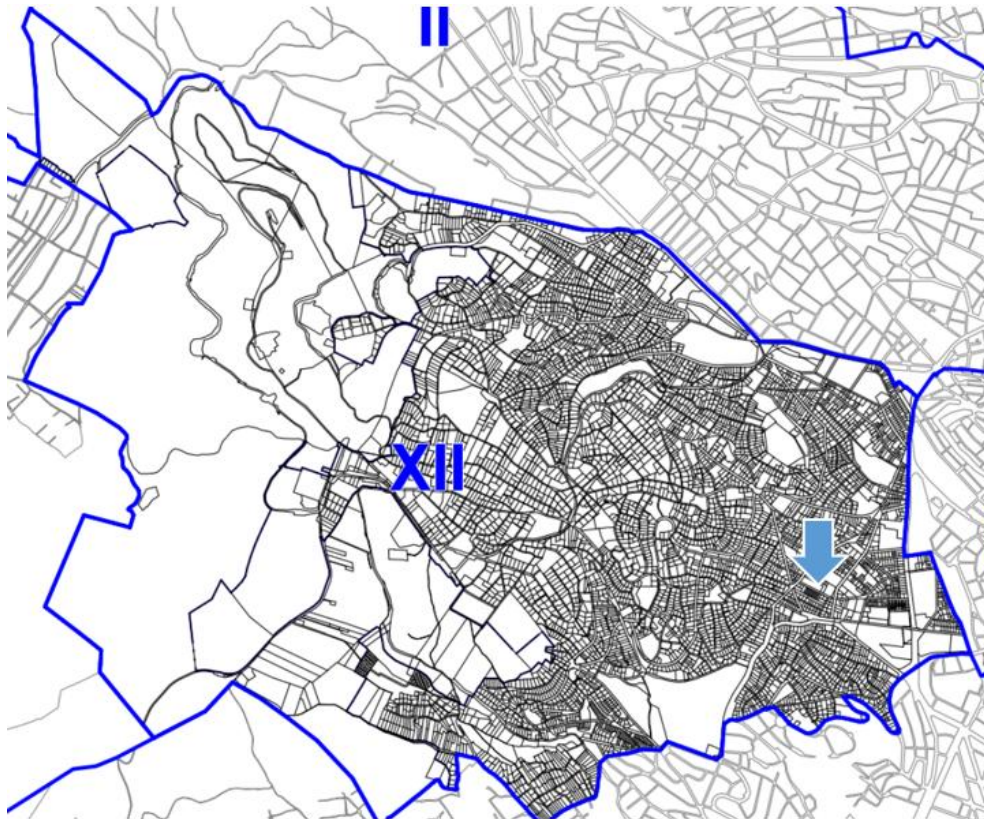
A. KÖZTERÜLETI BERUHÁZÁSOK, FEJLESZTÉSI AKCIÓK

Az „A” intézkedéscsomag a kerület közterületein megvalósítható konkrét beruházásokat és fejlesztési akciókat tartalmazza. Ezek az intézkedések közvetlen, fizikai beavatkozások a csapadékvíz-visszatartás, -késleltetés és -hasznosítás érdekében, elsősorban zöld-kék infrastruktúra eszközökkel.

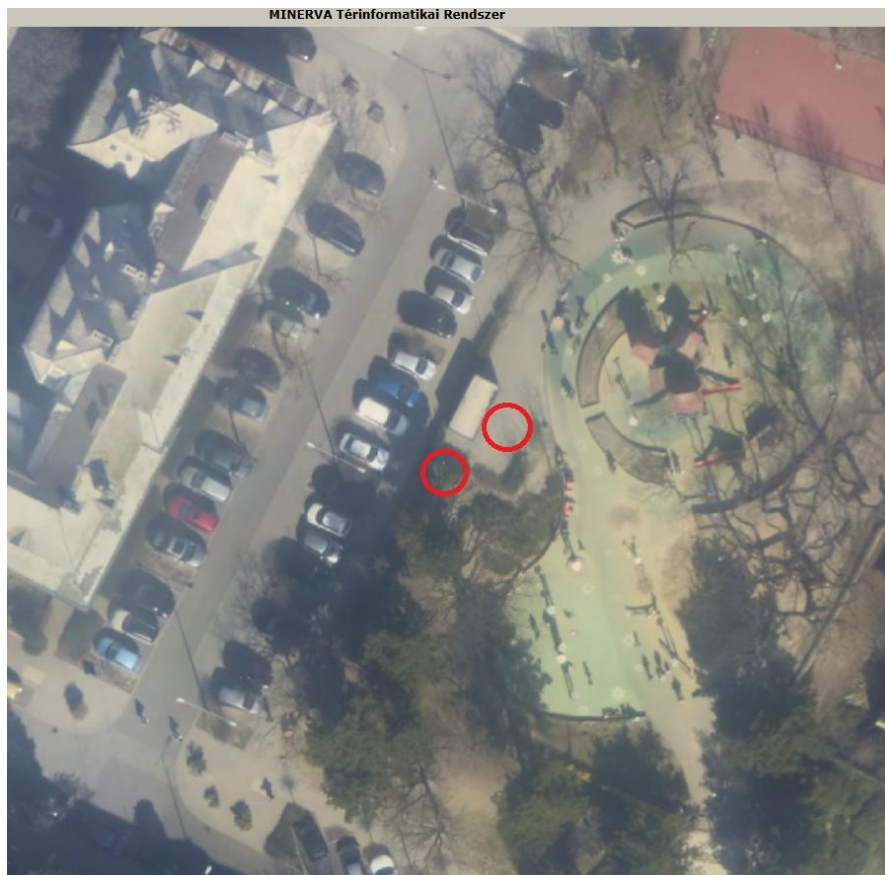
A fejlesztések egy része az Árnyas Hegyvidék program keretében valósul meg, amely a kerület klímaadaptációs és zöldfelület-fejlesztési céljait integrált módon kezeli. A programban a csapadékvíz-megtartás a közterületi megújítás szerves részeként jelenik meg.

Intézkedés A1	Felszín alatti ciszternák a Margaréta játszótéren
Intézkedés típusa	Beruházás
Célterület adatai	Kiss János altábornagy utca 53. (HRSZ 8258/13), Margaréta játszótér közforgalom számára megnyitott magánterület, valamint a Margaréta utca (HRSZ:8257) Tulajdonos: Hegyvidéki Önkormányzat Fenntartó: Hegyvidéki Polgármesteri Hivatal szakirodája (Zöld Iroda)
Probléma rövid leírása	A játszótér egy mélypont, ahol a Németvölgyi út irányából, a Margaréta utca és a Kiss János altábornagy utca magasabban lévő részei felől lefolyó csapadékvíz felgyülemlik, elárasztva az utca alsóbb részeit és a környező társasházak garázsait. <i>(Helyzetelemzés, 6. Jellemző csapadék és vízgazdálkodási problémák fejezet)</i>
Intézkedés célja	A Margaréta és a Kiss János altábornagy utcán lefolyó csapadékvíz megtartása ideiglenes tározással és újrafelhasználása zöldterületek öntözésére
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	Tározás

Leírás	Két darab felszín alatti 10 m ³ -es tartály (összesen 20 m ³ kapacitás) elhelyezése a játszótér Margaréta utca felől területén, a mosdó mellett. A csapadékvíz felhasználás a helyben szokásos módon, öntöző kocsival történik, amely a Margaréta utca irányából közelítheti meg az infrastruktúrát a vízkivételhez. A szivattyúzás várhatóan hordozható eszköz használatával történik. A tartályok telítettségét vízszintmérővel szükséges monitorozni. A felhasználás az önkormányzat által bérelni tervezett városüzemeltetési szoftveren keresztül történhet. Öntözhető területek megtelt tartályok esetén: 25 db utcai fasor vagy 100 m ² utcai ágyás. (1 db fa 80 liter vizet kap 1 alkalommal, 1 m ² ágyás 15-20 liter vizet kap egy alkalommal)
Korlátozó körülmények, kockázatok	A vízkivételhez helyi áramforrás biztosítása mellett kerül sor. A felhasználás monitorozása a mérőműszerek telepítésével elkezdődik, mely a tervezett városüzemeltetési szoftverben is megjelenítésre kerülhet Túlfolyó megoldása kérdéses közmű szempontból. Kivitelezés idejére a Margaréta játszótér részleges lezárása szükséges. Kivitelezésre várhatóan nem lesz szükség EU-s nyílt közbeszerzési eljárás lefolytatására.
Felelős szervezet	Polgármesteri Hivatali szakiroda (Zöld Iroda)
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Polgármesteri Hivatal további szakirodái (Városfejlesztési Iroda), Mérőműszerek telepítését végző vállalkozó, városüzemeltetési szoftvert biztosító vállalkozó, az üzemeltetés és/vagy öntözést/vízkivételt végző vállalkozó, stb.
Üzemeltető	Polgármesteri Hivatali szakiroda (Zöld Iroda) – szerződött üzemeltetés és/vagy öntözést/vízkivételt végző vállalkozó
Várható üzemeltetési feladatok	A csapadékvízgyűjtés biztosító egység és a szűrőegység tisztítása évente min. 2 alkalommal, a ciszternában leülepedett iszap kitisztítása évente min. 1 alkalommal
Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	Polgármesteri Hivatali szakirodája (Zöld Iroda), közösen a Hegyvidéki Önkormányzat Polgármesterével
Státusz (2026 Q1)	Tervezés alatt
Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	Tervezés: rövidtávon belül Kivitelezés: rövidtávon belül Üzembe helyezés: rövidtávon belül
Költségforrás	Interreg HU-SK MountGreenfra projekt + Hegyvidéki Önkormányzati önerő biztosításával
Becsült költség	Tervezés: 1 millió forint alatt Kivitelezés: 20 millió forint alatt Egyéb járulékos költségek: n.a.
Intézkedés várható hatása	Elöntések mérséklése a Margaréta utcában és a Kiss János altábornagy utca sétálóövezeti részén, Böszörményi utca csatlakozó szakaszán. Öntözésre felhasznált csapadékmennyiség növelése – ezáltal az erre használt tűzvíz és/vagy hálózati víz felhasználásának csökkentése. Szemléletformálásra alkalmas helyszín (nagy látogatottság, központi elhelyezkedés).



44. ábra: A tervezett ciszternák telepítési helye a XII. kerületben (Forrás: Hegyvidéki Önkormányzat)



45. ábra: Margaréta utcai játszótérre tervezett csiszternák helye (Forrás: Hegyvidéki Önkormányzat, Minerva Térinformatika)

Intézkedés A2	Úttestről a zöldfelületbe történő vízelvezetés a Németvölgyi úton – esőkert kialakításával
Intézkedés típusa	Beruházás
Célterület adatai	<ul style="list-style-type: none"> • Németvölgyi úton, a 114 és a 124 számok előtt, kb. 150fm hosszúságú zöldterületi szakaszon (8279/1 hrsz) • közterület • tulajdonos: XII. kerületi Önkormányzat • fenntartó: Fák tekintetében a BMK Zrt Főkert Divízió, a területet illetően XII. kerületi Önkormányzat
Probléma rövid leírása	<p>A Németvölgyi úton az úttest kialakításából, domborzatból fakadóan esőzések alkalmával nagy mennyiségű esővíz gyűlik össze és pataként folyik le az alsóbb területekre, szinte akadály nélkül, mely terheli a csatornahálózatot a vízelnyelőkön keresztül, valamint felszíni előntésként is jelentkezhet egyes ingatlanok esetében.</p> <p>A helyzet kezelésére a Németvölgyi úton mintegy 150 fm szakaszra tájépítészeti terv készül esőkert kivitelezésére, melybe az úttestről szegélykövek kiszedésével kerülne bevezetésre a lefolyó csapadékvíz. <i>(Helyzetelemzés, 4. Sérülékenységvizsgálat eredményeinek bemutatása, 5. Jellemző csapadék és vízgazdálkodási problémák fejezetek)</i></p>
Intézkedés célja	Az úttesten összegyűlő és pataként lefolyó csapadékvíz lassítása és beszivároztatása a talajba, hogy a csatornahálózat terhelése és felszíni előntés esélye csökkenjen, esetleg meg is szűnjön.
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	Felszíni csapadékvízkezelésre készülő terv alapján a mintegy 150 fm szakaszon esőkert kerül kialakításra, mely figyelembe veszi az ott található fák helyzetét és jövőbeli vízigényét. Emellett – a bécsi példa alapján – szivacs téglá (Schwammstein) kerülne elhelyezésre az útszegélybe.
Leírás	<p>A Németvölgyi utca érintett szakasza jelenleg fűvel és elszórtan virágzó lágyszárúakkal borított, melyek kaszálása évente 1-2 alkalommal történik meg az Önkormányzat kezelésében. Az utcásori fák fenntartását (locsolás, gallyazás, pótlás) a BKM Zrt Főkert Divíziója végzi szükség esetén.</p> <p>A területre vonatkozó kivitelezéshez a tájépítészeti tervek elkészítése szükséges.</p>
Korlátozó körülmények, kockázatok	<p>A tervezett esőkertre esnek a Főkert által fenntartott utcásori fák. A területen fut az EON által üzemeltetett közmű. Továbbá az érintett szakasz régészeti lelőhelyként van nyilvántartva.</p> <p>A terület mellett villamosvonal húzódik, mely kapcsán védőtávolság megtartása szükséges a rézsű tekintetében, ezért a BKK bevonása is szükséges.</p> <p>Az úttest szegélyeinek kiszédése a Budapest Közút engedélyezése alá tartozik, ezért egyeztetés szükséges velük.</p> <p>A teljes terület régészeti lelőhelyként van nyilvántartva, így a kivitelezés kapcsán egyeztetés és helyszíni ellenőrzés szükséges a BTM Ásatási Projektiroda részéről.</p>
Felelős szervezet	Hegyvidéki Önkormányzat illetékes szakirodája
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Hegyvidéki Önkormányzat szakirodái (Zöld Iroda és Városfejlesztési Iroda), közművek (EON), Budapest Közút,

	Budapesti Közlekedési Központ, BKM Zrt Főkert Divízió, BTM Ásatási Projektiroda, tájépítészek, BME Víziközmű és Környezetmérnöki tanszék
Üzemeltető	Hegyvidéki Önkormányzat illetékes szakirodája, külső vállalkozó
Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	Hegyvidéki Önkormányzat illetékes szakirodái és a Polgármester
Státusz (2026 Q1)	Egyeztetések zajlanak – BKK részéről fontos, hogy a pálya melletti résztől megfelelő távolság elhagyásra kerüljön. A Főkert üdvözli a kezdeményezést, várják a terveket. A BKK részéről bejárásra lesz szükség a kiemelendő szegélykövek kapcsán. Megrendelésre került a tájépítészeti terv készítése
Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	Tájépítészeti terv: rövidtáv Kivitelezés: rövidtáv
Költségforrás	A tervezésre és a kivitelezésre egyaránt az Interreg Hu-SK MountGreenfra projekt biztosít forrást
Becsült költség	Tájépítészeti terv kapcsán maximum 3 millió Ft, a kivitelezés kapcsán még nem áll rendelkezésre adat.
Intézkedés várható hatása	Amint megtörténik az úttestről a zöldfelületbe a csapadékvíz bevezetés és annak az esőkertben történő szikkasztása, elpárologtatása, akkor csökken az érintett szakaszon a csatorna terhelése és csökken a felszíni lefolyás mértéke az úttesten.



46. ábra: Tervezési terület jelölése (Forrás: Minerva Térinformatika, saját szerkesztés)



47. ábra: Megvalósulási terület alsó szakasz (Fotó: Hegyvidéki Zöld Iroda)



48. ábra: Megvalósulási terület felső szakasz (Fotó: Hegyvidéki Zöld Iroda)

Intézkedés A3	Úttestről a zöldfelületbe történő vízelvezetés a Zugligeti úton – esőkert kialakításával
Intézkedés típusa	Beruházás
Célterület adatai	<ul style="list-style-type: none"> • Zugligeti úton a 73. és 75. házsámok előtt (trafóig), kb. 50fm hosszúságú zöldterületi szakaszon (10760/11 hrsz) • közterület • tulajdonos: XII. kerületi Önkormányzat • fenntartó: Fák tekintetében a BMK Zrt Főkert Divízió, a területet illetően XII. kerületi Önkormányzat
Probléma rövid leírása	<p>A Zugligeti úton az úttest kialakításából és a domborzatból fakadóan, esőzések alkalmával nagy mennyiségű esővíz gyűlik össze és pataként folyik le az alsóbb területekre, szinte akadály nélkül, mely terheli a csatornahálózatot a vízelnyelőkön keresztül, valamint felszíni előntésként is jelentkezhet egyes ingatlanok esetében.</p> <p>A helyzet kezelésére a Zugligeti úton kb. 50 fm szakaszra tájépítészeti terv készül esőkert kivitelezésére, melybe az úttestről szegélykövek kiszedésével kerülne bevezetésre a lefolyó csapadékvíz.</p> <p><i>(Helyzetelemzés, 4. Sérülékenységvizsgálat eredményeinek bemutatása, 5. Jellemző csapadék és vízgazdálkodási problémák fejezetek)</i></p>
Intézkedés célja	Az úttesten összegyűlő és pataként lefolyó csapadékvíz lassítása és beszivároztatása a talajba, hogy a csatornahálózat terhelése és felszíni előntés esélye csökkenjen, esetleg meg is szűnjön.
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	Felszíni csapadékvízkezelésre készülő terv alapján a kb. 50 fm szakaszon esőkert kerül kialakításra, mely figyelembe veszi az ott található fák helyzetét és jövőbeli vízigényét.
Leírás	<p>A Zugligeti út érintett szakasza jelenleg fűfélékkel borított, melyek kaszálása évente 1-2 alkalommal történik meg az Önkormányzat kezelésében. Az utcasori fák fenntartását (locsolás, gallyazás, pótlás) a BKM Zrt Főkert Divíziója végzi szükség esetén.</p> <p>A területre vonatkozó kivitelezéshez a tájépítészeti tervek elkészítése szükséges.</p>
Korlátozó körülmények, kockázatok	<p>A tervezett esőkertenek a Főkert által fenntartott utcasori fák. Az úttest szegélyeinek kiszédése a Budapest Közút engedélyezési körébe tartozik, ezért velük egyeztetés szükséges.</p> <p>A területen közmű nem húzódik, azonban a közeli trafóház miatt szükség lehet közműegyeztetésre.</p> <p>Korábban kötőtpályás közlekedés működött ezen a területen, ezért ha későbbiekben ez visszaállításra kerülne, akkor az az esőkertet is érintheti.</p>
Felelős szervezet	Hegyvidéki Önkormányzat illetékes szakirodája
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Hegyvidéki Önkormányzat szakirodái (Zöld Iroda és Városfejlesztési Iroda), közműszolgáltatók, Budapest Közút, BKM Zrt Főkert Divízió, tájépítészek, BME Víziközmű és Környezetmérnöki tanszék,
Üzemeltető	Hegyvidéki Önkormányzat illetékes szakirodája
Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	Hegyvidéki Önkormányzat illetékes szakirodái és a Polgármester

Státusz (2026 Q1)	A Főkert üdvözli a kezdeményezést, várják a terveket. A BKK részéről bejárásra lesz szükség a kiemelendő szegélykövek kapcsán. Megrendelésre került a tájépítészeti terv készítése.
Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	Tájépítészeti terv: rövidtáv Kivitelezés: rövidtáv
Költségforrás	A tervezésre és a kivitelezésre egyaránt az Interreg Hu-SK MountGreenfra projekt biztosít forrást
Becsült költség	Tájépítészeti terv kapcsán maximum 3 millió Ft, a kivitelezés kapcsán még nem áll rendelkezésre adat.
Intézkedés várható hatása	Amint megtörténik a csapadékvíz bevezetése az úttestről a zöldfelületbe és annak az esőkertben történő szikkasztása, elpárologtatása, akkor csökken az érintett szakaszon a csatorna terhelése és csökken a felszíni lefolyás mértéke.

A pirossal jelölt részre kerülne az esőkert.



49. ábra: Tervezési terület jelölése pirossal (Forrás: Hegyvidéki Zöld iroda)



50. ábra: Megvalósulási terület alsó rész (Forrás: Google Street View)



51. ábra: Megvalósulási terület felső része (Forrás: Google Street View)



52. ábra: Megvalósulási terület középső rész (Forrás: Google Street View)

Intézkedés A4	Szepesi utcai vízelvezető árok megújítása – esőkert kialakítása
Intézkedés típusa	Beruházás
Célterület adatai	<ul style="list-style-type: none"> • Szepesi utca (10629), (10679) • közterület • tulajdonos: XII. kerületi Önkormányzat • fenntartó: vízelvezető árokesetében XII. ker. önk., csatorna esetében FCSM
Probléma rövid leírása	<p>A Szepesi utca egy gyalogos járdából és a mellette futó vízelvezető árokból áll, mely a keresztező utcák mélypontja (Kiss Áron utca, Dániel út, Szarvas Gábor út), ezért nagy mennyiségű csapadékvíz gyűlik össze a kereszteződésében és ebben az árokban patak módjára zúdul le, kibukva a keresztutcák alatti átfolyókön és elárasztva azokat, valamint a közeli ingatlanokat.</p> <p>A helyzet kezelésére tájépítészeti tervek készültek természet alapú, mobil elemekből összeállítható vízlassító, vízmegtartó eszközök használatával.</p> <p>Mivel az árok alatt egy nagyon régi csatorna húzódik, ennek kiváltása szükséges bármilyen tájépítészeti beavatkozás előtt. <i>(Helyzetelemzés, 4. Sérülékenységvizsgálat eredményeinek bemutatása, 5. Jellemző csapadék és vízgazdálkodási problémák fejezetek)</i></p>
Intézkedés célja	Az árokban összegyűlő és pataként lefolyó csapadékvíz lassítása és beszivároztatása a talajba, hogy a keresztirányú utcákon és a közeli lakóházaknál a felszíni elöntés csökkenjen, esetleg meg is szűnjön.
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	Felszíni csapadékvízkezelésre készült terv alapján az utca 3 különböző kialakítási szakaszból állna, pl. esőkerteres, rönkgátas és természetes pataként.
Leírás	<p>A Szepesi utca három szakaszról jelenleg a Kiss Áron utca – Dániel út közötti szakasz csatornarekonstrukciója megtörtént 2024 decemberében, így arra a szakaszra vonatkozóan elkezdhető lenne a kivitelezés.</p> <p>A Szepesi utca másik két szakasza a Dániel út – Szarvas Gábor út közötti, valamint a Zirzen Janka utca – Kiss Áron utca közötti szakasz, melyek kapcsán a kivitelezés előtt csatornarekonstrukció szükséges.</p>
Korlátozó körülmények, kockázatok	<p>Az esőkert tervek ugyan rendelkezésünkre állnak, azonban a csatorna rekonstrukció alacsony prioritású feladat az FCSM listáján, így bizonytalan annak elkészülte. A rekonstrukciós munkálatok nagyobb költséggel járnak, így érdemes külső pénzforrások felkutatása, esetlegesen településrendezési szerződések alapján.</p> <p>További közművekkel történő egyeztetések is szükségesek. Egyes szakaszokon járdarekonstrukcióval is járhat a kiváltás.</p>
Felelős szervezet	FCSM és a Hegyvidéki Önkormányzat illetékes szakirodája
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Hegyvidéki Önkormányzat szakirodái (Zöld Iroda és Városfejlesztési Iroda), további közműszolgáltatók, tájépítészek
Üzemeltető	Hegyvidéki Önkormányzat illetékes szakirodája
Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	FCSM beruházási osztály-vezérigazgató (?) a csatornarekonstrukció kapcsán Hegyvidéki Önkormányzat illetékes szakirodái és a Polgármester a vízelvezető árok fejlesztése és járda rekonstrukció kapcsán
Státusz (2026 Q1)	Többkörös egyeztetések történtek az FCSM-mel már 2024 folyamán, a cég vezetősége támogatta. Első szakasz kiváltásra került már, további rekonstrukciók ütemeztetten.

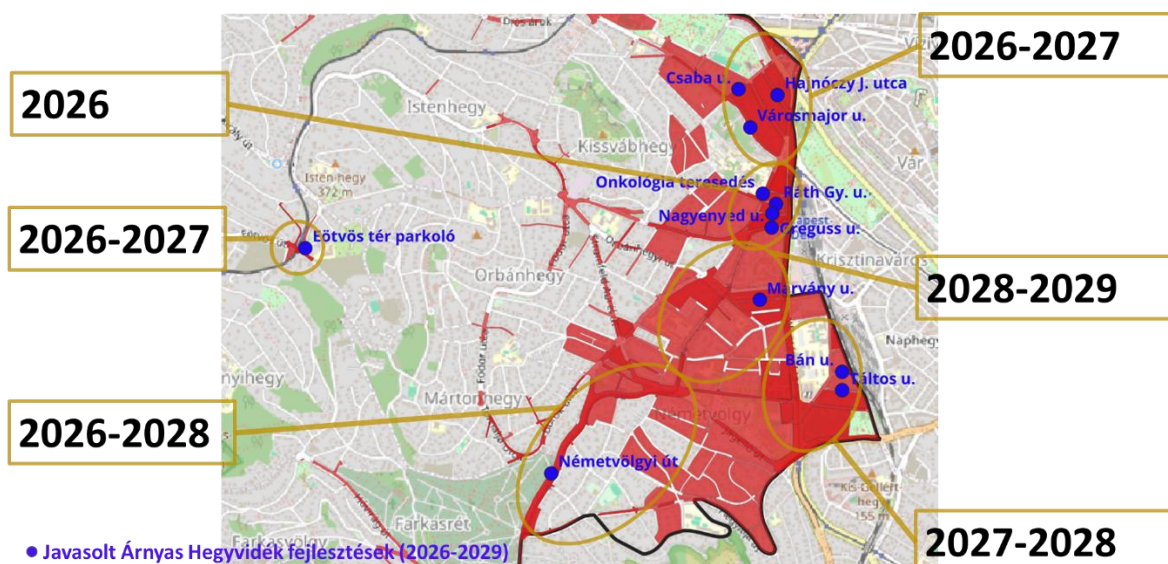
Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	Közepes
Költségforrás	A vízvezető árok tájépítészeti felújítása kapcsán a Hegyvidéki Önkormányzat saját forrása A csatornarekonstrukció kapcsán FCSM, településrendezési szerződések, stb.
Becsült költség	A vízvezető árok tájépítészeti felújítása kapcsán várhatóan ~80M Ft
Intézkedés várható hatása	Amint megtörténik a csatornarekonstrukcióval érintett szakaszon a vízvezető árok felújítása az elöntések már mérséklődhetnek. (B1 intézkedés) FCSM számára minta hasonló helyzetekre más városrészekben.



53. ábra: Szepesi utca vízvezető árok rekonstrukció – Kiviteli terv (Forrás: Hegyvidéki Zöld iroda, Készítette: Astrantia Kft)

Intézkedés A5	Belvárosias utcák zöldítése - Árnyas Hegyvidék program
Intézkedés típusa	Beruházás
Célterület adatai	XII. kerület sűrű beépítésű, kevés zöldfelülettel rendelkező belvárosias utcái a BAH-csomópont – Déli pályaudvar – Krisztina krt. – Városmajor környékein Tulajdonos: Hegyvidéki Önkormányzat Fenntartó: Hegyvidéki Önkormányzat (Zöld Iroda)
Probléma rövid leírása	A zöldterülettől mentes, lejtős, jelentős gyalogos-és gépjárműforgalmú, nagy burkoltságú utcáiban együttesen jelentkezik a hősziget-hatás, a csapadékelöntések és a fokozott aszály. A terület a csapadéklefolyás részvízgyűjtők alsó részein helyezkednek el, illetve a kerületben végzett elemzések és lakossági bejelentések alapján is jelentős elöntésekkel, károkkal sújtott terület nagy esőzések esetén.
Intézkedés célja	A hőhullámoknak kitett, nagy mértékben burkolt utcák zöldítése, a csapadékvíz lefolyásának csökkentése, beszivárgás elősegítése.
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	Beszivárgás elősegítése (évelőágások, talajkapcsolatos fák ültetése) /szivacs téglák/szikkasztók/tározók
Leírás	2025-ben elindult az Árnyas Hegyvidék program, melyben burkolatbontással, parkolóhelyek hasznosításával faültetésre, pihenőhelyek létrehozásával valósulnak meg ütemezetten utcafejlesztések. A programba az egyes helyszínek vizsgálatát követően további csapadékvíz megtartási megoldások is beépíthetőek, például az úton lefolyó csapadékvíz fahelyekbe, ágyásokba való vezetésével, melyre egy példa a Bécs városában fejlesztett szivacs téglák (Schwammstein). Továbbá vizsgálandó a felszín alatti víztározók és szikkasztók telepítésének lehetősége és a szomszédos társasházak bevonása a tetőlefedélyokon érkező csapadékvíz megfogására.
Korlátozó körülmények, kockázatok	Az egyébként is parkolóhely hiányban szenvedő kerületrészen megjelenik bizonyos időközönként a lakossági ellenállás. A közművek elhelyezkedése, sűrű felszín alatti, mozdíthatatlan infrastruktúra. A nagy forgalmú áthaladás miatt minden lezárás nagy mértékben fennakadást okoz. Zöldfelülettel, szivacs téglával kapcsolatos fenntartási nehézségek. Fővárosi közműcégek bevonása szükséges a kezelői és tulajdonviszonyoknak megfelelően.
Felelős szervezet	Hegyvidéki Polgármesteri Hivatal, Zöld Iroda
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Helyi lakosok, Részvételi Iroda, Városfejlesztési Iroda, Budapest Közút, Budapesti Közlekedési Központ Zrt., BKV Zrt., Fővárosi Csatornázási Művek, egyéb közműszolgáltatók
Üzemeltető	Zöld Iroda – szerződött fenntartó cég
Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	Zöld Iroda – Polgármester
Státusz (2026 Q1)	Program első utcája elkészült (Schwartz Ferenc utca) 2026-2029 fejlesztési koncepció elkészült a célterületre, melynek végrehajtása döntéshozói jóváhagyás esetén indítható.

Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	Tervezés: rövidtáv Kivitelezés: rövid-és középtáv
Költségforrás	LIFE Városi Eső Projekt; Önkormányzat saját költsége; további egyéb pályázati lehetőségek feltárása a későbbiekben.
Becsült költség	Egységárak – 2025 évi becslés: Fahely létrehozás faültetéssel: kb. bruttó 173.000 Ft/fa Ágyás létrehozása évelőkkel: kb. bruttó 42.000 Ft/m ² Ágyás létrehozása egynyári és kétnyári növényekkel: kb. bruttó 28.000 Ft/m ² Szivacs téglák: 1 300 000 Ft / db Egyéb járulékos költségek: szegély-és burkolatbontás, közmű feltárás
Intézkedés várható hatása	Csapadékvíz megtartása, lefolyás csökkentése, fák vízutánpótlása, új technológia alkalmazása, hőszigetelés mérséklése, aszály hatásainak mérséklése



54. ábra: Árnyas Hegyvidék program utcafejlesztési ütemezése - koncepció

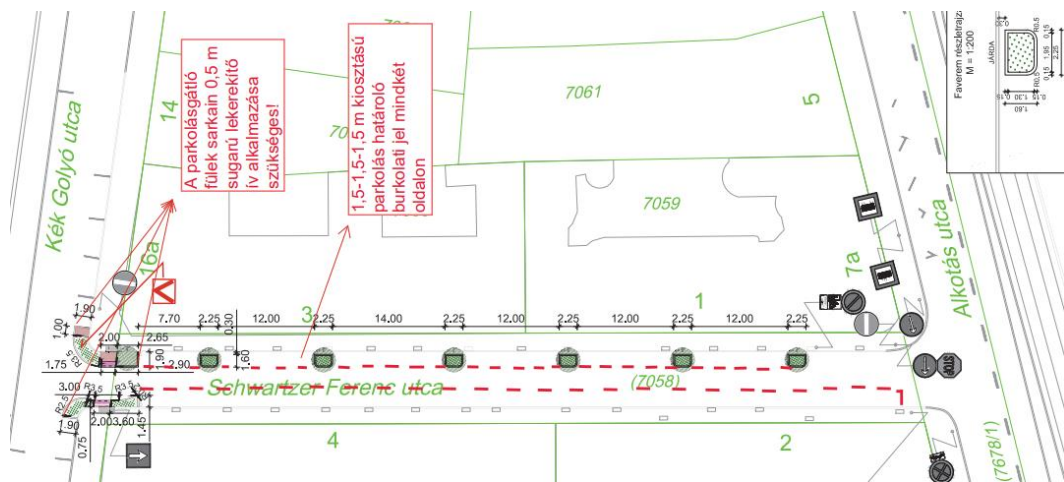
A **piros** jelölés éghajlati kockázatértékelés alapján azonosított legmagasabb kockázatú területeket jelölik (hőhullám, heves csapadék és aszály kockázatok). A célzott utcák **kék** ponttal jelennek meg, de a fejlesztések a **sárga** vonallal jelölt gócpontok együttes tervezésébe simulnak bele.



55. ábra: Új fakazetták a Schwartzer Ferenc utcában, az Árnyas Hegyvidék program első helyszínén (Forrás: Hegyvidéki Zöld Iroda)



56. ábra: Új élő ágyások a Schwartzer Ferenc és a Kék Golyó utca kereszteződésben (Forrás: Hegyvidéki Zöld Iroda)



57. ábra: Forgalmotechnikai terv (Forrás: Hegyvidéki Polgármesteri Hivatal, Városfejlesztési Iroda, Készítette: IUTAK MÉRNÖKIRODA Kft.)

Intézkedés A6	Csapadékvíz megtartás a Böszörményi úton
Intézkedés típusa	Kiviteli tervezés, beruházás
Célterület adatai	Böszörményi út, HRSZ (7902/1) Közterület Tulajdonos: Hegyvidéki Önkormányzat Fenntartó: Budapest Főváros
Probléma rövid leírása	A Böszörményi út a Svábhegyen kezdődő részvízgyűjtő alján helyezkedik el, tehát a teljes részvízgyűjtőről folyik ide a víz és heves esőzéskor az úttesten hömpölyög, autóbehajtóknál be tud ömleni az útmenti telkekre. Továbbá, a Nagyenyed utcába csatlakozva a Böszörményi úton lefolyó csapadék hozzájárul a Déli pályaudvar – Alkotás utca környékén tapasztalt elöntésekhez. (<i>Helyzetelemzés, 4. Sérülékenységvizsgálat eredményeinek bemutatása, 5. Jellemző csapadék és vízgazdálkodási problémák fejezetek</i>). Az út mentén kétoldalt parkolósáv található, de a gyalogos felületekről és a környező házak tetejéről lefolyó csapadékvíz megtartásával, zöldterületekre való vezetésével csökkenthető a probléma.
Intézkedés célja	A Böszörményi út gyalogos felületeiről a csapadék bevezetése útmenti zöldfelületekre, környező társasházak bevonása a csapadékvízgyűjtésbe.
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	Vízáteresztő burkolat, Szikkasztás
Leírás	2024-ben az „Egészséges utcák” pályázatra az önkormányzat szakirodái kidolgozták a Böszörményi út komplex közterületi megújítását, forgalomcsökkentésekkel, burkolatfelújítással, útmenti fasor és zóldsáv növeléssel. A koncepcióterv több csapadékvíz megtartási elemet is tartalmaz: 1. Vízáteresztő burkolatok alkalmazása a fahelyek között és környezetében a fák optimálisabb vízellátása és a csapadékvíz helybeni szikkasztásának támogatása érdekében. 2. A csapadékvíz lehetőség szerint a gyalogos burkolatokról a zöldfelületekre vezetése lejtős felület kialakításával, a helybeni szikkasztás érdekében: az új zöldfelületek sülyesztett szegéllyel csatlakoznak a járdához, a kiemelt szegély megszakítása meghatározott közönként annak érdekében, hogy a víz a zöldkazettákba folyhasson. 3. Környező társasházak tetőiről a csapadékvíz összegyűjtése felszín alatti tározókban és szikkasztókban a zöldterületek alatt, lehetőséget nyitva a zöldfelületek csapadékvízzel történő öntözésére.
Korlátozó körülmények, kockázatok	Tartalmi: az úttesten lefolyó csapadékvíz a koncepciótervben nem kerül megtartásra a parkolósáv miatt. Amennyiben parkoló megszüntetés is beépülhet a koncepcióba, lehetőség nyílna az úttesten lefolyó nagy mennyiségű csapadékvíz megfogására is pl. szikkasztó blokkokkal vagy szegélymegtartással zöldterületre vezetéssel. Azonban a parkolósáv csökkentése számos szempontot mérlegelő döntést igényel a vezetőség részéről. Technikai: a Böszörményi út fenntartása nem kerületi hatáskör, ezért megegyezés szükséges a fővárosi városüzemeltető cégekkel (Főkert, Közút). Vízáteresztő burkolatok éves fenntartása kulcsfontosságú az

	<p>áteresztő képesség megtartásához. A társasházak bevonása bizonytalan, csak beleegyezésükkel és számukra pénzügyi támogatás allokálásával valósulhatna meg a tetőről csapadékvíz gyűjtése. Továbbá a Fővárosi Csatornázási Művek engedélye is szükséges a társasházak bekötéseinek módosításához, ami hosszú idő.</p> <p>Emellett vízkivételhez helyi áramforrás biztosítása szükséges. A teljes koncepció kiviteli terveinek beszerzése az engedélyeztetések miatt több évre is elhúzódhat. A kivitelezés közbeszerzése szintén évekre elnyúló folyamat lehet.</p>
Felelős szervezet	Főépítészeti -és Városrendezési Iroda
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Városfejlesztési Iroda, Zöld Iroda, közmű szolgáltatók, fővárosi városüzemeltetési cégek, társasházak
Üzemeltető	Budapesti Közművek Zrt., társasházak
Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	Hegyvidéki Önkormányzat Képviselő-testülete, Polgármester
Státusz (2026 Q1)	Konceptióterv
Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	Tervezés: közepes táv Kivitelezés: közepes táv Üzembe helyezés: közepes táv
Költségforrás	Egészséges utcák program
Becsült költség	Kiviteli tervezés: kb. nettó 20-25 millió Ft (2025-ös becslés) Kivitelezés: kb. nettó 2 milliárd Ft (2024-es becslés)
Intézkedés várható hatása	Elöntések mérséklése a Böszörményi úton, a Nagyenyed utcán és az Alkotás utcán. A Böszörményi úti fasor minőségének javítása a csapadékvíz bevezetéssel és a fatányérok kiszélesítésével és növénybeültetéssel. A zöldfelületek ellenállóképességének növelése a csapadékvíz helyben tartásával. Közterületi mikroklíma javítása az egészségesebb és megnövelt közterületi növényzet párologtatásának köszönhetően.

Kapcsolódó részletek a koncepciótervből.
A Hegyvidéki Önkormányzat megbízásából készítette: S73 Kft.

Tervezési terület lehatárolása

A tervezési terület magterülete a Böszörményi út Apor Vilmos tér és Királyhágó tér közötti közterületi szakasza. Az ehhez szervesen csatlakozó magánterületi előkertek, az Önkormányzat épülete előtt a közelmúltban kialakított Városháza tér, az Ugocsa utca és a Böszörményi út Királyhágó téren túli szakasza távlati fejlesztés keretén belül tud a magterületi fejlesztéshez kapcsolódni. A Böszörményi út 20-22. számú ingatlanon a koncepcióterv, a még meg nem valósult lakóépület fejlesztés tervezett állapotát veszi alapul.



S73 HEGYVIDÉKI
ÖNKORMÁNYZAT

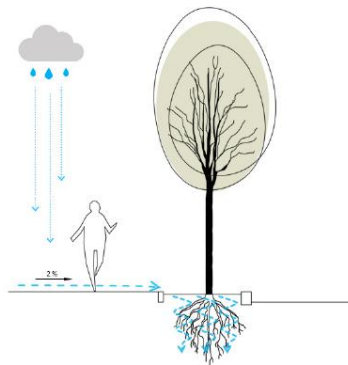
Böszörményi út – Egészséges utcák program
2024.

6

58. ábra: Tervezési terület lehatárolása (Forrás: Hegyvidéki Zöld Iroda, Készítette: S73)

Csapadékvíz kezelés

- Vízteresztő burkolatok alkalmazása tervezett a fahelyek között és környezetében a fák optimálisabb vízellátása és a csapadékvíz helybeni szikkasztásának támogatása érdekében (éves tisztításuk kiemelten fontos a vízteresztő képesség megtartásához!).
- A csapadékvíz lehetőség szerint a gyalogos burkolatokról a zöldfelületekre leterjűk, a helybeni szikkasztás érdekében > az új zöldfelületek süllyesztett szegéllyel csatlakoznak a járdához, a kiemelt szegély esetében pedig azt meghatározott közönként meg kell szakítani annak érdekében, hogy a víz a zöldkaszettákba folyhasson.



S73 HEGYVIDÉKI
ÖNKORMÁNYZAT

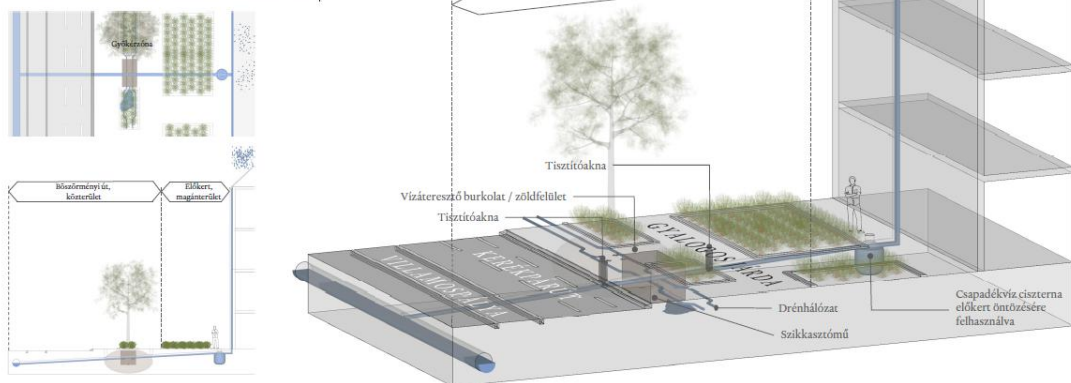
Böszörményi út – Egészséges utcák program
2024.

87

59. ábra: Csapadékvízkezelési ötletek (Forrás: Hegyvidéki Zöld Iroda, Készítette: S73)

Csapadékvíz kezelés elvi séma

- A csapadékvíz összegyűjtése a tetőről a csatorna rendszerbe történik, amely a vizet egy csapadékvíz ciszternába gyűjti az előkert burkolata alatt.
- A ciszternából átfolyó víz egy tisztító aknában áthaladva egy szikkasztóműben csatlakozik, amely drénhálózat segítségével öntözi a növényzet gyökérzónáját.
- A víztöbblet, amelyet a szikkasztómű nem képes befogadni egy tisztító aknában keresztül a fő csatorna vezetékben kerül bekötésre.
- Ez a fajta csapadékvízkezelési rendszer megvalósításához szoros együttműködés szükséges az Önkormányzattal, a társasházzal, a zöldfelület fenntartó és a csatornázási művek között, melynek lehetőségéről körül kell járni!



S73 HEGYVIDÉKI
ÖNKORMÁNYZAT

Böszörményi út – Egészséges utcák program
2024.

88

60. ábra: Csapadékvízkezelési sémák (Forrás: Hegyvidéki Zöld Iroda, Készítette: S73)

Intézkedés A7	Városháza tér - Árnyas Hegyvidék program
Intézkedés típusa	Beruházás, társadalmi bevonás, szemléletformálás
Célterület adatai	1126 Budapest, Böszörményi út 23-25. szám HRSZ: 8256 egy része; 8258/13 egy része; 7902/1 egy része; 7902/2 Tulajdonos: Hegyvidéki Önkormányzat Fenntartó: Hegyvidéki Önkormányzat
Probléma rövid leírása	Túlzott kitettség, hőhullámra, benapozottságra. Jelentős terheltségű terület (busz-és villamosmegálló. közösségi tér, piac, stb.) áthaladó gyalogos forgalom magas. A terület egy részvízgyűjtő alsó részén helyezkedik el, illetve a kerületben végzett sérülékenységi vizsgálat alapján is egy jelentősen problémás terület nagy esőzések esetén.
Intézkedés célja	Új, természet alapú megoldásokkal kialakított, természetesebb, a klímaváltozás kihívásaival szemben ellenállóbb közterület létrehozása. Csapadékvíz helyben tartása esőkerttel, burkolt felületek arányának csökkentésével, beszivárgás elősegítése. Lehetőség szerint környező intézményi épületek (pl. Polgármesteri Hivatal) tetőjéről lefolyó csapadékvíz hasznosítása.
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	Szikkasztás / Beszivárgás elősegítése / Vízmegtartás / Esőkert / Vízáteresztő burkolat
Leírás	Vízmegtartó megoldások használata a tervezésben (pl.: Hegyvidéki Kulturális Szalon épülete előtt esőkert). Önkormányzat épületére hulló csapadék felhasználása, tározása.
Korlátozó körülmények, kockázatok	<ul style="list-style-type: none"> • Közművek elhelyezkedése • Központi elhelyezkedés, számos funkció megtartása szükséges • A tér jelentősége, jelképes szerepe • Tűzoltó felvonulási utak megtartása kötelező • Összhang megtalálása a Böszörményi út fejlesztésével, közlekedési rend esetleges változásaival
Felelős szervezet	Zöld Iroda
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Városfejlesztési Iroda, Főépítészeti Iroda, tervezők, közműkezelők, kivitelezők, fenntartók
Üzemeltető	Zöld Iroda – szerződött fenntartó cég
Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	Zöld Iroda – Polgármester
Státusz (2026 Q1)	Koncepcióterv előkészítése
Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	Tervezés: rövid táv Kivitelezés: rövid táv
Költségforrás	Önkormányzati saját forrás
Becsült költség	Tervezés - koncepció: kb. 9.500.000 Ft Tervezés – kiviteli tervek: kb. 16.500.000 Ft Kivitelezés: kb. 80 000 000 Ft
Intézkedés várható hatása	Természetközeli, klímaadaptív, élhetőbb központi tér létrehozása. Csapadékvíz lefolyásának lassítása, csapadékvíz helyben tartása, szemléletformálás, edukáció.



61. ábra: Városháza tér felülnézeti képe (Forrás: Minerva Térinformatika, Hegyvidéki Önkormányzat)

Kijelölt fejlesztési terület:

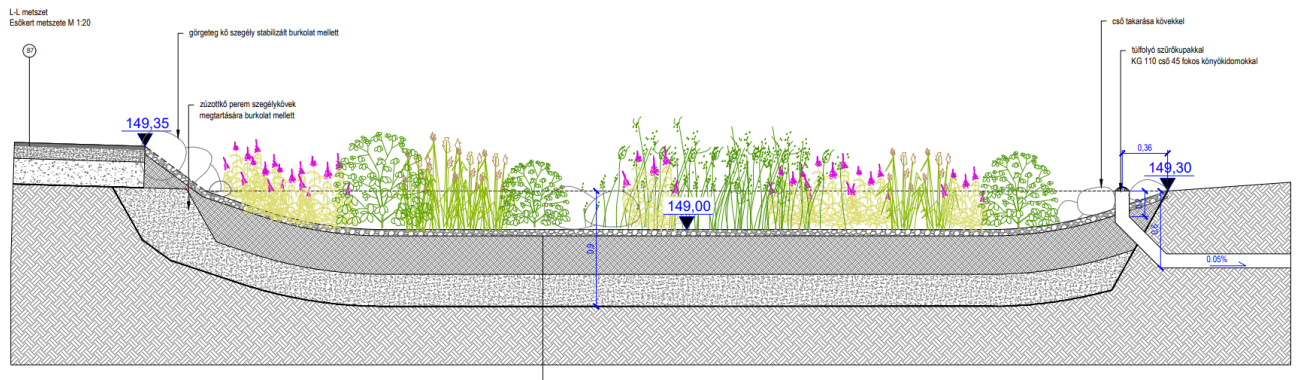


62. ábra: Esőkert burkolt felület között (Forrás: <https://www.watersensitiveusa.com/wp-content/uploads/Raingarden-image.jpg>)

Intézkedés A8	Kormányhivatal előkertje - Árnyas Hegyvidék program
Intézkedés típusa	Beruházás, szemléletformálás
Célterület adatai	1126 Budapest, Kiss János altábornagy utca 31-33/A. HRSZ: 7745 Kormányhivatal előkertje Önkormányzati tulajdonú magánterület Tulajdonos: Hegyvidéki Önkormányzat Fenntartó: Hegyvidéki Önkormányzat, Fáber Kft.
Probléma rövid leírása	A kihasználatlan terület jelenleg elhagyatott, rendezetlen képet mutat. Az esővíz nagy része hálózati vezetékes vízbe kerül.
Intézkedés célja	A Kormányhivatal épületének tetejéről összegyűlt csapadékvíz megtartása és esőkertbe vezetése az eddigi, hálózati vízvezetékbe vezetés helyett. Természetalapú megoldások kialakítása, illetve szemléletformálás.
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	Esőkert / Szikkasztás / Lefolyás sebességének csökkentése / Beszivárgás elősegítése / Vízmegtartás / Vízáteresztő burkolat
Leírás	A jelenleg kihasználatlan hivatali előkert átalakítása egy nyitott, funkcióval ellátott közösségi térré szemléletformálás céljából is. Az új, bármely odaérkező számára elérhető kertben leülésre, közösségalkotásra megfelelő terek kapnak helyet. A kisgyermekek számára játékos elemek, eszközök kerülnek kihelyezésre. A zöldterületen kialakított esőkertbe a meglévő ereszcsonnából kifolyó víz egy patakon keresztül jut el. A patak végigfut a zöldterületen, így könnyen követhető az emberek számára „a víz útja” és az esőkertben az értékes csapadékvíz esztétikai látványt is nyújt egy esőzés után, amellett, hogy közvetlen szemléletformálás történik.
Korlátozó körülmények, kockázatok	<ul style="list-style-type: none"> • Fenntartási kérdések • Magonc faállomány • Kihasználatlan terek, területek műszaki adottságairól hiányos információ. • Taposás, rongálás
Felelős szervezet	Zöld Iroda
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Városfejlesztési Iroda, Főépítész Iroda, Részvételi Iroda, környező intézmények, lakosság, fenntartó
Üzemeltető	Zöld Iroda – szerződött fenntartó cég
Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	Zöld Iroda – Polgármester
Státusz (2026 Q1)	Kiviteli tervek alapján kivitelezési beszerzés
Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	Beszerzés: rövidtáv Kivitelezés: rövidtáv
Költségforrás	Önkormányzati forrás
Becsült költség	Kivitelezés: kb. 50 000 000 Ft Egyéb járulékos költségek: tervezői művezetés
Intézkedés várható hatása	Élénk közösségi tér létrejötte, a csapadékvíz megtartásának fontossága. Szemléletformálódás.



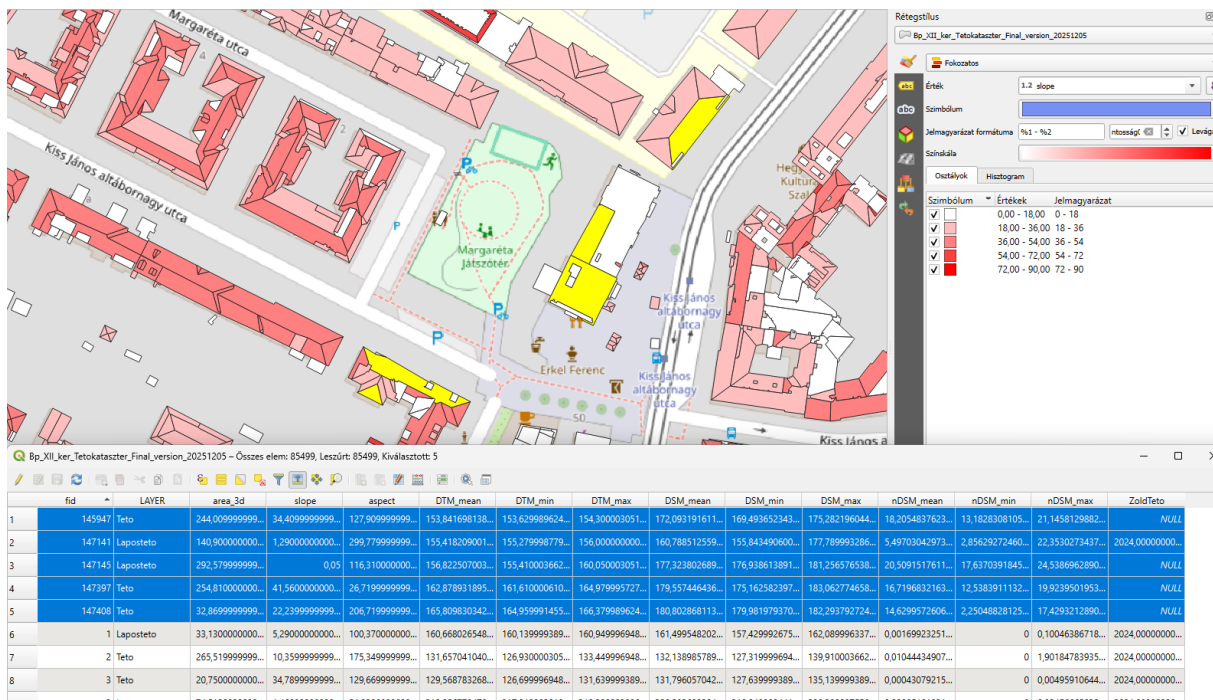
63. ábra: Látványterv a kiviteli terven az esőkertbe vezetett vízgyűjtőmederről (Forrás: Hegyvidéki Zöld Iroda, Készítette: Szöbölödi Anita, tervező)



64. ábra: Esőkert metszet 1:20 (Forrás: Hegyvidéki Zöld Iroda, Készítette: Szöbölödi Anita, tervező)

Intézkedés A9	Tetőkataszter - csapadékvíz megtartási képesség felmérése, eredmények felhasználása
Intézkedés típusa	Felmérés, elemzés
Célterület adatai	Budapest XII. kerület beépített területeire vonatkozóan
Probléma rövid leírása	A XII. kerület nagy részén az épületek tetőjére hulló csapadék jellemzően az egyesített csatornarendszerbe folyik be, másodlagos hasznosítás nélkül. A tetőfelületekről való esővízgyűjtés hatalmas potenciál csapadékvíz megfogására, telken belüli megtartására, újrahasznosítására. Továbbá a csapadékvíz megtartására magánterületeken több hely és műszaki opció lehet, mint közterületeken. A helyzetfelmérés elkezdődött az önkormányzat Interreg HU-SK MountGreenfra projektjében egy térinformatikai tetőkataszter adatállomány megvásárlásával 2025. decemberében. Az adatállomány jelenlegi formájában egyedi épület vizsgálatokra megfelelő, azonban stratégiai célok, átfogó célmeghatározásokhoz szükséges annak további elemzése, valódi csapadékvíz-megtartási potenciálok meghatározásával háztömb, illetve amennyiben lehetséges, telek szinten.
Intézkedés célja	Az önkormányzat tetőkataszterének hasznosítása pontos csapadékvíz-megtartási lehetőségek felmérésére. Az adatalapú vizsgálat számszerűen mutatja meg a területi különbségeket és erős alap lehet csapadékvíz-megtartással kapcsolatos döntéshozatalhoz. Célzott intézkedésekkel végeredményben a tetőfelületekre hulló csapadék széleskörű és hatékony megtartása valósulhat meg.
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	n.a.
Leírás	Valódi csapadékvíz-megtartási potenciál számszerűsítése a telken található épületek tetőfelületének, tető típusainak és a telek egyéb jellemzőinek figyelembevételével. A vizsgálat eredményeképpen lehetővé válik a víz-megtartási potenciál összehasonlítása akár telkek, vagy nagyobb kerületrészek között is. Továbbá célzottan megbecsülhető, hol milyen beavatkozásokat érdemes megvalósítani az egyes célterületeken, pl. tározó telepítése, esőkert, vízáteresztő burkolat, kerti tó, zöldtető, stb. Az összehasonlítással hozhatók differenciált, a helyi viszonyokhoz alkalmazkodó döntések, pl. csapadékvíz-megtartással kapcsolatos szabályozások, ösztönzők, beruházások kapcsán. Továbbá, a vizsgálat segítségével megbecsülhető, hogy csapadékvíz-megtartással hol, mennyire tehermentesíthető a csatornahálózat.
Korlátozó körülmények, kockázatok	Megfelelő szakmai partner megtalálása, eredmények gyakorlati hasznosíthatósága.
Felelős szervezet	Zöld Iroda
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Városfejlesztési Iroda, Főépítészeti és Városrendezési Iroda, Budapesti Műszaki Egyetem, közös képviselők és lakók stb.
Üzemeltető	Zöld Iroda – szerződött szakértő
Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	Zöld Iroda – Polgármester
Státusz (2026 Q1)	Tetőkataszter adatállomány rendelkezésre áll, a további vizsgálatok tervezés alatt, szakértői egyeztetések elindultak.

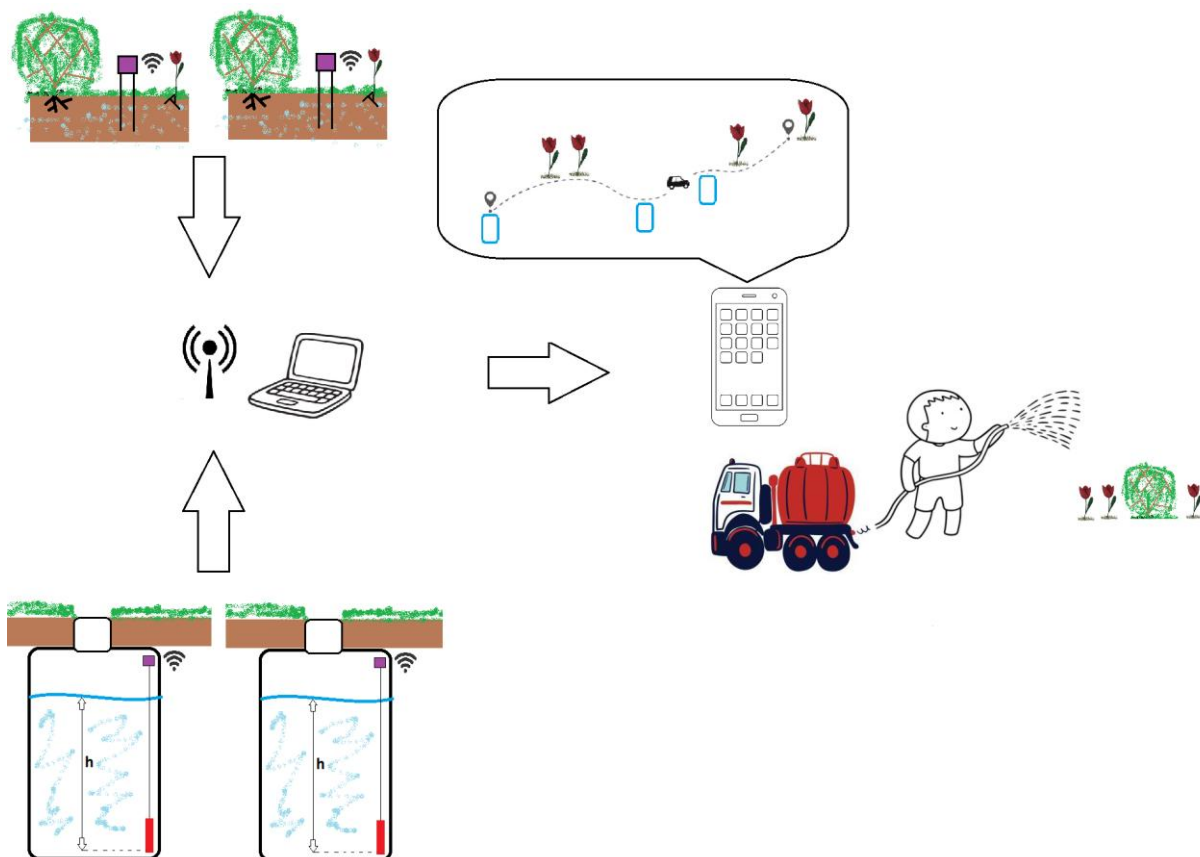
Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	Tervezés, előkészítés: 2026 vége Kivitelezés (vizsgálat elkészítése): 2027 közepe
Költségforrás	Önkormányzati saját költségvetés vagy pályázati forrás
Becsült költség	n.a.
Intézkedés várható hatása	Célzott és hatékony intézkedések tetőről lefolyó csapadékvíz hasznosítására, elsősorban magánterületeken.



65. ábra: Kivágot az Önkormányzat tetőkataszteréből (Készítette: Envirosense Kft., Forrás: Hegyvidéki Zöld Iroda)

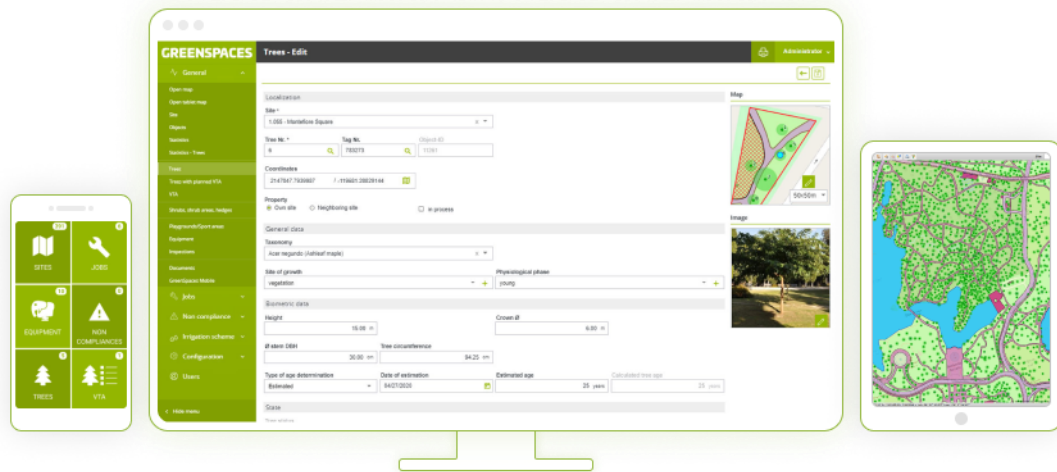
Intézkedés A10	Közterületi zöldfelületek öntözését optimalizáló szoftver
Intézkedés típusa	Beruházás, Munkafolyamat optimalizáció
Célterület adatai	Budapest XII. kerület teljes területére vonatkozóan fejlesztett szoftver Tulajdonos: Hegyvidéki Önkormányzat Fenntartó: Hegyvidéki Önkormányzat (Zöld Iroda) – vállalkozó megbízása a szoftver üzemeltetését illetően, informatikai támogatás nyújtásában
Probléma rövid leírása	Az önkormányzat fenntartásában lévő közterületei zöldfelületeket – parkok kivételével – jelenleg egy 1 m ³ -es tartályt szállító platós autó segítségével öntözi a megbízott vállalkozó, tűzvíz használatával. A tűzvíz leváltását segítik a kerületben létesített és létesítendő felszín alatti ciszternák, amelyek az útról lefolyó csapadékvizet gyűjtik össze. <i>(Helyzetelemzés, 2. Jelenlegi vízgazdálkodás fejezet)</i> . Továbbá, újabb tározók létesítése is tervezés alatt áll, amelyekben gyűjtött csapadékvíz szintén felhasználható lehet <i>(pl. A1 intézkedés)</i> . Bár a ciszternákban összegyűlt vízmennyiség valós idejű monitorozására mérőeszközök telepítés alatt állnak, a locsolást ténylegesen végző vállalkozó munkafolyamatába nincsen beépítve a csapadékvíz használata. Továbbá, jelenleg a kiöntözött vízmennyiség nem alkalmazkodik a zöldfelületek valós igényeihez (pl. eső után is öntöznek).
Intézkedés célja	A Hegyvidéki Önkormányzat fenntartásában lévő zöldfelületek öntözési munkafolyamatába hatékonyan beépíteni a ciszternákban összegyűjtött csapadékvíz felhasználását és igazítani az öntözött vízmennyiséget a zöldfelületek aktuális vízigényéhez.
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	Zöldfelületek öntözése gyűjtött csapadékvízzel
Leírás	Az öntözést monitorozó szoftver minden nap elején egyértelműen megmutatja az öntözést végző vállalkozónak, hogy melyik ciszternából mennyi vizet vételezzen, hol szükséges tűzvíz vételezése kiegészítésként és melyik ágyásba, fára mennyi vizet öntözzön. Útvonaltervező becsatornázása is szükséges, hogy a vállalkozó a lehető legegyszerűbb iránymutatást kapja a feladatok ellátásához. Ehhez szükséges különböző mérőműszerek és adatforrások beépítése a szoftverbe: ciszternákban lévő mérőműszerek, ágyásokban lévő talajnedvességmérők, öntöző autókra GPS nyomkövető, a tartályának felszerelése átfolyásmérővel, időjárás előrejelzések, stb.
Korlátozó körülmények, kockázatok	A szoftver teljes körű lefejlesztése és az Önkormányzat használatába való átadása szükséges – tehát nem előfizetés jellegű konstrukció az optimális, az egyedi fejlesztés miatt. Tesztidőszakok, iterációk szükségesek a megfelelő működés eléréséhez, az első öntözési szezon alatt még sok kijavítandó hibára lehet számítani. A zöldfelületek vízigényének meghatározásához szakértő bevonása szükséges.
Felelős szervezet	Zöld Iroda
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Városfejlesztési Iroda, öntözést végző vállalkozó, szakértő a növények vízigényének meghatározásához
Üzemeltető	Zöld Iroda – szerződött fenntartó vállalkozó
Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	Zöld Iroda – Polgármester
Státusz (2026 Q1)	Beszerezés, előkészítő munkálatok

Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	Rövid táv Üzembe helyezés: Rövid táv
Költségforrás	Interreg HU-SK Mount Greenfra projekt
Becsült költség	kb. 10 millió Ft
Intézkedés várható hatása	Összegyűjtött csapadékvíz felhasználása közterületi zöldfelületek öntözésére – ezzel a tűzvíz használat csökkentése. Öntözött vízmennyiség optimalizálása a növények aktuális vízigényének figyelembe vételével.

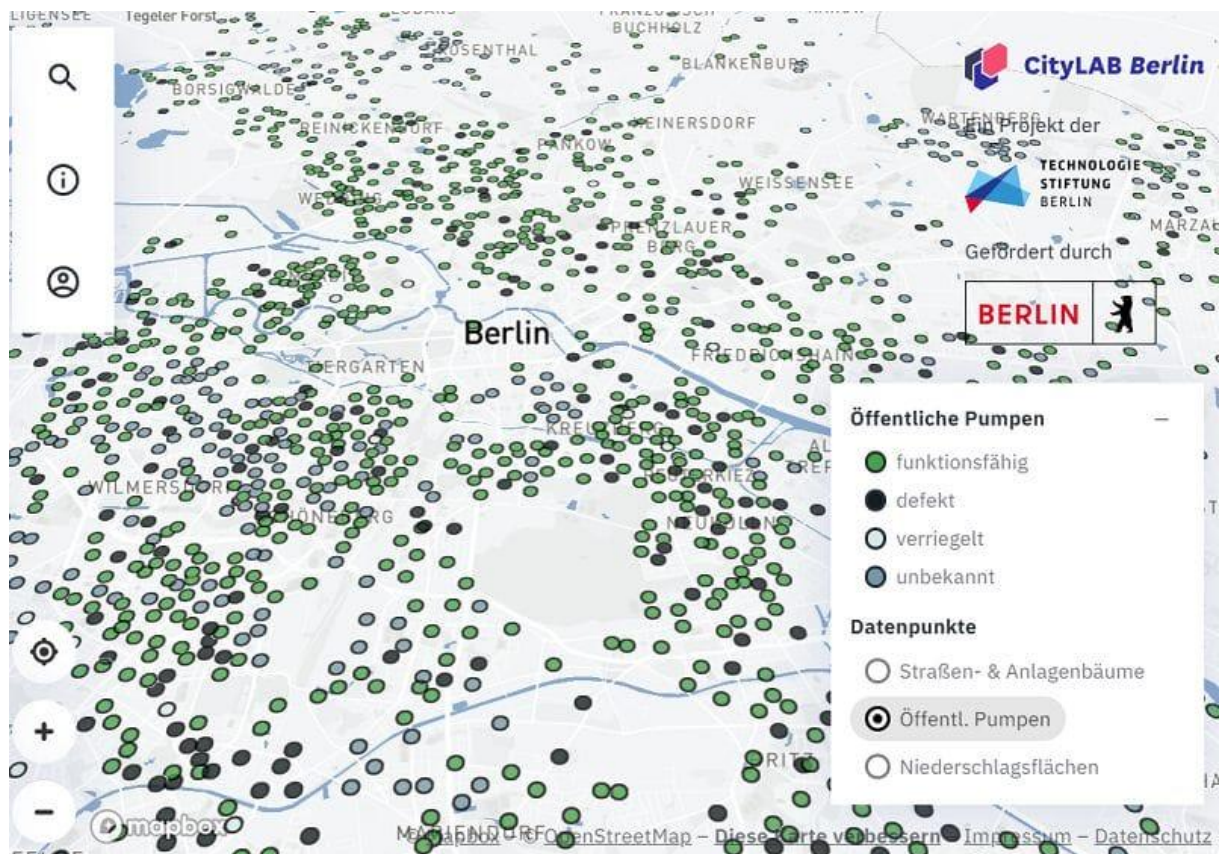


66. ábra: A tervezett szoftver működésének sematikus ábrája (Forrás: Hegyvidéki Zöld Iroda)

Platform jellegét bemutató illusztrációk, példák



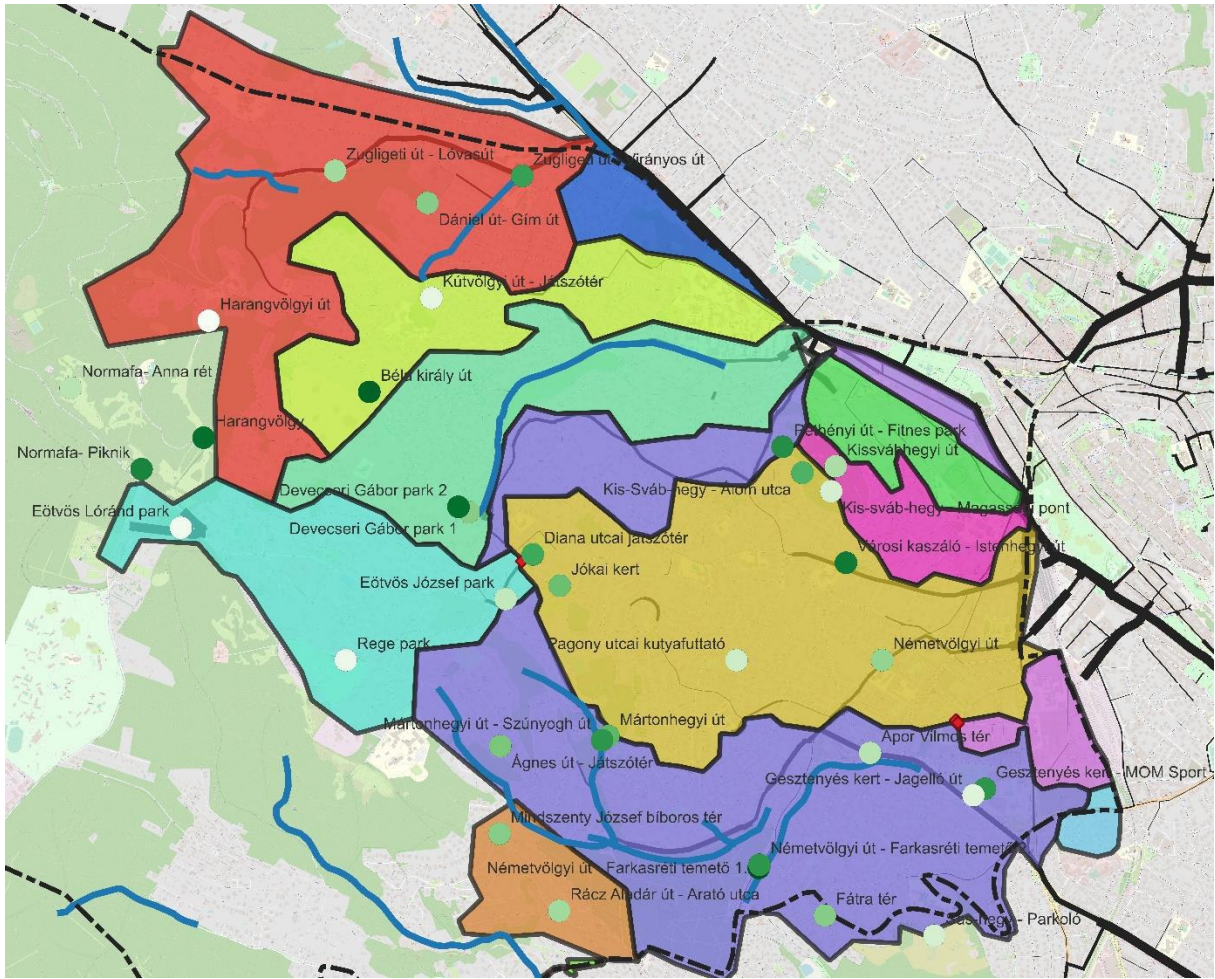
67. ábra: GreenSpace, R3GIS, olasz zöldfelületfenntartó szoftver (Forrás: <https://www.r3gis.com/greenspaces>)



68. ábra: CityLab, Berlin faöntöző applikációja (Forrás: <https://www.lincolinst.edu/publications/articles/2023-08-city-tech-tree-watering-apps-urban-forests-berlin-athens-dc-new-york/>)

Intézkedés A11	Részvízgyűjtő szintű beavatkozási tervek (roadmap)
Intézkedés típusa	Felmérés, elemzés
Célterület adatai	<ul style="list-style-type: none"> • XII. kerület csapadékvíz lefolyási részvízgyűjtők területére vonatkozóan • közterületekre és magánterületekre egyaránt • tulajdonosi szerkezet vegyes (önkormányzati, Fővárosi önkormányzati, állami, magán)
Probléma rövid leírása	<p>Jellemzően a részvízgyűjtők alsóbb területein több alkalommal keletkezik felszíni lefolyásból elöntés és/vagy a vízelnyelő csatornaszemen keresztül telítődés utáni felszíni kiöntés. Káresemények esetén a helyreállító beavatkozások sokszor pontszerűek, pedig a csapadékvíz megtartást vízgyűjtő szinten kell kezelni. A problémákat továbbá az Önkormányzat egyedül nem tudja kezelni, mert a lefolyó víz nagy része a magánterületekről származik. Azonban a lakosság, sok esetben a jelen lévő intézmények, cégek sokszor nem felelősségteljesen, sőt szabályellenesen kezelik a területükre hulló esővizet. Míg jogszabály előírja a csapadékvíz helybentartását magánterületen, gyakorlatban sokszor az úttestre, közterületekre vezetik a csapadékvizet a tulajdonosok.</p>
Intézkedés célja	A felszíni és a felszín alatti vízlefolyás olyan mértékű csökkentése, hogy a kerület mélyebben fekvő úttestjének felszínén nullára csökkenjen az elöntés. Részvízgyűjtő szintű, átfogó tervezés, mely figyelembe veszi az egyes beavatkozásoknak a hatását a teljes területre.
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	Tározó/Esőkert/Vízáteresztő burkolat/Zöldtető/Szikkasztó/Vízmeztartó, vízlassító árok, stb.
Leírás	<p>A XII. kerület csapadéklefolyási részvízgyűjtő szinten végzett részletes vizsgálatok, helyzetelemzés elkészítése, és beavatkozást igénylő helyszínek, potenciálok azonosítása.</p> <p>A készülő beavatkozási, stratégiai terv részeként vizsgálni kell a megjelölt terület és a csapadékvízkezelési eszközök telepítésének lehetőségét, a beavatkozás helyének megjelölésével. A beavatkozások felelőse nem egyedül az Önkormányzat, ezért olyan megoldások előkészítése szükséges, amelyek a helyszínen érintett feleket bevonják és a felelőségek kiosztásra kerülnek.</p> <p>A kerületben legtöbb elöntés a Svábhegy-Győri úti részvízgyűjtőkön (Alkotás út, Nagyenyed utca, Győri út), valamint a Csillebérci részvízgyűjtőn (Moha utca, Csillebérc utca) tapasztalható, ezért ezekkel a területekkel kell kezdeni a vizsgálatot. A Svábhegy-Győri úti részvízgyűjtőkre az Interreg HU-SK MountGreenfra projekt keretében kerül sor.</p>
Korlátozó körülmények, kockázatok	Tulajdonviszony, fenntartás, közművek, régészeti lelőhely, engedélyek, használat, felelősségi körök, különböző csapadékvízkezelési szokások, elérhető terület, felelőtlen magánterületi csapadékvízkezelés, stb.
Felelős szervezet	Polgármesteri Hivatali szakiroda (Zöld Iroda)
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Polgármesteri Hivatal további szakirodái (Városfejlesztési Iroda, Részvételi Iroda, Főépítési Iroda), kerületi közútkezelő és zöldterület fenntartó alvállalkozók, Fővárosi Csatornázási Művek,

	Budapest Közút, Főker, Katasztrófavédelem, Fővárosi Önkormányzat, BME Vízüzemeltető és Környezetmérnöki tanszék, Egyéb tulajdonosok (magánszemélyek, cégek, állami intézmények, stb.) és közműszolgáltatók
Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	Iroda/Polgármester/Főpolgármester/üzemeltető cég/magánszemélyek/egyéb tulajdonosok és üzemeltetők stb.
Státusz (2026 Q1)	Interreg HU-SK MountGreenfra projekt megvalósításához igazodva, tervezés és felépítés kialakítása nem kezdődött el
Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	Svábhegy-Győri úti részvízgyűjtőkön tervezetten: rövidtáv Többi részvízgyűjtőn ütemezetten: rövid-és középtáv A magánterületek kulcsfontosságú szerepe és a csapadékvíz közcsatorna hiány miatt a csillebérci részvízgyűjtő prioritással bír.
Költségforrás	Svábhegy-Győri úti részvízgyűjtőkön: Interreg HU-SK Mount Greenfra projekt + önkormányzati önerő További részvízgyűjtőkre saját vagy támogatói forrás keresése szükséges.
Becsült költség	Svábhegy-Győri út részvízgyűjtőjére támogatást nyert összeg: kb. 8,6 millió Ft További részvízgyűjtők méretétől, komplexitásától függően változhat.
Intézkedés várható hatása	A kerület magasabban lévő részein a csapadékvíz minél előbbi felfogása, lefolyásának lassítása. Kevesebb mennyiségű csapadékvíz bevezetése a csatornába, a csatorna vízvezetését érintő terhelések csökkentése. Több szereplő bevonásának előkészítése. Felelősségteljes magánterületi csapadékvízkezelés kezdeményezése, támogatása.



69. ábra: Vízyűjtő területek és lefolyás jelölése (Forrás: Dr. Knolmár Marcell, saját szerkesztés)

B. NEM ÖNKORMÁNYZATI BERUHÁZÁSOK, FEJLESZTÉSI AKCIÓK

A „B” intézkedéscsomag olyan beavatkozásokat tartalmaz, amelyek nem közvetlen önkormányzati beruházásként valósulnak meg, hanem intézményi, társasházi, lakossági vagy egyéb tulajdonosi körhöz kötődnek.

Ebben az esetben az önkormányzat szerepe elsősorban:

- szabályozási,
- ösztönző,
- koordináló,
- kommunikációs,
- adatszolgáltatási,
- illetve támogató/tanácsadási jellegű.

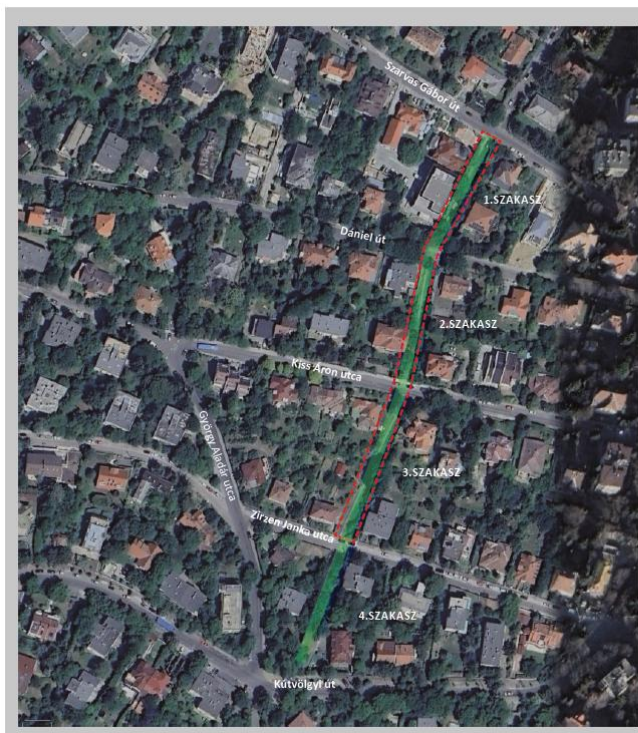
A cél, hogy a csapadékvíz-kezelés ne kizárólag közterületi kérdésként jelenjen meg, hanem a beépített magánterületeken is megjelenjen a visszatartás és hasznosítás szemlélete.

Intézkedés B1	Szepesi utca közcsatorna rekonstrukció
Intézkedés típusa	Beruházás
Célterület adatai	<ul style="list-style-type: none"> • Szepesi utca (10629), (10679) • közterület • tulajdonos: XII. kerület • fenntartó: vízelvezető árok XII. kerület, csatorna FCSM
Probléma rövid leírása	A Szepesi utca egy gyalogos út, mellette egy vízelvezető árok húzódik. A keresztező utcák mélypontok (Kiss Áron utca, Dániel út, Szarvas Gábor út), ezért nagy mennyiségű csapadékvíz gyűlik össze az árokban, amelyben patak módjára zúdul le a víz, kibukva az átfolyókon és elárasztva a keresztutcákat és ingatlanokat. A helyzet kezelésére tájépítészeti tervek készültek természet alapú vízlásító, vízmegtartó eszközök használatával. Azonban mivel az árok alatt egy nagyon régi csatorna húzódik, ennek kiváltása szükséges bármely tájépítészeti beavatkozás előtt. <i>(Helyzetelemzés, 4. Sérülékenységvizsgálat eredményeinek bemutatása, 5. Jellemző csapadék és vízgazdálkodási problémák fejezetek)</i>
Intézkedés célja	A csatorna kiváltással a csapadékelöntés kezelésére tájépítészeti fejlesztés kezdődhet.
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	Csatornakiváltás típusa: feltárás nélküli rekonstrukció Felszíni csapadékvízkezelés: esőkert, rönkgátak, természetes patak stb.
Leírás	Kiss Áron utca – Dániel út közötti szakasz rekonstrukciója megtörtént 2024 decemberében. Fennmaradó szakaszok: Dániel út – Szarvas Gábor út közötti szakasz és Zirzen Janka utca – Kiss Áron utca közötti szakasz.
Korlátozó körülmények, kockázatok	Alacsony prioritás az FCSM listáján. További közművekkel történő egyeztetések. Járdarekonstrukcióval is járhat a kiváltás.
Felelős szervezet	FCSM
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Hegyvidéki Önkormányzat Zöld Iroda és Városfejlesztési Iroda, további közműcégek, tájépítészek
Üzemeltető	FCSM

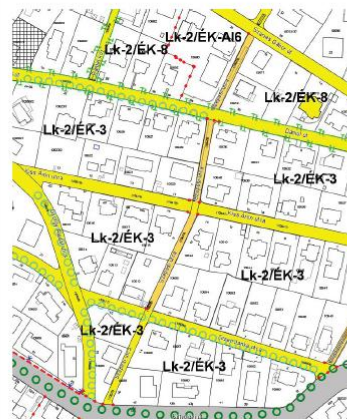
Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	FCSM, Fővárosi Önkormányzat
Státusz (2026 Q1)	Többkörös egyeztetések az FCSM-mel 2024 folyamán, a szervezet vezetősége támogatta. Első szakasz kiváltásra került már, további rekonstrukciók ütemeztetten.
Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	Közepes
Költségforrás	FCSM, településrendezési szerződések
Becsült költség	Kiváltás becsült költsége 2023-ban: bruttó 500 ezer - 1,5 millió Ft/folyóméter 2 fennmaradó szakasz kb. 184 fm 2 fennmaradó szakasz kiváltásának összköltsége: kb. bruttó 276 millió Ft, a felső értékkel számolva (bruttó 1,5 millió Ft /fm) Járulékos költség: járda rekonstrukció
Intézkedés várható hatása	Elindulhat a tájépítészeti beruházás, ezért az elöntések is mérséklődhetnek (A4 intézkedés). FCSM számára minta hasonló helyzetekre más városrészekben.

Területmegjelölés

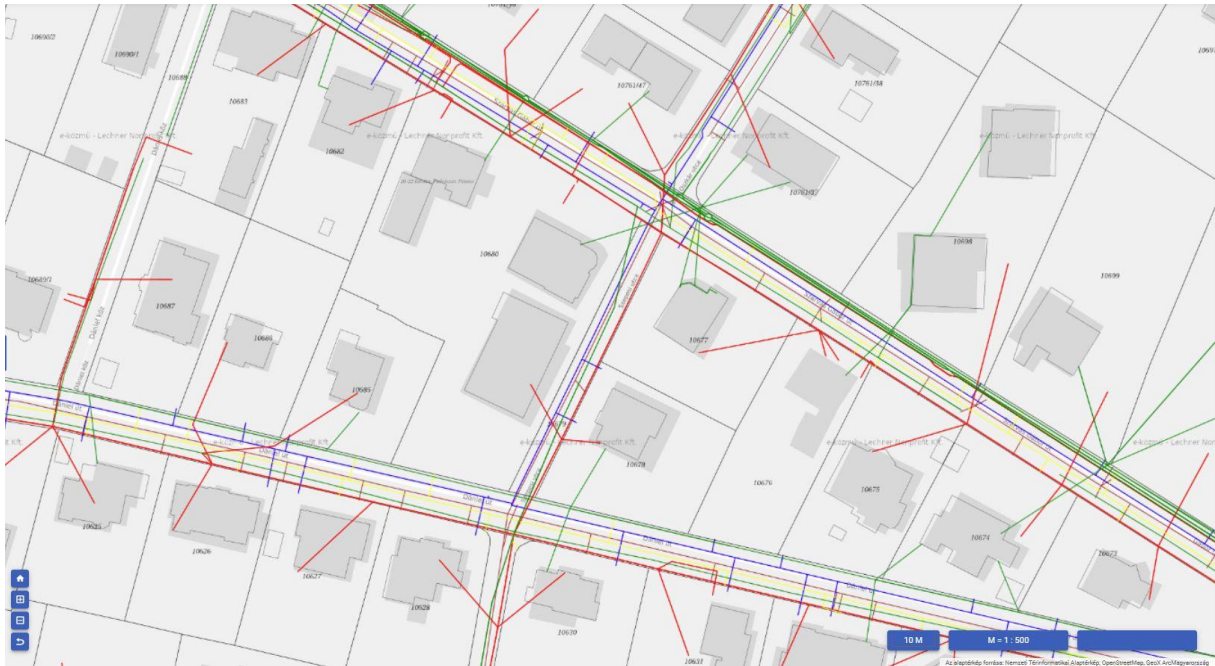
Szepesi árok elhelyezkedése



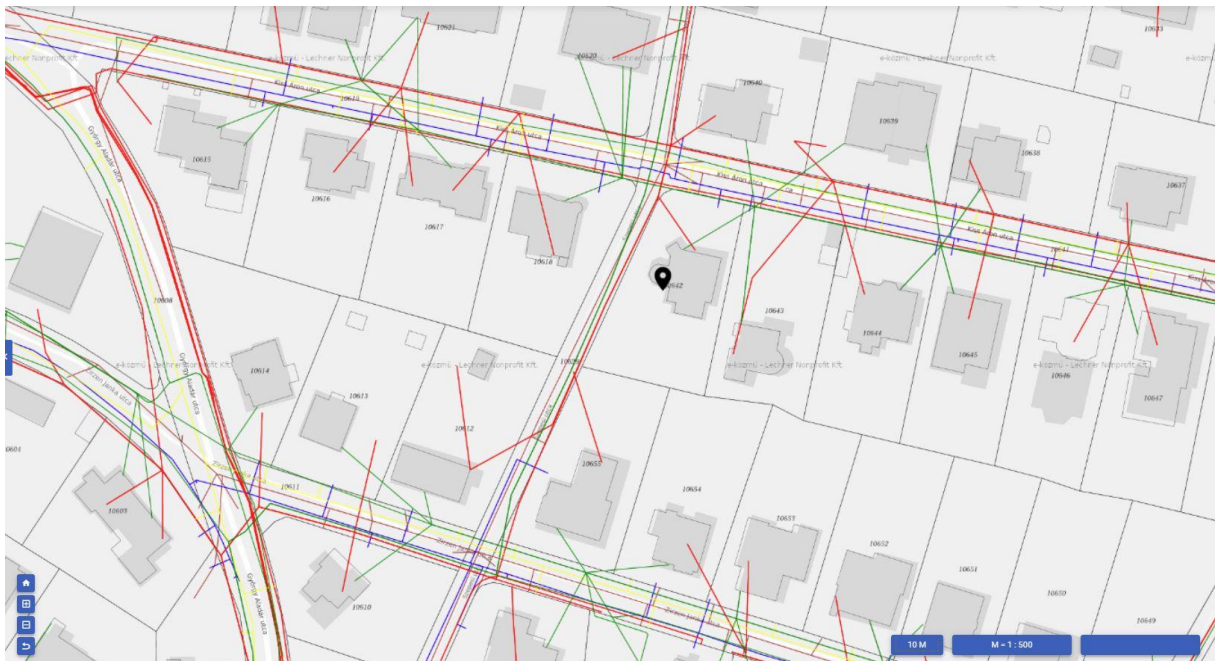
- XII. kerület, Virányos kerületrészen belül húzódó
- Észak-déli fekvésű
- Északi lejtőirányú
- Teljes hosszúság tengelyben mérve: 340 m
- Szintkülönbség: ~40 m
(218 m szintvonal Kútvolgyi út csatlakozás - 178 Szervác Gábor út csatlakozó szint)
- Átlagos lejtés: 11,76%
- 4 részre szakaszolható
- Tervezési terület: ~1100 m²
- Tervezéssel érintett szakaszok: 1-3.
- Övezet, közterület jellege: Önálló gyalogos utak területe (Kt-Kgy)



71. ábra: Kivágat a tájépítészeti koncepciótervből (Forrás: Hegyvidéki Zöld Iroda, Készítette: Astraintia Kft.)



72. ábra: Közművek elhelyezkedése, 1. szakasz: Sarvas Gábor út – Dániel út (E-Közmű, 2023-as lekérés)



73. ábra: Közművek elhelyezkedése, 3. szakasz: Kiss Áron utca – Zirzen Janka utca (E-Közmű, 2023-as lekérés)

Intézkedés B2	Esőkertek telepítése a Városmajorban
Intézkedés típusa	Beruházás
Célterület adatai	<ul style="list-style-type: none"> • Városmajor park és sétányainak területe HRSZ: 6835/4, (6835/4), (6835/17), (6828), (6830), (6831), (6832/2), (6835/22) • közterület • tulajdonos: vegyes (XII. kerület, Főváros, társasági) • fenntartó: BKM Zrt. Főkert
Probléma rövid leírása	A Városmajor park egy önálló részvízgyűjtőként funkcionál, és mikrodomborzatából adódóan tapasztalható csapadékvíz összegyülemelés a mélypontokon (sétányokon, gyepeken), ami napokig megakadályozza a park zökkenőmentes használatát. Ezeken a pontokon esőkertek létesítése jöhet szóba, mint vízmegtartó tájépítészeti-kertépítészeti beavatkozás.
Intézkedés célja	A csapadékesemények idején felgyülemelő csapadékvíz hasznosítása esőkertekkel, melyek kertészeti funkcióján kívül pozitív ökológiai hatásokat eredményez és lakossági szemléletformálásra is alkalmazható.
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	Esőkert
Leírás	Az esőkertek speciális talajrétegrend és növényállomány segítségével szivacs-szerűen képesek megtartani a csapadékvizet, hosszabban megőrizni a talajnedvességet száraz időszakokban is. A helyszínek kijelölése a helyi tapasztalatok felhasználásával és a mikrodomborzat vizsgálatával történik. Az esőkert típusa alkalmazkodik a park magas látogatottsághoz, pl. a Vérmezőn és pünkösdfürdői esőkertekhez hasonlóan. A biodiverz növényállomány élő-és búvóhelyként szolgál a park élővilágának. A park látogatói megismerkedhetnek az esőkert eszközeivel, demonstrációs jelleggel hozzájárul a szemléletformáláshoz és a csapadékvízmegtartási eszközök bemutatásához a lakosság számára.
Korlátozó körülmények, kockázatok	Megfelelő helyszín kiválasztása, méretezés, növénykiválasztás. Az első évek tapasztalatai alapján lehetséges, hogy finomítani kell az összetételen. Parkhasználat során rongálásnak kitett.
Felelős szervezet	BKM Zrt. Főkert – Budapest Főváros
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Hegyvidéki Önkormányzat Zöld Iroda és Részvételi Iroda, BKM Zrt., lakosság, helyi civil szervezetek (pl. Városmajori Parkbarátok), oktatási intézmények, II. kerületi Önkormányzat és szervezetei
Üzemeltető	BKM Zrt. Főkert
Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	Budapest Főváros
Státusz (2026 Q1)	Főkert koncepcióterve készen van a Városmajori Park hosszú távú fejlesztésére, amelynek része az esőkertek telepítése is. A hosszú távú fejlesztés közös munkával és közös költségvetésből valósul meg a Főkert, Budapest Főváros, a XII. kerületi Önkormányzat és a II. kerületi Önkormányzat, valamint a lakosság részvételével. Emellett folyamatban van Budapest Főváros által vezetett közösségi költségvetés végrehajtása is, szintén esőkertek kapcsán ezen a területen – itt a kiviteli tervek beszerzés alatt vannak.

Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	A teljes parkfelújítás ütemezetten, több éven át elhúzódó megvalósítása folyamatban van 2025 őszétől. Az esőkertek kivitelezésének ütemezése még nem áll készen, várhatóan 2026-2028 között lesz esedékes.
Költségforrás	Budapest Főváros, BKM Főkert, XII. kerületi Önkormányzat, II. kerületi Önkormányzat, lakossági és helyi vállalkozói adományok
Becsült költség	n.a., előkészítés alatt
Intézkedés várható hatása	Csapadékvíz megtartás a Városmajorban, biodiverzitás növekedése, demonstrációs, szemléletformálásra alkalmas helyszín, köz- és magánszféra együttműködési gyakorlata



75. ábra: Eső utáni képek a Városmajorban (potenciális esőkert helyszínek) (Fotó: Hegyvidéki Zöld Iroda)



76. ábra: Esőkert a Vérmezőn (Fotó: Hegyvidéki Zöld Iroda)

Összefoglalás – B. Intézkedéscsomag: nem önkormányzati beruházások, fejlesztési akciók

A „B” intézkedések olyan beruházásokat mutatnak be vázlatosan a XII. kerület területén, amelyeket bár másik szervezet valósítana meg, de a Hegyvidéki Önkormányzat értesült róla, hozzászólhatott a koncepció alkotási, tervezési fázisban. Az felvázolt intézkedések nem teljeskörűek, más hatóságoknál, üzemeltetőknél, szervezeteknél még lehetnek tervben csapadékvíz-megtartással kapcsolatos beruházások, amiről a Hegyvidéki Önkormányzatnak nincsen tudomása.

Továbbá, korábban felmerültek az alábbi csapadékvíz kezeléssel kapcsolatos beavatkozások a XII. kerület területén, amelyek megvalósíthatósága még bizonytalan:

- Budakeszi út csatorna rekonstrukciója buszsáv kialakításával párhuzamosan, tározó kialakítása a II. kerület szomszédos határán, ami a XII. kerületre is hatással lehet, a Budapest Közút fennhatósága alatt.

- Béla király út felújítása a csatorna gerincvezeték rekonstrukciója, a Budapest Közút fennhatósága alatt.
- Győri úti csatorna bővítés vagy puffertározó kialakítása, az FCSM Zrt. fennhatósága alatt.

A lakosság által megvalósuló csapadékvíz megtartási beruházásokról szintén korlátozott tudomása van az Önkormányzatnak. Adatgyűjtés, felmérések szükségesek ezeknek a feltárásához, például online kérdőívek formájában, távérzékelési technológiával, és a beérkező építési tervekben foglalt csapadékvíz megtartási megoldások kivonatolásával.

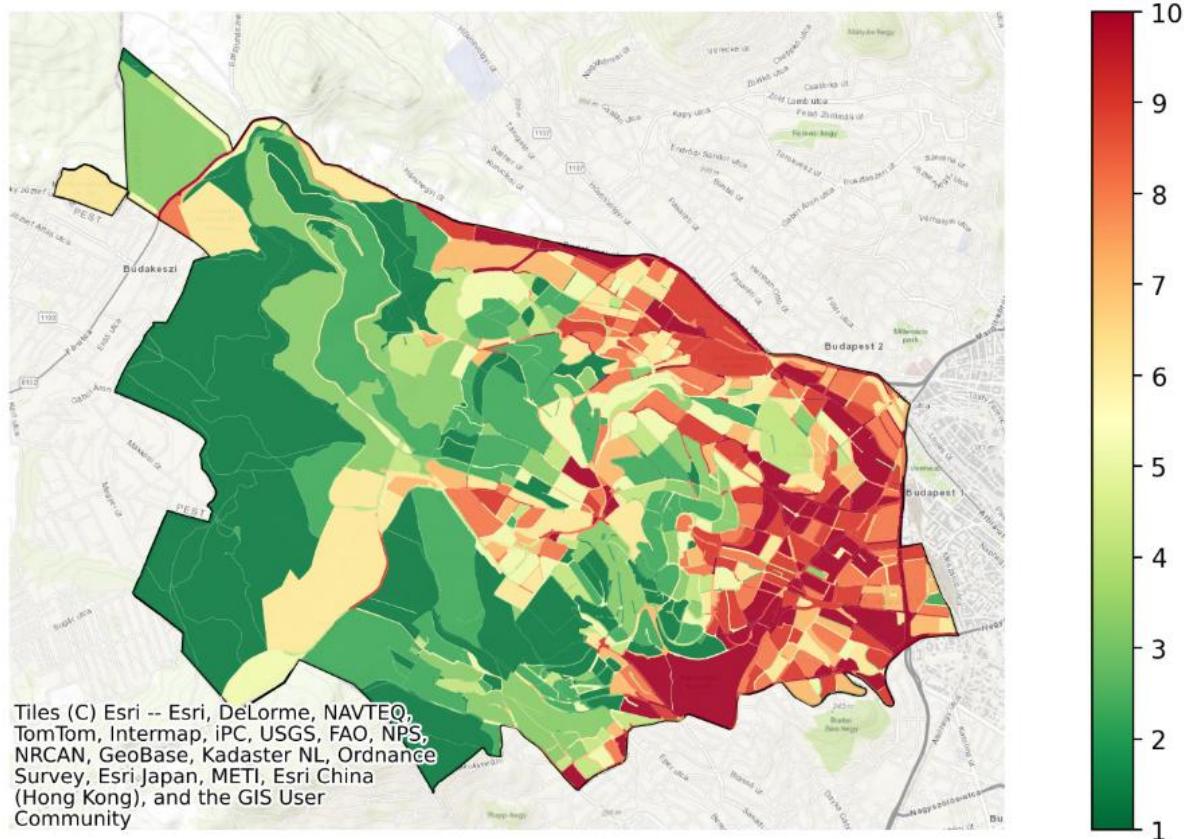
C. HAVÁRIA TERV – CSAPADÉKVÍZ OKOZTA VESZÉLYHELYZETEK KEZELÉSE

A „C” intézkedéscsomag a rendkívüli csapadékeseményekhez és villámárvízi helyzetekhez kapcsolódó felkészülési és reagálási feladatokat foglalja össze. Célja a károk mérséklése, az intézményi együttműködés pontosítása és az operatív reagálás hatékonyságának javítása.

Intézkedés C1	Kockázatkezelési akcióterv készítése csapadékvíz elöntésre
Intézkedés típusa	Stratégiaalkotás, Munkafolyamat optimalizáció
Célterület adatai	Budapest XII. kerület teljes területére vonatkozóan
Probléma rövid leírása	A csapadékelöntések kezelése a XII. kerületben ad-hoc módon történik, azaz amikor keletkezik egy kár, azt pontszerűen, a bejelentést követően kezeli az Önkormányzat, vagy értesíti a felelős szervezetet. A lakosság tájékoztatása sem rendszerszerű, a lakosok nem látják át a károk elhárításának felelősségét/felelőseit. Budapesten a kettős közigazgatási rendszer miatt számos szervezetet, ill. infrastruktúrájukat érinti a közterületi csapadékelöntés különböző módokon (pl. FCSM, Közút, BKV, Főkert, XII. kerület, Budapest Főváros, stb.), de a kárelhárítás felelőse nem minden esetben egyértelmű.
Intézkedés célja	A csapadékelöntések okait és hatásait átfogóan alapul vevő, a XII. kerület teljes területére vonatkozó, az összes érintett szervezet és a lakosság szerepeit és felelősségeit meghatározó kockázatkezelési akcióterv létrehozása.
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	n.a.
Leírás	A Hegyvidéki Önkormányzat pilot területként részt vesz a Horizon Europe CLIMAAX elnevezésű projektben, amelyben adat alapú éghajlati kockázatértékeléseket végez háttömb szinten, majd erre alapozva helyi kockázatkezelési tervet készít el. A vizsgált éghajlati veszélyhelyzetek egyike a heves csapadékesemény. A kockázatértékelés eredményei megmutatják, hogy melyek a leginkább veszélyeztetett területek a XII. kerületben, és hogy ott mennyire sürgős a beavatkozás. Az eredmények alapján fókuszált kockázatkezelési terv készülhet, amely pontos akciókra lebontva vázolja fel a vészhelyzetek kezeléséhez és megelőzéséhez szükséges feladatokat, munkafolyamatokat, kommunikációs csatornákat. Az akciók meghatározása az érintett szereplőkkel közösen kerül meghatározásra, a felelősségek kiosztásával együtt. A meghatározott akciókat a lakosság felé is kommunikálni kell, kifejezetten az ő felelősségükhöz tartozó elemekre helyezve a hangsúlyt.
Korlátozó körülmények, kockázatok	Kulcsfontosságú szervezetek közreműködésének hiánya, gyakorlatban nem megvalósítható akciók tervezése, hiányos vagy gyenge kommunikáció a lakosság felé, lakosság el nem érése
Felelős szervezet	Zöld Iroda
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Városfejlesztési Iroda, Részvételi Iroda, Népjóléti Iroda, Rendészet, Budapest Főváros, BKM Zrt. (kifejezetten BKK, BKV, Budapest Közút, FCSM, Főkert), Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság, HungaroMET, minisztériumok (elsősorban KTM)
Üzemeltető	n.a.

Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	Zöld Iroda – Polgármester
Státusz (2026 Q1)	Előkészítés alatt
Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	Előkészítés, beszerzés: 2026. február-március Az akcióterv létrehozása: 2026. április-július
Költségforrás	Horizon Europe CLIMAAX projekt
Becsült költség	kb. bruttó 4,8 millió Ft
Intézkedés várható hatása	Csapadékvíz okozta vészhelyzetek esetén felelősségek és munkafolyamatok letisztázása, átfogó akciók tervezése a teljes kerületre, valamint célzottan a leginkább kockázatos területekre is, erősebb alkalmazkodóképesség a havária esetekben, a lakosság felé tudatos és közérthető kommunikáció a megfelelő intézkedésekről vészhelyzetek esetén.

Rainfall - RISK - RCP4.5



77. ábra: A CLIMAAX projektben készített kockázati térkép heves esőzésre RCP 8.5 éghajlatváltozási forgatókönyv alapján. A piros értékek magas, a zöld értékek alacsony kockázatot jelölnek csapadék elöntésre. (Készítette: dr. Janosov Milán)

D. SZEMLÉLETFORMÁLÁS

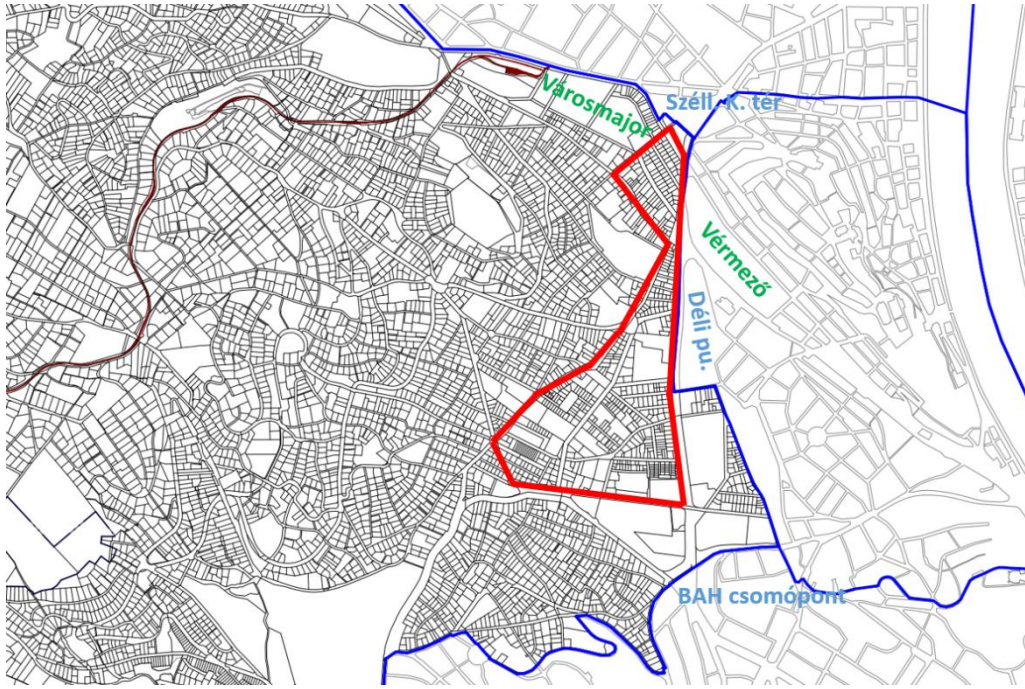
A „D” intézkedéscsomag a csapadékvíz-kezelés társadalmi és intézményi beágyazottságát erősítő eszközöket tartalmazza. A műszaki beavatkozások csak akkor lehetnek tartósan eredményesek, ha azok szemléletformálással, tájékoztatással és partnerségi együttműködésekkel párosulnak.

Intézkedés D1	Csapadékvízkezelési beruházások, fejlesztési akciók társadalmisítása
Intézkedés típusa	Társadalmi bevonás, szemléletformálás, disszemináció
Célterület adatai	A beruházással érintett területek
Probléma rövid leírása	A lakosság sok esetben kevés információval rendelkezik az önkormányzat által megvalósított közterületi beruházások, fejlesztési akciókról, annak okairól, a megvalósítás részleteiről.
Intézkedés célja	A lakosság részére ismeretátadás, tájékoztatás, a lakosság bevonása (tervezésbe, döntésbe, megvalósításba), szemléletformálás, a beruházás, fejlesztés széles körben való elfogadtatása.
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	n.a.
Leírás	<p>A csapadékvíz megtartását célzó közterületi beruházásokról, fejlesztésekről („B” intézkedések) szóló tájékoztatás.</p> <p>Több formában történhet, a beavatkozás jellegéhez igazodva:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bevonás a tervezésbe, - bevonás a döntésbe, - tájékoztatás a tervekről, - tájékoztatás a megvalósításról, - a megvalósult fejlesztés átadása a lakosság részére. <p>Több csatornán és aktivitáson keresztül érhető el a lakosság bevonása, a bevonás céljához igazodva:</p> <ul style="list-style-type: none"> - stakeholder találkozó, - workshop, - kérdőív, - társadalmisítás pl. a tervek véleményeztetése által, - nyilvános helyszíni szemle, ünnepélyes átadás, - tájékoztató anyagok, (plakát, hírlevél, újságcikk, szociális média felületek, kiadványok, tematikus játékok).
Korlátozó körülmények, kockázatok	Kihívás a lakosság felé történő kommunikáció, a lakosság hatékony elérése. Az intézkedés eredményessége nehezen mérhető.
Felelős szervezet	Zöld Iroda
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Zöld Iroda, Kommunikációs Iroda, Közösségi Részvételi Iroda
Üzemeltető	n.a.
Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	Zöld Iroda
Státusz (2026 Q1)	Elkötelezettség/Tervezés alatt/Megvalósítás alatt
Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	rövidtáv (1-3 év)

Költségforrás	Önkormányzat saját költségvetése, a kapcsolódó projektek (LIFE RUNOFF, INTERREG HU-SK MountGreenfra projekt, CLIMAAX projekt)
Becsült költség	anyagköltség és nyomdai költség: bruttó 50.000 Ft/esemény
Intézkedés várható hatása	Tudatosabb, jobban informált lakosság, nagyobb cselekvési hajlandóság és aktivitás a lakosság részéről.

Intézkedés D2	Lakossági zöldtető pályázat
Intézkedés típusa	Társadalmi bevonás, szemléletformálás, disszemináció
Célterület adatai	Budapest Főváros XII. kerületében az Alkotás utca – Csörsz utca – Apor Vilmos tér – Stromfeld Aurél út – Németvölgyi út – Kék Golyó utca – Városmajor utca – Csaba utca – Krisztina körút – Magyar Jakobinusok tere által határolt területen lévő társasházak, lakásszövetkezetek számára kiírt pályázat
Probléma rövid leírása	A LIFE Városi Eső projekt keretében a Hegyvidéki Önkormányzat eredetileg lakossági zöldtető pályázatot tervezett kiírni lapostetős társasházak számára a sűrűn beépített kerületrészen (lásd fentebb a Célterület adatai rubrikában). A pályázat koncepciója elkészült, amely értelmében a célterületen lévő társasházak pénzügyi támogatást igényelhetnek extenzív zöldtető telepítésére, amennyiben az épület szerkezete és a tetőszigetelés megfelelő állapotú erre a célra. Elkezdődött egy előzetes helyszínbejárás és hírleveles igényfelmérés. Ezeknek eredményei szerint a célterületen lévő társasházak tetőjének állapota nem megfelelő zöldtető telepítésre aktuális állapotukban, teljes szigetelésfelújításra lenne szükség, ezt a többletköltséget azonban az Önkormányzat már nem tudná megfinanszírozni, a társasházaknak meg hatalmas önerő terhet jelentene. Továbbá, a hírleveles megkeresésre is kevés válasz érkezett (kb. 150 kiküldött címből 5 érdeklődés érkezett a célterületről), tehát a lakosság részéről sem mutatkozott magas igény. Ezen okokból a pályázat a LIFE Városi Eső projekt keretében nem valósult meg, azonban az Önkormányzat nem veti el teljes egészében a koncepciót.
Intézkedés célja	Sűrűn beépített kerületrészekben lapostetős társasházak ösztönzése extenzív zöldtető telepítésre.
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	Zöldtető
Leírás	A retrofit zöldtető egy olyan megoldás, ami a projekt lefolyása alatt vált elterjedtebbé. A módszer értelmében a zöldtető moduláris elemekből, zöldtető tálcákból áll, amelyek könnyen mozgathatók, alulról zártak, és nem feltételezik a felújított tetőszigetelést, és esetleges tetőjavítások esetén lokálisan mozgatható. Demonstrációs céllal három helyen valósul meg a XII. kerületben ilyen típusú moduláris extenzív zöldtető, kettő oktatási intézmény és egy utasváró tetején. A demonstrációs területen gyűjtött tapasztalatok alapján lehetségesé válhat a lakossági zöldtető pályázat koncepciójának újraalkotása és megvalósítása moduláris zöldtető típusal. A demonstrációs tetők szemléletformálási eszközként funkcionálnak, ahol bemutatható a megoldás a lakosok részére pl. helyszíni bejárások, előadások keretében.

Korlátozó körülmények, kockázatok	Negatív tapasztalatok a demonstrációs tetőkön, melyek értelmében mégsem alkalmas a tálcás zöldtető típus lakossági alkalmazásra nem felújított tetőkön. Lakosság érdeklődésének felkeltése és szemléletformálás szükséges, hogy megnőjön a motiváció a pályázásra. Pályázat keretében telepített zöldtető megfelelő karbantartása szükséges, ez a társashzak felelőssége.
Felelős szervezet	Zöld Iroda
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Vagyongazdálkodási Iroda, Főépítési Iroda, Részvételi Iroda, társasházak, lakásszövetkezetek
Üzemeltető	Pályázat koordinálása: Zöld Iroda Létrejövő lakossági zöldtetők üzemeltetői: társasházak, lakásszövetkezetek
Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	Képviselő-testület Lakosok részéről a társasházi közgyűlés
Státusz (2026 Q1)	Koncepció és előzetes vizsgálatok 2023-ban, demonstrációs területek kivitelezése 2026 áprilisáig
Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	Rövid -és közepes táv Demonstrációs tetőkön tapasztalatgyűjtés, szemléletformálási tevékenységek, helyszíni séták: 2026 Koncepció újraformálása, igényfelmérések és pályázat kiírása 2027-től kezdődően. Jól működő pályázati konstrukció esetén minden évben költség allokálása és pályázat folytatása.
Költségforrás	Önkormányzat – Környezetvédelmi Alap, esetleg más, hazai vagy nemzetközi pályázati forrás
Becsült költség	bruttó 58.000 Ft/m ² a tálcás zöldtető kivitelezése és anyagköltsége 2025-ös árak alapján
Intézkedés várható hatása	Extenzív zöldtetők széleskörű alkalmazása a sűrűn beépített kerületszeken, ezáltal csapadékvíz-megtartás és elöntések mérséklése, biodiverzitás és mikroklíma javítása. Lakosság megismerkedése a zöldtetők jótékony hatásával, érzékenyítés a csapadékmegtartási eszközökre.

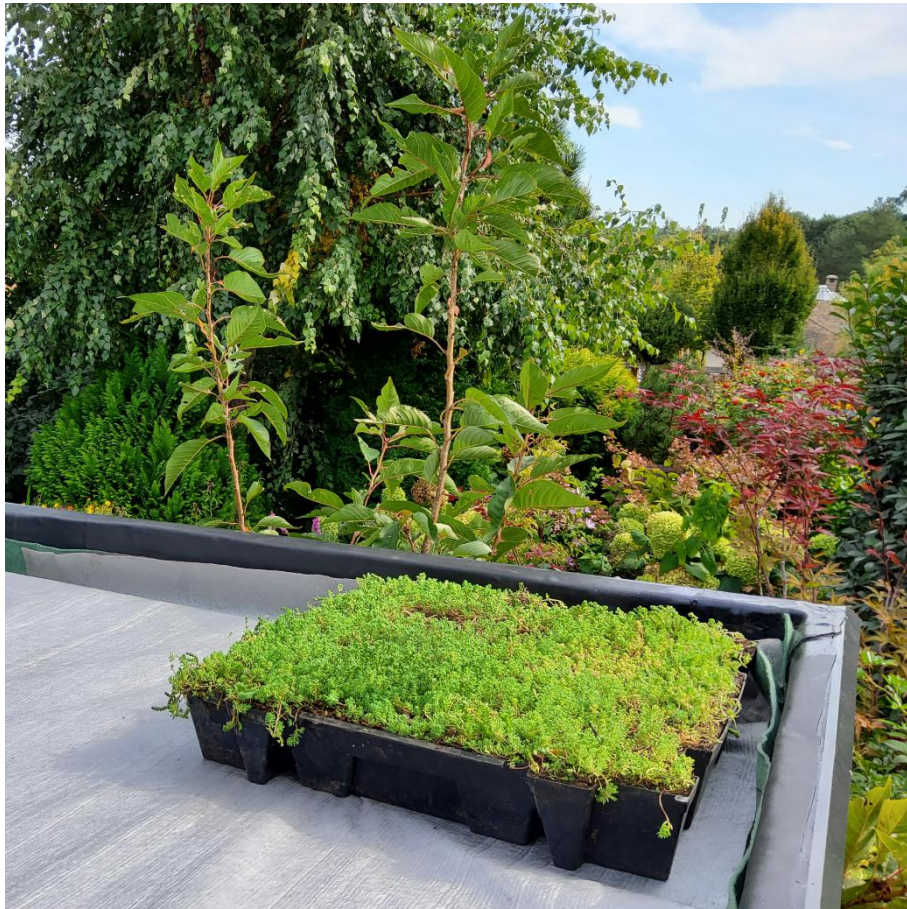


78. ábra: Lakossági zöldtető pályázat célterülete (konceptió) (Készítette: Hegyvidéki Zöld Iroda)





79. ábra: Példák társasházi lapostetőkre a célterületen. (Fotó: Hegyvidéki Zöld Iroda, 2023)





80. ábra: Tálcsás/moduláris extenzív zöldtető típus (Forrás: https://diadem.com/hu/the7_project/diatray/)

Intézkedés D3	Tematikus előadások, séták, kiadványok
Intézkedés típusa	Társadalmi bevonás, szemléletformálás, disszemináció
Célterület adatai	n.a.
Probléma rövid leírása	A lakosság sok esetben kevés információval rendelkezik a heves esőzést, a csapadékmegtartással kapcsolatos beavatkozási lehetőségeket, és a lakossági felelősségvállalást illetően.
Intézkedés célja	A lakosság részére ismeretátadás, tájékoztatás, a lakosság bevonása, szemléletformálás.
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	n.a.
Leírás	A csapadékvíz megtartására vonatkozó ismeretek átadására szolgáló szakmai előadások, szakmai vezetéssel megtartott, kerületi séták szervezése, kiadványok készítése.
Korlátozó körülmények, kockázatok	Kihívás a lakosság felé történő kommunikáció, a lakosság hatékony elérése. Az intézkedés eredményessége nehezen mérhető.
Felelős szervezet	Zöld Iroda
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Zöld Iroda, Kommunikációs Iroda, Közösségi Részvételi Iroda, külső szakértők
Üzemeltető	n.a.
Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	Zöld Iroda, Polgármester
Státusz (2026 Q1)	Ötlet/ Elkötelezettség/Tervezés alatt/Megvalósítás alatt
Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	rövidtáv (1-3 év)
Költségforrás	Önkormányzat saját költségvetése, INTERREG HU-SK MountGreenfra projekt, CLIMAAX projekt
Becsült költség	előadás: bruttó 120.000 Ft séta: bruttó 120.000 Ft kiadvány: bruttó 200.000 Ft
Intézkedés várható hatása	Tudatosabb, jobban informált lakosság, nagyobb cselekvési hajlandóság és aktivitás a lakosság részéről.



81. ábra: Királyok forrásai – a Svábhegy rejtett vizei sétá – 2025. március 22.



82. ábra: Példa a tematikus kiadványra – Vízben rejlő értékeink



83. ábra: Példa a tematikus kiadványra – Climaax poszter

Intézkedés D4	Lakossági bevonási program a Moholy-Nagy Művészeti Egyetemen együttműködésben
Intézkedés típusa	Társadalmi bevonás, szemléletformálás, disszemináció
Célterület adatai	n.a.
Probléma rövid leírása	A lakosság sok esetben kevés információval rendelkezik az éghajlati kockázatokról, így pl. a heves esőzést, a csapadékmegtartással kapcsolatos beavatkozási lehetőségeket, és a lakossági felelősségvállalást illetően.
Intézkedés célja	A lakosság részére ismeretátadás, tájékoztatás, a lakosság bevonása, szemléletformálás. A Climaax projekt keretén belül elvégzett éghajlati kockázatelemzések (heves esőzés, hőhullám, aszály) eredményeinek közvetítése a lakosság felé: tájékoztatás és edukáció a projekt céljairól, az elemzési eredményekről, és az eredmények kapcsán készülő kockázatkezelési akcióterv egyes elemeiről, valamint arról, hogy a beavatkozások, a megelőzés vonatkozásában a lakosság mit tehet, és mit kell tennie.
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	n.a.
Leírás	Lakossági bevonás egy digitális tárgyalás keretében. A Climaax projektben elkészült éghajlati kockázatelemzések feldolgozása, és tárgyszerű megjelenítése mindhárom kockázatra vonatkozóan (heves esőzés, hőhullám, aszály). Általános iskolai (felső tagozatos) csoportok részvételével, és a diákok nagyszüleinek, vagy más kerületi időseknek a bevonásával közösségi tervezési workshopok keretében történik a tervezés. A diákok és az idősek aktív bevonása, a közös alkotótevékenység egyrészt segíti a kockázatok megértését, a sérülékeny csoportok felé való empátikus odafordulást, valamint lehetővé teszi a beavatkozási lehetőségek megvitatását. A kurzus célja továbbá olyan tárgyak alkotása, amelyek a kész elemzések alapján a kockázati tényezőket, a kockázattal érintett helyeket és csoportokat ismertetik meg, mutatják be, és lehetőséget teremtenek a reflexióra.
Korlátozó körülmények, kockázatok	Az intézkedés eredményessége nehezen mérhető.
Felelős szervezet	Zöld Iroda, Moholy-Nagy Művészeti Egyetem
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Zöld Iroda, Moholy-Nagy Művészeti Egyetem, a projektben résztvevő iskola, idősekkel foglalkozó intézmény
Üzemeltető	n.a.
Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	Zöld Iroda, Moholy-Nagy Művészeti Egyetem
Státusz (2026 Q1)	Tervezés alatt
Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	rövidtáv (1-3 év)
Költségforrás	CLIMAAX projekt
Becsült költség	bruttó 150.000 Ft
Intézkedés várható hatása	Tudatosabb, jobban informált lakosság, nagyobb cselekvési hajlandóság és aktivitás a lakosság részéről.

Intézkedés D5	Éghajlati kockázatelemzések visszacsatolása a lakosság felé
Intézkedés típusa	Társadalmi bevonás, szemléletformálás, disszemináció
Célterület adatai	n.a.
Probléma rövid leírása	A lakosság sok esetben kevés információval rendelkezik az éghajlati kockázatokat, így pl. a heves esőzést, a csapadékmegtartással kapcsolatos beavatkozási lehetőségeket, és a lakossági felelősségvállalást illetően.
Intézkedés célja	A lakosság részére ismeretátadás, tájékoztatás, a lakosság bevonása, szemléletformálás. A kockázatelemzés egyes elemeinek validálása, az akcióterv elkészítéséhez szükséges információk begyűjtése.
Vonatkozó csapadékvízkezelési eszközök	n.a.
Leírás	A Climaax projekt keretében éghajlati kockázatelemzések készülnek, amelyek eredményéről az önkormányzat tájékoztatja a lakosságot, valamint az elemzés egyes elemeinek validálása a lakossági visszajelzések alapján történik. A tájékoztatás és az információgyűjtés az önkormányzat kommunikációs felületein, és saját szervezésű eseményein keresztül történik, a Climaax projektben készült lakossági bevonás módszertani útmutató alapján.
Korlátozó körülmények, kockázatok	Kihívás a lakosság felé történő kommunikáció, a lakosság hatékony elérése. Az intézkedés eredményessége nehezen mérhető.
Felelős szervezet	Zöld Iroda
Bevont szervezetek (stakeholderek)	Zöld Iroda, Kommunikációs Iroda, Közösségi Részvételi Iroda
Üzemeltető	n.a.
Felelős döntéshozó az intézkedés teljesítéséhez	Zöld Iroda
Státusz (2026 Q1)	Elkötelezettség/Tervezés alatt/Megvalósítás alatt
Megvalósulás ideje (rövidtáv 1-3 év; közepes 4-10 év; hosszútáv 10+ év)	rövidtáv (1-3 év)
Költségforrás	n.a.
Becsült költség	n.a.
Intézkedés várható hatása	Tudatosabb, jobban informált lakosság, nagyobb cselekvési hajlandóság és aktivitás a lakosság részéről.

3. MONITORING ÉS ÉRTÉKELÉS

Az akcióterv végrehajtása, nyomon követése

Végrehajtás

A kerületi csapadékvíz-kezelési intézkedési tervben foglalt feladatok és célkitűzéseinek minél szélesebb körű megvalósítása érdekében az előrehaladás nyomon követése is szükséges.

Az akciótervben foglalt programelemek koordinálásáért felelős szervezeti egység a Hegyvidéki Önkormányzat Zöld Irodája, a legtöbb esetben más szervezeti egységekkel – főként a Városfejlesztési Irodával, Városrendezési és Főépítési Irodával – együttműködve.

A végrehajtás kiemelten az alábbi területeket érinti:

- Az akciótervben meghatározott célok érvényesítése a kerületet érintő, releváns stratégiai dokumentumok előkészítése során, folyamatos együttműködés a tervezési/előkészítési folyamatban a szakirodák között (városfejlesztéshez, városrendezéshez kapcsolódó koncepciók, stratégiák és szabályozások, a Környezetvédelmi Program, valamint egyéb tervek, megvalósíthatósági tanulmányok kapcsán);
- Folyamatos egyeztetés és kapcsolattartás az érintettekkel (szakmai, üzemeltetői és közigazgatási partnerek koordinációja, valamint a lakosság bevonása);
- Projektmenedzsment-tevékenység koordinálása
 - műszaki lebonyolítás (önkormányzati beruházások esetében a beruházói feladatok ellátása: terveztetés, a kivitelezési munkák folyamatos ellenőrzése, az elkészült munkák átvétele);
 - szoft menedzsment (beszámolási, tájékoztatási és kommunikációs feladatok);
 - adminisztratív tevékenység ellátása (kapcsolattartás a vállalkozókkal, közműszolgáltatókkal, lakossággal, közreműködő szervezetekkel);
 - fenntartás koordinációja (garanciális bejárások, helyszíni szemlék lebonyolítása és adatgyűjtés, szükséges esetben beszámolók elkészítése).

Szintén lényeges teendő a menedzsment keretein belül a finanszírozási háttér folyamatos értékelése, mely alatt a rendelkezésre álló források feltérképezését, lehetséges projektek és támogatások felkutatását, a különböző költségtípusok meghatározását, esetleg a későbbiekben elkülönített célleírányzat kidolgozását kell érteni.

Nyomon követés, monitoring

A végrehajtási szakaszon belül értelmezendő, specifikus menedzsment eszközök másik csoportját alkotják a monitoring és felülvizsgálat egyes lépései. A csapadékvíz-kezelési akcióterv végrehajtási és felülvizsgálati fázisának nyomon követése segítheti a beavatkozások időközi és utóértékelését is, mely a későbbi teljes felülvizsgálat során szolgál alapvető információkkal az önkormányzat felé.

A Zöld Iroda monitoring tevékenysége a releváns és naprakész információk előállításával ideális esetben beépül a városüzemeltetés és -fejlesztés folyamatába. Egyúttal a társirodákkal történő folyamatos egyeztetések, adatszolgáltatás és adatgyűjtések útján szükséges megteremteni az összhangot az intézkedési terv és az egyéb, a kerület egy részét vagy egészét érintő szakmai dokumentumok, stratégiák, szabályozások (pl. településterv, KÉSZ, Környezetvédelmi Program) között.

A stratégiai dokumentumok közötti kapcsolatok kétirányúak: nemcsak az ágazati anyagoknak kell befogadniuk a csapadékvíz-gazdálkodási és villámárvízvédelmi szempontokat, hanem a csapadékstratégia felülvizsgálatának is figyelembe kell vennie az ágazati változásokat. Mivel a dokumentumok felülvizsgálata nem egy időben zajlik, a folyamatos ellenőrzés és monitoring biztosítja az aktuális adatokon alapuló, összehangolt tervezést.

A felülvizsgálati rend illeszkedik a fővárosi csapadékstratégia hároméves értékelési ciklusához. Az akciótervhez kapcsolt indikátorok adatai rendszeresen frissülnek, és az időszakos áttekintés során értékeljük az előrehaladást, szükség esetén módosítjuk az intézkedéseket vagy új elemeket emelünk be.

A dokumentum egyben a kerületi Környezetvédelmi Programmal összhangban kerül alkalmazásra, és annak tervezési és felülvizsgálati folyamataiba illeszkedve kerül aktualizálásra. A folyamatos monitoring biztosítja, hogy a végrehajtás tapasztalatai és az új szakmai információk időközben is beépüljenek a döntéshozatalba, így az akcióterv rugalmas és naprakész keretként működik.

Az alábbi táblázatban az akcióterv célrendszeréhez és intézkedéseihez kapcsolt indikátorokat tüntettük fel. A célrendszerhez kapcsolt indikátorok jellemzőit, a bázis- és célévet igyekeztünk a Budapest Csapadékvíz-gazdálkodási Stratégiájában is megjelenített monitoring elemekhez igazítani.

Intézkedés	Mértékegység	Bázisérték	Célérték	Bázisév	Célév	Adat forrása
Létrehozott esőkertek száma	db	0	5	2025	2030	Önkorm.
Létrehozott esőkertek területe	m ²	0	1500	2025	2030	Önkorm.
Felszín alatti tározók, ciszternák száma	db			2025	2030	Önkorm.
Felszín alatti tározó, ciszterna tározókapacitás	m ³	6000	6100	2022	2028	Önkorm.
Öntözésre felhasználható tározókapacitás	m ³	50	100	2025	2028	Önkorm.
Öntözési célú ivóvíz-/tűzvíz-felhasználás csökkentése	m ³	6000	4000	2023	2028	Önkorm./ Fáber Kft., Fővárosi Vízművek
Öntözéshez felhasznált csapadékvíz/ivóvíz aránya közterületeken	%	0/100	20/80	2025	2028	Önkorm.
Tetőkről összegyűjtött csapadékvíz mennyisége - intézményi	m ³	n.a.	100	2025	2028	Önkorm.
Új mérési pontok kialakítása a csapadékvíz-lefolyás és - megtartás vizsgálata kapcsán	db	9	30	2025	2028	Önkorm.
Vízzáró, burkolt felületek átalakítása vízáteresztővé vagy zöldfelületté közterületen	m ²	10	300	2025	2030	Önkorm.
Vízzáró, burkolt felületek átalakítása vízáteresztővé vagy zöldfelületté magánterületen (amiről információval rendelkezünk)	m ²	n.a.		2025	2030	Önkorm.
Zöldtetőként kialakított felületek mérete (önkormányzati, intézményi)	m ²	315	1000	2025	2030	Önkorm.

Zöldtetőként kialakított felületek mérete (lakossági, amiről információval rendelkezünk)	m ²			2023	2030	Önkorm.
Zöldtetők által visszatartott csapadékvíz mennyisége - intézményi	m ³	n.a.	40	2025	2030	Önkorm.
Szikkasztó árok kialakítása (önkormányzati, intézményi)	fm	0	80	2025	2030	Önkorm.
Szikkasztó blokk kialakítása (önkormányzati, intézményi)	m ³	10	30	2025	2030	Önkorm.
Intenzív csapadékesemény miatti elöntések száma	db/év					Önkorm./ FCsM/ Főv. Önkorm./ Főv. Katasztrófa- védelem
Összes fenntartott zöldfelület	m ² /ha	740.000 m ²	740.300 m ²	2025	2030	Önkorm./ FŐKERT/ Főv. Önkorm.
Csapadékvízgazdálkodással kapcsolatos szemléletformáló, ismeretterjesztő esemény	db	5	10	2025	2030	Önkorm.
Csapadékvízgazdálkodással kapcsolatos szemléletformáló, ismeretterjesztő kiadvány, cikk, poszt	db	5	10	2025	2030	Önkorm.

10. táblázat: Intézkedésekhez kapcsolódó monitoring tábla

Az akciótervben megjelölt beavatkozások kapcsán, az üzemeltetés során szükséges mérések

A földfelszíni élet alapfeltétele a víz jelenléte. A meteorológiai körfogásának egyik eleme, a csapadék segíti azt a területi eloszlásban. Formája és intenzitása eltérő lehet. A csapadék a földi ökoszisztéma, az ivóvízellátás, a mezőgazdasági- és az energiatermelés alapja is. Minél széleskörűbb ismerete segítségünkre van a múltbéli folyamatok megértéséhez, az azok által okozott klímaváltozás hatásainak feltérképezéséhez, jelenlegi hatásainak megértéséhez és elősegítheti a reziliens települések kialakulását, a fenntartható jövő tervezését.

Egyre nagyobb az elvárás az adat alapú döntéshozatal a beruházás és az üzemeltetés irányában egyaránt, melyhez minden önkormányzatnak alkalmazkodnia szükséges. Ugyanis a mérések számos folyamatban segíthetik a munkát, hogy számunkra mindig az ideális állapot kerüljön kiválasztásra. Ezért az adatalapú folyamatokra több esetben is támaszkodni kívánunk.

Támogatja a döntéshozatalt, mert konkrét adatokkal lát el bennünket, amelyek alapján

- biztosabban dönthetünk egy termék, szolgáltatás elfogadásáról,
- a terület, egység fejlesztéséről, ahol a jelenlegi körülmények és a változás utáni helyzet közötti eltérés megállapításához a pontosság elengedhetetlen,
- az üzemeltetési körülmények javításáról, hogy elegendő-e a felhasználni kívánt termék volumene a biztosítani kívánt szinthez vagy sem, valamint
- egy beruházásról, újratervezéséről, finomításáról, esetleges elvetéséről és gazdaságosságának megállapításához, a megtérülése kapcsán.

Fontos, hogy pusztán a mérések és az érkező adatmennyiség nem ér semmit, amennyiben nincs megfelelő tapasztalattal, szakértelemmel rendelkező – külsős vagy önkormányzati alkalmazásban álló – szakember, aki egy gyors, mélyebb vizsgálat elvégzése nélkül is észreveszi a kiugró értékeket, és az esetleges probléma mélyebb vizsgálatához, a lehetséges változók kizárásával meg tudja állapítani a kezelendő szűkebb területet (pl. az üzemeltetés) témakörében. A szaktudás mellett elengedhetetlen a hely-, az alkalmazott eszközök ismerete, hogy az adatokból kapott információ milyen módon fogja befolyásolni az elemzett folyamatot.

Szoftveres támogatás

Javasolt olyan menedzsmenttámogató szoftver(ek) használata, mely segíti a mindennapi városüzemeltetési folyamatokat, mint pl. az alábbi, kifejezetten csapadékvíz-gazdálkodáshoz kapcsolódó, ám a teljesség igénye nélkül felsorolt esetekben:

- Kezeli a talajnedvességmérők, átfolyásmérők, vízszintmérők által szolgáltatott adatokat, melyekből képes számításokat végezni.
- Tározókba, szikkasztókba telepített, telítettséget visszajelző mérőműszerek adatainak elemzését elvégzi.
- Az adatbázisban szereplő egységekre vonatkozóan üzemeltetésről, karbantartási időszakaszokról, beavatkozás szükségéről, megváltozott működésről riasztást ad az ellenőrző és/vagy a munkát elvégző részére.
- Több terület öntözésének szükségességét az ágyásokban mért talajnedvességi adatok alapján számítja ki, a szükséges vízmennyiség(ek)et, a vízvételi hely(ek) figyelembe

vételével a lehető legrövidebb, üzemanyagtakarékosan kialakított útvonalat határozza meg a locsolást végző jármű számára.

- Amennyiben rendelkezésre állnak meteorológiai adatok, előrejelzések egy területre, akkor az arra a területre várható meteorológiai események (p. heves esőzés) előtt az esetlegesen korábban arra a területre telepített védelmi vagy üzemeltetési célt szolgáló létesítmények, mint pl. esővízvizsztatartást, lefolyást késleltető tározók ürítése, csatornaszakaszok, átereszek kitakarítása előzetesen elvégezhető. Ezáltal a tervezéskori funkciójuk megfelelően működtethetők.
- Csapadékvíz tározóra és vezetékes vízrendszerre együttesen kapcsolt öntözőberendezés vezérlője részére a gazdaságos vízfelhasználás érdekében elsődleges vízforrás a tározó annak kiürüléséig, és csak ezt követően vált a vezetékes ivóvíz felhasználásra.
- Fogadja és tárolja a felvett egységeken végzett karbantartásokat, azokat igazoló fényképeket.
- Rendszerezi a közműszámlákat, azokat összegezi és kimutatásokat állít ki. Ezáltal kiválasztható, mely terület vagy egység igényel beavatkozást, karbantartást, felújítást.
- Riportok nyerhetők ki vagy automatikus email küldés is beállítható egyes tevékenységekhez.

A csapadék rendszerszintű kezelésére, hasznosítására elsődlegesen a pontos mérések alapvető fontosságúak a meteorológia, a hidrológia és a klímakutatás számára. A mérés során a lehullott víz mennyisége mellett az intenzitása és halmazállapota is lényeges információ. Vizsgálni érdemes a területrészt talaját, hogy az milyen szerkezeti tulajdonságokkal rendelkezik, mennyire tömör és milyen a vízáteresztő képessége, mely pl. megmondhatja, hogy szikkasztás vagy tárolás lesz a megfelelő beavatkozási irány.

A modern hálózatok már automata csapadék-, hőmérséklet-, páratartalom-, talajnedvesség-, vízsint- és átfolyásmérőket használnak, amelyek folyamatosan regisztrálják helyben az adatokat. Ezen eszközök távolról is leolvashatók, és pontosabb, részletesebb adatokat szolgáltatnak, amellett, hogy a továbbított adatokat az általunk kiválasztott tárhelyre is gyűjthetjük.

Konkrét mérőműszerek kiválasztásánál több fontos tényezőt szükséges szem előtt tartani:

- a. A műszer felhasználási helyénél tapasztalható körülményeket érdemes felmérni. Pl. hideg, párás környezetben mely rendszerek működnek megbízhatóan? Egy tározóban el tudjuk-e helyezni a mérőműszer adatküldő egységét vagy külső csatornában, aknában kell elhelyeznünk? Mennyire tehetjük ki időjárási eseményeknek a mérőket? Milyen áramellátási lehetőségek állnak rendelkezésre, szükséges-e külső tápellátás vagy elegendő az akkumulátoros üzem? Az áramellátás befolyásolja az adatküldés gyakoriságát is. Ezeket felül gondolni kell a biztonságra, lopásgátlásra az elhelyezésekor.
- b. Az adatok sűrűsége, vagyis a mérési intervallumok a felhasználás céljától is függenek. A mérés folyamatos vagy szakaszos kell hogy legyen? Minden mérés után vagy csak a mért értékben bekövetkezett változást követően történik adatküldés? Pl. akkumulátoros tápellátás esetén a mérési adatok beküldését kell előre kiszámolni, hogy milyen gyakoriság elegendő részünkre, amely még nem fogyasztja el túlságosan gyorsan az illetett akkumulátorban tárolt energiát, és annak csereperiódusa mikor következik be. A

kihelyezett eszköz tápellátását érintően is szükségesek értesítések, hogy a telep cseréje időzíthető, előre látható legyen az adatvesztések elkerülése érdekében.

- c. Az eszközök pontossága, mérési tartománya kell, hogy igazodjon a mérni kívánt eseményhez, rendszerhez. Mennyire kell pontos adatot kapnunk, hogy a kívánt elemzést el tudjuk belőle végezni?
- d. Amennyiben kiválasztjuk a megfelelőnek ítélt mérőműszert, érdemes több árkategóriát is megvizsgálni. Egy rövid ideig tartó mérés esetén elfogadható lehet egy olcsóbb műszer beszerzése és használata, ha és amennyiben a projekt időtartalma után nem tudjuk vagy akarjuk azt tovább használni, hasznosítani. Pontosabb mérésekhez és hosszabb távú használathoz mindenképpen javasolt a minőségi műszer beszerzése, mert nagyobb garanciaidővel és biztosabb élettartammal - egy több éves projektidőszak alatt - minimálisra csökkenthető az üzemeltetési, javítási költség. A helytelenül - csak a beruházási árra fókuszálva - kiválasztott silány minőségű, olcsó műszer a telepítést követően több költséget, fölöslegesen ráfordított munkaidőt emészt fel, mint a jobb minőségű, nevesebb gyártó által kiadott műszer ára.

Kialakítási és műszer javaslatok

Fentiekhez illeszkedő mérőműszerekre és kiegészítő egységekre vonatkozó javaslatok az alábbiak:

- A. Talajnedvesség mérő szenzor:
 - Mérési egység: % (m³/m³);
 - Mérési mélység: virágágyásokhoz 15cm/30 cm, vagy mélyebb esőkert esetén
 - Vízkomponens tartománya: 0 ~ 100%
 - Mérési pontosság: ±3%
 - Működési tartomány: -30 ° C ~ 70 ° C
 - Kimenő jel: 4-20mA vagy RS485
 - 5-10 méteres kábellel szerelve
- B. Nyomás alapú bemező vízszintmérő szenzor:
 - Mérési tartomány: 5m/H₂O
 - Mérési pontosság: ±0.5% FS
 - Működési tartomány: 0 ° C ~ 50 ° C
 - Kimenő jel: 4-20mA vagy RS485
 - 10 méteres kábellel szerelve
- C. Digitális víz átfolyásmérő szenzor, csőre csatlakoztatható:
 - Cső átmérő: 2 coll
 - Nyomás tartomány: 0-x bar
 - Mérési tartomány: 1-60 l/perc
 - Indítási üzemi áramlási sebesség: 1,0 l/perc
 - Mérési pontosság: +~3%
 - kimenő jel: 4-20mA vagy RS485
 - 5-10 méteres kábellel szerelve

D. Polymer vízóra (pl. ARAD OCTAVE DN40):

- Alacsony indulási érzékenység,
- Két irányú mérési lehetőség
- IP68 védettségű ultrahangos vízmérő
- OTH engedéllyel rendelkező ultrahangos vízmérő
- Alacsony indulási érzékenység (25 l/h DN 100 méretig; 200 l/h DN 150-300 méretig)
- MID R500 hitelesítésű ultrahangos vízmérő
- Informatív kijelző – összegzett átfolyt mennyiség és pillanatnyi térfogatáram egyidejű kijelzése
- Aktuális áramlás irány megjelenítés
- Opció: Kettős impulzus kimenet
- Opció: 4-20 mA (ebben az esetben szükség van külső áramforrásra)
- Összegzett átfolyt mennyiség és pillanatnyi térfogatáram kijelzése
- Camlock-os oldható csatlakozók használatával

E. EV/EF impulzus kimenet mechanikus vízmérőkhöz:

- Mennyiségi kimenet – olyan funkciókhoz, amelyek csak a mért mennyiségre vonatkoznak. (Konverter: reed relé, Jelölés: EV)
- Térfogatáram kimenet – olyan funkciókhoz, amelyek az áramló mennyiségváltozás arányára vonatkoznak. (Konverter: fotó dióda, Jelölés: EF)
- Mennyiségi kimenet, az első pointer 1/10-e (Konverter: fotó dióda, Jelölés: EF – P)
- Paraméterek: Maximális zárási áram – 50 mA, Maximális kontakt feszültség – 28 V DC, Fotó diódás (EF) érzékelő

F. GPS eszköz – mobil járműkövetés

- járműpozícióhoz történő valós idejű hozzáférhetőség
- lehívható kimutatás
- NAV útnyilvántartás támogatás
- Vezetési stílus, fogyasztás, útvonal gazdaságossági mutatóinak megadása

G. LTE LPWA mobil hálózati jeladó és adatküldés (több bemenetes, helyi hálózat kialakítás lehetőségével)

- A jeladók a magyarországi távközlési szolgáltatók LTE LPWA (NB vagy Cat-M) - IoT hálózatához kapcsolódjon.
- Az adatszolgáltatás minimálisan az alábbiakra terjed ki:
 - Szenzorok mért jellemzőik (talajnedvesség, vízszint, vízhozam, hőmérséklet stb.)
 - Állapotfelügyeleti adatok (elem feszültség, hálózati kapcsolati paraméterek, stb.) ezekről elegendő naponta 1 alkalommal az adatközlés
- A szenzorokhoz illeszkedő jelbemenettel.
- Az eszköz alapvetően gondozásmentes legyen. A szállított elemmel az eszköz várható működési ideje legalább 6 hónap legyen, hogy a karbantartási és felügyeleti költségek reális mértékűek maradjanak.

- A jeladóhoz kapcsolódó SIM kártya adatforgalmi korlátja és érvényességi ideje illeszkedjen a mérési, üzemeltetési projekt időtartamához, de legalább a telepítéstől számított 3 évig biztosítsa a hálózati kapcsolódást.

H. Adatgyűjtő szerver:

A mérőműszerek által gyűjtött és a jeladók által továbbított adatok meghatározott, az Európai Unión belül működő szerverre, UDP protokollt használva történő küldése, a nap 24 órájában történő eléréssel, naponta 4-24 alkalommal publikált adatok fogadásával. A szerver platform az alábbi részek kezelésében javasolt, hogy rendelkezésre álljon:

- Eszközkezelés: digitális eszközábrázolás; adat aggregáció; adat-hasznos adat konverzió; adattárolás, adatmegosztás; adathibakeresés
- Szolgáltatások: szabálykialakítás, értesítések, helymeghatározások, földrajzi pontfelvétel
- Eszközcsatlakoztathatóság: LAN/WIFI; LoRaWan; LTE-M/NB-IoT/ 5G
- Integrációk: OSS/BSS; MSFT
- Alkalmazások: Valós idejű megjelenítés, adatvizualizáció, szenzortérkép
- Eszközök: eszközsablonok, felhasználói felületalakíthatóság, API-kezelés
- IOT EDGE: MQTT, MODBUS gateway

ÖSSZEGZÉS – ZÁRÓ GONDOLATOK

A XII. kerület csapadékvíz-kezelési kihívásai – a domborzatból adódó gyors lefolyás, a burkolt felületek növekedése és az egyesített csatornarendszer terheltsége – a klímaváltozás hatásaival együtt értelmezhetők. Az intenzív, rövid idejű csapadékesemények gyakoribbá válása és a hosszabb száraz időszakok indokoltá teszik, hogy a csapadékot ne csupán elvezessük, hanem lehetőség szerint helyben tartjuk, lefolyását késleltessük és hasznosítsuk. Az akcióterv ezért a vízmegtartást és a települési klímaalkalmazkodás erősítését a beavatkozások egyik központi rendezőelvé teszi.

Az akcióterv legfontosabb hozzáadott értéke, hogy a helyzetelemzésre és a sérülékenységi megállapításokra építve egymásra épülő, ütemezhető intézkedéseket rögzít. A tematikus intézkedéscsomagok – a szabályozási eszközöktől a közterületi beavatkozásokon és partnerségi megoldásokon át a szemléletformálásig és monitoring eszközéig – egységes rendszerben kezelik a csapadékvíz-gazdálkodás kérdését. Az egységes szerkezetű intézkedési lapok elősegítik a prioritizálást, a forrástervezést és a következetes megvalósítást.

A LIFE Városi Eső projekt keretében megvalósult demonstrációs projektek azt igazolják, hogy a helyben tartás és hasznosítás gyakorlati megoldásai alkalmazhatók a kerületben. A tapasztalatok ugyanakkor megerősítik, hogy a műszaki beavatkozások tartóssága az üzemeltetési, intézményi és partnerségi keretek stabilitásán múlik.

Az akcióterv „mozgó” keretként működik - a végrehajtás során szerzett tapasztalatok, az új kockázati értékelések és a rendelkezésre álló források figyelembevételével időről időre aktualizálható és továbbfejleszhető. A dokumentum célja, hogy a beavatkozások kiválasztása, ütemezése és összehangolása átlátható, következetes és szakmailag megalapozott módon történjen.

A megvalósításban a kerületi önkormányzat kiemelt szerepet tölt be, koordináló és kezdeményező szereplőként összekapcsolja az érintett feleket, katalizálja a fejlesztési folyamatokat, és elősegíti, hogy a fővárosi szervezetek, közműszolgáltatók, intézmények és magántulajdonosok együttműködése tartós, működő gyakorlattá váljon.

A csapadékvíz ebben a megközelítésben nem kizárólag kezelendő teher, hanem – megfelelő eszközökkel – helyi erőforrás. Az akcióterv ehhez ad következetes szakmai alapot és hosszú távon fenntartható irányt jelöl ki.

HIVATKOZÁSOK

A LIFE Városi Eső projekt

Jelen akcióterv a **LIFE Városi Eső (LIFE in RUNOFF) projekt keretében** készült. A 2021–2026 között, mintegy 3,053,810 Euroból (EU hozzájárulás 55%) megvalósuló projektet Budapest Főváros XII. kerület Hegyvidéki Önkormányzata vezeti, együttműködésben Budapest Főváros Önkormányzatával, valamint a VII. kerület Erzsébetváros és a XVIII. kerület Pestszentlőrinc–Pestszentimre önkormányzataival. A projekt szakmai és tudományos háttérét a Trinity Environment Kft., míg a települési disszeminációt és szemléletformáló tevékenységeket a Klímabarát Települések Szövetsége biztosítja.

A projekt célja a városi csapadékvíz-gazdálkodás fejlesztése és a szélsőséges csapadékeseményekhez való alkalmazkodás támogatása. Ennek érdekében a projekt keretében klímamodellek, hidrológiai és lefolyási modellezések, valamint városi sérülékenységi és kockázatelemzések készültek, amelyek hozzájárulnak a csapadékvízzel kapcsolatos problémák jobb megértéséhez és a beavatkozások megalapozásához.

A projekt gyakorlati demonstrációs beavatkozásokon keresztül vizsgálta a csapadékvíz helyben tartását, késleltetését és hasznosítását segítő megoldásokat, különös tekintettel a zöld-kék infrastruktúra elemeire és a természetközeli vízgazdálkodási eszközökre. A konzorcium kialakításakor tudatos szempont volt, hogy eltérő városszerkezeti és domborzati adottságú területek is megjelenjenek a projektben: egy sűrűn beépített belvárosi kerület (VII. kerület), egy hegyvidéki, lejtős terület (XII. kerület), valamint egy kertvárosias, síkabb domborzatú kerület (XVIII. kerület). Ez lehetővé tette, hogy a projekt keretében különböző városi környezetekben is tesztelhetők legyenek a csapadékvíz-kezelési megoldások.

Emellett kiemelt szerepet kapott a szakmai tudásmegosztás, a szemléletformálás és az olyan módszertani eszközök kidolgozása, amelyek más városi területeken is alkalmazhatók.

A kerületi csapadékvíz-kezelési akcióterv a projekt során végzett elemzésekre, modellezésekre és pilot tapasztalatokra építve fogalmaz meg javaslatokat a csapadékvíz tudatosabb, klímaadaptív kezelésére.

A projekttel kapcsolatban a <https://varosieso.hu/> honlap kínál további információkat.