Budapest VII. kerület
Erzsébetváros Önkormányzata

CSAPADÉKVÍZ–KEZELÉSI AKCIÓTERV

Készült a Budapest Főváros VII. kerület Erzsébetváros Önkormányzata megbízásából a LIFE in RUNOFF projekt finanszírozásában

„LIFE20 CCA/HU/001774”

A Csapadékvíz-kezelési Akcióterv készítéséért felelős:
Budapest Főváros VII. kerület Erzsébetváros Önkormányzata

A Program elkészítésében közreműködő szakemberek Erzsébetváros önkormányzatától:
Dr. Takács Dániel

A Csapadékvíz-kezelési Akciótervet készítette:
UK Generál Kft.
1162 Budapest, Szent Korona utca 153.
Kovács Zsolt
Csernák Zsolt
Székely Lajos

TARTALOMJEGYZÉK

1 Vezetői összefoglaló 5
2 Bevezető 7
2.1 Az akcióterv felépítése, fő tartalmi elemei és célja 7
2.2 Szabályozási környezet, illeszkedés a budapesti szintű stratégiához és a releváns kerületi stratégiákhoz 7
2.2.1 Nemzetközi környezet 7
2.2.2 Hazai szabályozási környezet 8
2.2.3 Fővárosi szabályozási környezet 9
2.2.4 Kerületi szabályozási környezet 12
2.3 Hatály, tervezési időtáv 15
3 Helyzetelemzés 15
3.1 Demográfiai és népsűrűségi viszonyok 15
3.2 Meteorológiai, hidrometeorológiai adottságok 16
3.3 A kerület vízrajzi karakterének bemutatása 21
3.3.1 Környezeti karakter 22
3.3.2 Domborzati viszonyok 23
3.3.3 Földtani adottság 24
3.3.4 Vízgyűjtők lehatárolása 26
3.4 A kerület jelenlegi vízgazdálkodásának bemutatása 26
3.4.1 Vízellátás 26
3.4.2 Egyesített csatornarendszer 27
3.4.3 Egyéb elemek: védett víztestek, termálvíz, forrás 28
3.4.4 Öntöző- és locsolóvíz használat 28
3.5 Épületállomány 28
3.6 Közművesítettség 29
3.7 Szivacsváros-elemek 30
3.8 Parkok, zöldfelületek, fahelyek. 30
3.9 Esővíz tározók, ciszternák 36
3.10 Társadalmi konzultáció 37
4 Jelenlegi szabályozási környezet bemutatása 37
4.1 Telekszerkezet 39
4.2 Telekterület 39
4.3 Telekszélesség 40
4.4 Telekmélység 40
5 Érzékenység és sérülékenység vizsgálat 40
5.1 Fővárosi adatok 40
5.2 Területi elemzés 43
5.2.1 Hőszigethatás 43
5.2.2 Aszály 44
5.2.3 Egészségügyi következmények 45
5.2.4 Villámárvíz és elöntési kockázat 46
5.2.5 Viharkár 46
5.2.6 Területhasználati, városszerkezeti és társadalmi érzékenység 46
5.2.7 Felszín alatti víz 46
5.2.8 Kerületi zöldfelületek és öntözés 48
5.2.9 Épületállomány 49
5.2.10 Közművesítettség 49
5.2.11 Szivacsváros-elemek 49
5.2.12 Parkok, zöldfelületek 49
5.2.13 Ciszternák 49
5.3 Eredmények bemutatása 50
6 Jellemző csapadék- és vízgazdálkodási problémák 53
6.1 Fővárosi Csatornázási Művek által észlelt problémák 53

6.2 Lakossági vízelvezetési panaszok ... 56
7 Érintett szervezetek, szervezeti egységek ... 57
7.1 Stratégiai és Fenntartói Szint (Budapest Főváros) ... 57
7.2 Kerületi Szint (Erzsébetváros Önkormányzata) ... 57
7.3 Hatósági és Szakmai Ellenőrző Szervek ... 58
7.4 Speciális Projektszervezetek és Partnerek ... 58
8 Helyzetértékelés összegzése (sérülékenységvizsgálat eredményei, potenciális beavatkozási területek meghatározása) ... 58
8.1 A sérülékenységvizsgálat fő eredményei ... 58
8.2 Potenciális beavatkozási területek ... 59
9 Intézkedések ... 61
9.1 Javasolt önkormányzati szabályozási elemek ... 61
9.2 Javasolt közterületi beruházások, fejlesztések: prioritási sorrend, rövid, közép és hosszútávú fejlesztések, zöld, kék és szürke infrastruktúra ... 62
9.3 Javaslat áteresztő burkolat kialakításra ... 73
9.4 Javaslat udvari csapadékvíz kezelésre ... 75
9.5 Javasolt nem önkormányzati beruházások, fejlesztések ... 77
9.6 Szemléletformáló intézkedések ... 77
9.7 Monitoring és értékelés ... 78
10 Mellékletek – Mintaterv Erzsébetvárosi társasház specifikus vízmegtartási tervétre ... 79

1 Vezetői összefoglaló

Budapest Főváros VII. kerület Erzsébetváros Önkormányzata a LIFE Városi Eső (LIFE-Urban Rain) projekt keretében vállalta a kerületi csapadékvíz-kezelési akcióterv elkészítését.

A stratégia alapvető célja a paradigmaváltás: a csapadékvizet nem elvezetendő kárnak, hanem helyben tartandó, értékes erőforrásnak tekinti. A dokumentum konkrét javaslatokat tesz a csapadékvizek hasznosítására, szikkasztására, a csatornahálózat tehermentesítésére, valamint az ezekhez szükséges szabályozási és infrastrukturális elemek kidolgozására.

A terv rövid (3-5 év), közép (5-10 év) és hosszú távú (10+ év) intézkedéseket irányoz elő, integrálva a zöld-kék infrastruktúra fejlesztését a településrendezésbe.

Szabályozási Környezet és Stratégiai Illeszkedés

Az Akcióterv teljeskörűen illeszkedik a nemzetközi (EU Víz Keretirányelv[1]), nemzeti (Kvassay Jenő Terv[2], Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia[3]) és fővárosi szintű stratégiákhoz.

Kiemelt illeszkedési pontok:

- Fővárosi SECAP[4] és Környezetvédelmi Program[5]: Támogatja az „Adaptív csapadékvíz-gazdálkodást” és a „Szivacsváros” (Sponge City) koncepciót, amely a városi szövetet alkalmassá teszi a víz befogadására és tárolására.
- Új Nemzeti Szabályozás (TÉKA[6], TEZIR - 2024[7]): Jogszabályi erőre emeli a klímaadaptációt és a természetalapú megoldásokat (NBS). Bevezeti a Zöldfelületi Tanúsítványt[8], amely az új fejlesztéseknél mérhető követelménnyé teszi az okos vízkezelést.
- Releváns Kerületi Stratégiák: A kerületi EÉSZ[9], Klímastratégia[10] és a Környezetvédelmi Fenntarthatósági Program (2024–2029)[11] már tartalmazza a „burkolatfeltörés”, a belső udvarok zöldítése és az esővízgyűjtés elemeit (pl. „Erzsébetváros Kertje” pályázat[12]).

Helyzetelemzés és Érzékenységvizsgálat

Erzsébetváros vízgazdálkodási szempontból az ország egyik legkritikusabb és legegyedibb területe. A természeti folyamatok (szivárgás, párolgás) szinte teljesen visszaszorultak.

Főbb megállapítások:

- Meteorológiai szélsőségek: Az évi középhőmérséklet 1,72 °C-kal nőtt 1901 óta, a hőhullámok gyakoribbak. Bár a csapadékösszeg kismértékben nőtt, a csapadékos napok száma csökkent (ritkább, de intenzívebb, villámárvíz-szerű esőzések).
- Extrém sérülékenység: A sűrű beépítés és a zöldfelületek kritikus hiánya miatt a városi hősziget-hatás rendkívül erős (akár 3–12 °C eltérés a külvároshoz képest).
- Infrastrukturális korlátok: A kerület alatt egyesített rendszerű csatornahálózat fut (szennyvíz és csapadékvíz együtt). Heves esőzéskor a rendszer percek alatt telítődik, ami:

[1] Az Európai Parlament és a Tanács 2000/60/EK irányelve (2000. október 23.) a vízpolitika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról (URL)
[2] Kvassay Jenő Terv – Nemzeti Vízstratégia (URL)
[3] NÉS - Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia 2008-2025 (URL)
[4] Budapest Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterve (URL)
[5] Budapest Főváros Környezetvédelmi Programja 2021-2026 (URL)
[6] 280/2024. (IX. 30.) Korm. rendelet a településrendezési és építési követelmények alapszabályzatáról (URL)
[7] 282/2024. (IX. 30.) Korm. rendelet a települési zöldinfrastruktúráról, a zöldfelületi tanúsítványról és a zöld védjegyről (URL)
[8] A tanúsítás célja a nagyobb (5000 m2 összes hasznos alapterületű, vagy azt meghaladó) köz- és magánberuházások és az 5000 m2 alapterületet meghaladó tájépítészeti alkotások megfelelő minőségű és mennyiségű zöldfelülettel való ellátásának biztosítása. (URL)
[9] Budapest Főváros VII. Kerület Erzsébetváros Önkormányzata Képviselő-testületének 25/2018. (XII.21.) önkormányzati rendelete - Erzsébetváros Építési Szabályzatáról (URL)
[10] Budapest Főváros VII. kerület Erzsébetváros Önkormányzata Klímastratégiája (URL)
[11] Budapest Főváros VII. kerület – Környezetvédelmi Fenntarthatósági Program (2024-2029) (URL)
[12] A pályázat célja: a VII. kerületi társasházakban, lakásszövetkezetekben, önkormányzati lakóépületekben, intézményekben és környezetükben zöldebb, élhetőbb környezet kialakításának, a kerület szépítésének, a természet közelsége megteremtésének, kertek kialakításának versenyeztetése és díjazása.

  - lokális elöntésekhez, pince beázásokhoz vezet;
  - aktíválja a záporvízi túlfolyókat, hígított, kezeletlen szennyvizet juttatva a Dunába.
- Felszín alatti vizek: A kerület érzékeny („B" besorolású) felszín alatti vízvédelmi terület. A talajvízszint csökkenő tendenciát mutat, ami alátámasztja a talajba történő visszapótlás szükségességét.

Jelenlegi vízhasználati problémák:
A kerületi zöldfelületek öntözése (évi kb. 26 000 m³) jelenleg 98,3%-ban ivóvízhálózatról történik. Ez fenntarthatatlan, drága és pazarolja a tisztított ivóvizet. A csapadékvíz- és szürkevíz-hasznosítás jelenleg elenyésző mértékű.

Intézkedési Terv és Beavatkozási Területek
A stratégia hibrid (műszaki + természetalapú) megoldásokat javasol, a védekezésről a hasznosításra helyezve a hangsúlyt.

Javasolt önkormányzati szabályozási elemek:
- EÉSZ szigorítása: A telken belüli csapadékvíz-visszatartás (ciszterna) kötelező előírása új építéseknél/jelentős felújításoknál.
- TEZIR integráció: A Zöldfelületi Tanúsítvány megkövetelése az építési engedélyezés során.
- Burkolat-maximum és zöldtető kötelezettség: Vízáteresztő burkolatok arányának előírása belső udvarokon, és kötelező zöldtető/tetőkert bizonyos beépítési sűrűség felett.

Közterületi beruházások (Prioritási sorrendben):
1. Rövid táv (3-5 év): Kritikus víznyelők felülvizsgálata, fatükrök bővítése/süllyesztése (mini szikkasztók), pilot esőkertek és kisléptékű burkolatfeltörések.
2. Közép táv (5-10 év): Utcaszakasz-szintű lineáris esőkertek, közepes kapacitású záportározók önkormányzati intézmények alatt, közterek vízérzékeny újratervezése.
3. Hosszú táv (10+ év): Összefüggő kerületi mikro-zöldhálózat és intelligens, előrejelzés-alapú üzemeltetési rendszer.

Szemléltetés:
A dokumentum tartalmaz egy Mintatervet amely bemutatja, hogyan alakítható át egy tipikus erzsébetvárosi társasház belső udvara és tetőszerkezete (zöldtető, ciszterna, esőkert, zöldfal) a „Víz útja" koncepció mentén.

Társadalmi elfogadottság:
A konzultáció alapján a lakosság elvi támogatása a zöldítési és vízmegtartási célokkal magas. A konkrét megvalósítás (pl. parkolóhelyek csökkentése) azonban konfliktusérzékeny, ezért a siker kulcsa a fenntartható működtetés, a szakmai mentorálás és a lakossági pályázati rendszerek (pl. esővízgyűjtő edények) fenntartása.

Konklúzió
Erzsébetváros a klímaváltozás „frontvonalában" van. A sűrű beépítés miatt a zöld-kék infrastruktúra fejlesztése és a szivacsváros modell megvalósítása nem esztétikai kérdés, hanem a kerület élhetőségének és fizikai túlélésének eszköze. Az Intézkedési Terv végrehajtása elengedhetetlen a hőhullámok és villámárvizek káros hatásainak mérsékléséhez.

2 Bevezető

2.1 Az akcióterv felépítése, fő tartalmi elemei és célja

Az Akcióterv Első lépésként áttekinti a jelenlegi szabályozási környezetet, és meghatározza a releváns kerületi stratégiákhoz és a fővárosi szintű stratégiához való illeszkedés pontjait.

Az Intézkedési terv definiálja annak időbeli hatályát, illetve a megfogalmazott intézkedések tervezési idősávjait.

A dokumentáció részletesen megvizsgálja Erzsébetváros kerületi vízrajzi karakterét, részletesen taglalva annak környezeti hátterét, a domborzati- földrajzi adottságokat, kielemezve a vízgyűjtő területeket. Az akcióterv részletekbe menően bemutatja a kerület vízgazdálkodási létesítményeit a csatornarendszer elemein át a vízellátó rendszeren keresztül az egyéb felszín alatti vizekig.
Bemutatja a jelenlegi szabályozási környezetet, taglalva Erzsébetváros jellemző településszerkezeti elemeit.

A kerület releváns szempontok szerinti bemutatása, a helyzetelemzés után megvizsgálta az kerület szempontjából érzékeny elemeket, taglalja azok fővárosi és kerületi adatait, és értékeli azokat.

Az Intézkedési terv mélyrehatóan vizsgálja a helyi szinten fellépő csapadék- és vízgazdálkodási problémákat: részletesen bemutatja a Fővárosi Csatornázási Művek tapasztalatait, illetve a lakóktól beszerzett információkat, valamint a kerület további releváns szereplői által megfogalmazott igényeket.

A Csapadékvíz-kezelési Akcióterv végül a fővárosi stratégiával összhangban kialakított konkrét intézkedéseket fogalmaz meg mind intézményi, mind külső beruházási, mind lakossági szinten.

Az intézkedések eredményeinek mérésére és gyűjtésére konkrét feladatokat fogalmaz meg, és nevesíti a beszerzett információk elemzésének és értékelésének módszertanát.

2.2 Szabályozási környezet, illeszkedés a budapesti szintű stratégiához és a releváns kerületi stratégiákhoz

Erzsébetváros Önkormányzata a LIFE20 CCA/HU/001774[13] pályázati kiírás egyik kedvezményezettje lett, ennek fejében vállalta, hogy elkészíti a kerületre vonatkozóan a csapadékvíz-kezelési akciótervet (továbbiakban: Akcióterv).
A vállalás célja, hogy a csapadékvíz-kezeléssel kapcsolatos olyan cselekvési terv szülessen, amely a kerület területére hulló csapadékvizek hasznosításának, helyben tartásának és a csatornahálózat tehermentesítésének javításában, a problémák megoldásában ad javaslatokat, valamint az ezekhez szükséges szabályozási elemek megfogalmazásában nyújt segítséget.
Az Akcióterv a nemzetközi és a hazai, a fővárosi és a kerületi szabályozásokkal és programokkal összhangban került kialakításra.

2.2.1 Nemzetközi környezet

Az Európai Unió lefontosabb vízgazdálkodási szempontokat rögzítő jogszabálya a ***Víz Keretirányelv*** (2000/60/EK, továbbiakban: **VKI**). Az Akcióterv a VKI céljaival összhangban került kidolgozásra, melyek közül a relevánsak:

- a fenntartható vízhasználat elősegítése, a vízkészletek hosszútávú védelme;
- az árvizek és aszályok kedvezőtlen hatásainak mérséklése.

[13] LIFE in RUNOFF - LIFE20 CCA/HU/001774 - Mainstreaming climate change adaptation into urban planning by demonstrating public & private stormwater infrastructure (Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás szempontjainak érvényesítése a városfejlesztésben a köz- és magánterületi csapadékvíz-gazdálkodási infrastruktúra bemutatásával)

2.2.2 Hazai szabályozási környezet

A magyarországi szabályozás a 2017-ben elfogadott ***Nemzeti Vízstratégia***, azaz a ***Kvassay Jenő Terv*** (1110/2017. (III. 7.) Korm. határozat[14], a továbbiakban: ***KJT***), amely a magyar vízgazdálkodás 2030-ig terjedő keretstratégiája, és a kormányzati stratégiai irányításról szóló 38/2012. (III.12.) kormányrendelet[15] értelmében vízügyi szakpolitikai stratégia is egyben.

A kormány 2013-ban határozott az elkészítéséről, majd az Országos Vízügyi Főigazgatóság megbízásából 2015-ben elkészült a stratégia tervezete. A Tervet a kormány 2017. március 7-én határozattal fogadta el. A KJT feladata a vizek kezelésével és állapotával kapcsolatos célok kijelölése, az ezek eléréséhez szükséges feladatok azonosítása, valamint a végrehajtás feltételeinek és módjának a meghatározása.

A KJT-ben elvégzett SWOT elemzés eredményei közül a vízgazdálkodás szempontjából legfontosabbak:

- a víz, mint természeti erőforrás felértékelődik, de hiányzik a vízkárelhárítást és a vízhasznosítást összekapcsoló feltételrendszer
- a felszíni és a sekély felszín alatti víztestekből kevés számít a VKI által elvárt jó ökológiai és kémiai állapotúnak
- a társadalom és a víz viszonya esetleges, a társadalmi értékrend bizonytalan a vízzel kapcsolatban
- hiányzik a vízzel kapcsolatos gondok megoldásának a gazdasági ösztönzése.

Az Akcióterv a KJT-ben megfogalmazott hét hosszútávú célt az alábbiak révén szolgálja:

- az akcióterv a helyben keletkező ***csapadékvizek*** helyi adottságokhoz igazított legnagyobb arányú helyi ***felhasználását*** (locsolással=párologtatással, szikkasztással) és ***visszatartását*** irányozza elő;
- az akcióterv igyekszik átformálni a jelenlegi gondolkodásmódot a csapadékvíz kárelhárításról a károk ***megelőzés***ére;
- a jelen dokumentáció igyekszik javítani a ***felszín alatti víz***testek mennyiségi és minőségi állapotát a tiszta és tisztított csapadékvízzel történő utánpótlással. Igyekszik társadalmi igényt generálni a jó állapotú víztestek minél gazdaságosabb kihasználására;
- Az akcióterv megoldásai az árhullámcsúcs csökkentésével hozzájárulnak a ***jobb*** egyesített csatornarendszer ***üzemeltetés***hez: a visszatartás és késleltetett bevezetés révén a nagycsapadékok minél kisebb része kerüljön tisztítatlanul a Dunába, és ezzel egyszerre csökken az elöntésveszély is;
- A tudatosan szervezett kommunikáció révén javítja a lakosság tájékoztatását, ezáltal érzékenyíti őt a csapadékvíz tudatos felhasználásában. A visszatartott víz rekreációs területen való felhasználásával ***javítja a víz és a társadalom kapcsolatát***;
- Az akcióterv célja, hogy a fenntartható csapadékvíz gazdálkodás szempontjait és szemléletét a településrendezési és fejlesztési ***tervezés*** egyik alappillérévé alakítsa;
- Az Intézkedési terv javaslatot tesz olyan ***árképzési és finanszírozási rendszerek*** bevezetésére, amely a hiányzó bevételek miatt elhanyagolt elválasztott rendszerű csapadékvíz elvezetési elemek üzemeltetését is, de a csapadékvíz helyben felhasználását is elősegíti.

A 23/2018. (X.31.) OGY határozattal[16] elfogadásra került a második ***Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia***[17] (továbbiakban: ***NÉS***), mellyel jelen Akcióterv szintén összhangban került megalkotásra. A NÉS-ban került definiálásra a ***Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia*** (továbbiakban: ***NAS***), amely kimondja, hogy az alkalmazkodás gyakorlati megvalósítása egyre sürgetőbbé válik, mert a cselekvés halogatása a kockázatok jelentős növekedését hozza magával. A dokumentumban megfogalmazottak szerint:

[14] 1110/2017. (III. 7.) Korm. határozat - a Nemzeti Vízstratégia és a végrehajtását biztosító intézkedési terv elfogadásáról (URL)
[15] 38/2012. (III. 12.) Korm. rendelet - a kormányzati stratégiai irányításról (URL)
[16] 23/2018. (X. 31.) OGY határozat - a 2018–2030 közötti időszakra vonatkozó, 2050-ig tartó időszakra kitekintést nyújtó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról (URL)
[17] NÉS - második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (URL)

A Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia kiemelt ágazati cselekvései közül a vízgazdálkodással kapcsolatban megfogalmazottak szerint az ***éghajlatváltozás növekvő kockázat***ot jelent a vízgazdálkodás számára. A kockázat mértéke a bekövetkezés valószínűségétől és súlyosságától függő, de a ***kockázatmegelőző vízkárelhárítás*** akkor is indokolt lehet, ha a bekövetkezés valószínűsége alacsony. Mivel a klímaváltozásból fakadó hatások már rövid távon is érzékelhetőek - kedvezőtlen forgatókönyvek esetén pedig számottevőek lehetnek- ezért a megelőző vízgazdálkodás a sérülékenységet kivédheti, vagy minimálisra csökkentheti.

A NAS hosszútávú célja az éghajlatváltozáshoz igazodó vízgazdálkodás integrálása a hazai vízügyi szabályozásba.

A csapadékvíz-gazdálkodás szempontjából releváns dokumentum **Magyarország Vízgyűjtőgazdálkodási Terve**[18] is (továbbiakban: ***VGT***).

Az ország medencejellegéből fakadó vízföldrajzi adottságok miatt az országot nagyfokú ***kiszolgáltatottság*** jellemzi. Magyarországon az egy főre jutó vízkészlet a legnagyobb Európában, de a csapadékból származó saját felszíni vízkészletünk az egyik legkisebb. Felszíni vízhálózatunk az igényekhez viszonyítva ritkának mondható, de felszín alatti vizek tekintetében bőséges készleteink vannak. A földrajzi adottságaink révén nagy az árvizek által fenyegetett területek nagysága, de az aszállyal érintett területek mennyisége is.

A vízgyűjtő-gazdálkodás tervezés célja, hogy a teljes vízgyűjtő területre érvényesítse a VKI elvárásait a felszíni és a felszín alatti vizek jó állapotának elérésére és fenntartására.

Jelen akcióterv a VGT3 Intézkedési Programjában megjelölt, a csapadékvíz-gazdálkodást érintő alábbi pontjaival összhangban készült:

- a ***költségmegtérülés*** elvének alkalmazása a megfizethetőség figyelembevételével a lakossági vízszolgáltatás területén;
- a ***természetes vízvisszatartás***t elősegítő intézkedések;
- éghajlatváltozáshoz történő ***alkalmazkodás***.

2.2.3 Fővárosi szabályozási környezet

A ***Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterv (SECAP)*** egy önkormányzatok számára kidolgozott stratégiai dokumentum, amely a 2030-ig vállalt klímacélokat, az energiahatékonyság növelését és a károsanyag-kibocsátás csökkentését részletezi. Célja a helyi energiafogyasztás csökkentése, a megújuló energiaforrások növelése és a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás.

A Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterv alapvetően két „lábon” áll: mitigáció (*kibocsátáscsökkentés*) és ***adaptáció*** (***alkalmazkodás***). A csapadékvíz-gazdálkodás jellemzően az adaptációs részben jelenik meg, mert a klímaváltozással gyakoribbá váló intenzív csapadék növeli a városi elöntések kockázatát. Míg korábban a hangsúly az energiahatékonyságon volt, a modern SECAP-ok egyik legkritikusabb fejezete az alkalmazkodás (adaptáció), ezen belül is a ***fenntartható csapadékvíz-gazdálkodás***. A cél egy olyan rugalmas városi környezet, amely képes kezelni a vízbőséget és a vízhiányt is, miközben élhetőbbé teszi a települést.

Budapest Főváros is kidolgozta a fentiek szerinti stratégiai dokumentumát, amelyet 2021. márciusában fogadott a Fővárosi Közgyűlés. Budapest SECAP-ja a csapadékvíz témát az Aá-4 „Adaptív csapadékvíz-gazdálkodás” adaptációs cél alatt kezeli. Az egyesített csatornarendszerrel és szinte teljesen burkolt belső kerületekben a cél a hirtelen, intenzív záporok okozta csatorna-túlterhelések, elöntések és károk csökkentése, mégpedig úgy, hogy a város különböző részein az adottságokhoz illeszkedő, hibrid (szürke + zöld) lefolyás-szabályozási és elvezetési megoldások valósuljanak meg.

Budapest SECAP adaptációs célkitűzései csapadékvíz-gazdálkodásra:

1) Aá-4: Adaptív ***csapadékvíz-gazdálkodás*** – célkeret
   A SECAP célja, hogy Budapestben a csapadékvíz kezelése ne csak elvezetés, hanem ***lefolyás-szabályozás és kockázatcsökkentés*** legyen, a helyi adottságokhoz igazított, hibrid rendszerek kialakításával.
2) A11: Csapadékvíz-***lefolyás szabályozása*** és biztonságos felszíni elvezetés

[18] Magyarország Vízgyűjtő-Gazdálkodási Terve – 2021 (VGT3) (URL)

A SECAP az A11 intézkedésben a ***belső kerületek szempontjából*** különösen az alábbi célokat emeli ki:

- Egységes ***modellezési/szimulációs*** alapok és a kritikus pontok azonosítása (mely csapadék-intenzitásnál hol várható elöntés).
- Rövid–középtávon a ***kritikus*** városi ***csomópontok***, kiemelten az aluljárók csapadékvíz-elvezetésének fejlesztése, a felszíni vizek aluljáróba jutásának megakadályozása és a belső vízelvezetési kapacitások felülvizsgálata.
- Hálózati ***tehermentesítés***ek és csomóponti beavatkozások (pl. tehermentesítő gyűjtők, kapcsolódó műtárgyak), valamint ahol releváns, a csapadékvíz-leválasztási lehetőségek további kiépítése / vizsgálata.
- Középtávú célként a hálózat felkészítése ***vízkormányzás***ra: online vízszintérzékelők, műtárgy-automatizálás, üzemeltetést támogató digitális megoldások.
- Hosszabb távon a digitális-***intelligens hálózat*** és a meteorológiai előrejelzések üzemeltetésbe emelése, illetve szükség esetén nagy tározókapacitások (pl. alagútszerű mélytározók) megvizsgálása.

3) A12: A csapadékvíz ***visszatartás***ának és hasznosításának támogatása

Az A12 alapelve, hogy a csapadékvízzel minél inkább a keletkezés helyén kell gazdálkodni (visszatartás/hasznosítás), ugyanakkor a SECAP külön megjegyzi: a belső kerületek egyesített rendszerű csatornáinak biztonságos működése érdekében figyelembe kell venni, hogy az időszakos záporterhelés a csatornarendszer átöblítését is biztosítja. Ez belső kerületben azt üzeni: a „helyben tartás” megoldásait úgy kell tervezni, hogy ne rontsa a hálózat üzembiztonságát, hanem a csúcsterheléseket csökkentse és a zöldfelületek vízháztartását javítsa.

Az elkészített Akcióterv a fent felsorolt célokkal összhangban került kidolgozásra.

Budapest Környezetvédelmi Programja (BKP)

A környezet védelméről szóló (1995. évi LIII.[19]) törvény értelmében minden településnek rendelkeznie kell Környezetvédelmi Programmal. Budapest 2021-2026 időszakra szóló önálló települési Környezetvédelmi Programját (a továbbiakban BKP) a Fővárosi Közgyűlés 141/2021. (I.27.)[20] határozatával hagyta jóvá. Budapest Környezetvédelmi Programja (BKP) kiemelt figyelmet fordít a *csapadékvíz-gazdálkodásra*, mivel a klímaváltozás hatására gyakoribbá váló villámárvizek és a városi *hősziget-effektus* kezelése alapvető érdek. A program *szemléletváltás*t tükröz: a vizet nem elvezetni való hulladékként, hanem megőrzendő erőforrásként kezeli.

A Program szerint Budapesten ***nincs egységes***, központilag szabályozott/kezelt ***csapadékvíz-gazdálkodás***i rendszer. A városi csapadékvíz-infrastruktúra tulajdonosi és üzemeltetői szempontból megosztott: a fővárosi tulajdonú elemeket közszolgáltatók üzemeltetik, miközben jelentős hálózat van kerületi tulajdonban és kezelésben is. Kiemelt gondként jelenik meg, hogy a kerületi tulajdonú zárt csapadékcsatorna-hálózatok ***nyilvántartása hiányos***, ami a ***fejlesztések*** tervezése és ***koordinációja*** során ***problémá***kat okozhat. A Program ***pénzügyi***-szabályozási ***problémák***at is jelez: a csapadékvízzel való gazdálkodás önkormányzati feladat, de a feladatellátáshoz nem rendelnek automatikusan költségvetési forrást.

A Program az „A-2 Alkalmazkodás az éghajlatváltozás helyi hatásaihoz” és a „C-3 Csapadékvíz gazdálkodás” akcióiban fogalmazza meg a vonatkozó intézkedéseket a ***fenntartható csapadékvíz-gazdálkodás*** terén. A ***kulcsgondolat*** egy ***„szivacs-város”*** modell megvalósítása, ahol Budapest szövete képes magába szívni és tárolni a vizet, csökkentve az árvízkockázatot és javítva a városi mikroklímát.

A Program rámutat arra is, hogy a ***klímaváltozással nő a zöldfelületek*** mesterséges ***víz***ellátásának ***igénye***, ezért az öntözővízellátást gazdaságosan és környezetkímélően kell megoldani.

[19] 1995. évi LIII. törvény - a környezet védelmének általános szabályairól

[20] 141/2018. (VII. 27.) Korm. rendelet - egyes gazdaságfejlesztési célú és munkahelyteremtő beruházásokkal összefüggő közigazgatási hatósági ügyek nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű üggyé nyilvánításáról, valamint egyes nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű üggyé nyilvánításról szóló kormányrendeletek módosításáról (URL)

Zöldinfrastruktúra Fejlesztési és Fenntartási Akcióterv (Radó Dezső Terv*[21]*)
Budapest Zöldinfrastruktúra Fejlesztési és Fenntartási Akcióterve (a továbbiakban: ***ZIFFA***) a főváros közép- és rövid távú programja a városi zöldfelületek tudatos fejlesztésére és fenntartására. A terv célja, hogy a meglévő zöldinfrastruktúrát megőrizze, javítsa annak minőségét, és összehangolja azokat a fejlesztéseket, amelyek egészségesebb, élhetőbb és klímaalkalmazkodóbb várost eredményeznek.
A ***csapadékvíz-gazdálkodási szempontok*** a tervben kiemelt jelentőségűek, mivel a zöldinfrastruktúra nemcsak ökológiai és rekreációs funkciót tölt be, hanem a városi ***vízháztartás szabályozásában*** is fontos szerepet játszik. Ennek megfelelően a dokumentum hangsúlyozza a csapadékvíz *helyben tartását*, a *lefolyás késleltetését*, a *beszivárgás* elősegítését, valamint azokat a *természetalapú megoldások*at, amelyek mérséklik a burkolt városi felszínekből eredő leterheltséget és az intenzív csapadékesemények káros hatásait.

Budapest ***Integrált Településfejlesztési Stratégiája***[22] (a továbbiakban: ***ITS***) a főváros középtávú városfejlesztési alapdokumentuma, amely 2027-ig kijelöli azokat a fejlesztési irányokat és beavatkozási területeket, ahol a Fővárosi Önkormányzat kezdeményező és koordináló szerepet vállal.

Az ITS szerint a zöldfelületi *fejlesztéseknek integrálniuk kell a csapadékvíz helyben tartását és hasznosítását* (például esőkertek és más vízérzékeny megoldások alkalmazásával), mert ezzel mérsékelhető az elvezető rendszer terhelése, valamint csökkenthetők az elöntések és villámárvizek káros hatásai. A dokumentum emellett a ***vízérzékeny tervezés*** általános érvényesítését is fejlesztési célként rögzíti, összekapcsolva azt a zöldinfrastruktúra-fejlesztéssel és a városi klíma javításával.
A stratégia egyik legkritikusabb eleme a vízhez való viszony megváltoztatása, elmozdulva a hagyományos csatornázástól a ***természetközeli megoldások*** felé.

A ***280/2024. (IX. 30.) Korm. rendelet*** (a továbbiakban: ***TÉKA***) a településrendezési és építési követelmények országos alapszabályait rögzíti, és az épített környezet alakításában a korábbi OTÉK helyébe lépő keretszabályozást ad. A rendelet kiemelt célja, hogy *a településtervezés és az építési szabályozás a klímavédelemhez és az alkalmazkodáshoz igazodva, a zöldinfrastruktúra megőrzését és fejlesztését is biztosítsa.* A rendelet egyik legfontosabb újítása, hogy a klímaadaptációt és a természetalapú megoldásokat az építés alapfeltételévé teszi, nem csupán választható opcióvá.
A TÉKA előírásai alapján ***elsődleges cél a víz talajba juttatása*** természetes módon (pl. szivárgófelületeken, esőkerteken keresztül). Ha a szikkasztás nem megoldható, a vizet gyűjteni kell, és szürkevízként felhasználni. Csak végső esetben engedhető ki a csatornába a felhasználni nem tudott csapadékvíz, de az is csak megfelelő késleltetés után.
A rendelet több ponton is technikai eszközökkel kényszeríti ki a fenntartható vízgazdálkodást. Meghatározza, hogy bizonyos felületeket (pl. parkolók, kerti utak) kötelező vízáteresztő módon kialakítani, hogy a csapadék ne a csatornába fusson. Szigorítja az előírt zöldfelületi minimumokat: nem csak a zöldfelület mérete számít, hanem annak minősége és vízbefogadó képessége is. A többszintes növényállomány (fa, cserje, gyep együtt) előnyt élvez. Ösztönzi és bizonyos esetekben előírja a tetőkertek és a zöldhomlokzatok alkalmazását, mivel ezek jelentős mennyiségű vizet képesek visszatartani és elpárologtatni (evapotranszspiráció). Bevezeti a klimatikus védőtávolságokat, az épületek elhelyezésénél figyelembe kell venni a benapozást és a szélcsatornákat, amelyek a víz párolgását és a hőérzetet befolyásolják.

A ***282/2024. (IX. 30.) Korm. rendelet*** *(a továbbiakban:* ***TEZIR****)* a települési zöldinfrastruktúra védelmének, fejlesztésének és minőségi szabályozásának új keretét adja meg. Célja többek között az élhető települési környezet biztosítása, a klímaváltozással szembeni ellenállóképesség növelése, a zöld- és szürkeinfrastruktúra összhangjának megteremtése. A rendelet a zöldfelületeket olyan rendszerelemként kezeli, amelyek a település működésében közvetlen védelmi és alkalmazkodási funkciót is betölt.

[21] A Radó Dezső Terv – a Főváros Zöld Infrastruktúra Fejlesztési és Fenntartási Akcióterve az uniós fejlesztési ciklushoz igazított terv. Célja a 2017-ben elfogadott Budapest Hosszútávú Zöldinfrastruktúra Koncepciójában megfogalmazott célok középtávon megvalósítandó programokra és projektekre bontása. (URL)
[22] Budapest 2027 - Integrált Településfejlesztési Stratégiája (URL)

A TEZIR jogszabályi keretek közé emeli a zöldinfrastruktúra tervezését és minősítését. A rendelet célja, hogy az épített környezet ne csupán „elviselje" a természetet, hanem aktívan használja annak ökológiai szolgáltatásait a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás érdekében.

A rendelet legfontosabb újdonsága a *Zöldfelületi Tanúsítvány*, amely az energetikai tanúsítványhoz hasonlóan rangsorolja az ingatlanokat azok környezeti teljesítménye szerint. Ez a kormányrendelet teszi lehetővé, hogy a „szivacsváros" koncepció ne csak egy jól hangzó stratégiai cél legyen, hanem jogilag kikényszeríthető és mérhető követelmény. A beruházóknak mostantól elemi érdekük fűződik a víz okos kezeléséhez, hiszen ez közvetlenül javítja az ingatlan tanúsítási besorolását és piaci értékét.

A TÉKA (a 280/2024. (IX. 30.) Korm. rendelet) megmondja *mit kell építeni*, a TÉKA (a 282/2024. (IX. 30.) Korm. rendelet) pedig leméri, hogy az mennyire lett *zöld*.

LIFE Városi Eső Projekt

A LIFE Városi Eső Projekt (hivatalos nevén ***LIFE-UrbanRain***) egy 2021 és 2025 között megvalósuló, részben uniós finanszírozású klímaadaptációs program, amelynek célja a városi csapadékvíz-kezelés fejlesztése Budapesten. A projekt a Hegyvidéki Önkormányzat vezetésével, Erzsébetváros, Pestszentlőrinc-Pestszentimre, a Fővárosi Önkormányzat és további szakmai partnerek együttműködésében valósult meg.

A projekt középpontjában a természetalapú megoldások (NBS) állnak, amelyek a sűrű városszövetben is képesek kezelni a hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadékot. A projekt mottója***: „A víz érték, ne engedd el!"*** – vagyis a csapadékot nem elvezetni kell a csatornába, hanem helyben tartani és hasznosítani.

A LIFE Városi Eső azért úttörő, mert adatokkal támasztja alá, hogy a ***zöldfelületek*** nem csak szép díszletek, hanem ***hatékony mérnöki létesítmények is***. Megmutatja, hogy egy jól megtervezett esőkert tehermentesíteni tudja a túlterhelt budapesti csatornahálózatot, csökkentve ezzel a villámárvizek okozta anyagi károkat és a környezetszennyezést (kevesebb tisztítatlan szennyvíz ömlik a Dunába a túlfolyókon keresztül).

A projekt *adat vezérelt* megközelítést alkalmazott, *sérülékenységvizsgálatokkal és modellezéssel* azonosította a problémás területeket, majd ezeken *pilot* jellegű, demonstrációs *megoldások*at alakított ki. Erzsébetvárosban ennek egyik legfontosabb eleme a ***Klauzál téri piacnál létesített 60 m³-es esővízgyűjtő tartály***, amely a tetőfelületekre hulló csapadék összegyűjtését és öntözési, illetve városüzemeltetési célú felhasználását támogatja.

Összességében a LIFE Városi Eső Projekt a vízérzékeny, klímaadaptív várostervezés jó példája, amely azt szemlélteti, hogy a sűrűn beépített városi környezetben is alkalmazhatók olyan természetalapú és műszaki megoldások, amelyek egyszerre csökkentik az elöntési kockázatot, javítják a városi mikroklímát és erősítik a települések ellenálló képességét.

2.2.4 Kerületi szabályozási környezet

Budapest Erzsébetváros a csapadékvíz-gazdálkodást jelenleg nem egyetlen önálló rendelet, hanem több egymásra épülő szabályozás együttesen határozza meg. Erzsébetváros sűrű beépítettsége miatt a hangsúly a visszatartáson és a zöldfelületi arány növelésén van.

25/2018. (XII. 21.) önkormányzati rendelet Erzsébetváros Építési Szabályzatáról (EÉSZ)

A helyi építési szabályzat a csapadékvíz-gazdálkodást közvetett módon érinti. Előírja, hogy új építések vagy jelentős felújítások esetén hogyan kell kezelni a telekre hulló csapadékot.

Meghatározza a kötelező legkisebb zöldfelületi arányokat (bizonyos esetekben a nagyobb zöldfelülethez fejlesztési engedményeket kapcsol) továbbá előírja, hogy egyes telki sávokban fásszárú növényzet telepítésére alkalmas területet kell fenntartani. Az udvarlefedésnél a tetőkerttel, növényzettel telepített megoldásokat is nevesíti, ami a vízvisszatartás szempontjából is releváns.

25/2017. (X. 9.) önkorm. rendelet Erzsébetváros Településképvédelmi rendeletéről (ETKR)[23]

Az ETKR elsődlegesen településképi és városképi szabályozás, de a kerületi beépítés, homlokzatok, udvarok, tetők és zöldfelületi elemek minőségi alakításán keresztül közvetve

[23] Budapest Főváros VII. Kerület Erzsébetváros Önkormányzat Képviselő-testületének 25/2017. (X.9.) önkormányzati rendelete - Erzsébetváros Településképvédelmi rendelete (URL)

befolyásolja a csapadékvíz helyben tartásának lehetőségeit is. A KÉSZ-t ezen rendelettel együtt kell alkalmazni, tehát a kerületi fejlesztések értékelésénél a településképi és zöldfelületi szempontok összeérnek.

Erzsébetváros Klímastratégiája és Fenntartható Energia- és Klíma akcióterve (SECAP)

Budapest Főváros VII. kerület Klímastratégiája a kerület éghajlatvédelmi és alkalmazkodási feladatait 2030-ig kijelölő dokumentum. A stratégia egyszerre célozza az ***üvegházhatású gázkibocsátás*** csökkentését és a klímaváltozás helyi hatásaihoz való ***alkalmazkodás***t; ennek részeként Erzsébetváros 2030-ig a 2011-es bázisévhez képest 40%-os CO_2-kibocsátás-csökkentést tűz ki, miközben a sűrűn beépített belső kerületet különösen érintő hőszigethatásra, villámárvizekre és viharokra is reagál.

Erzsébetváros az egyik legsűrűbben beépített városrész, ahol a zöldfelületek aránya kritikusan alacsony. A kerület Klímastratégiája (és a kapcsolódó SECAP dokumentum) éppen ezért nem a „hagyományos" parképítésre, hanem ***a meglévő*** szűkös ***terek klímatudatos adaptáció***jára fókuszál. A stratégia alapvetése, hogy minden egyes csepp víz és minden négyzetméter zöldfelület életmentő a hőszigethatás elleni küzdelemben. Mivel Erzsébetvárosban nincs lehetőség hatalmas új közparkok kialakítására, a stratégia a mikro-beavatkozásokra és a szivacsváros logikára épít.

Erzsébetvárosban a csapadékvíz-gazdálkodás legnagyobb ellensége a ***helyhiány*** és a ***műemléki védettség.*** A stratégia ezért olyan innovatív megoldásokat keres, amelyek a föld alatt (tározók) vagy a függőleges felületeken (zöldfalak) valósíthatók meg, miközben próbálja fellazítani a történelmi városszövet „vízzáró" jellegét.

Környezetvédelmi Fenntarthatósági Program (2024–2029)

Erzsébetváros Környezetvédelmi Fenntarthatósági Programja (a továbbiakban: ***KFP***) a kerület középtávú környezetpolitikai dokumentuma, amely a helyi környezeti állapot értékelésére alapozva határozza meg a fenntarthatósági, alkalmazkodási és városüzemeltetési beavatkozásokat.

A KFP nem a hagyományos természetvédelemről szól, hanem az élhetőség megőrzéséről egy mesterséges környezetben. A program központi eleme a reziliencia (***ellenállóképesség***), amelynek egyik legfontosabb eszköze a csapadékvíz-gazdálkodás reformja.

A 2024–2029-es program nevesíti, hogy a csatornahálózat elöregedett és gyakran túlterhelt, így ***nem nagyobb csatornákra***, hanem ***több befogadó felületre van szükség***. Minden egyes négyzetméternyi feltört aszfalt és minden egyes esővízgyűjtő hordó hozzájárul ahhoz, hogy a kerület elviselhetőbb maradjon a jövő nyári hőhullámai és villámárvizei idején.

A dokumentum a korábbi jó gyakorlatok között kiemeli a LIFE Városi Eső projektet, amelynek keretében a ***Klauzál téri piacnál egy 60 m³-es esővízgyűjtő tartály*** létesült. Kisebb tartályokat is telepítettek és osztottak ki intézmények és társasházak számára.

A 2024–2029-es program ezt a szemléletet tovább viszi: ösztönzi a társasházi esővíztartály-pályázatokat, a kisléptékű vízmegtartó megoldások (például esőkertek) alkalmazását, a talaj vízmegtartó képességének javítását, új építésű ingatlanoknál a szürkevíz-rendszerek elterjedését.

A program konkrét célként rögzíti például évi 10 társasház támogatását esővízgyűjtő tartályokkal, illetve 3 új esőkert létesítését három év alatt.

Terület	Főbb vállalás 2029-ig	Csapadékvíz szerepe
Zöldfelületi arány	Biológiailag aktív felületek növelése (pl. zöldfalak).	A növényzet párologtatása hűti a kerületet a hőhullámok alatt.
Vízvisszatartás	Új esőkertek és szikkasztó sávok létesítése a közterekben.	Csökken a kombinált csatornahálózat terhelése (kevesebb kiöntés).
Klímaalkalmazkodás	A hőszigethatás intenzitásának csökkentése	A helyben tartott víz a párolgás révén természetes légkondicionálóként hat.
Szemléletformálás	„Erzsébetváros Kertje" és társasházi pályázatok.	A lakók bevonása az esővíz-gyűjtési és hasznosítási gyakorlatba.

19/2020. (V.22.) rendelet az „Erzsébetváros Kertje" pályázatról[24]

Az „Erzsébetváros Kertje" program egy, a VII. kerületi önkormányzat által létrehozott, évente meghirdetett pályázat, amelynek célja, hogy a társasházakban, lakásszövetkezetekben, önkormányzati lakóépületekben és intézményekben zöldebb, élhetőbb környezet, valamint belső kertek és növényesített udvarok jöjjenek létre. A program jogalapját a 19/2020. (V. 22.) önkormányzati rendelet adja.

Mivel Erzsébetvárosban a közterületi ***zöldítés a helyhiány miatt korlátozott***, a program ***a társasházi belső kerteket vonja be*** a városi zöldinfrastruktúrába. A növényesített udvarok, belső kertek hozzájárulnak a csapadék helyben tartásához, a lefolyás mérsékléséhez, a párolgás növeléséhez. A VII. kerületben a csatornahálózat egyesített rendszerű, így előfordul hogy nagy intenzitású esőknél a rendszer túlterhelődik. *Minden olyan négyzetméter, amely az Erzsébetváros Kertje programon keresztül felszabadul a beton alól, segít megelőzni az utcai kiöntéseket és táplálja a városi talajvizet.*

Az „Erzsébetváros Kertje" program nem önálló csapadékvíz-gazdálkodási intézkedés, hanem olyan zöldfelület-fejlesztési eszköz, amely a kerületi ***klímaadaptáció***s és ***vízmegtartás***i célokat is támogatja azáltal, hogy növeli a belső udvarok és lakókörnyezetek zöldfelületi intenzitását.

A támogatás mértéke és a feltételek évről évre frissülnek, de lényegi pontjait az alábbi elemek adják:

Elem	Leírás	Csapadékvíz-gazdálkodási előny
Növénytelepítés	Őshonos, szárazságtűrő növények és fák ültetése.	Kevesebb pótlólagos öntözést igényelnek, jól bírják a szélsőségeket.
Eszközbeszerzés	Szerszámok mellett öntözőrendszerek és gyűjtők támogatása.	Hatékonyabb vízfelhasználás, kevesebb vezetékesvíz-pazarlás
Közösségi munka	A lakók maguk tervezik és gondozzák a kertet.	Fenntartható és hosszú távú elkötelezettség a vízmegtartás iránt
Szakmai mentorálás	Kertészeti tanácsadás a pályázók számára.	Segítség a megfelelő szikkasztási technikák kiválasztásában.

44/2025. (XII.10.) önkormányzati rendelet a fás szárú növények védelméről[25]

Ez a rendelet a VII. kerület teljes közigazgatási területén lévő fás szárú növényállományra kiterjed, és szabályozza a fakivágás, fapótlás és jegyzői engedélyezés rendjét. Bár nem csapadékvíz-rendelet, a ***faállomány megőrzése és pótlása közvetlenül kapcsolódik a csapadékvíz-gazdálkodáshoz***, mert a fák és zöldfelületek javítják a beszivárgást, mérséklik a lefolyást és növelik a párologtatást.

Esővízgyűjtő pályázati felhívás

Nem rendelet, de a kerület csapadékvíz-gazdálkodási gyakorlatához tartozó fontos önkormányzati eszköz. Erzsébetváros 2024-ben pályázatot írt ki társasházak és lakásszövetkezetek részére esővízgyűjtő szettek igénylésére. Ez arra utal, hogy a kerület a helyben tartást és a csapadékvíz hasznosítását ***ösztönző program***okat is alkalmaz.

Klímabarát Erzsébetváros

Az önkormányzati kiadvány egyszerre foglalkozik a Fenntartható Energia- és Klímavédelmi Akciótervi (SECAP) és csapadékvíz-gazdálkodási kérdésekkel. Igyekszik ***megszólít***ani a társadalom legszélesebb rétegeit: egyszerre szól a munkaadókhoz és a munkavállalókhoz, az intézményekhez, a vendéglátóipari egységekhez, a társasházakhoz, a lakossághoz, a családanyákhoz. A megszólítottakat közérthető módon ***edkuál***ja és igyekszik szemléletet formálni.

[24] Budapest Főváros VII. kerület Erzsébetváros Önkormányzata Polgármesterének a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény 46. § (4) bekezdésében foglalt jogköre alapján a Képviselő-testület feladat- és hatáskörében meghozott 19/2020. (V. 22.) önkormányzati rendelete az „Erzsébetváros Kertje" pályázat létrehozásáról (URL)

[25] Budapest Főváros VII. kerület Erzsébetváros Önkormányzata Képviselő-testületének 44/2025. (XII.10.) önkormányzati rendelete a zöldfelületek és fás szárú növények védelméről (URL)

2.3 Hatály, tervezési időtáv

Az Akcióterv célja rövid-, közép- és hosszútávú javaslatok és intézkedések előirányzása a kerület zöld-kék infrastruktúrájának a fejlesztésére.

Rövid távú intézkedések (3-5 év)

A rövidtávú program alapvetően néhány, a javasolt megoldások közül megvalósított létesítményt jelent, amelyek azt a célt szolgálják, hogy az üzemeltetés, működtetés monitorozhatóvá váljon.
A rövidtávú terv megvalósításához a finanszírozást önkormányzati forrásból kell biztosítani.

Középtávú program (5-10 év)

A rövidtávú programban elkészült és vizsgált létesítmények eredményei alapján lehet a középtávú programot előkészíteni és végrehajtani az önkormányzati létesítményeknél.
A középtávú terv megvalósításánál várhatóan önkormányzati forrást és ha van rá lehetőség, pályázati forrást is igénybe kell venni.

Hosszútávú javaslatok (10- év)

A rövid és középtávú program végrehajtása után a tapasztalatok ismeretében össze kell foglalni az eredményeket. Ennek ismeretében a hosszú távú intézkedési terv része, hogy a HÉSZ-be bele kell foglalni az elvárásokat, amiket az új beruházások során teljesíteni kell, valamint a meglévő létesítmények felújításánál is számon kell kérni.
A hosszútávú tervnél új beruházások esetén a beruházó kell biztosítsa a finanszírozást, a meglévő létesítményeknél célszerű lesz valamilyen pályázati forrást, kedvező hitellehetőséget biztosítani.

3 Helyzetelemzés

Erzsébetváros vízgazdálkodási szempontból az ország egyik legkritikusabb és legkülönlegesebb területe. A vízgazdálkodási környezet nagyléptékben egy intenzíven urbanizált, belső-pesti, erősen közművesített és klímaérzékeny városi térként írható le. A kerület vízgazdálkodási sajátosságait nem a természetes felszíni vízrendszerek jelenléte, hanem a Duna-völgyi regionális beágyazottság, a felszín alatti vizek érzékenysége, a sűrű történeti beépítés, a jelentős burkoltság és az egyesített csatornahálózat működési korlátjai határozzák meg.
A legfontosabb kihívást a csapadékvízhez kapcsolódó szélsőségek kezelése jelenti: egyfelől az intenzív záporok miatt növekvő elöntési kockázat, másfelől a vízvisszatartás hiányából fakadó mikroklimatikus és zöldfelület-fenntartási problémák.

3.1 Demográfiai és népsűrűségi viszonyok

Erzsébetváros Budapest legkisebb kerülete (209 ha9). Ugyanakkor ***legsűrűbben lakott*** kerület, népsűrűsége a budapesti átlag 7,5-szerese (25.054 fő/km²). A lakosságszám 1980 óta csökken, főként a negatív természetes szaporodás miatt, bár a 2010-es évekre ez az érték javult. A 2000-es években a lakásépítések miatt erős bevándorlás indult, amely a válság után visszaesett, majd 2018-ra elvándorlásba fordult. A statisztikák torzulhatnak a be nem jelentett lakók és a turisztikai célú lakáshasznosítás miatt.

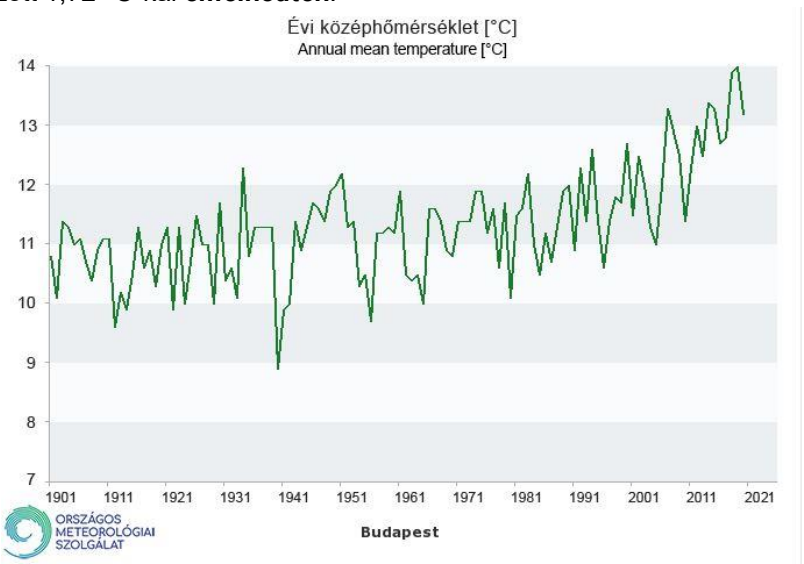
A lakosság kétharmada munkavállalási korú. Klímavédelmi szempontból kiemelt figyelmet igényelnek ***a sérülékeny csoportok***: a 14 év alattiak (9,6%) és a 60 év felettiek (23,9%). A 14 év alattiak száma enyhén növekszik, míg a 60 év felettiek aránya stabil. A kerület életszínvonala közepesen magas: az egy főre jutó jövedelem meghaladja az országos átlagot, de elmarad a fővárositól. A lakosság képzettsége kedvező, a felsőfokú végzettségűek aránya 35% feletti.
Erzsébetváros foglalkoztatási szempontból befogadó kerület: a helyben dolgozók többsége itt is él, ugyanakkor jelentős a bejárók száma is. A demográfiai folyamatok alapján a kerület népessége változó, de a fiatalabb korosztályok lassú visszatérése és a városközponti területek javuló minősége hosszabb távon stabilizáló hatású lehet

3.2 Meteorológiai, hidrometeorológiai adottságok

Budapest éghajlata fekvéséből adódóan átmeneti, mivel az alföldi és a középhegységi területek határán fekszik, ami a város klímáját nagymértékben befolyásolja.

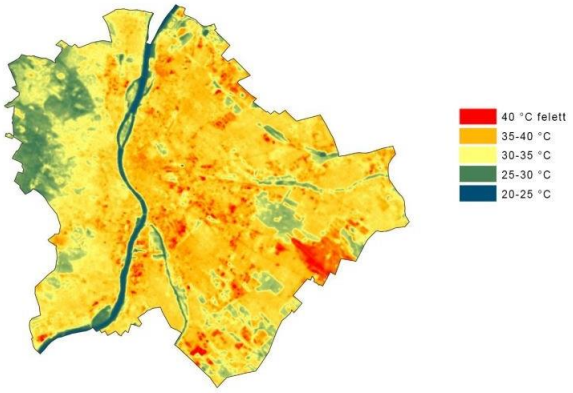
Erzsébetváros a pesti belső városszövet része, ezért meteorológiai és hidrometeorológiai sajátosságait egyszerre határozzák meg a tágabb ***budapesti medencehelyzet,*** valamint a szűkebb, erősen ***beépített belvárosi környezet***.
A tágabb térségben a Duna-völgyi fekvés, a sík pesti oldal, a regionális légáramlási viszonyok és a fővárosi klíma dominálnak. A szűkebb környezetben viszont a zártsorú beépítés, a nagy burkolt felületi arány, a korlátozott zöldfelület és a gyenge átszellőzés módosítja az általános budapesti klímát. Erzsébetváros ***belvárosi karakter***e miatt a fővárosi átlagok helyi hatása ***felerősödik.***

Budapest évi középhőmérséklete a sokéves adatok alapján 12,4 °C. Az ***évi középhőmérsékletek*** 1901 és 2024 között 1,72 °C-kal ***emelkedtek***.

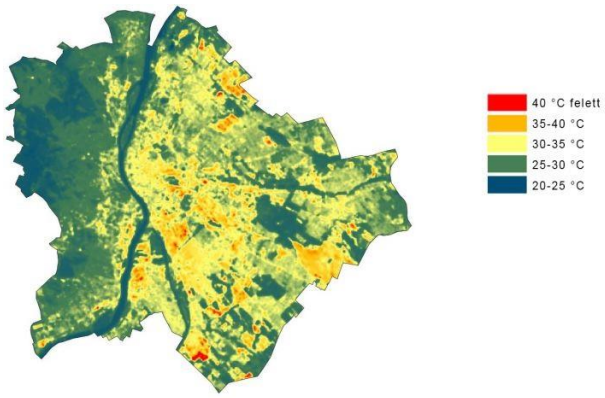


1. ábra – Budapest évi középhőmérsékleti grafikon 1901-2021 (forrás: HungaroMet)

Erzsébetváros sajátos belső városi tér, ahol a meteorológiai elemek helyi alakulását döntően a városi ***hősziget-hatás*** módosítja. A kerületi klímastratégia szerint a sűrűn beépített, nagyrészt burkolt területeken a hőmérséklet 3–12 °C-kal is magasabb lehet, mint a növényzettel jobban fedett térségekben. Budapest egészére nézve a HungaroMet külön is kiemeli, hogy a sűrűn beépített övezetekben a városi környezet miatt 5–10 fokkal magasabb hőmérséklet is előfordulhat a külterületekhez képest. A kerületben a hőmérséklet akár 5 - 8°C-kal is magasabb lehet, mint a Normafánál.

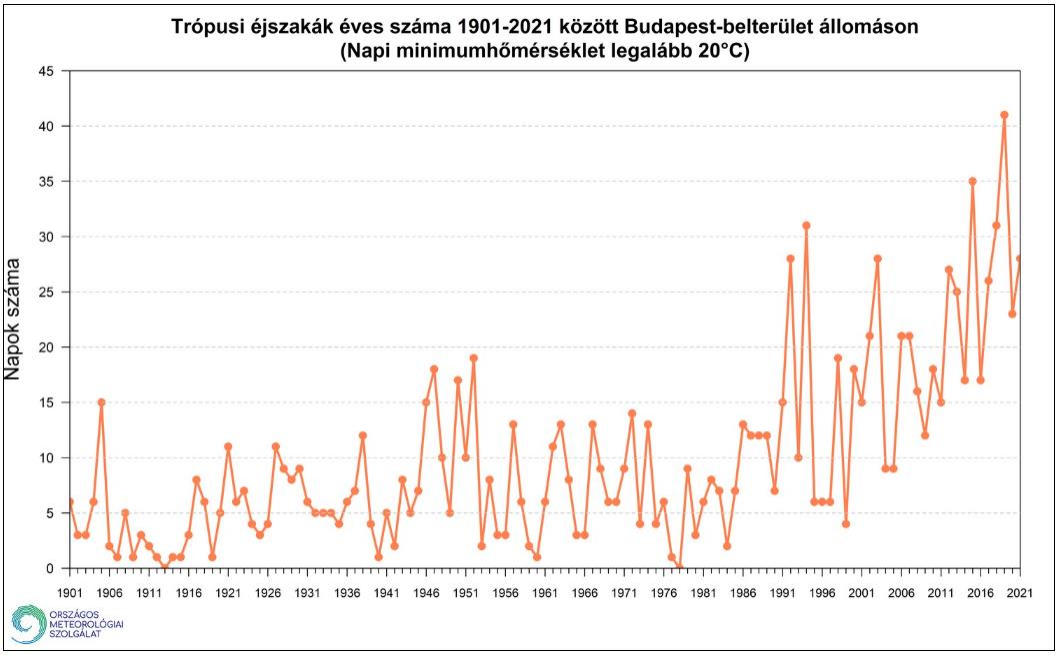


2. ábra – Budapest felszínhőmérséklete egy harmadfokú hőségriasztási napon, 2022. június 29-én (forrás: Sentinel Hub EO Browser)



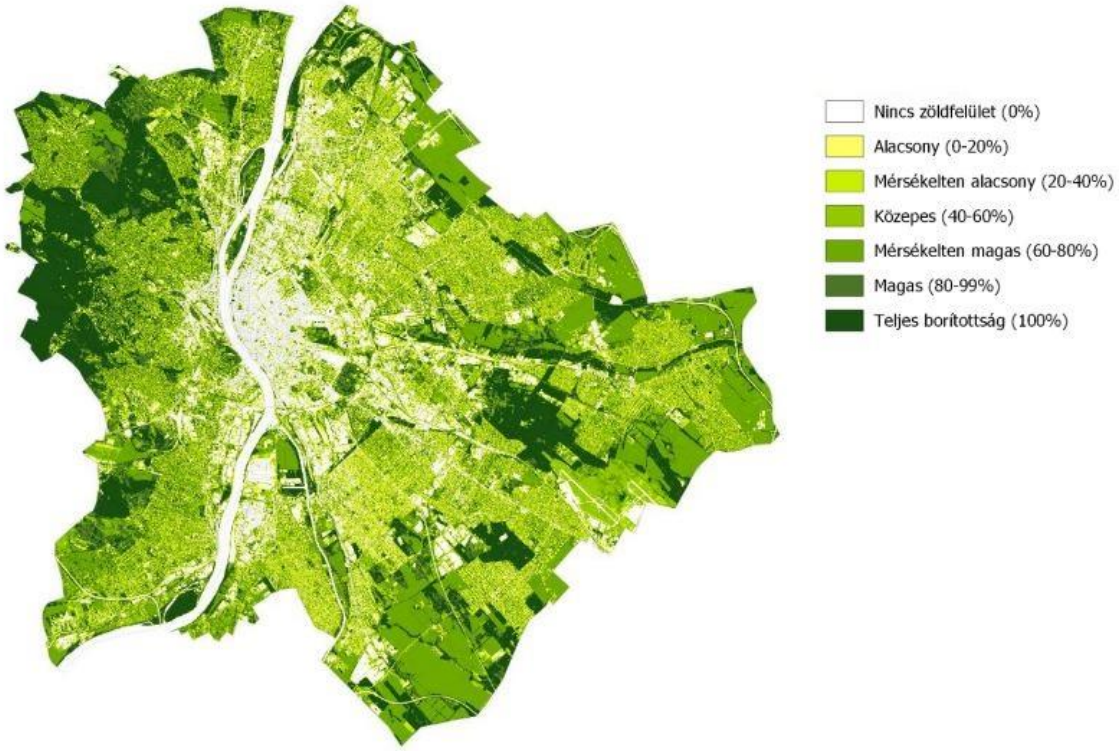
3. ábra - Budapest elszínhőmérséklete egy átlagos nyári napon, 2021. június 26-án (forrás: Sentinel Hub EO Browser)

A HungaroMet Zrt. adatai szerint a nyári középhőmérséklet emelkedett a legnagyobb mértékben a múlt század eleje óta, ami a ***hőhullámok*** sűrűbb előfordulásában is tükröződik, ezek gyakorisága az utóbbi 25 évben jelentősen nőtt. A fagyos napok száma jelentősen csökkent a XX. század eleje óta.



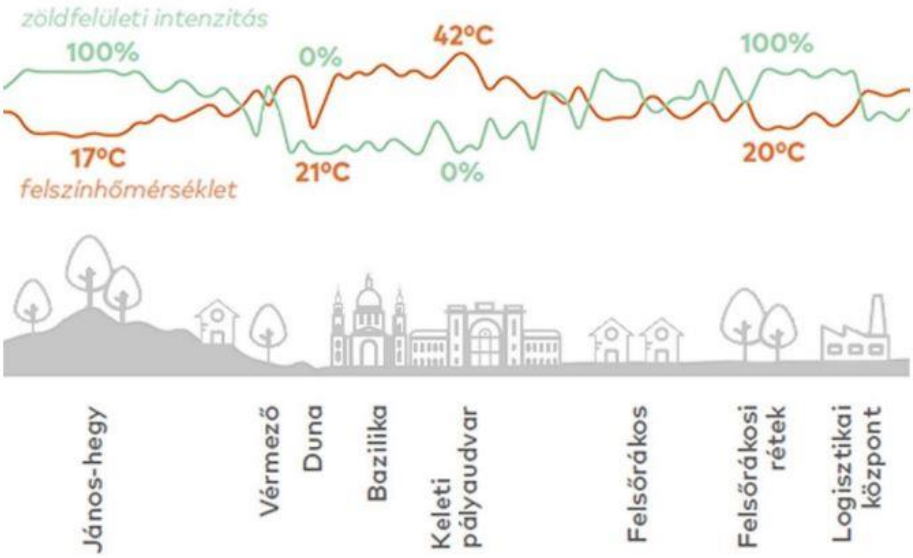
4. ábra – (forrás: HungaroMet)

A sűrű városszövetben ***a párolgás*** (evapotranszspiráció) ***minimális***, mivel csak kevés az olyan növényzet, ami vizet bocsátana ki. Ez „szárazabbá" teszi a levegőt, ami fokozza a por- és pollenkoncentrációt.



5. ábra – Budapest zöldfelületi intenzitása, 2020. (forrás: Greenscope Kft.)

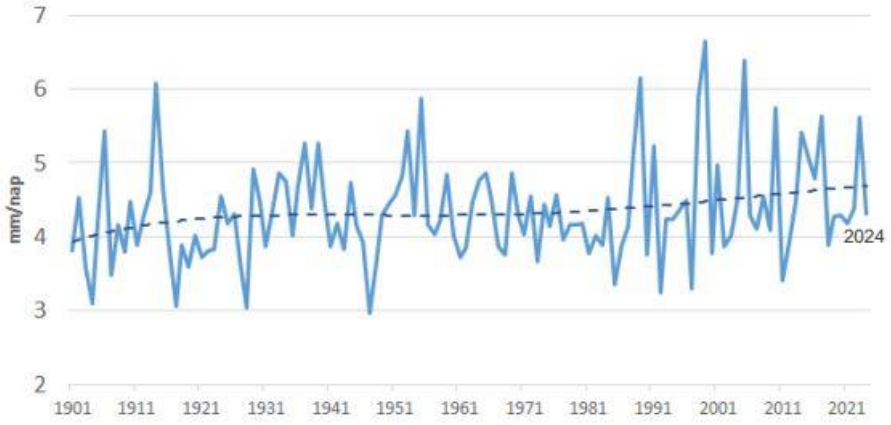
Ez a helyi klimatikus többletterhelés meteorológiai szempontból azért lényeges, mert Erzsébetvárosban a hőhullámok nem egyszerűen a budapesti háttérklímát követik, hanem annak ***felerősített***, egészségügyi és városüzemeltetési szempontból is kedvezőtlenebb változataként jelennek meg.



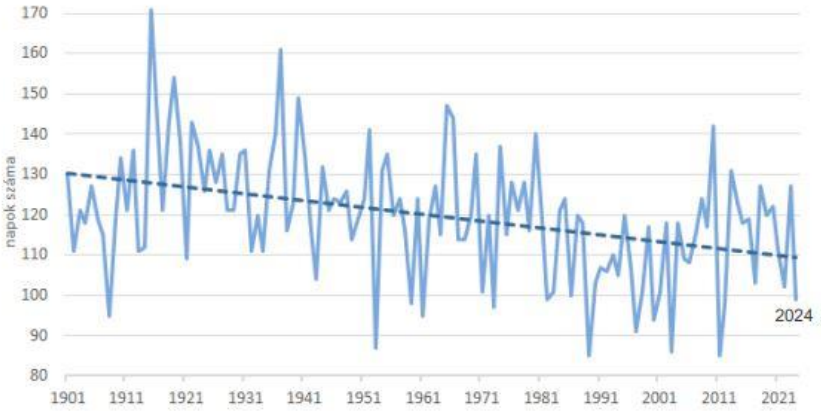
6. ábra – A felszínhőmérséklet és a zöldfelületi intenzitás összefüggése Budapesten a felszínhőmérsékleti a zöldfelület intenzitási térképek egy adott metszetén felmérve (forrás: BKÁÉ 2025)

Hidrometeorológiai szempontból Erzsébetváros legfontosabb jellemzője, hogy a lehulló csapadék döntő része ***nem tud helyben beszivárogni***, hanem a nagy arányú burkoltság miatt gyors felszíni lefolyássá alakul. Ez azt jelenti, hogy a sok elfolyó csapadék heves esőzések esetén ***villámárviz***ek és ***elöntés***ek jelentkeznek. Erzsébetváros hidrometeorológiai környezete tehát elsősorban *elvezetési és visszatartási probléma*, nem pedig klasszikus folyóvízi árvízi kérdés.

Az évi ***csapadékösszegek*** kismértékben ***emelkedő*** tendenciát mutatnak, a ***csapadékos napok számában*** ugyanakkor jelentős ***csökken***és mutatható ki hosszú távon. Az elmúlt 124 év adatait vizsgálva a csapadékos napok száma több mint 20 nappal csökkent.



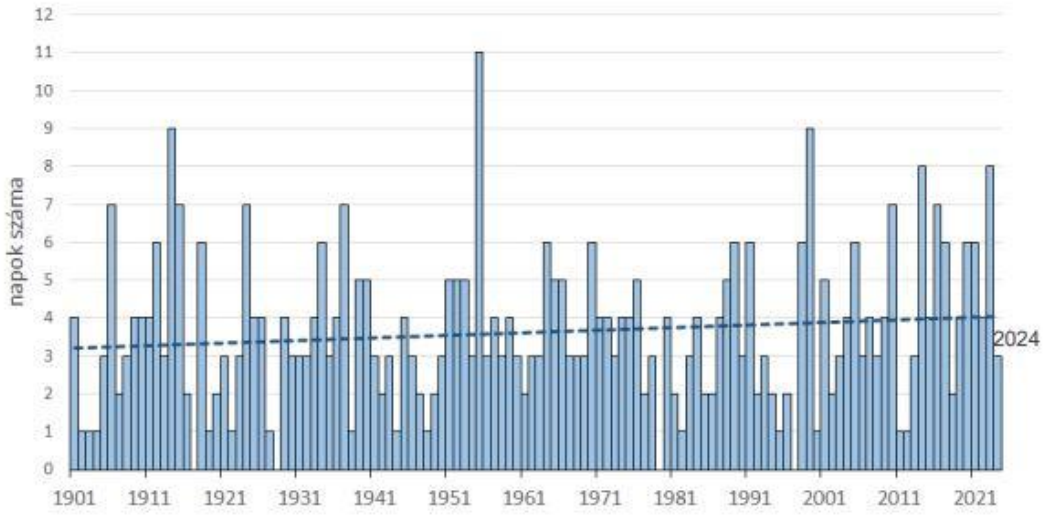
7. ábra – Az éves átlagos napi csapadékintenzitás (napi csapadékosság, mm/nap) Budapest belterületén 1901 és 2024 között (forrás: HungaroMet)



8. ábra – Csapadékos napok (r ≥ 0,1 mm) éves száma Budapest belterületen 1901 és 2024 között (forrás: HungaroMet)

A ***csapadékesemények*** vizsgálata alapján megállapítható, hogy az 1990-es évektől a ***10 éves átlag***ok értéke kis mértékben ***emelkedik***, miközben az 1990. utáni időszakban sokkal ***szélsőségesebb*** mérési eredmények mutatkoznak.

Ezzel együtt a ***szélsőséges időjárási jelenségek*** gyakoriságai is emelkedő tendenciát mutatnak. A ***csapadék éven belüli eloszlása megváltozott***, a csapadék egyre inkább rövid ideig tartó intenzív záporok, zivatarok formájában hullik. A változás lényege az, hogy a csapadék ***szélsőségesebben, koncentráltabban*** jelentkezik.



9. ábra – A 20 mm-t elérő, illetve meghaladó napi csapadékösszegű napok éves száma 1901 és 2024 között Budapest belterületen (forrás: HungaroMet)

Az előrejelzések alapján a VII. kerületben a jelenlegi folyamatok folytatódása várható, sőt erősödésük valószínű. Erzsébetváros klímastratégiája szerint a hőhullámos napok száma a jelenhez képest nőni fog és *2050-ig akár meg is kétszereződhet*. A hőséghez köthető többlethalálozás jelentősen emelkedhet. A HungaroMet szintén azt hangsúlyozza, hogy ami ma szélsőséges hőhullámnak számít az néhány évtized múlva közel átlagos nyári helyzet lehet.

A csapadék intenzitásának jövőbeli változására a Budapest számára készített új klíma-idősorok is figyelmeztetnek. A ***„Budapest éghajlati előrejelzés, Csapadékvíz-elvezető/visszatartó rendszerek méretezésénél alkalmazható csapadék idősorok és csapadékmaximum-függvény értékek”***[26] című dokumentáció szerint a csapadékmaximum-függvények a jövőben növekedést mutatnak. A 2030–2050 közötti időszakra az eddiginél intenzívebb csapadékokat jeleztek előre. A változás mértéke egyes esetekben a néhány százaléktól akár közel 100%-ig terjedhet.
Ezek az adatok kifejezetten a csapadékvíz-elvezetési rendszerek méretezése és a városi villámárvizek kezelése szempontjából készültek, így Erzsébetváros hidrometeorológiai jövőképe szempontjából közvetlenül relevánsak.

A klímamodellek alapján a VII. kerületben a következő trendekkel kell számolni a 2030–2050-es időszakra:

Paraméter	Várható változás	Következmény Erzsébetvárosban
Hőmérséklet	+1,5 - 2,5°C emelkedés	Gyakoribb „trópusi éjszakák” (T{min} > 20°C).
Hőhullámok	Hosszabb és intenzívebb időszakok	Extrém egészségügyi kockázat a sűrű utcákban.
Csapadékintenzitás	Kevesebb esős nap, több villámárvíz	A csatornahálózat rendszeres túlterhelése.
Páratartalom	Csökkenő tendenciájú nyári pára	Növekvő porszennyezés, kiszáradó városi fák.

[26] Budapest éghajlati előrejelzés (URL)

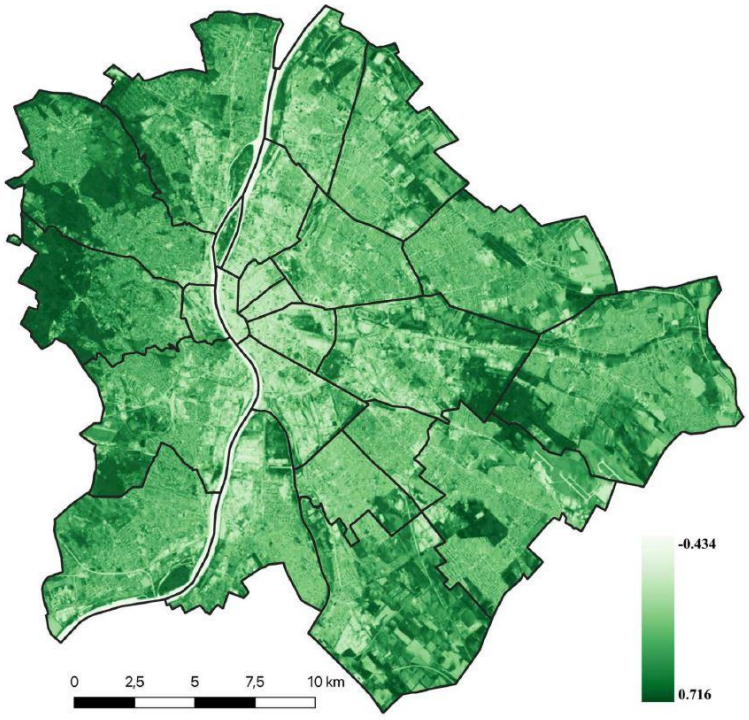
3.3 A kerület vízrajzi karakterének bemutatása

Budapest vízgazdálkodását alapvetően meghatározza a várost észak–déli irányban kettészelő Duna, amely teljes vízrendszer végső befogadója. A pesti oldal síkvidéki, míg a budai oldal dombvidéki jellegű, ami a lefolyási viszonyokat is befolyásolja. A ***gyors vízelvezetés*** elsődlegessége miatt ezek a rendszerek ***kevéssé alkalmasak vízvisszatartásra*** vagy ökológiai funkciók ellátására.

Erzsébetváros sajátossága, hogy területén sem természetes vízfolyás, sem állóvíz nem található. A kerület vízrajzi arculatát a Duna felé kapcsolódó hidrológiai rendszer, a felszín alatti vizek, valamint a csapadék- és szennyvíz mesterséges elvezetése határozza meg.

A ***Nagykörút alatt húzódó csatorna vezeti el a szenny- és csapadékvizet*** a Dunába. A 18/2003. (XII. 9.) KvVM-BM rendelet[27] alapján a kerület árvízi és belvízi szempontból nem veszélyeztetett, ugyanakkor intenzív csapadék esetén ***lokális elöntések*** előfordulhatnak, főként a csatornahálózat korlátozott kapacitása vagy eltömődése miatt.

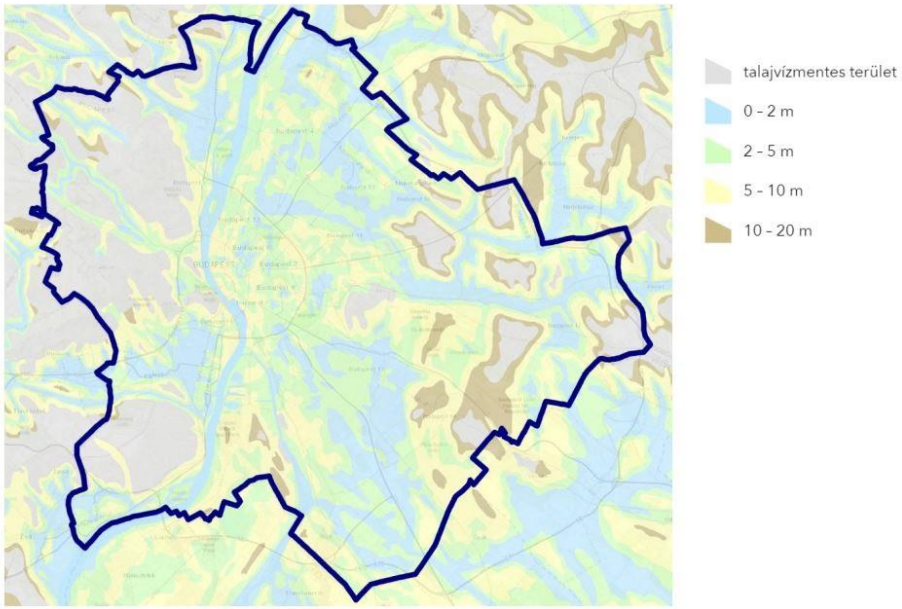
A kerületben ***kevés*** és kisméretű ***zöldterület*** található (pl. Klauzál tér, Almássy tér), amelyek ***jelen állapotukban nem alkalmasak jelentős vízvisszatartásra*** vagy állóvizek kialakítására.



10. ábra – Budapesten mért NDVI érték 2020.07.01. (forrás: Buzási Attila - Comparative assessment of heatwave vulnerability factors for the districts of Budapest, Hungary tanulmány)

A főváros egészét tekintve jelentős felszín alatti vízkészlet áll rendelkezésre, amely a Duna parti szűrésű vízbázisaira épül. A főváros alatt kiemelkedő termálvíz-kincs is jelen van (72 kút). Erzsébetváros alatt azonban ezek a készletek jelenleg ***nem hasznosulnak***. A kerület felszín alatti vizei a Duna felé (délnyugati irányba) áramlanak, a talajvízszint jellemzően **1,98 és 7,26 méter** között mozog.

[27] 18/2003. (XII. 9.) KvVM–BM együttes rendelet - a települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolásáról (URL)



11. ábra – Talajvízszint mélysége a felszín alatt (forrás: MBFSZ)

A kerületben 48 monitoringkút figyeli a változásokat, amelyek az utóbbi években kisebb ingadozásokat mutattak.

3.3.1 Környezeti karakter

Erzsébetváros vízrajzi karaktere alapvetően ***belső városi***, szárazföldi és ***mesterségesen szabályozott***. Bár Erzsébetváros nem Duna-parti kerület, működése erősen függ a főváros dunai vízrendszerétől.

Történetileg Erzsébetváros vízrajzi karaktere jelentősen átalakult. A 18. században még vizenyősebb, vízhez kötődő peremterület volt, később azonban a sűrű beépítés hatására a ***természetes vízrajzi elemek háttérbe szorultak,*** és helyüket a közművesített belvárosi vízkezelési rendszer vette át, így a vízgazdálkodás tisztán műszaki-működési kérdéssé vált.

A kerület sűrű történeti beépítése, nagy burkolt felületi aránya, zártudvaros tömbszerkezete és alacsony zöldfelületi ellátottsága miatt ***a víz itt nem tájképi elemként, hanem elsősorban műszaki-infrastruktúrális tényezőként jelenik meg.*** A lehulló csapadék jelentős része nem tud beszivárogni, ezért gyors lefolyással a csatornahálózatba jut.

Napjainkban a fő kihívást már nem a folyami árvíz, hanem a rövid ideig tartó, intenzív csapadékokból eredő ***városi elöntések*** jelentik, amelyekre a nagy burkoltság és a csatornahálózat korlátjai miatt a kerület különösen érzékeny.



1. fotó - forrás: budapestkornyeke.hu

Erzsébetváros környezeti karaktere ezért „rejtett vizű”, ***hálózat vezérelt és csapadékérzékeny*** belvárosi karakterként írható le, ahol a víz láthatatlanul, mégis meghatározó módon van jelen.

3.3.2 Domborzati viszonyok



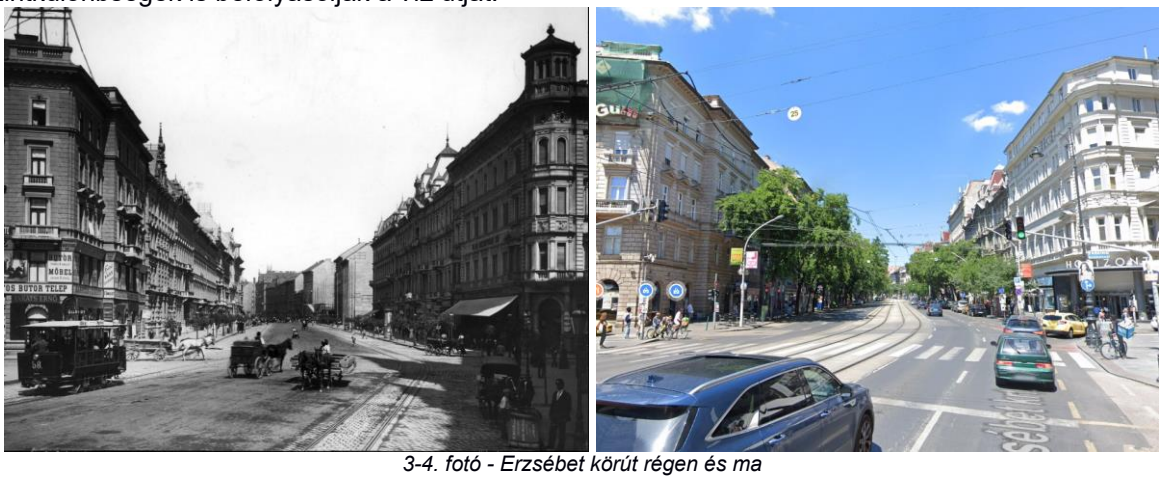
2. fotó

Erzsébetváros domborzata ***a pesti síkság része***: egy alacsony reliefű, enyhén lejtő felszín, amelyet a Duna által épített hordalékkúp formált. A kerület a Duna II/a teraszán fekszik, ahol a terepszint kelet–északkelet felől délnyugat, a Duna irányába lejt. A magasságkülönbség mindössze 3–4 méter a kerület teljes hosszában (a legmagasabb pont a Thököly út környéke, a legalacsonyabb a Kiskörút). Mindez azt eredményezi, hogy ***a vízmozgást*** nem látványos domborzati

Mindez azt eredményezi, hogy ***a vízmozgást*** nem látványos domborzati formák, hanem a ***mikró domborzat, az utcahálózat és a csatornarendszer határozza meg.***

A felszíni vízfolyások hiánya és a csekély természetes lejtés miatt a ***vízelvezetés*** döntően ***mesterséges infrastruktúrán*** keresztül történik. A csapadékvíz útját a burkolatok, a tömbszerkezet és a gravitációs csatornahálózat szabja meg, így ***a domborzat hatása rejtett***, inkább műszaki-hidrológiai jellegű. A talajvíz áramlása is a Duna felé mutat, ami tovább erősíti a kerület dunai háttérkapcsolatát.

A történeti ***beépítés*** a természetes terepalakulatokat nagyrészt ***elfedte***, ezért ma már a centiméteres szintkülönbségek is befolyásolják a víz útját.



3-4. fotó - Erzsébet körút régen és ma
forrás: Budapest-képarchívum, Google Map



5. fotó - jellemző Belső-Erzsébetvárosi utcakép (Hársfa utca)

A helyi szabályozás is hangsúlyozza a terepszintek összehangolását, mivel a kis esésű területen a ***mikró domborzat meghatározó*** a vízkárok megelőzésében. A jövőben ***a domborzat***i adottságok ***szerepe nőhet*** a klímaváltozás miatt: a kis lejtésű, burkolt városi térség érzékeny a villámárvizekre.

3.3.3 Földtani adottság

Erzsébetváros földtani adottságait a pesti oldalra jellemző, Duna által felépített ***homokos–kavicsos üledékek*** határozzák meg.



12. ábra - forrás: BKÁÉ 2025

A kerület alatt 8–12 méter vastag, ***kiváló vízvezető*** képességű hordalékréteg található, amely regionális kapcsolatban áll a Dunával. Ezt 20–40 méter mélységben vízzáró agyag- és márgarétegek zárják le. A ***felszínt*** egy ***2–4 méter vastag mesterséges feltöltés*** (antropogén réteg) fedi, amely a beépítettséggel együtt akadályozza a csapadék természetes beszivárgását.

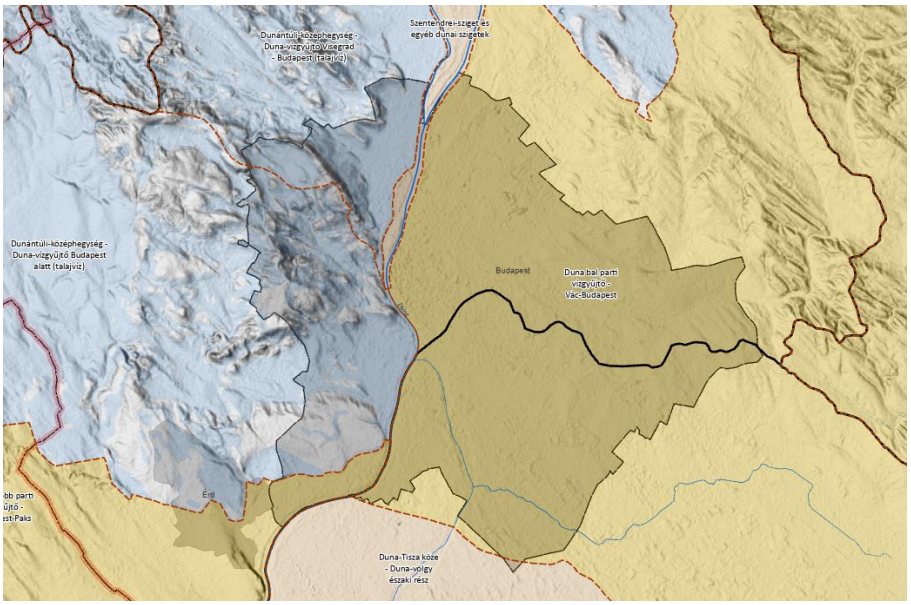
A kerület alatt 8–12 méter vastag, ***kiváló vízvezető*** képességű hordalékréteg található, amely regionális kapcsolatban áll a Dunával. Ezt 20–40 méter mélységben vízzáró agyag- és márgarétegek zárják le. A ***felszínt*** egy ***2–4 méter vastag mesterséges feltöltés*** (antropogén réteg) fedi, amely a beépítettséggel együtt akadályozza a csapadék természetes beszivárgását.

A múltban a terület sokkal vizesebb volt: a Rákos-árok mellékágai és mocsaras mélyedések jellemezték, amelyeket a városiasodás során feltöltöttek. Az 1838-as árvíz megmutatta, hogy a kerület a talajvíz és a visszaduzzadó csatornák miatt akkor is sérülékeny, ha nem parti terület.



13. ábra – 1838-as pest-budai árvíz térkép ábrázolás. Az árvíz kiterjedését kék színnel szemléltető térkép (forrás: Magyar Nemzeti Levéltár)

A földtani közeg vízrajzi szerepe ma már nem felszíni formákban, hanem a talajvízmozgásokban, a beszivárgási korlátokban és a szennyeződés-érzékenységben jelenik meg. A kerület ***felszín alatti vizei hidrogeológiai „B" érzékenységi besorolásúak***, ezért azok védelme kiemelt szabályozási feladat.



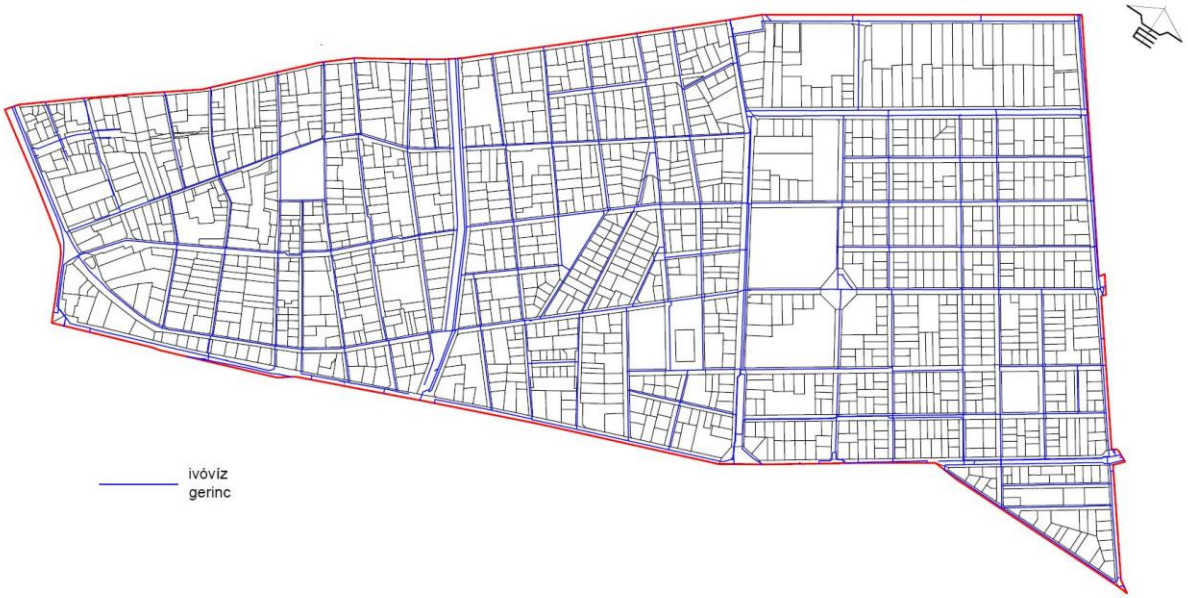
14. ábra – Duna vízgyűjtői (forrás: Magyarország Vízgyűjtő-gazdálkodási Terve)

3.3.4 Vízgyűjtők lehatárolása

Mivel az előzőekben leírtak alapján Erzsébetváros alapvetően sík terület, emiatt a felszín figyelembevételével kifejezett vízgyűjtő határt nehéz lehatárolni. A ***vízgyűjtőhatárt*** a kialakult ***csatornarendszer határozza meg.*** Vízgyűjtő lehatárolás szempontjából kiemelkedik az Erzsébet (Nagy) körút, mert ez alatt van az egész város egyik legfontosabb vízlevezető gyűjtő főcsatornája. Jórészt ez a befogadója a kerület körúttól ÉK-re lévő területéről lefolyó csapadékvizeknek. A körúttól DNy-ra eső részről lefolyó vizek a Károly körút alatti csatornába csatlakoznak.

3.4 A kerület jelenlegi vízgazdálkodásának bemutatása

3.4.1 Vízellátás



15. ábra – VII. kerületi ivóvíz hálózat

Erzsébetváros ellátása a Duna menti ***parti szűrésű vízbázis***ra (főként az északi, káposztásmegyeri műre) épül. A kerület a fővárosi „Pesti alapzóna” része, ellátásbiztonságát két stratégiai gerincvezeték – a Nagykörút (DN 1000) és a Kiskörút (DN 800) – garantálja. Bár a hálózat 54%-a 1990 utáni, modern anyagokból áll a régi, különösen az 1933–1980 között beépített azbesztcement csövek cseréje sürgető.

A vízminőség alapvetően jó, a szolgáltatott víz paraméterei határérték alatt vannak. A legnagyobb kockázatot nem a közműhálózat, hanem a ***régi épületek belső ólomcsövei*** jelentik. A sűrű beépítés miatt a csőtörések következményei súlyosabbak lehetnek, és a nagy fogyasztássűrűség miatt a rendszer érzékenyebb a csúcsidőszaki ingadozásokra.

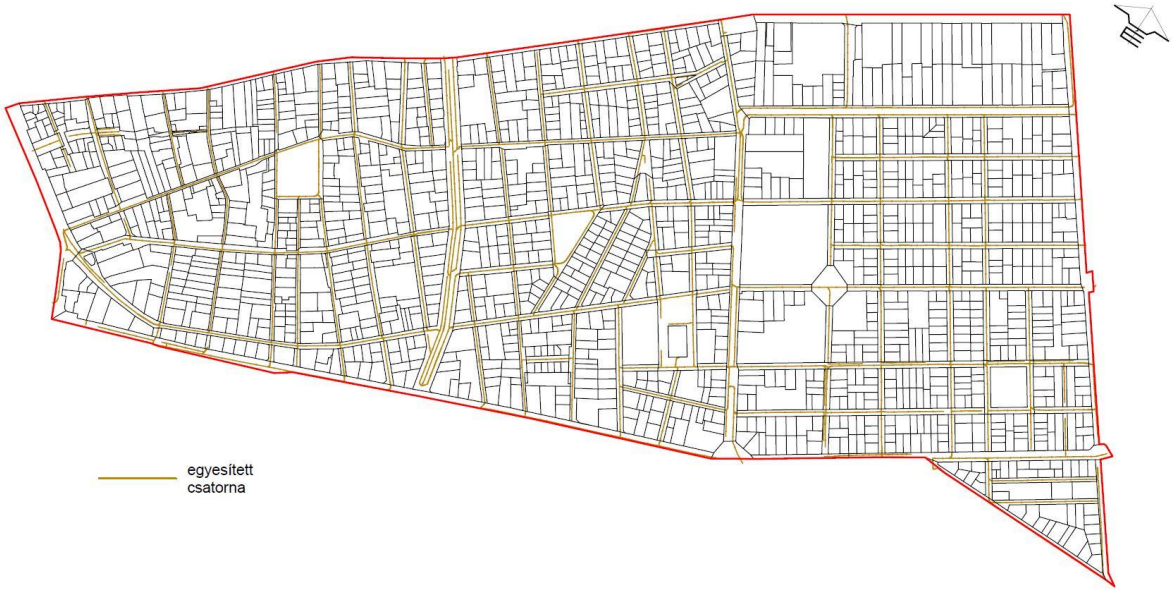
A fővárosi hálózat elöregedett nagy átmérőjű vezetékei – különösen a sentab csövek – műszaki kockázatot jelentenek, ezért folyamatos cserére szorulnak. A kerületben gyakoriak a kisebb meghibásodások is, amelyek a régi épületállomány miatt sokszor a házon belüli rendszerekhez köthetők.

A vízellátás és a vízgazdálkodás szorosan összefügg: a kerület teljes mértékben külső vízbázisra támaszkodik, miközben a csapadék gyorsan elfolyik. A helyben tartott esővíz, a zöldfelületi vízvisszatartás és a víztakarékosság javíthatná a rendszer fenntarthatóságát. ***Jelentős hiányosság a szürkevíz-hasznosítás hiánya***, amely egy ilyen sűrű városi környezetben komoly megtakarítást eredményezhetne.

A vízellátás Erzsébetvárosban jelenleg lineáris, de a fenntartható vízgazdálkodás (ZIFFA, LIFE Városi Eső) irányába kellene elmozdulnia. A kapcsolódási pontok az alábbiak:

Szempont	Jelenlegi állapot	Vízgazdálkodási összefüggés
Öntözés	Ivóvízzel történik a kevés zöldfelület locsolása.	**Pazarlás:** A drága, tisztított ivóvíz helyett gyűjtött csapadékvizet vagy szürkevizet kellene használni.
Hősziget-hűtés	Ivóvizes párakapuk és locsolóautók.	A párologtató hűtéshez szükséges vizet a „szivacsváros" elemekből (ciszternákból) kellene nyerni
Csatornázás	Az elhasznált ivóvíz és az esővíz együtt távozik.	Az egyesített rendszer túlterheltségét csökkentené, ha az ivóvíz-használat hatékonyabb lenne (kevesebb szennyvíz).

3.4.2 Egyesített csatornarendszer



16. ábra – VII. kerületi egyesített csatorna hálózat

Erzsébetváros csatornarendszere a főváros egyik ***legösszetettebb*** és leginkább ***túlterhelt*** mélyépítési hálózata.
Erzsébetváros csatornarendszere a budapesti közcsatorna-hálózat része, amelyet a Fővárosi Csatornázási Művek (a továbbiakban: FCSM) üzemeltet. A fővárosi rendszer ma is jelentős részben ***egyesített rendszerű***, vagyis sok városrészben ugyanaz a csatorna fogadja a szennyvizet és a csapadékvizet is.

A Hungária körúton belüli városterület, valamint Kőbánya szennyvizei a magasan fekvő és a Nagykörúti főgyűjtőkön keresztül kerülnek összegyűjtésre. Erzsébetváros ebből következően a történetileg kialakult belső-pesti főgyűjtős rendszerhez tartozik. A kerület vizei a gravitációt követve (ÉK-DNy irány) a Duna-parti főgyűjtők felé áramlanak, majd a ferencvárosi szivattyútelep érintésével a Budapesti Központi Szennyvíztisztító Telepre (Csepel) jutnak. A kerület tranzit terület is: a külsőbb kerületek (pl. Zugló egy része) vizei is az erzsébetvárosi főgyűjtőkön (pl. Rákóczi út, Erzsébet körút alatt) keresztül kerülne elvezetésre.
A telekhatárig az FCSM felel a hálózatért, azon belül a tulajdonosok, ami gyakori vitákhoz vezet

A hálózat nagy része a 19–20. század fordulóján épült, kis lejtésű, mélyen fekvő, tojásszelvényű téglacsatornákból áll, ami ***lassú öntisztulást***, lerakódást és ***csapadék idején túlterhelés***t okoz.

A csatornahálózat működését a burkolt felületek magas aránya határozza meg: a csapadék gyorsan a közcsatornába jut, így a rendszer egyszerre viseli a szennyvíz- és csapadékterhelést. A jelenlegi rendszer célja ***a víz gyors elvezetése***, ami azonban erőforráspazarló, és túlfolyás esetén hígított szennyvíz kerülhet a Dunába a záportúlfolyókon keresztül.

3.4.3 Egyéb elemek: védett víztestek, termálvíz, forrás

Erzsébetváros felszíni vizekben szegény terület, ugyanakkor a felszín alatt ***egy összetett hidrológiai rendszer része***, amely kapcsolódik Budapest termálvízkincséhez és a Pesti-síkság földtani szerkezetéhez. A kerület nem önálló vízgazdálkodási egység, de a felszín alatti vizek védelme szempontjából „B" érzékeny besorolású. A vízföldtani értelmezés két szintet különít el: a helyi felszín alatti vízérzékenységet, valamint a tágabb budapesti rendszert, ahol megjelennek a védett víztestek és a budai termálkarszt.

Budapesten 72 termálvíz-kivételi hely található (44 kút, 28 forrás), és a termálvízrendszer a budai termálkarszthoz kötődik. Erzsébetváros ugyan nem ennek közvetlen zónájában fekszik, de a főváros egységes vízrendszerén keresztül kapcsolódik hozzá. A kerület alatt ***két védett víztest található***: a ***Pesti-síkság sekély talajvize*** és a Budapesti termálkarszt ***mélyebb hévízkincs***e.

A védett víztestek jelentősége Erzsébetváros esetében elsősorban nem a közvetlen hasznosításban, hanem a ***vízvédelem***ben jelenik meg. A kerületben nincs helyi termálvíz- vagy forráshasznosítás, de a sűrű beépítés, a burkolt felszínek magas aránya, a gyors csapadékvíz-elvezetés és a felszín alatti vízérzékenység miatt ***a helyi vízgazdálkodás közvetve hatással van*** a főváros tágabb felszín alatti vízrendszerére is.

3.4.4 Öntöző- és locsolóvíz használat

A zöldterületek locsolása az alábbiak szerint történik:

Az éves locsolóvíz mennyiség számítása

- A közterületi öntözőrendszerek vízfogyasztása 2025-ben a számlázott vízóraállások szerint 22.341 m3 (2025.10.22-én lekérdezett adat), további novemberi vízfogyasztással becsülve ez az adat a éves szinten 24.800-25.000 m3
- Kézi öntözés tűzcsap használata alapján átlagosan havi 150 m3, márciustól novemberig 1.350 m3

Ezek alapján az **éves locsolási vízigény** a 2025-ös öntözési adatok szerint **26.150 – 26.350 m3**

Az éves öntözéshez felhasznált vízmennyiség megoszlása:

Az öntözéshez a vizet a kertészek a Fővárosi Vízművek tűzcsapjairól, valamint a Kéthly Annatérre idén telepített fúrt kútról veszik:

- **Ivóvízhálózatról** 2025-ben megközelítően 25.700 – 25.900 m3 (**98,3 %**) víz megy elöntözésre, 2026 évi becslés 25 475 – 25 675 m3 (97,4 %)
- A Kéthly Anna téri kút **talajvíz**ből nyeri a vizet, idén megközelítően 450 m3 (**1,7 %**) vizet vesznek innen a kertészek. Jövő évi becslés 75 m3/hó, azaz 675 m3 (2,6 %).
- **Csapadékvízbő**l jelenleg nem öntöz a kertészet, **0 %**. (A Klauzál téri víztárolóból kb. 150 m3 víz nyerhető ki évente, ha működik...)

Az öntözési napok száma éves szinten

- Az öntözési időszak március közepén indul meg és november közepéig tart, megközelítően 240-250 nap időjárástól függően.
- Átlagosan a csapadékos napok száma március és november között 84 nap.

Összesítve így átlagosan **156-166 nap** öntöznek a kertészek.

3.5 Épületállomány

A kerület döntő részében régi, és legtöbb esetben műemléki védelem alatt álló épületek vannak. Ezen épületek csapadékvíz-gazdálkodás szempontjából fontos tulajdonsága, hogy **nem rendelkeznek talajnedvesség elleni szigeteléssel.** A pince víztelenítésének legfontosabb elve az volt, hogy a falakba bejutó nedvesség szabadon el tudjon párologni. A pincefalakban ezért légcsatornákat,

nagyméretű szellőzőnyílásokat és ablakokat alakítottak ki, amelyek folyamatos légmozgást biztosítottak. Amíg a pince "lélegzett", a falak nem vizesedtek át kritikusan. A pincefalak gyakran 60-100 cm vastagok voltak, így a nedvesség lassabban hatolt át rajtuk. A falazáshoz használt mészhabarcs is segítette a pára mozgását; a mai cementes vakolatokkal ellentétben ez nem zárta le a fal pórusait.

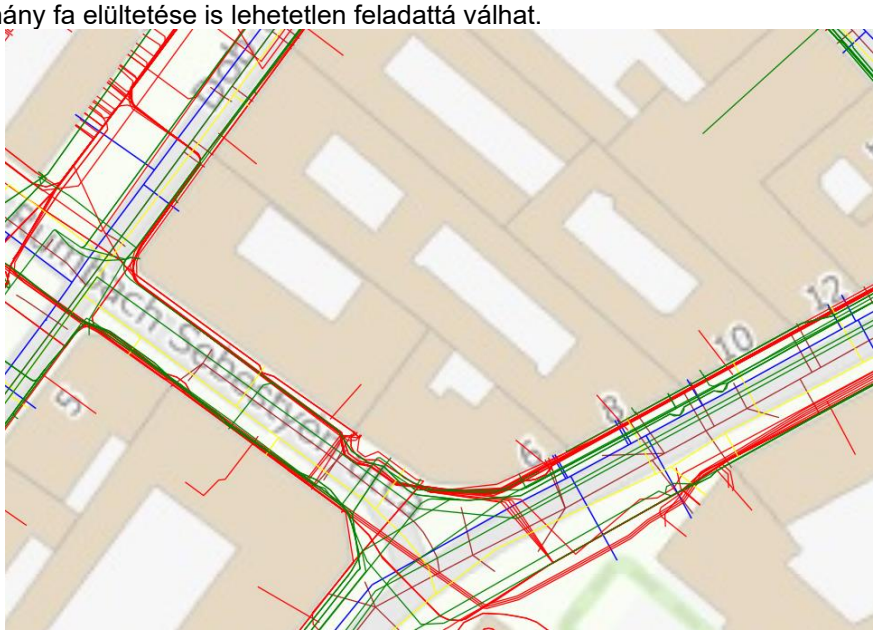
Az épületek nagy része sátortetővel rendelkezik. Az épületek **több csapadékvíz bekötés**sel rendelkeznek. Az utcafronti tetőidomok az épület homlokzatán levezetett csatornákon közvetlenül csatlakoznak az utcai csatornára. Az udvarra lejtő tetőidomok a belső épületfalakon az udvartérre vannak levezetve. A földben lévő csövek az általában burkolt udvar közepén kialakított víznyelő csövével egyesülve, **egy vezetéken keresztül** kerülnek kivezetésre az utcai befogadó csatornába. Az FCSM által kért fizikai elöntésvédelem jellemzően nem került kiépítésre.



6. fotó - jellemző erzsébetvárosi udvar

3.6 Közművesítettség

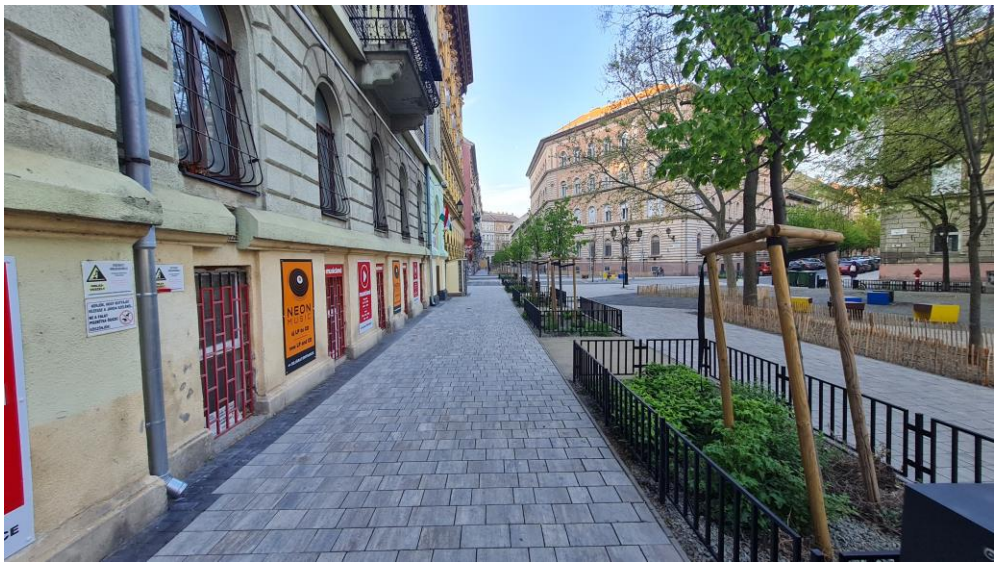
Budapest VII. kerülete teljes mértékben közművesített: a létező összes lakossági közműhálózat kiépítésre kerül, ráadásul a burkolat alatti kivitelben. Ez különösen a szűk Belső-Erzsébetvárosi utcákban jelent akadályt a létesítendő szivacsváros-eszközök megvalósítása előtt. A sűrű közműhelyzetet tovább rontja a közművek nyomvonalának kaotikussága: a legrégebben épített közművek (különösen a nem gravitációs rendszerűek) hektikus vonalvezetéssel kerültek megvalósításra. A közműszolgáltatók a vezetékeiket messzemenően védik, így a védőtávolságok miatt akár néhány fa elültetése is lehetetlen feladattá válhat.



17. ábra - Jellemző Belső-Erzsébetvárosi közműhelyzet. (forrás: e-közmű)

3.7 Szivacsváros-elemek

A szakmai anyagok megfogalmazásai alapján a kerület túlélésének alapja a változó klimatikus viszonyokhoz való alkalmazkodás, amelynek egy alapvető feltétele a szivacsváros elemek magvalósítása.
Erzsébetváros földrajzi korlátai ellenére élen jár a Life RUN-OFF elemek megvalósításában. Az intézkedésekben jól látszik az önkormányzat ez irányú elkötelezettsége, sok jó példát láthatunk a kerületben:



7. fotó - Almássy-téri esőkertek a járda szélén



8. fotó - Almássy úti esőkertek

3.8 Parkok, zöldfelületek, fahelyek.

Erzsébetváros **park**jai **mind jó állapot**nak örvendhetnek. Korrekten megépített és karbantartott, kikapcsolódásnak, regenerációnak és rekreációnak teret adó helyszínek. A gyönyörű parkokban azonban a csapadékvíz-gazdálkodást és a szivacsváros-elveket fejleszteni szükséges.

Szinte az összes parkra elmondható, hogy egyáltalán nincs beintegrálva a csapadékvíz-gazdálkodásba.



9. fotó - Lövölde tér



10. fotó - Reformáció park. A tér térdfalakkal elzárva a víz útjából.



11. fotó - Bethlen Gábor tér. A szegélyek nem engedik a vizet a parkba.



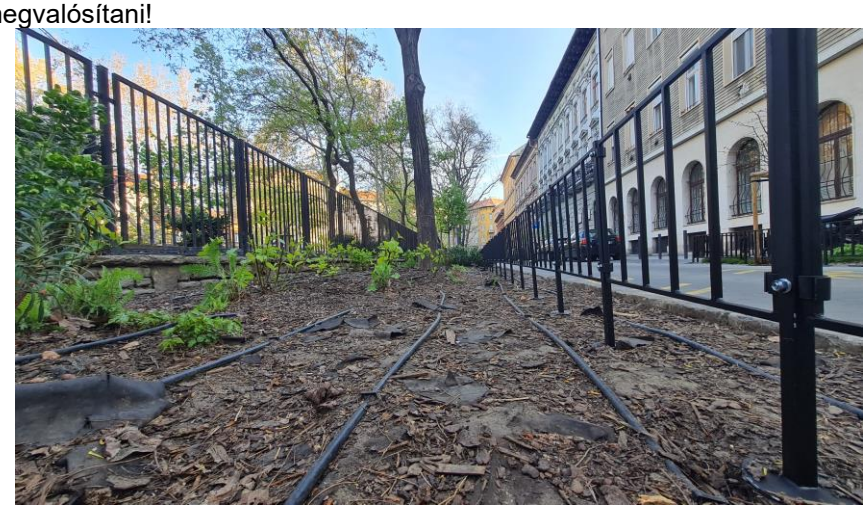
12. fotó - Klauzál tér. A csapadék kizárva a parkból.

A parkokat övező járdák a parkoktól kifelé, az úttestek felé lejtenek, így a felületükön összegyűlő csapadékot a park növényei nem tudják hasznosítani. Az eső a zárt elvezető rendszerbe kerül, tovább terhelve az egyesített rendszerű hálózatot.



13. fotó - Városligeti fasor úttestek felé lejtő zöldsávjai. A zöldsáv esőkertként így nem tud működni.

De még parkok a szélén kialakított zöldsávok is az utak felé lejtenek, így esőkert szerű hasznosítást nem tudnak megvalósítani!



14. fotó - Almássy téri burkolat felé lejtő zöldsáv

A parkba nincsenek bevezetve a környező épületek teljesen tiszta tetővizei sem. A növények számára elsőrendű, klórtól mentes tiszta víz így ugyancsak az elvezető csatornarendszert terheli.
A parkokban nincsenek kialakítva talajvízkutak, a park növényeit így az egyre fogyó édesvízzel kell locsolni (amelynek előállítása ráadásul rendkívül költséges, és ráadásul a klórozott vizet sok növény nem tolerálja).
Egyetlen parkban sem került kialakításra csapadékvíz tároló medence, ciszterna. Pedig ezeken a területeken végre van rendelkezésre álló hely azok megvalósítására (például nagyon jól el lehetne helyezni ezeket a műtárgyakat a parkok burkolt felületei alatt).



15. fotó - Van hely a ciszterna számára (Almássy tér).

Nagyon hiányoznak a parkokból a közösségi kertek is: ezek a társadalom környezethez, a csapadékvízzel való gazdálkodáshoz való viszonyát tudják a leghatékonyabban javítani, hiszen egy növényt folyamatosan gondozni és öntözni kell.



16. fotó - Közösségi kert a Kis Diófa utcában.

Ez a folyamat kialakítja a kötődést a természeti elemekhez és ezáltal szemléletet is formál.



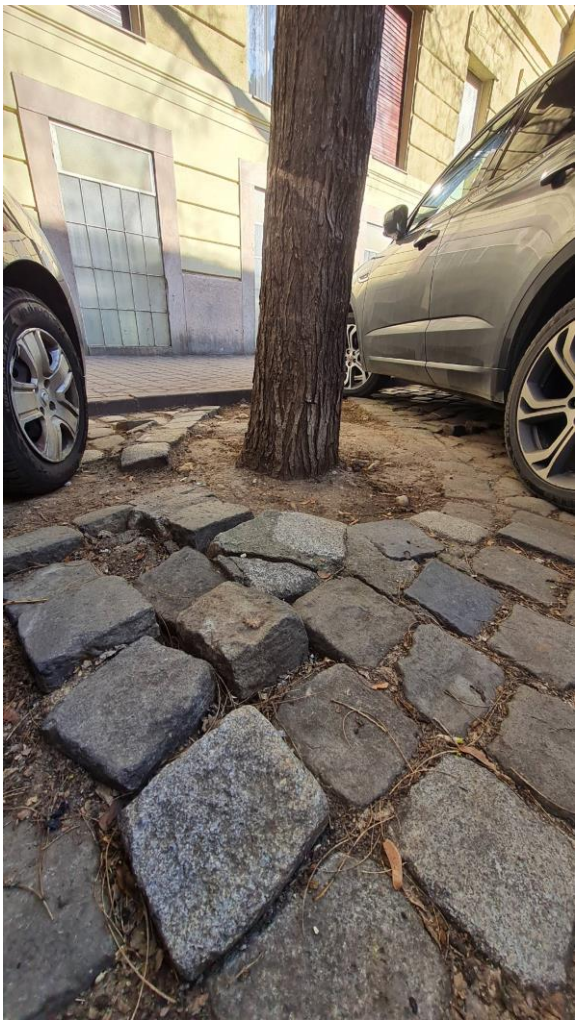
17. fotó - A közösségi kert érzékenyít a csapadékvíz gazdálkodásban (Kis Diófa utca)

A parkok nagy részében lenne elegendő hely kisebb-nagyobb közösségi kertek létrehozására.

A Középső- és a Külső-Erzsébetvárosi utcákban, ahol kicsit több hely áll rendelkezésre, szerencsére szintén sok füvesített-növényesített területet, földsávot találhatunk. Ezek a zöldsávok azonban -a parkok szélén lévő zöldsávokhoz hasonlóan- az utak felé lejtenek, így esőkertként nem tudnak működni. Nagyon sok zöldterületnél látható a föld betömörödése is, amely így már nem képes a rá érkező csapadékot beszívi, így az eső nagy része a burkolat felé folyik!
A fahelyeknél szinte kivétel nélkül megtalálható a betömörödött föld és a leromlott fahely problémája:



18. fotó - A betömörödött föld miatt a víz nem tud a talajba szivárogni

19-20. fotó - Az amortizálódott fahely miatt a járdáról nem jut a víz a talajba

Azon szerencsés helyszíneken, ahol lehetőség nyílt fát ültetni, ott a járda burkolatoknak csak kicsi része vezeti a vizet a fákhoz. A fák közötti járdasávok vizei nincsenek a fákhoz vezetve, hanem az úttestre folyva terhelik az elvezető csatornarendszert.



21. fotó - A járda nagy részéről nem jut a a víz a talajba (Városligeti-fasor)

3.9 Esővíz tározók, ciszternák

A kerületben jelenleg csak 1 db ciszterna került kiépítésre: a Klauzál téri vásárcsarnok alatt létesített 60 m3-es tározó. A tározó működésében és üzemszerű használatában is vannak problémák, amelyeket orvosolni kell.

A ciszternák mellett a lakosság részére kiosztásra kerültek esővíz gyűjtő tartályok is a társadalom csapadékkal való viszonyának javítása érdekében.



22. fotó – Klauzál téri ciszterna beemelése (forrás: varosieso.hu)

3.10 Társadalmi konzultáció

Erzsébetváros Önkormányzata az Akcióterv megalapozásához társadalmi konzultáció keretében kérdőlapokon kérte ki a kerületi intézmények és lakosok véleményét.
A kiküldött kérdőív többrétegű információ beszerzést szolgált:

- próbálta felmérni a csapadékvíz-gazdálkodással kapcsolatos köztudatot, a problémák és megvalósíthatósági intézkedésének ismereti szintjét;
- véleményt kért az egyes konkrét épületeken belüli- és közterületen alkalmazandó megoldási javaslatok alkalmazhatóságáról és megítéléséről, próbálta felmérni az azokhoz való társadalmi hozzáállást;
- igyekezett felderíteni a résztvevők hajlandóságát a tervezett megoldások megvalósításában, illetve azok későbbi üzemeltetésében.

4 Jelenlegi szabályozási környezet bemutatása

Történeti áttekintés

A városrendezési tervek mindenütt a forgalom növekedésével számoltak, ezért tervezték sok helyen az utcák kiszélesítését.

A Klauzál utcát is szélesíteni kívánták, ennek következményeként néhány házat nem a régi utcavonalra, hanem a tervezett új beépítési vonalnak megfelelően építettek fel. A híres-hírhedt Madách vagy más néven Erzsébet sugárút elképzelésével a kerület történetébe 1900-ban máig tartó és be nem fejezett városrendezési elem került be.

Az elgondolás abból indult ki, hogy az Erzsébetváros sugárirányú útjai, a Dob utca és a Király utca nagyon keskenyek, és nagyobb forgalmat képtelenek levezetni. A Wesselényi utca szintén alkalmatlan volt még ekkor az egyre duzzadó forgalom befogadására.

Az Erzsébet sugárút XIX. századból eredő koncepcióját a főváros a Fővárosi Közmunkák Tanácsának irányításával dolgozta ki. E terv szerint az Erzsébetvároson keresztül a Központi Városházához vezető és általában 25 méter szélesre tervezett útvonal a Rottenbiller-és Damjanich utcák találkozásánál kezdődött volna, ahonnan 60 méter széles térszerű kiképzésből indult volna ki és a mai Dob-utca felhasználásával haladt volna a Klauzál-térig.

Innen az út a Király utcához közeledő enyhe görbülettel haladt volna a Rumbach utcáig. A Rumbach utca és Károly-körút között az út nagyobb méretű térszerű kiképzésbe jut és a Központi Városháza telkének homlokzata közel merőlegesen kapcsolódik a Károly körút forgalmába.

Az útvonal mentén mindenütt a XIX. századi házak bontásával számoltak, a Dob utca és a Klauzál tér sarkán épült két modern bérház e tervek szerinti szabályozási vonalra került. Az út létesítésének szándékát elsősorban az érintett kerület presztízs-szempontjai és az útnyitással járó üzleti lehetőségek vezérelték.

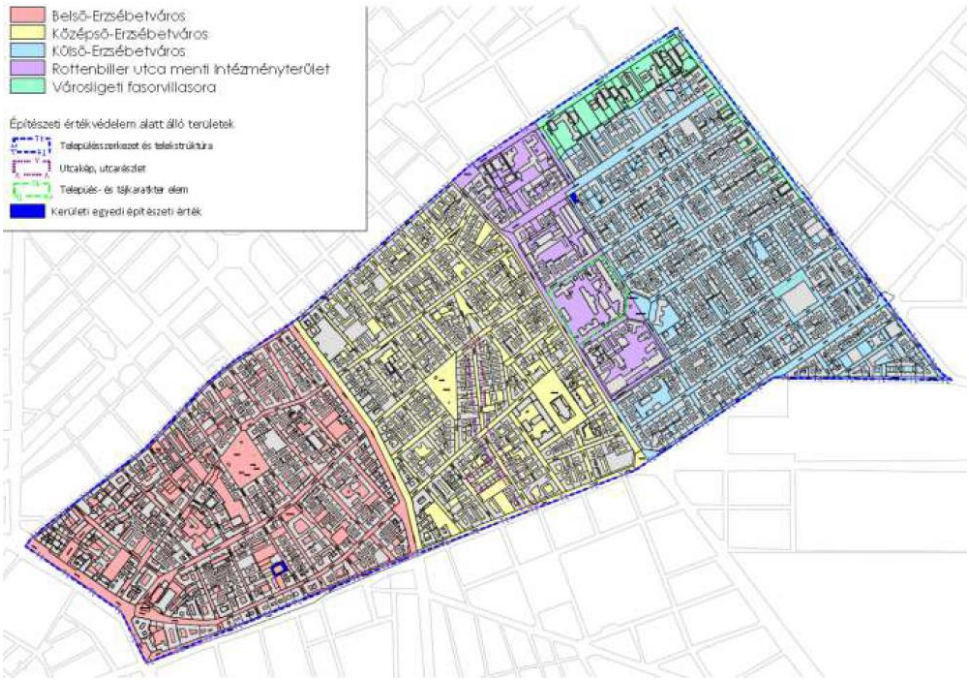
Bár a tervezetet többször is benyújtották, azokat sorra „jegelték", mígnem a Fővárosi Közmunkák Tanácsa hivatali presztízskérdésként kezelve az ügyet 1929. júliusában elfogadta. Ezt követően a fővárosi közgyűlés 1930-ban jóváhagyta a sugárútra vonatkozó elképzelést. A jóváhagyott tervből mindössze a Rumbach utca – Károly körút közötti rész készült el.

A jelenlegi szabályozási környezet bemutatása

Erzsébetváros szabályozási környezete Budapest egyik ***legszigorúbb*** rendszere, amely egyszerre ***védi*** a 19. századi ***történeti városszövetet*** és ***alkalmazkodik*** a modern ***klímavédelmi elvárásokhoz***. A kerület jelentős része világörökségi pufferzóna, ami szigorúan korlátozza az építménymagasságot, a tetőformákat, a homlokzati kialakítást és az utcafronti gépészeti elemek elhelyezését.
A kerület alapvető jogi keretét a 25/2018. (XII. 21.) önkormányzati rendelet, vagyis a Erzsébetváros Építési Szabályzat (EÉSZ) adja, amely a Szabályozási Tervvel, a Településkép-védelmi rendelettel (ETKR), a Fővárosi Rendezési Szabályzattal és az országos szabályokkal együtt határozza meg a beépítés feltételeit. Erzsébetvárosban az építésjogi és településképi szabályozás szorosan egymásra épül.

A szabályozási terv ***három karakterterület***et különít el: ***Belső-Erzsébetváros***t, ahol a legszigorúbb örökségvédelmi előírások érvényesek; ***Középső-Erzsébetváros***t, ahol vegyes funkciók és megengedőbb tetőtér-beépítések jellemzők; valamint ***Külső-Erzsébetváros***t (Ligetváros), ahol a zöldfelületi mutatók és a fasorok védelme hangsúlyos. A kerület beépítése döntően zártsorú és

nagyvárosias, a szintszámok 2–8 emelet között változnak, különösen a Károly körút és a Rákóczi út mentén.



18. ábra - forrás: Erzsébetváros Települési Arculati Kézikönyve

A 2024–2025-ös jogszabályi változások (különösen a 280/2024. Korm. rendelet és a 282/2024. Korm. rendelet, azaz a TEZIR és a TÉKA) ***új korszak***ot hoztak ***a csapadékvíz-gazdálkodásban***: a EÉSZ ma már ***kötelezővé teszi a*** telken belüli ***vízvisszatartást***. A sűrű beépítés miatt a vízmegtartás elsősorban műszaki megoldásokkal valósítható meg: föld alatti záportározók, ciszternák, zöldtetők és vízáteresztő burkolatok alkalmazásával. A zöldtetők beszámíthatók a zöldfelületi mutatóba, ami különösen fontos ott, ahol a vízszintes zöldfelület minimális. A fakivágás szigorúan szabályozott, a pótlás elsősorban telken belül kötelező.

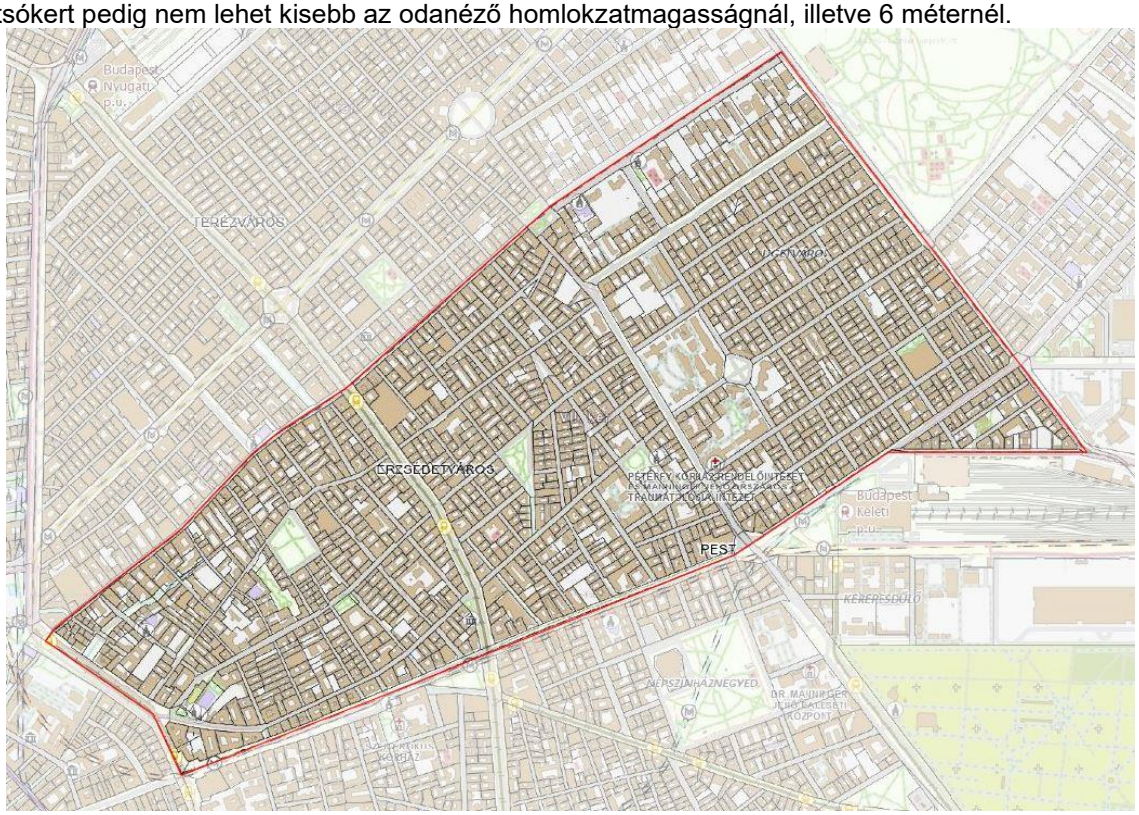
A ***telekszerkezet*** Erzsébetváros egyik legmeghatározóbb adottsága: a kerület nagy része keskeny, mély szalagtelkekből áll, ahol a szabad földfelület rendkívül korlátozott. A belső udvarok mérete és arányai szigorúan szabályozottak, az udvar szabad keresztmetszetének legalább 50 m²-nek kell lennie. A keskeny telkeken a hagyományos szikkasztás nem megoldható, ezért a szabályozás a vertikális és föld alatti vízmegtartási megoldásokat kényszeríti ki: a csapadékot össze kell gyűjteni, tárolni és szürkevízként hasznosítani.

A ***telekterületek*** mérete a városszövet történeti fejlődését tükrözi: Belső-Erzsébetvárosban 500–800 m²-es, Középső-Erzsébetvárosban 1000–2000 m²-es, a Városligeti fasor környékén pedig akár 2000–4000 m²-es telkek találhatók. A szabályozás előírja a minimális zöldfelület megtartását, a hátsó telekhatár menti 6 méteres növénytelepítési sávot, valamint a lapostetők legalább 60%-ának tetőkertként való kialakítását.

Összességében Erzsébetváros szabályozási rendszere egyszerre szolgálja a történeti városszövet megőrzését, a klímavédelmi célokat és a csapadékvíz-gazdálkodás modern követelményeit. A kerület minden telkének önálló vízgazdálkodási egységként kell működnie: a csapadékot vissza kell tartani, késleltetni és hasznosítani a túlterhelt egyesített csatornarendszer tehermentesítése érdekében.

4.1 Telekszerkezet

Erzsébetváros telekszerkezete sűrű, ***történetileg kialakult, zártsorú*** belvárosi rendszer, ahol a szabad földfelület ritka, és minden négyzetméter beépítése szigorúan szabályozott. A ***telekhatárra szervezett tömbös beépítés*** mellett a belső udvarok kiemelt szerepet kapnak: az udvar szabad keresztmetszetének legalább 50 m²-nek, szélességének minimum 3,6 méternek kell lennie, a hátsókert pedig nem lehet kisebb az odanéző homlokzatmagasságnál, illetve 6 méternél.



19. ábra – Budapest, VII. kerület térképe, telekhatárokkal (forrás: ekozmu.e-epites.hu/)

A sűrű beépítés miatt a hagyományos csapadékvíz-elvezetés nem működik, ezért a EÉSZ kötelező műszaki vízmegtartási megoldásokat ír elő. A keskeny telkeken nincs hely szikkasztó árkoknak, így új építésnél föld alatti záportározó ciszternák létesítése kötelező. A vízgazdálkodás „felköltözött" a tetőkre: a zöldtetők alkalmazását a szabályozás ösztönzi vagy előírja, mivel ezek 50–70%-os (extenzív), illetve közel teljes (intenzív) vízmegtartást biztosítanak. A belső udvarok teljes vízzáró burkolása tilos, vízáteresztő burkolatok használata kötelező.

A kerület ***minden telkének önálló vízgazdálkodási egységként kell működnie***: a csapadékot vissza kell tartani (ciszternák), késleltetni (zöldtetők) és hasznosítani (szürkevíz-rendszerek). Ez elengedhetetlen a túlterhelt egyesített csatornahálózat tehermentesítéséhez. Erzsébetvárosban 1631 ingatlan található, ebből 1471 építési telek, amelyek döntő többsége lakófunkciót lát el.

4.2 Telekterület

Erzsébetváros telekterületi szerkezete szorosan követi a városrész történeti fejlődését. Belső-Erzsébetvárosban találhatók a legkisebb, 500–800 m²-es, keskeny és mély szalagtelkek, ahol a beépítettség gyakran eléri a 90–100%-ot. A Nagykörúton túl, Középső- és Külső-Erzsébetvárosban a telkek nagyobbak és szabályosabbak (1000–2000 m²), míg Ligetvárosban a Városligeti fasor környékén 2000–4000 m²-es, kertvárosias jellegű telkek jellemzők.

A kerületben alapvetően ***kisebb-közepes***, sűrűn beépített, zártsorú ***telkek dominálnak***, de jelen vannak nagyobb intézményi vagy fejlesztési telkek is. A szabályozás külön kezeli az 5000 m² feletti

ingatlanokat, ahol legalább 30% zöldfelület kötelező, illetve egyes övezetekben megengedi a telekméret eltérését közhasználatú zöldterületek esetén.

A csapadékvíz-gazdálkodás szempontjából a ***telekterület kulcskérdés***: a kisebb, burkolt telkeken kevés a beszivárgó felület, ezért a víz gyorsan a csatornába jut. Ezt a szabályozás ellensúlyozza a minimális zöldfelület előírásával, a hátsó telekhatár menti 6 méteres növénytelepítési sávval, valamint azzal, hogy új vagy bővített lapostetők legalább 60%-át tetőkertként kell kialakítani. Minden 25 m² teljesértékű zöldfelület után egy fahely biztosítása kötelező.

A telkek mérete 147 m² és 3,5 ha között változik; a legtöbb telek 700–1000 m² közötti, míg a Városligeti fasor környékén jellemzően 2000–3000 m²-es ingatlanok találhatók.

4.3 Telekszélesség

Erzsébetváros teljes területén meghatározásra kerültek a telkek utcai szélességei. A leválogatás alapja részben egyrészt a jellemző zártsorú keretes beépítésből adódik, hiszen a ***nagyon keskeny*** telkek esetében ez ritkán fordul elő. A 14 m alatti telekszélesség kevesebb, mint tizede a telkeknek. A 25 m feletti szélességű telkek zárt keretes beépítése is jó légtérarányú beépítést eredményezhet. A telkek egy-egy harmada 14-20 m, illetve 20-25 m közötti szélességű, és hasonló valószínűséggel fordul elő a kerület teljes területén.

4.4 Telekmélység

Erzsébetváros egyik legjellemzőbb sajátossága a keskeny, ***mély „szalagtelkes" rendszer***, amely Belső-Erzsébetvárosban a legjellemzőbb: itt a telkek mindössze 6–12 méter szélesek, miközben 50–60 méter mélyek is lehetnek. Ez a cső-szerű kialakítás kedvezőtlen a vízgazdálkodás szempontjából, mert a belső udvarok gyakran csak 4–6 méter szélesek, teljesen leburkoltak, és fizikailag nem alkalmasak esőkertek vagy hagyományos szikkasztás elhelyezésére.

Középső-Erzsébetvárosban a telkek 12–18 méter szélesek, míg Külső-Erzsébetvárosban és a Városligeti fasor környékén 18–25 métert is elérhetnek, ami kedvezőbb beépítési és vízmegtartási lehetőségeket biztosít. A szűk telkek miatt a szabályozás a vertikális és föld alatti vízmegtartási megoldásokat kényszeríti ki: a csapadékot a tetőkről kell összegyűjteni, tilos a szomszédos telekre vezetni, és a talajba juttatás helyett ciszternákban kell tárolni és szürkevízként hasznosítani.

A telekmélység a kerület nagy részén 25–55 méter között mozog, ami tovább erősíti a szalagtelkes karaktert.

5 Érzékenység és sérülékenység vizsgálat

5.1 Fővárosi adatok

Az alábbi érzékenységvizsgálat a Budapesti Klímastratégia és SECAP, a SECAP Monitoring 2024[28], a Budapest Környezeti Állapotértékelése 2024/2025[29], a Budapest Főváros Rendezési Szabályzata (FRSZ)[30], a Településszerkezeti Terv (TSZT), a Radó Dezső Terv, valamint a készülő fővárosi csapadékvíz-gazdálkodási stratégia / Szivacsváros irányanyaga alapján kerül bemutatásra.

A fővárosi dokumentumok alapján Budapest csapadékvíz-gazdálkodási érzékenysége öt nagy tényezőből áll össze:

- az éghajlati terhelésből, vagyis a heves csapadékok és villámárvizek gyakoribbá válásából;
- a beépítettségből és a burkolt felszínek magas arányából;
- a történetileg kialakult, nagy arányban egyesített csatornarendszerből;
- a kisvízfolyások és völgyek térbeli kitettségéből;
- a zöld-kék infrastruktúra hiányosságaiból vagy egyenetlen eloszlásából. A SECAP ezt önálló adaptációs célként nevesíti „Adaptív csapadékvíz-gazdálkodás" címen, két fő intézkedéssel:

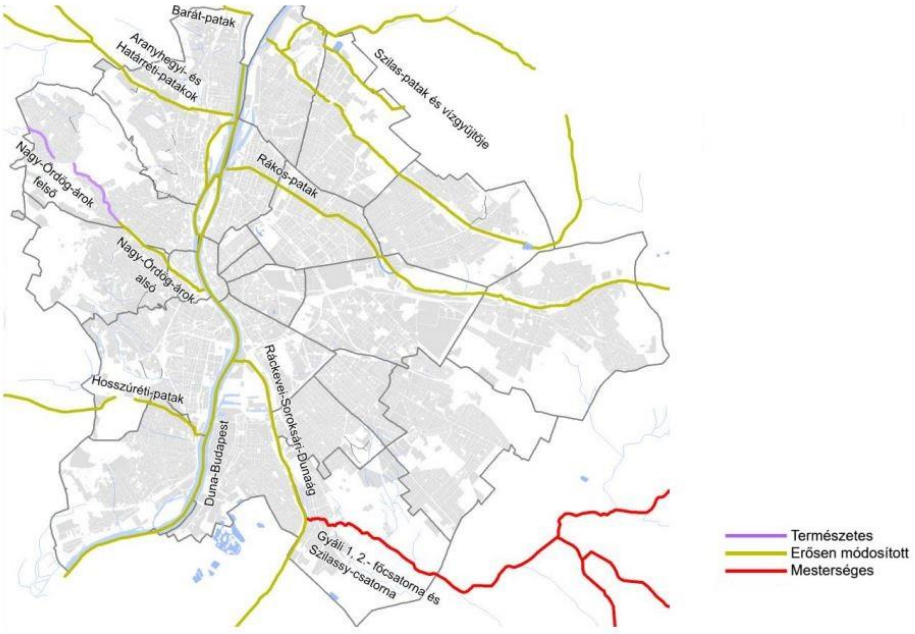
[28] Budapest Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterve Monitoring 2024 (URL)
[29] Budapest Környezeti Állapotértékelése 2025 (URL)
[30] Budapest Főváros Önkormányzata Közgyűlésének 3/2026. (II. 12.) önkormányzati rendelete Budapest főváros rendezési szabályzatáról (URL)

A11 „Csapadékvíz lefolyás szabályozása és biztonságos felszíni csapadékvíz elvezetés kialakítása”, valamint A12 „A csapadékvíz hasznosításának és visszatartásának támogatása”

Az ***éghajlati terhelés*** tekintetében 2024-es SECAP-monitoring külön kiemeli, hogy Budapest teljes területére készülő csapadékvíz-gazdálkodási terv feladata a jelenlegi rendszer felmérése, a városra készített modell alkalmazása, a különböző csapadékesemények hatásainak vizsgálata, valamint a kritikus pontok azonosítása és a megoldási javaslatok kidolgozása. Ez egyben azt is jelzi, hogy a főváros maga is rendszerszintű sérülékenységet azonosít.

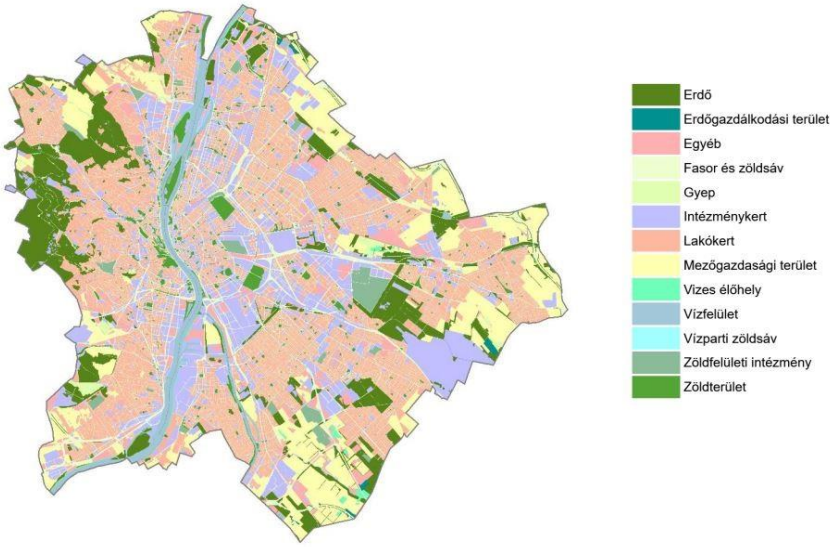
A ***fővárosi csatornarendszer*** mérete önmagában is jelzi a probléma nagyságát. Az FCSM adatai szerint Budapest csatornahálózata több mint 6000 km hosszú; a hálózat megoszlásában továbbra is meghatározó az egyesített rendszer, amely 2019-ben 3279 km volt, míg a szennyvízcsatornák hossza 2223 km, a csapadékvíz-csatornáké pedig 569 km.

A ***vízfolyások*** hálózata ugyancsak fontos érzékenységi tényező. A fővárosi állapotértékelés szerint a budapesti vízfolyások között a legnagyobbak közé tartozik a Rákos-patak (fővárosi szakasz: 21 859 m, vízgyűjtő: 185 km², Q1%: 41,3 m³/s), a Szilas-patak (17 597 m, 178,11 km², Q1%: 41,3 m³/s), az Aranyhegyi-patak (5923 m, 120 km², Q1%: 46,6 m³/s) és a Nagy-Ördög-árok (7319 m, 42,17 km², Q1%: 25,63 m³/s, heves lefolyás: 20,29 m³/s). Ezek az adatok arra utalnak, hogy a fővárosi kockázat térben differenciált: a budai vízgyűjtők és a völgyek gyors lefolyású rendszerei különösen érzékenyek.



20. ábra – Budapest felszíni víztestei a 2022-ben elfogadott VGT3 alapján (forrás: euvki.hu)

A ***zöld-kék infrastruktúra*** oldaláról a kép vegyes. A 2024-es fővárosi környezeti állapotértékelés szerint Budapest átlagos zöldfelület-intenzitása 51%, míg egy korábbi fővárosi összesítés alapján a város területének kb. 65%-át borítja valamilyen növényzettel fedett felület, de ebből a közparki-zöldterületi rész jóval kisebb. A zöldfelületi rendszer ráadásul erősen egyenetlen: a belső és Duna-menti zónában „szigetesebb”, míg a hegyvidéki területeken összefüggőbb. Ez csapadékvíz-gazdálkodási szempontból azért fontos, mert a magasabb zöldfelület-intenzitású zónák általában nagyobb beszivárgási és párologtatási kapacitással bírnak



21. ábra – A fővárosi zöldinfrastruktúra típusai (forrás: Budapest környezeti állapotértékelése 2024)

A fővárosi klímastratégia szerint Budapesten az épületállomány, az utak és a közterületek egy részét villámárvíz és elöntés veszélyezteti, és a jövőben ezek a károk növekedhetnek. A dokumentum azt is kimondja, hogy heves esőzések esetén csatornarendszer-túltelítődést kell feltételezni, és egyesített rendszerben a szennyvíztelepeken is problémát okozhat a hirtelen lezúduló csapadék, mert nincs elég záportározó kapacitás.
Budapest csatornahálózata a múlt századi csapadékátlagokra lett méretezve. A csatornarendszer érzékenysége magas a pesti oldali belső kerületekben (VI., VII., VIII.) a sűrű beépítés és a lapos domborzat miatt. Egy 30 mm-t meghaladó, 1 óra alatti intenzív eső a belvárosi csatornák 70-80%-át kritikus terhelés alá helyezi.

Ez alapján Budapest infrastruktúra-érzékenysége magasnak minősíthető, különösen a belső, történeti hálózatokra épülő térségekben. A probléma nem egyszerűen az, hogy sok a csapadék, hanem az, hogy a rendszer jelentős része nem külön csapadékvízre tervezett, hanem vegyes hidraulikai terhelést visel.

A fővárosi klímastratégia külön utal arra, hogy a villámárvizek és elöntések kockázatát a zöldfelületek alacsony mértéke is fokozza.
A beépítési érzékenység Budapesten térben differenciált. A belvárosi és pesti sűrű városszövetben a burkolt felületek magas aránya, a kisebb zöldfelületi tartalék és a csatornahálózatra utalt lefolyás miatt magas, míg a budai erdős-hegyvidéki zónákban inkább a gyors felszíni lefolyás és a vízfolyásokhoz kapcsolódó kockázat erősebb. A probléma tehát eltérő formában, de mindkét oldalon jelentős.

A 2024-es budapesti éghajlati előrejelzés kifejezetten a csapadékvíz-elvezető rendszerek méretezéséhez elkészített, finom időbeli felbontású csapadék-idősorokat és csapadékmaximum-függvényeket vizsgált. A dokumentum szerint a 2030–2050 közötti időszakra Budapesten intenzívebb csapadékokat jeleztek előre, mint a későbbi 2050–2070-es időszakra, és a változás mértéke néhány százaléktól akár közel 100%-ig terjedhet. Ez az egyik legerősebb adat a fővárosi érzékenység alátámasztására.

A fővárosi klímastratégia ehhez kapcsolódva a heves esőzést, a villámárvizet és az elöntéseket olyan kockázatként sorolja be, amelynek növekedése várható. A budai vízgyűjtők heves lefolyású karaktere miatt a villámárvízi érzékenység ott koncentráltabb, míg a pesti oldalon a síkabb felszín miatt inkább a csatorna túltelítődéses elöntés kockázata erős.

A Radó Dezső Terv és a kapcsolódó zöldinfrastruktúra-anyagok alapján a főváros csapadékvíz-gazdálkodási alkalmazkodásának kulcsa a zöld-kék infrastruktúra fejlesztése. A SECAP is rögzíti, hogy a zöldfelület-fenntartási és fejlesztési intézkedéseket a készülő vagy kapcsolódó

zöldinfrastruktúra-tervek tartalmazzák, és a hősziget-hatás mérséklése, valamint a csapadékvíz-visszatartás egymást erősítő célok.

Legérzékenyebb területek Budapesten:
- a belső, sűrűn beépített pesti zónák, ahol nagy a burkoltság, kicsi a helyben tartási kapacitás és dominál az egyesített csatornarendszer;
- a budai vízfolyás-völgyek és meredek vízgyűjtők, ahol a heves lefolyás és a villámárvízveszély erős;
- a mélyfekvésű, visszaáramlásra hajlamos pontok, ahol a csatorna túltelítődés közvetlen elöntési kockázatot okoz;
- a kritikus infrastruktúrával terhelt csomópontok, ahol egy csapadékesemény közlekedési és közműves fennakadást is okoz. Ezt a fővárosi dokumentumok a villámárvíz, a heves esőzés, a csatorna túltelítődés és a kritikus pontok modellezésének szükségessége felől egyértelműen alátámasztják.

Közepesen érzékeny területek:
- az átmeneti városzónák, ahol még van bizonyos zöldfelületi tartalék, de a beépítés és a burkoltság gyorsan nő;
- a nagy fejlesztési területek, ahol a szabályozás képes javítani vagy rontani a jövőbeli lefolyási viszonyokat;
- a Duna-menti, de nem közvetlen villámárvízi terhelésű sávok, ahol inkább a vízháztartási és hőszigeti összefüggések erősek.

A fővárosi adatok és dokumentumok alapján Budapest csapadékvíz-gazdálkodási érzékenysége összességében magas. A legsúlyosabb strukturális okok: a nagy arányú egyesített csatornarendszer, a burkolt és sűrűn beépített városszövet, a budai oldalon a heves lefolyású vízgyűjtők, valamint az, hogy a klíma-előrejelzések szerint a méretezés szempontjából kritikus csapadékok a közeljövőben is erősödhetnek

5.2 Területi elemzés

Budapest VII. kerülete, Erzsébetváros a fővárosi és kerületi dokumentumok (ZIFFA, Radó Dezső Terv, EÉSZ, LIFE Városi Eső, Erzsébetváros Klímastratégiája, a Környezetvédelmi Fenntarthatósági Program (2024–2029) és a EÉSZ) alapján a klímaváltozás és a vízgazdálkodás szempontjából Budapest egyik legérzékenyebb és legsebezhetőbb területe.

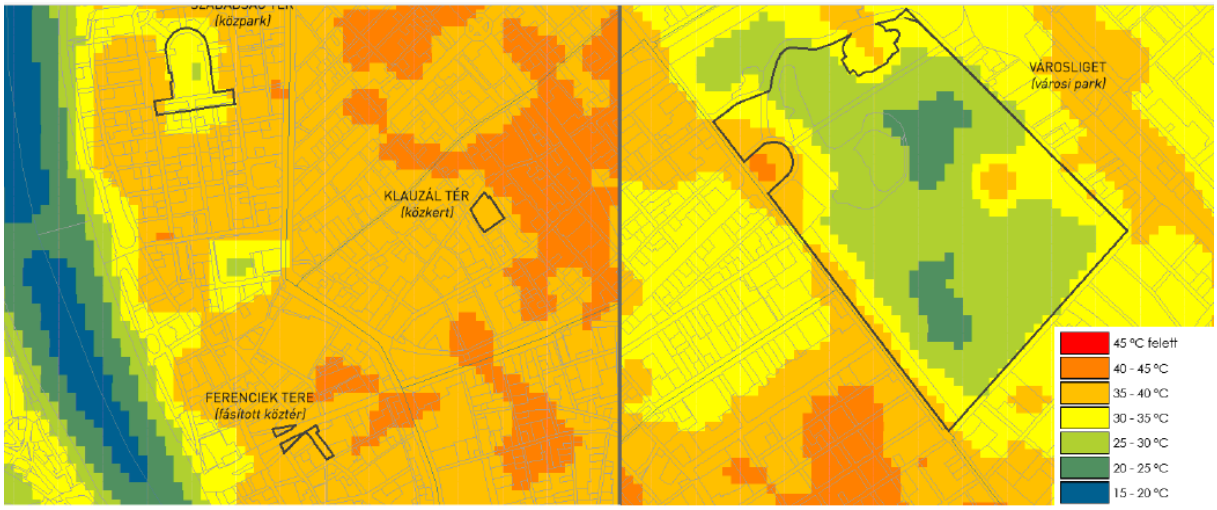
Budapest egészére nézve a csapadékvíz-gazdálkodás szerkezeti kockázatát az adja, hogy az FCSM szerint a város csatornahálózata több mint 6000 km hosszú, és naponta 500–600 ezer m³ szenny- és csapadékvizet vezet el. A fővárosi SECAP szerint a rövid ideig tartó, nagy intenzitású csapadékesemények és villámárvizek egyre nagyobb problémát okoznak, ezért külön beavatkozásként szerepel a csapadékvíz lefolyás szabályozása és biztonságos felszíni elvezetése, illetve a csapadékvíz hasznosításának és visszatartásának támogatása. Erzsébetváros ebből a rendszerből nem kivétel, hanem annak egyik legsérülékenyebb belső területe.

A fővárosi érzékenység Erzsébetvárosban azért erősödik fel, mert a ***belső pesti zóna*** olyan terület, ahol a stratégiai dokumentumok szerint a csapadékvíz-kezelés már nem oldható meg pusztán hagyományos csatornázási logikával. A fővárosi stratégiai irány kifejezetten a helyben tartás, a visszatartás, a felszíni lefolyás szabályozása és a EÉSZ-ek elemzése felé mozdul, ami arra utal, hogy a beépítési környezet maga is a probléma része.

5.2.1 Hőszigethatás

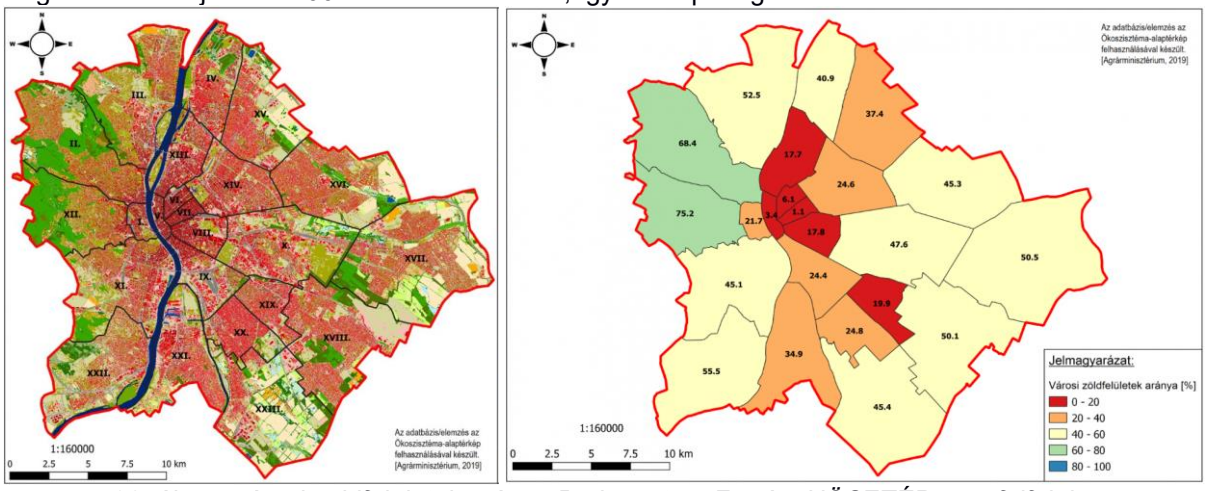
A fővárosi klímastratégia szerint a ***hősziget-hatás*** intenzitása különösen a belvárosban és a pesti oldalon magas: a sűrű belvárosi beépítés, a magas burkoltság, a korlátozott zöldfelületi arány és a gyengébb átszellőzés felerősíti a klímaváltozás hatásait.

A kerületi Klímastratégia rögzíti, hogy a sűrűn beépített, jelentős arányban burkolt területeken a városi hősziget-hatás miatt 3–12 °C-kal magasabb hőmérséklet alakulhat ki. Bár ez közvetlenül klimatikus adat, csapadékvíz-gazdálkodási szempontból is fontos, mert a kevés növényzet és a nagy burkoltság együtt csökkenti a beszivárgást és a párologtatást.



22. ábra – A zöldfelületek hőmérséklet-csökkentő hatása Budapest hőtérképén, 2016

A VII. kerület belső részein a ***zöldfelületi arány*** kritikusan alacsony (helyenként 1 - 3% alatti). A sűrűn egymás mellé épült 4-5 szintes épületek hatalmas hőtároló tömeget jelentenek. A szűk utcákban a természetes átszellőzés minimális, így a légszennyező anyagok és a forró levegő megreked. A talaj szinte 100%-ban le van zárva, így nincs párolgási hűtés.



23. ábra - városi zöldfelületek aránya Budapesten. Forrás: NÖSZTÉP, masfelfok.hu

A csapadékvíz-gazdálkodás hiánya közvetlenül felerősíti a kerület hőmérsékleti kitettségét.

- Párolgási deficit: mivel a csapadékvizet a korábbi városüzemeltetési gyakorlat szerint azonnal elvezetik, nincs helyben maradó nedvesség, ami párolgással (evapotranszspiráció) hűtené a levegőt.
- Hősziget hatás: Erzsébetvárosban a városi hőszigethatás Budapesten belül az egyik legintenzívebb. a vízhiányos állapotban a burkolatok és falak hőtároló képessége miatt a trópusi éjszakák száma (Tmin > 20 °C) itt a legmagasabb.
- Ökológiai stressz: a kevés meglévő utcai sorfa érzékenysége kritikus. A csapadékvíz-utánpótlás nélkül a fák élettartama radikálisan lerövidül, ami tovább rontja az árnyékolást és a hűtést.

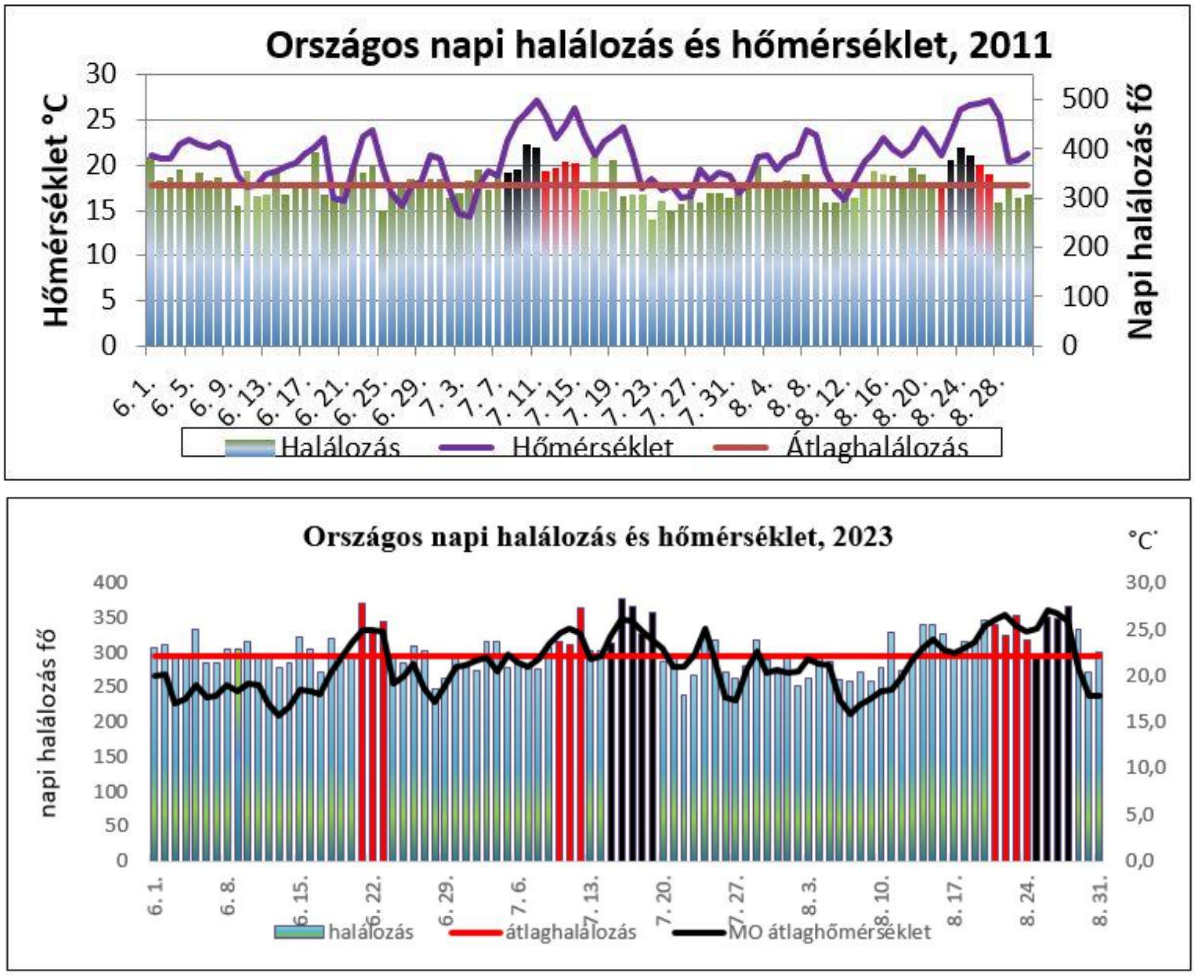
5.2.2 Aszály

Budapesten várhatóan csökken a nyári csapadékösszeg és nő a csapadékmentes időszakok hossza. Ez a zöldfelületek ***aszálykár***osodásához, nagyobb öntözési igényhez és fenntartási költségekhez vezet.

Erzsébetvárosban ez azért lényeges, mert a kevés meglévő zöldfelület fenntartási értéke sokkal nagyobb, mint egy zöldebb városrészben: itt minden fa, belső udvar és kis zöldfelületi elem klímaadaptációs jelentősége felértékelődik.

5.2.3 Egészségügyi következmények

Az érintettség másik fontos jele a hőség ***egészségügyi következményeinek*** erősödése. A kerületi klímastratégia szerint 2014-ben és 2016-ban is szükség volt hőségriasztásra, 2015 nyarán pedig az öt hőhullám 34 napja alatt a napi halálozás átlagosan 17%-kal emelkedett.



24. ábra – (forrás: nnk.gov.hu)

2050-ig megkétszereződhet a hőhullámok száma, ami mintegy 150%-kal növelheti a hőséghez köthető többlethalálozást. 2071–2100 között a jelenlegi többlethalálozás akár hatszorosára is nőhet, ha a mai társadalmi-demográfiai sérülékenységi viszonyokat vetítjük előre.

Erzsébetvárosban az egészségügyi következmények különösen relevánsak, mert a belvárosi idősebb és érzékenyebb népességcsoportok jelenléte miatt a hőstressz kockázata az átlagosnál nagyobb. A magas éjszakai hőmérséklet, a hőleadásra képtelen burkolt felszínek együtt olyan kitettséget hoznak létre, amely különösen az idősek, a krónikus betegek, a kisgyermekek jelent fokozott veszélyt.
Ez azt jelenti, ***hogy a kerület legfontosabb klímaadaptációs feladata a hőstressz csökkentése*** lesz.

5.2.4 Villámárvíz és elöntési kockázat

Budapest egészére nézve a csapadékvíz-gazdálkodás szerkezeti kockázatát az adja, hogy az FCSM szerint a város csatornahálózata több mint 6000 km hosszú, és naponta 500–600 ezer m³ szenny- és csapadékvizet vezet el.

A kerületi Környezetvédelmi Program kiemeli, hogy az azonos korú csatornahálózatok kis lejtésűek és mélyen fekszenek. Ez szakmailag az egyik legerősebb érzékenységi jel: a kis esésű, mélyfekvésű egyesített hálózat intenzív csapadék esetén hajlamosabb a túlterhelésre, a visszaduzzasztásra és a helyi elöntésekre.

A fővárosi SECAP szerint a rövid ideig tartó, nagy intenzitású csapadékesemények és villámárvizek egyre nagyobb problémát okoznak, ezért külön beavatkozásként szerepel a csapadékvíz lefolyás szabályozása és biztonságos felszíni elvezetése, illetve a csapadékvíz hasznosításának és visszatartásának támogatása.

Erzsébetváros ebből a rendszerből nem kivétel, hanem annak egyik legsérülékenyebb belső területe: hidrológiai értelemben „lepecsételt” terület. Az érzékenység alapja a felszín vízzáró jellege és a csatornahálózat korlátai.

- Lefolyási érzékenység: a kerület beépítettsége és burkoltsága miatt a lefolyási tényező értéke a belső zónákban megközelíti a 0,95-öt. Ez azt jelenti, hogy 100 egységnyi csapadékból 95 egység azonnali felszíni lefolyásként jelentkezik.
- Csatornahálózati sérülékenység: az egyesített rendszerű hálózatban a csapadék és a szennyvíz együtt halad. Egy intenzív (pl. >30 mm/óra) zápor esetén a rendszer hidraulikai kapacitása percek alatt kimerül.
- Kockázati pontok: a domborzati mélypontokon (pl. az alsóbb szakaszok kereszteződései, mélygarázsok bejáratai) a víz visszaduzzadása és lokális elöntések valószínűsége rendkívül magas.

5.2.5 Viharkár

Fontos érintettségi terület a ***viharkár*** és ***infrastruktúra-sérülékenység***. A kerületi stratégia a viharkárt és a közlekedési infrastruktúrában keletkező károkat is kiemeli, a fővárosi stratégia pedig a viharos szelet közepes, de növekvő kockázatként értékeli, amely homlokzati és tetőkárokat, valamint fakárokat okozhat. Egy történeti belvárosi épületállományban ez a kitettség különösen fontos, mert a sűrű beépítés miatt az események következményei nagy vagyoni és közlekedési zavart idézhetnek elő.

5.2.6 Területhasználati, városszerkezeti és társadalmi érzékenység

Erzsébetváros legsúlyosabb érzékenységi tényezője a városszerkezeti karakter. A kerületi klímastratégia szerint a EÉSZ szerinti zöldterületi övezet mindössze 2,83 ha, ami 0,54 m²/fő ellátottságot jelent, és ez Budapest legalacsonyabb értéke.

Ez alapján Erzsébetváros területhasználati érzékenysége nagyon magas, mert a kerületben a csapadékvíz természetes helyben tartásának fizikai kapacitása rendkívül korlátozott. A csapadék jelentős része gyorsan burkolt felszínekre, tetőkre és közterületekre hullik, majd szinte azonnal a csatornarendszerre terhelődik. A fővárosi és kerületi dokumentumok egybehangzóan arra utalnak, hogy ez a belvárosi karakter a villámárvizek és elöntések kockázatát növeli.

A VII. kerület bérházainak alapozása és pinceszintjei érzékenyek a hirtelen vízszint-emelkedésre és a talajvíz-ingadozásra. A nedvesedő falak statikai és egészségügyi (penész) kockázatot jelentenek.

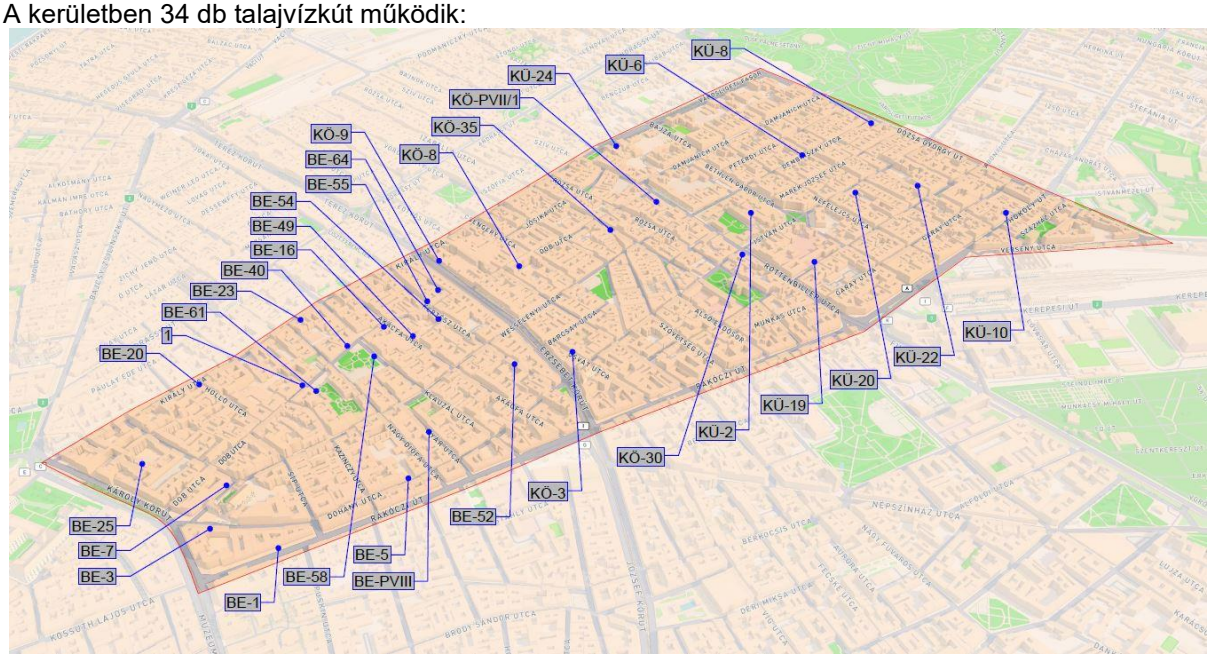
A magas laksűrűség miatt egy-egy lokális vízkár (pl. csatorna-visszatorlódás) aránytalanul sok embert érint egyszerre.

5.2.7 Felszín alatti víz

A EÉSZ szerint Erzsébetváros a felszín alatti vizek védelme szempontjából „B” érzékeny” besorolású terület. Ugyanebben a szabályzatban szerepel, hogy a csatlakozó szomszédos udvarok terepszintjét a telekhatár menti legalább 3 m széles sávban a felszíni vizek elvezetése érdekében összehangoltan kell kialakítani.
Ez azt mutatja, hogy a kerületben a csapadékvíz nemcsak elvezetési, hanem vízvédelmi kérdés is.

A kerületi Környezetvédelmi Program szerint a talajvíz mélysége 1,98 és 7,26 méter között ingadozik, átlagosan 5,14 és 6,93 méter között van, és a fő vízáramlási irány általában nyugat, illetve kissé délnyugat, vagyis a Duna felé mutat.
Ez alapján Erzsébetváros nem tekinthető közömbös hidrogeológiai területnek: a felszíni vízkezelés hibái, a szennyezett lefolyás vagy a nem megfelelő elszikkasztás a felszín alatti víz állapotára is hatással lehetnek.

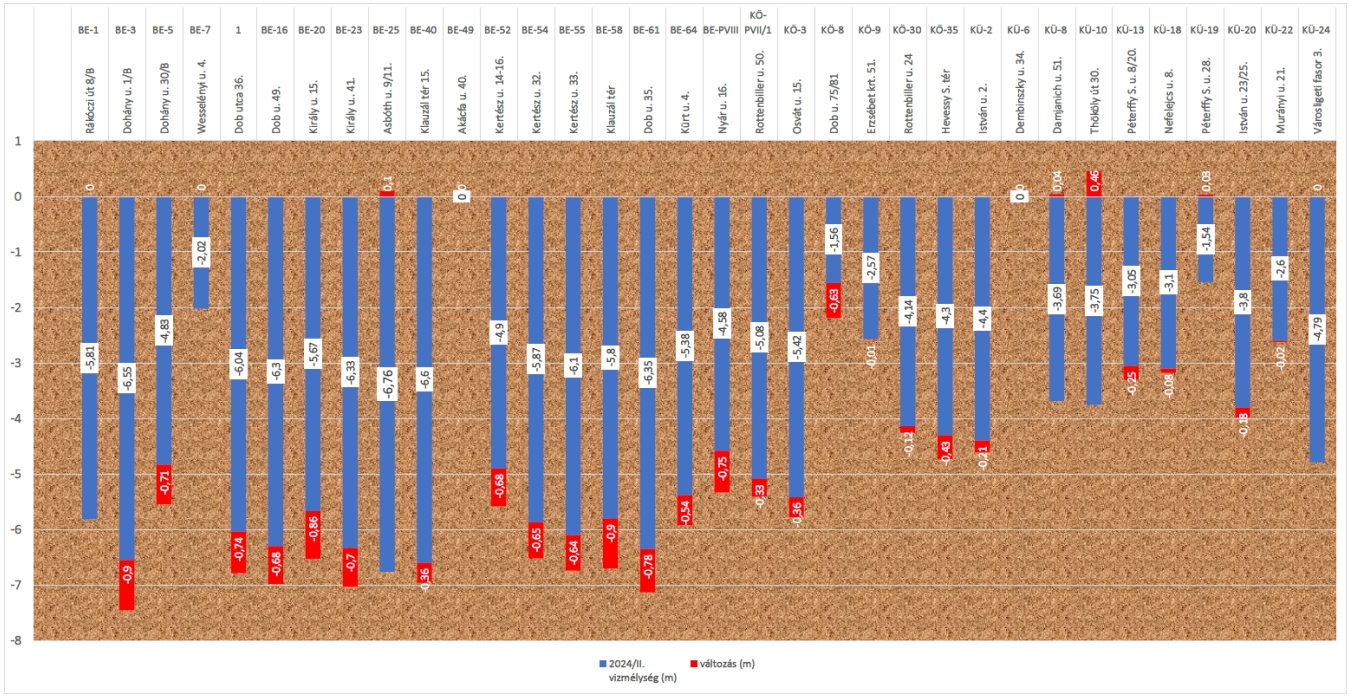
A kerületben 34 db talajvízkút működik:



25. ábra – A talajvízkutak térképen való jelölése

Kút neve	Cím	Kút neve	Cím
BE-1	Rákóczi út 8/B	**BE-PVIII**	Nyár u. 16.
BE-3	Dohány u. 1/B	**KÖ-PVII/1**	Rottenbiller u. 50.
BE-5	Dohány u. 30/B	**KÖ-3**	Osvát u. 15.
BE-7	Wesselényi u. 4.	**KÖ-8**	Dob u. 75/81
1	Dob utca 36.	**KÖ-9**	Erzsébet krt. 51.
BE-16	Dob u. 49.	**KÖ-30**	Rottenbiller u. 24
BE-20	Király u. 15.	**KÖ-35**	Hevessy S. tér
BE-23	Király u.. 41.	**KÜ-2**	István u. 2.
BE-25	Asbóth u. 9/11.	**KÜ-6**	Dembinszky u. 34.
BE-40	Klauzál tér 15.	**KÜ-8**	Damjanich u. 51.
BE-49	Akácfa u. 40.	**KÜ-10**	Thököly út 30.
BE-52	Kertész u. 14-16.	**KÜ-13**	Péterffy S. u. 8/20.
BE-54	Kertész u. 32.	**KÜ-18**	Nefelejcs u. 8.
BE-55	Kertész u. 33.	**KÜ-19**	Péterffy S. u. 28.
BE-58	Klauzál tér	**KÜ-20**	István u. 23/25.
BE-61	Dob u. 35.	**KÜ-22**	Murányi u. 21.
BE-64	Kürt u. 4.	**KÜ-24**	Városligeti fasor 3.

A talajvízkutakban mért vízszintek az alábbiak szerint alakultak:



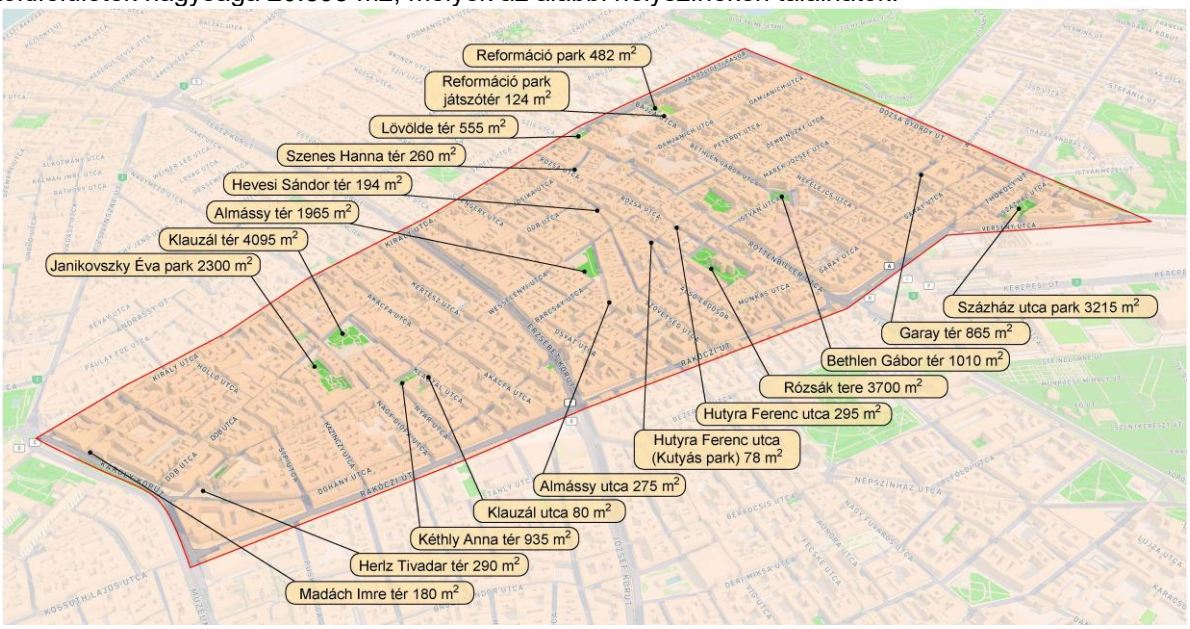
26. ábra

A diagram a talajvíz szintek egyértelmű csökkenését mutatja.

A leírtak alapján a felszín alatti vízhez kapcsolódó érzékenység közepesen magas, ugyanakkor a felszín alatti vizek szintjének csökkenését figyelembe kell venni!

5.2.8 Kerületi zöldfelületek és öntözés

Erzsébetváros területén az önkormányzati kezelésben lévő, öntözőrendszerrel ellátott zöldterületek és zöldfelületek nagysága 20.898 m2, melyek az alábbi helyszíneken találhatók:



27. ábra – A zöldfelületek térképen való jelölése

5.2.9 Épületállomány

Ahogyan a 3. fejezetben rögzítésre került, a kerület épületeinek nagy része nem rendelkezik modern vízszigeteléssel. A régi időkben a pincéket a téli tüzelő és egyéb alárendelt értékű dolgok tárolására használták. A pincék légcsatornáinak megszüntetésével, a szellőzőnyílások eltakarásával megakadályozzák a víz eltávozásának kialakult útját. A víz így új utat keresve már megjelenik nem csak a pince belső oldalfalán, hanem az első emeleten, de akár felkúszhat a harmadik emeletig is!
A szigetelés hiánya a kerület számára életbevágó beszivárogtatást, illetve az egyéb szivacsváros-elemek alkalmazhatóságát nagyban hátráltatja!

5.2.10 Közművesítettség

A Helyzetelemzésben bemutatott sűrű közműhelyzet, a közmű nyomvonalak szabálytalanságai és a közművekhez megállapított védőtávolságok betartása nagyon megnehezíti mind a beszivárogtatás, mind az egyéb szivacsváros-elemek megvalósítását.
Az épületek vízszigetelésének hiánya mellett ez a legfajsúlyosabb, a legnagyobb anyagi ráfordítással, a legtöbb közreműködő pozitív részvételével és a leghosszabb időtávon orvosolható adottság.
A nyáron elviselhetetlenné forrósodó, és a meleget hatványozottan alulról visszasugárzó utcák élhetővé tétele érdekében viszont mindenképp szükséges helyet szorítani a növények részére, amelyet hosszútávon csak a közműnyomvonalak szabályossá átépítésével lehet megoldani.

5.2.11 Szivacsváros-elemek

Az előző fejezetekben bemutatásra került, hogy az Önkormányzat vezetői elkötelezettek a kerület élhetővé tétele érdekében a szivacsváros elemek alkalmazásában. A létrehozott eredmények fenntartásához viszont elengedhetetlen a megfelelő szintű társadalmi kommunikáció és edukáció. A rengeteg ültetőládában kihelyezett fa csak akkor tud életben maradni, ha azokat rendszeresen locsolják. A locsolóshoz ivóvizet használnak, mi viszont a fenntarthatóság elveivel ellenkezik.
A leírtak alapján tehát a megvalósított szivacsváros elemek fenntartásához sok fejlesztésre van szükség: a fákat el kellene ültetni a földbe, a vizet talajvízkutaból kellene vételezni, a csapadékvizeket pedig a talajba kellene szikkasztani. A fenntartható működés megvalósításáig minden szivacsváros-elem is veszélyben van.

5.2.12 Parkok, zöldfelületek

A parkok és zöldfelületek legnagyobb sérülékenységét a **vízutánpótlás hiánya**, illetve a locsolóvíznek az **ivóvízből** való felhasználása jelenti. Amennyiben a jövőben a klímaváltozás miatt egyre gyakrabban előforduló és egyre tovább tartó aszályos időszakok elhúzódnak, korlátozhatják az ivóvíz locsolási célra történő felhasználását. A víz nélkül kiszáradó növények tovább fokozzák a kerület forróság miatti elviselhetetlenségét.

5.2.13 Ciszternák

Erzsébetvárosban jelenleg csupán 1 db ciszterna került kiépítésre. A nagyobb területek, parkok, intézmények parkolói ás udvarai, iskolák focipályái alatti ciszternák hiánya nem csak a zöldterületek és növények öntözővizének biztosítása miatt hiányoznak.
Az egyre többször előforduló, és egyre tovább tartó aszályos időszakokban szükségessé válik a felforrósodott aszfalt felületek locsolással történő hűtése is. Ez jelen pillanatban továbbra is az ivóvízkészletből kerül elpazarlásra. Ha korlátozni kell az ivóvíz felhasználást, akkor nem lesz mivel lehűteni a többletterhelést adó felforrósodott felületeket.

5.3 Eredmények bemutatása

A fővárosi és kerületi dokumentumok adatai alapján összegezve:

Tényező	Érzékenységi szint	Meghatározó dokumentum / Adat
Villámárvíz	**Kritikus**	Fővárosi Csapadékvíz Stratégia / Kapacitáshiány.
Hőszigethatás	**Extrém**	Budapesti Klímastratégia / >5 °C eltérés a külvároshoz képest.
Duna-szennyezés	**Magas**	Túlfolyó aktivitás a gyűjtőcsatornák telítettsége miatt.
Zöldfelületi hiány	**Nagyon magas**	Radó Dezső Terv / < 2 m2/fő közparki arány bizonyos részeken.

Összegezve elmondható, hogy Erzsébetváros érzékenysége a fizikai zártságából fakad. A vízgazdálkodási stratégia sikere nem a csatornák bővítésén, hanem a felszín „felnyitásán” és a víz helyben tartásán múlik.

A kerület ***öntözési vizeinek kezelés***ével kapcsolatban elmondható, hogy jellemzően a közüzemi hálózatból történő vételezéssel történik. A SECAP elvekkel kapcsolatos megújuló vízhasználat jelen pillanatban elenyésző:

- csak egy helyen van fúrt talajvízkútból történő öntözés,
- szürkevíz használat a kerületben jelenleg sehol sincs;
- a csapadékvíz felhasználása azért problémás, mert az öntözővízhez viszonyítva relatíve kicsi a ciszterna tározóképessége (a 26.350 m3 vízigényhez képest jelenleg még csak 150 m3 áll rendelkezésre).
- a csapadékvíz felhasználással kapcsolatban a másik gondot az az általános érvényű probléma jelenti, hogy a ciszterna térfogata az igényekhez képest kicsi: jellemzően 20-22 napnyi locsolóvizet kellene tározni, de ezt a ciszterna térfogata meg sem közelíti. Ez azt jelenti, hogy amikor igazán szükség lenne rá, azaz az aszályos időszak nagy részében a ciszterna üresen áll, mert pár nap alatt kilocsolják a benne lévő vizet. A probléma általánosságát az adja, hogy a ciszternák csak nagy beruházási költségek mellett megvalósíthatók. Így egy megfelelően nagy, 20-22 napnyi vizet tartalékolni képes ciszterna építése soha nem térül meg, ha a hálózati vízfelhasználás költségét vesszük alapul (még rosszabb a megtérülés a talajvíz kútból vételezett víz árával összehasonlítva).

A megoldást a megfelelő geofizikai adottságú területeken a csapadékvíz talajba szikkasztása, majd az aszályos időben onnan talajvíz kutakkal történő visszavétele szolgáltatná. Azaz víz-akkumulátorként a talajt kellene felhasználni.

A javasolt megoldás egy létező, rendkívül logikus és egyre elterjedtebb globális vízgazdálkodási stratégia. A szakirodalom ezt MAR (Managed Aquifer Recharge – Irányított felszín alatti vízpótlás) vagy specifikusan ASR (Aquifer Storage and Recovery – Víztartó rétegben történő tárolás és visszanyerés) néven ismeri. Lényege, hogy a megfelelő geológiai adottságú rétegeket hatalmas, természetes "vízbankként" használják.

A módszert Ausztráliában, az Egyesült Államokban (Kalifornia, Florida, Arizona), Hollandiában, Indiában, Izraelben és Kínában a szivacsváros-koncepcióval ötvözve használják.

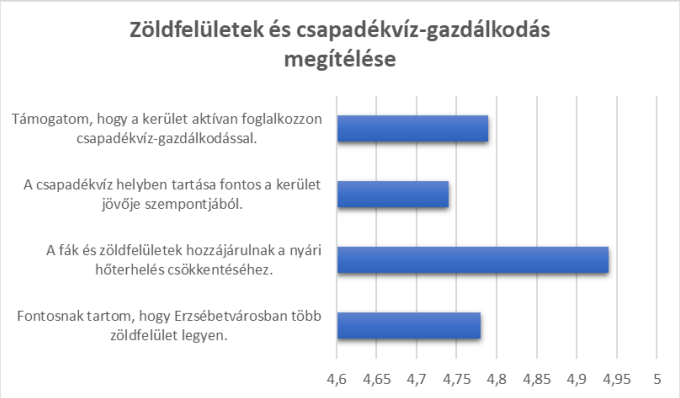
A módszer ott működik biztonságosan és hatékonyan, ahol a felszín alatt megfelelő porozitású és vízáteresztő képességű, de az alján vízzáró réteggel határolt kőzetek találhatók (pl. durva homok, kavics, porózus mészkő, vagy repedezett kőzetek). Ezek elég nagy térfogatot biztosítanak a víz "raktározásához", ahonnan az nem folyik el túl gyorsan a mélybe vagy a környező folyók felé.

A kerület által elvégzett ***társadalmi konzultáció eredményei*** az alábbiakban foglalhatók össze:

- A felmérés összesen 77 fő válaszán alapul, ami alacsony elemszámnak tekinthető. A válaszadók 95%-a erzsébetvárosi lakos (73 fő), míg a nem erzsébetvárosi alminta mindössze 4 fő, ami érdemi összehasonlításra nem alkalmas. Az értelmezés ezért elsősorban az erzsébetvárosi lakosság irányjelző percepcióját tükrözi.

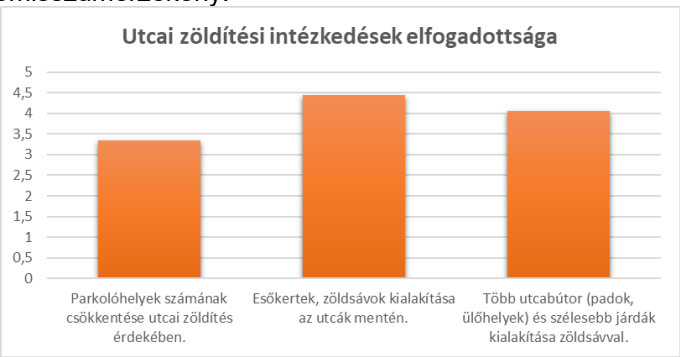
- A demográfiai bontás alapján a nemi megoszlás kiegyensúlyozott, a háztartásméret tekintetében az 1-2 fős háztartások dominálnak. A válaszadók több, mint fele a 31-50 éves korosztályból került ki. A válaszok 73%-a az erzsébetvárosi közösségből érkezett.

- A Likert-skálás (1–5) kérdések tematikus blokkja alapján összességében magas egyetértési szint látható a zöldfelületi és csapadékvíz-gazdálkodási irányokkal kapcsolatban. Az alapállítások - például a zöldfelületek fontossága, a fák hőérzetcsökkentő szerepe, illetve a csapadékvíz helyben tartásának jelentősége - kifejezetten magas átlagot értek el, ami erős elvi támogatottságot jelez.

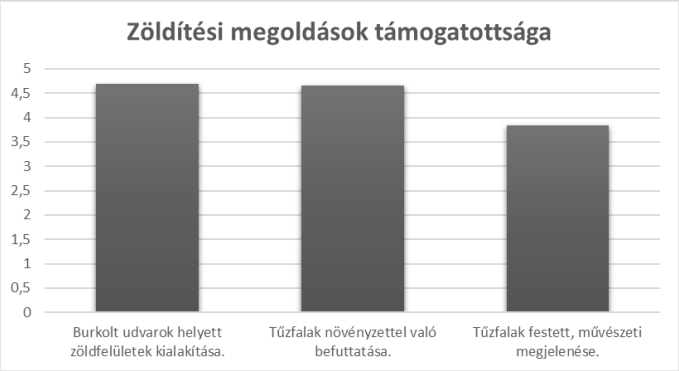


28. ábra

- A konkrétabb intézkedések elfogadottsága differenciáltabb képet mutat. Az esőkertek, zöldsávok, mintaprojektek és tájékoztatási eszközök magas egyetértést kaptak (4,3–4,5 közötti átlagok), ami arra utal, hogy a gyakorlati, kézzelfogható megoldások növelhetik az elfogadottságot. Ezzel szemben a parkolóhelyek csökkentését érintő item alacsonyabb átlagot mutat, ami egyértelműen megosztó dimenzió. A támogatás tehát nem általános, hanem kompromisszumérzékeny.



29. ábra

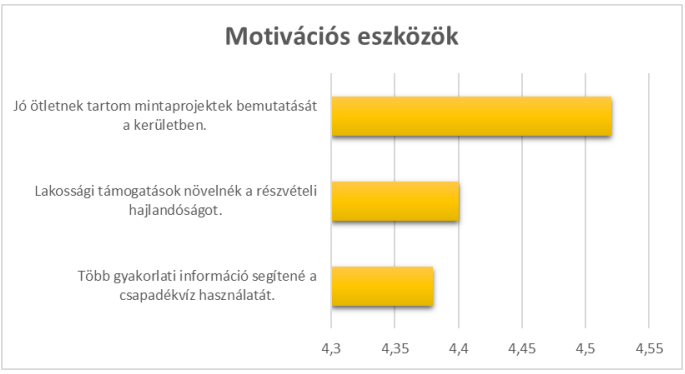


30. ábra

- A részvételi és aktivitási jellegű kérdések szintén fontos mintázatot mutatnak: a válaszadók magas arányban jelezték, hogy a gyakorlati információ, a lakossági támogatási eszközök és a mintaprojektek növelnék részvételi hajlandóságukat (4,3–4,5 közötti átlagok). Ez jelzi, hogy az attitűd és az aktív részvétel között közvetítő tényezők vannak; a pozitív hozzáállás mobilizálható, de nem automatikus.

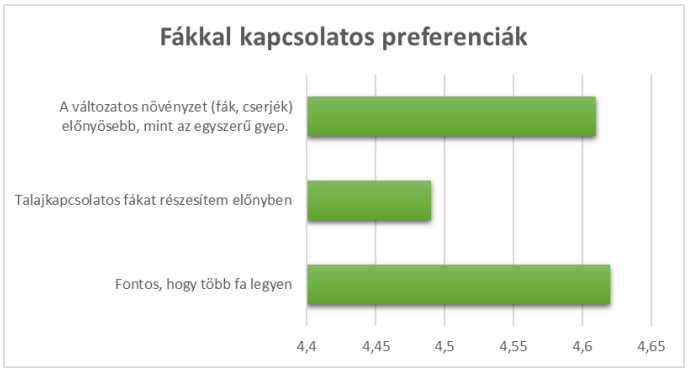


31. ábra

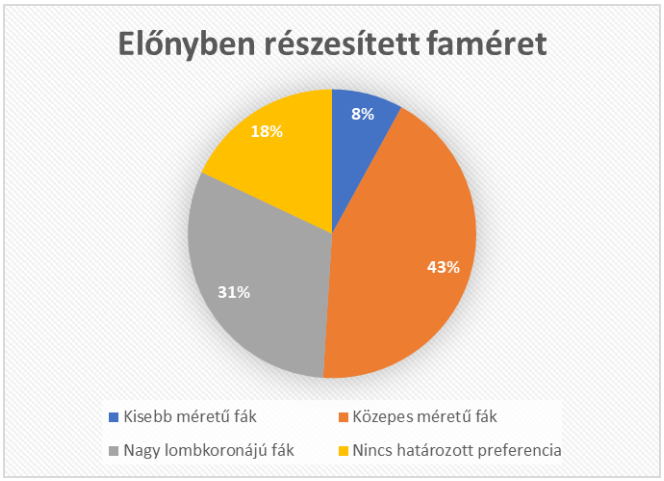


32. ábra

- A verbatim válaszok összhangban állnak a kvantitatív eredményekkel. Több válaszadó hangsúlyozza a nagy lombkoronájú fák iránti igényt, ugyanakkor feltételként jelöli meg az öntözés és fenntartás biztosítását. Megjelenik a meglévő zöldfelületek védelmének igénye, a rongálás problémája, valamint a parkolási kérdések érzékenysége. Többen csak alternatív megoldások (pl. parkolóház) mellett tartanák elfogadhatónak a parkolóhelyek csökkentését. A lakossági öntözési hajlandóság is felmerül, de intézményi garanciák mellett.



33. ábra



34. ábra

- Összességében az eredmények egy koherens képet rajzolnak: az elvi egyetértés a zöldítési és csapadékvíz-gazdálkodási célokkal magas, ugyanakkor a konkrét megvalósítás társadalmi elfogadottsága feltételekhez kötött. A siker kulcsa a fenntartható működtetés, a szakmai megalapozottság és a konfliktusérzékeny tervezés lesz.

6 Jellemző csapadék- és vízgazdálkodási problémák

Budapest VII. kerülete, Erzsébetváros vízgazdálkodási szempontból a főváros egyik legproblémásabb területe. A Budapest Csapadékvíz-gazdálkodási Stratégiája, a Radó Dezső Terv és a Erzsébetváros Építési Szabályzat egyaránt rávilágít arra, hogy a sűrű beépítettség és a történeti infrastruktúra hogyan alakítja ki a kerület sajátos sérülékenységét.

A műemlékvédelmi előírások és a szűk belső udvarok gyakran gátolják a hatékony vízmegtartó eszközök (pl. nagyobb ciszternák vagy esőkertek) telepítését. A Erzsébetváros Építési Szabályzat (EÉSZ) szigorú zöldfelületi mutatókat ír elő, de ezek teljesítése a sűrű városszövetben technikai kihívást jelent.

Sok beruházó ezért a vízgazdálkodási előírásokat csak papíron, minimális műszaki megoldásokkal teljesíti, ami nem hoz áttörést, érdemi eredményt a kerület egészének vízmegtartó képességében.

6.1 Fővárosi Csatornázási Művek által észlelt problémák

Az FCSM mérései szerint a kerület főgyűjtői (pl. a Rákóczi út vagy a Damjanich utca alatt) a mértékadó csapadékesemények idején elérik a teljes telítettséget.
Mivel a felszín 95%-ban burkolt, így a csatornarendszernek „puffer” nélkül kellene elvezetnie a vizet, amire méretezésénél fogva képtelen. Nagy esőknél a főgyűjtőkben fellépő nyomásszint-emelkedés

miatt a víz visszakényszerül a bekötővezetékekbe. Ez a mélyebben fekvő pincék és szuterénlakások elöntéséhez vezet.
A kerületből távozó vizek a rendszer túlterheltsége miatt gyakran aktiválják a záporvízi túlfolyókat. Ilyenkor a hígított szennyvíz tisztítás nélkül kerül a Dunába, ami jelentős környezeti terhelést jelent.

Erzsébetváros üzemeltetése az FCSM számára kiemelten erőforrás-igényes a szűk utcák, a nagy terhelés és az elöregedett infrastruktúra miatt. Az FCSM adatai szerint a leggyakoribb üzemeltetési probléma a dugulás, amelyet zsíros ételmaradékok, törlőkendők és nem oda való anyagok okoznak. Erzsébetvárosban ez fokozott a lakó- és vendéglátó funkciók sűrűsége miatt. Jelentős gondot okoznak a sérült aknák és víznyelők is: évente több száz fedlapot és rácsot kell cserélni a forgalmi terhelés miatt. A szűk utcákban a tisztító gépjárművek mozgása nehézkes, gyakran teljes utcazár szükséges.

A másik kulcsprobléma a tározókapacitás hiánya. A fővárosi csatornarendszerben nincsenek csapadékvíz-tározók, ezért minden intenzív esőt azonnal el kell vezetni. A szennyvíztelepek a hígítás feletti csapadékvizet a Dunába vezetik. Erzsébetváros a ferencvárosi szivattyútelep vízgyűjtőjéhez tartozik, így a kerület közvetlenül érintett a fővárosi rendszer túlterhelésében.

A Budapesti Központi Szennyvíztisztító Telep (BKSZT) program egyik legfontosabb előkészítő szakasza a vízgyűjtő terület (az úgynevezett „Központi Vízgyűjtő") felülvizsgálata volt. Erre azért volt szükség, mert a 2000-es évek elejére a korábbi, statikus adatok elavultak, és a tervezett csepeli tisztítómű kapacitását hozzá kellett illeszteni a főváros dinamikusan változó hidraulikai terheléséhez.

A BKSZT programban a vízgyűjtő terület felülvizsgálatát mérési program, üzemeltetési adatelemzés, össz-budapesti vízmérleg-készítés, hidraulikai- és magassági hálózatelemzés, változatelemzés, valamint vízkormányzási lehetőségek vizsgálata alapján végezték el.
A felülvizsgálatból következően további tehermentesítő gyűjtőcsatornákat is kijelöltek (COL1–COL4 elemek), vagyis a módszertan része volt a kapacitáshiányos szakaszok azonosítása és a hálózati beavatkozások meghatározása is. Egy későbbi fővárosi összefoglaló szerint a 2006-ban készült általános csatornázási terv felülvizsgálata arra is rámutatott, hogy egyes egyesített rendszerű vízgyűjtő területek még az 1 éves gyakoriságú csapadékokra sem felelnek meg, ezért tehermentesítő gyűjtők építését irányozták elő.
A BKISZ program viszont csak a szennyvíz csövekre koncentrált, így még ma is vannak a csapadékvíz elvezetés szempontjából mérvadó olyan tehermentesítők, amelyek nem épültek meg.

A központi Vízgyűjtő azon részein, ahol ilyen hiányzó tehermentesítő van, az FCSM minden épület felújításnál, illetve új beruházásnál teljes tározást, azaz késleltető záporkiegyenlítő tározók megépítését írja elő. A teljes tározás azt jelenti, hogy a sátortetős épületek utcafronti részén ereszcsatornákkal levezetett esővizek sem kerülhetnek közvetlenül az elvezető rendszerbe, hanem azokat is a záporkiegyenlítő tározóba kell vezetni. Ezeken a helyeken a záporkiegyenlítő tározókból kizárólag szivattyúval limitált mennyiségben vezethető a csapadékvíz a közüzemi elvezető rendszerbe.
Ez komoly gépészeti és nem utolsó sorban anyagi vonzatokkal jár a Beruházó számára.
Az intézkedést azért kellett meglépnie az FCSM-nek, mert a sűrűn beépített városi környezetben sem nagyobb csövet nem lehet építeni a meglévő helyett, sem önálló csapadékcsatorna elhelyezésére nincs lehetőség.

A meglévő közüzemi elvezető csatorna nagyobbra átépítése messzire vezetne: az alvízi szakasz összes csatlakozó vezetékét és a köztes átemelőket is mind nagyobbra kellene építeni egészen a befogadóig. De a sok nagyobb átmérőjűre átépített bevezetés miatt végső soron a befogadó árvízvédelmi vonalait is meg kellene erősíteni - ami iszonyatos anyagi terheket jelentene.
Így eszközként marad az árhullám csúcs levágása a helyben történő kiegyenlítő-késleltető tározók megépítése révén.
Ez a kényszer egyben lehetőséget is kínál a Szivacsváros eszközök és elvek gyakorlati megvalósítására: a tározóban késleltetett vizet fel lehetne használni szürkevízként locsolásra, wc öblítésre – de akár be is lehetne szikkasztani a talajba, így pótolva a csökkenő szintű talajvizet.

Erzsébetváros területén az FCSM Általános csatornázási terve szerint van tehermentesítő csatorna, így nincs szükség teljes tározásra. A fentnevezett hidraulikai felülvizsgálat eredményeiből viszont az következett, hogy a múlt században kiépített rendszer a klímaváltozás miatt növekvő intenzitású csapadékok elvezetésére nem képes. A lefuttatott szimulációkkal megállapították azt a maximális vízhozamot, amelyet a csatorna káros következmények alapján el tud vezetni.

A modellezés alapján a közüzemi rendszer a 2 éves átlagos visszatérési idejű, 15 perces modellcsapadékból származó vízmennyiség befogadására képes. A hidraulikai modellezésnél a VII. kerület esetében 0,8-as lefolyási tényezőt használtak.
Egy épület felújítás, vagy új épület építés esetén az FCSM a 4 éves átlagos visszatérési idejű, 10 perces modellcsapadék fajlagos vízhozamából, és a valós burkolt felületi hányadból származó vízhozamból az Általános csatornázási terv szerinti értéket engedi bevezetni, a különbözetet pedig 30 perces késleltetéssel kéri kiegyenlítő tározóban késleltetni.

AZ FCSM illetékeseivel lefolytatott Partnertalálkozók alkalmával a Szolgáltató az alábbi tapasztalatokat osztotta meg a csatorna üzemeltetésével kapcsolatban:

- A belső kerületek esetében, így Erzsébetvárosnál is az ingatlanok 90%-a be van kötve a rendszerbe.
- Az üzemeltetői tapasztalat alapján nincs egyértelmű, lineáris összefüggés egy adott csatorna életkora és a rajta bekövetkező hibák között. (Ezért védik a csatornákat: a falazott csatornákhoz melletti épületfelújítások esetén mindig a meglévő csatlakozási pont használatát írják elő az új bekötővezetékek kiépítésére. Ezáltal a keresztmetszet további gyengítése elkerülhető.)
- Az üzemeltetői gyakorlatban csak ritkán fordulnak elő szerkezeti jellegű meghibásodások, azaz csőtörések, beszakadások.
- Az elárasztásos jellegű csatornahibának definiált bejelentések nagy része a víznyelők hordalékkal, falevelekkel való eltömődése, a karbantartás elmaradása miatt következik be. Ráadásul sok csatorna esetében nem is az FCSM az illetékes üzemeltető, mégis őket hívják a javításra.
- A csapadék (és szennyíze) levezetési problémák legnagyobb hányada nem a közüzemi rendszer gyűjtő- vagy bekötővezetékein jelentkezik, hanem a nem karbantartott fogyasztói alapvezetékeken, vagy az épületek belső gépészeti rendszereiben.
- A leírtak alapján tehát, ha elvezetési probléma van, akkor az nem feltétlenül a nagycsapadékok miatt áll elő.
- A múlt században létesített egyesített rendszer elvezetési-kapacitás problémái valójában nem a nagycsapadékok miatt állnak elő. Az egyesített történeti csatornarendszer a múltban jól működött, maradéktalanul el tudta látni a feladatát. A meteorológiai adatok alapján a csapadékok intenzitásának növekedése nem volt olyan nagy mértékű, amely a tapasztalható kapacitásproblémákhoz vezetett volna. A valódi ok a burkolt felületek nagy mértékű növekedése. Amennyiben a burkolt felületek nem nőttek volna olyan mértékben a csatornák megépítése óta, akkor a megnövekedett intenzitású csapadékok elvezetése nem okozna a jelenleg tapasztalható problémákat.
- A nagymértékű burkolás közben pedig a város alatti terület elsivatagosodik, a talajvíz utánpótlása megszűnik.
- A közüzemi elvezetőrendszer problémáinak megoldása tehát nem a meglévő csövek nagyobbra építése, vagy új elválasztott rendszerű csapadékcsatorna építése, hanem a sok leburkolt felület újra áteresztővé tétele.
- Az egyesített rendszernek ugyanakkor szüksége van a csapadékvízre. Az egyesített rendszer nagy átmérőjű, kicsi lejtésű vezetékeinek az átmosását üzemszerűen a csapadékok végzik. Emiatt az egyesített rendszerbe való csapadék bevezetést nem megszüntetni, hanem szabályozni kell! Az árhullám csúcsát kell levágni a megfelelő kiegyenlítő-késleltető tározó megépítésével.
- Közterületen – különösen Erzsébetváros esetében- nincs elegendő hely tározók kialakítására.
- A kialakított tározókat üzemeltetni és karbantartani kell, az nem az FCSM hatásköre! Erre külön fel kell hívni a társasház kezelők figyelmét, mert nagyon sok probléma generálódik ebből. Ezt a feladatkört javasolja a Társasházi alapító okiratba beépíteni, hogy már a

vásárlásor tudatosuljon a tulajdonosokban a feladat. A nem megfelelően működő késleltetés pedig nem mentesíti a közüzemi elvezető rendszert.

- Az FCSM a közüzemi csövek üzemeltetése, hibajavítása és karbantartása miatt nem favorizálja a nagyobb kiterjedésű közterületi szikkasztók létesítését, illetve a Stockholm-rendszerű fatelepítést. Amennyiben ezekre mégis szükség van, akkor azokat csak speciális feltételek teljesítése esetén, egyedileg vizsgálva és elbírálva tudja elfogadni.
- Az FCSM nem javasolja a bekötővezetékek megszakításával, arra csatlakoztatott szikkasztók kialakítását. Egy esetleges dugulás során ugyanis a rendszer nyomás alá kerülhet, előfordulhat, hogy az épületek függőleges ejtőcsöveiben a terepszint fölé emelkedve visszatorlódik a csapadék- és szennyvíz keveréke. Ez tehát azt jelenti, hogy egybekötővezetékkel védelem nélküli kapcsolatban álló szikkasztóba szennyezett víz kerülhet, amely a talaj- és a talajvíz elszennyezését okozza. Ugyanezen elv miatt nem járul hozzá az udvari tározók geodéziai védelem nélküli, vagy gravitációs bekötéséhez. A visszacsapó szelepek ugyan elméletben védelmet jelentenének, de az üzemeltetői gyakorlat az, hogy pont a visszaduzzasztás esetén nem zárnak jól a rongyokkal, üledékekkel elszennyezett visszacsapók, amelyek természetesen a fogyasztó kötelező karbantartásában vannak. A nevezett szikkasztók és tározók csatornába való bekötése csap szivattyúval, vagy geodéziai védelem kialakításával lehetséges.
- Az előző pontban leírt jelenség miatt a szikkasztókutak alkalmazását is csak feltételesen tudja elfogadni.
- Bár nem közvetlen FCSM illetékesség, de az FCSM felhívja a figyelmet, hogy a belső kerületi foghíjtelkek esetében a térszín alatt kialakított többszintes, faltól-falig megvalósuló mélygarázsok miatt a szikkasztás csak nehezen megvalósítható.
- Javasolja olyan építési szabályok bevezetését, amely az új építésű épületek esetében teljes értékű (és víz visszatartású) tetőkertek megvalósítását írja elő (ami a vasbeton szerkezet megerősítése miatt a többlet költségeket ró a Beruházóra).
- A Szolgáltató javasolja a kötelezően előírt késleltető-kiegyenlítő tározókban lévő víz belső udvari zöldkertekben történő felhasználását.
- Az FCSM felhívja a figyelmet arra a szolgáltatói tapasztalatra is, hogy a vízáteresztő burkolatok alkalmazása a régi szigeteletlen épületen szuterénjeiben és pincéiben víz problémákat okoz (sokszor keresik meg őket ilyen problémával, legtöbbször úgy, hogy az adott területen nem is illetékesek).

6.2 Lakossági vízelvezetési panaszok

A lakosság szempontjából a csatornarendszerrel kapcsolatos problémák jellemzően közvetlenül érzékelhetők.

Az első a ***visszaduzzasztás, lassú lefolyás, helyi dugulás*** problémája. Társasházi környezetben ez jelentkezhet pincékben, udvari összefolyóknál, földszinti vizes helyiségeknél vagy udvari csapadékvíz-elvezetésnél. A lakos számára gyakran nehezen eldönthető, hogy a hiba a közcsatornában vagy a házi hálózatban van-e, miközben a kár azonnal jelentkezik. Az FCSM ezért külön 0–24 órás ügyeletet működtet a közcsatorna-üzemzavarok bejelentésére.

A második a ***szaghatás és higiéniai probléma***. Ha a hálózat túlterhelt, ha a víznyelők nem működnek megfelelően, vagy ha a házi rendszerek állapota rossz, a lakók bűzhatást, pangó vizet vagy szennyezett visszafolyást tapasztalhatnak.

A harmadik a csapadékos időszakokhoz kötődő ***elöntési kockázat***. A kerületi program és a klímastratégia egyaránt arra utal, hogy a hirtelen lezúduló csapadékok helyi vízelvezetési problémát okozhatnak. A lakosság ezt jellemzően utcai vízmegállásként, víznyelő-túlfolyásként, pinceelöntésként vagy belső udvari problémaként érzékeli.

A negyedik a ***költség- és felelősségi vita***. Mivel az FCSM az épületen belüli rendszert nem üzemelteti, a lakossági panaszok egy része végül társasházi vagy magántulajdonosi költségként

jelenik meg. Ez különösen Erzsébetvárosban fontos, ahol sok a régi, nagy lakásszámú társasház, és a belső vezetékek állapota heterogén

Az FCSM műszaki hibabejelentési felülete kiemeli, hogy a lakosság jellemzően csatornadugulást, illetve fedlapok, víznyelők meghibásodását vagy eltűnését, valamint telekhatáron kívüli dugulást jelent be.

Az FCSM a közcsatornákat és tartozékaikat, valamint a házi bekötőcsatornákat a telekhatári ellenőrző aknáig veszi át üzemeltetésre. Ez azt jelenti, hogy a telekhatáron belüli, illetve épületen belüli hibák jelentős része nem az FCSM közvetlen üzemeltetési körébe tartozik, azok a fogyasztói alapvezeték hálózaton, vagy az épület belső gépészeti rendszerében keletkeznek.

Erzsébetváros régi társasházas állományában ez tipikus konfliktusforrás: a lakók „csatornahibát” észlelnek, de a hiba sokszor a házi hálózatban, nem a közcsatornában van. Az FCSM üzletszabályzata rögzíti, hogy a házi csatorna nem szakszerű kiépítéséből eredő károkért a szolgáltató nem vállal felelősséget.

Üzemeltetői és szakmai tapasztalatokon túlmutatóan a kerület specifikus, egyedi csapadékvíz-gazdálkodási eseményeiről (pl: pince beázás) jelenleg nem rendelkezésünkre több, részletesebb információ, adat

7 Érintett szervezetek, szervezeti egységek

Erzsébetváros csapadékvíz-gazdálkodása egy többszintű, horizontálisan és vertikálisan is összetett szervezeti hálózat feladata. Mivel a kerületben egyesített rendszerű csatornahálózat működik, a csapadékvíz kezelése elválaszthatatlan a szennyvízelvezetéstől és a városüzemeltetéstől.

A legfontosabb érintett szervezetek és egységek részletes bemutatása:

7.1 Stratégiai és Fenntartói Szint (Budapest Főváros)

Ezen a szinten dőlnek el a fővárosi szintű irányelvek, amelyek Erzsébetváros mozgásterét is meghatározzák.

Budapest Főváros Önkormányzata (Főpolgármesteri Hivatal)
Klíma- és Környezetügyi Főosztály: Ők dolgozzák ki a stratégiai dokumentumokat, mint például a ZIFFA (Zöld Infrastruktúra Fejlesztési Akcióterv) vagy a Budapesti Klímastratégia, amelyek előírják a „szivacsváros” elveinek alkalmazását.

Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. (FCSM)
A kerület alatti teljes csatornahálózat és a víznyelő műtárgyak üzemeltetője. Feladatuk a hálózat tisztítása, a duguláselhárítás és a nagy csapadékesemények idején a víz elvezetése a tisztítótelep felé.

Budapest Közút Zrt.
A fővárosi tulajdonú főútvonalak (pl. Rákóczi út, Erzsébet körút) és az ott található víznyelők karbantartásáért felelősek.

7.2 Kerületi Szint (Erzsébetváros Önkormányzata)

Az önkormányzat a helyi szabályozáson és beruházásokon keresztül közvetlenül befolyásolja a csapadékvíz sorsát.

Városfejlesztési és Üzemeltetési Főosztály
Felelős a kerületi tulajdonú közterületek (mellékutcák, terek) vízelvezetésének fejlesztéséért, a burkolatfeltörések (depaving) koordinálásáért és az esőkertek létesítéséért.

Kerületfejlesztési és Főépítészi Osztály
Az Erzsébetvárosi Építési Szabályzat (EÉSZ) őre. Itt határozzák meg, hogy egy új építkezésnél vagy felújításnál mekkora csapadékvíz-visszatartási kapacitást (ciszternát) kell kiépítenie a beruházónak a telken belül.

EVIN Erzsébetvárosi Ingatlangazdálkodási és Vagyonkezelő Zrt.

Az önkormányzati tulajdonú bérházak kezelője. Az ő feladatuk a belső udvarok zöldítése és a tetővizek helyben tartásának (pl. hordós gyűjtés) fizikai megvalósítása és fenntartása.

7.3 Hatósági és Szakmai Ellenőrző Szervek

Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság (KDVVIZIG)
A területileg illetékes vízügyi igazgatóság. Nagyobb volumenű vízjogi engedélyezési eljárásokban (pl. nagykapacitású szikkasztó rendszerek) szakhatóságként vesznek részt.

Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság (Vízügyi Hatóság)
A vízjogi létesítési és üzemeltetési engedélyek kiadója. Ők ellenőrzik, hogy a műszaki megoldások megfelelnek-e a biztonsági előírásoknak, különösen villámárvizek esetén.

7.4 Speciális Projektszervezetek és Partnerek

Erzsébetváros úttörő szerepet vállal a modern vízgazdálkodásban, ezért különleges egységek is érintettek:

LIFE Városi Eső projekt partnerei
Ebben a nemzetközi projektben az önkormányzat mellett részt vesz a BME Építőmérnöki Kara (hidrológiai modellezés) és a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat is. Ők biztosítják a tudományos hátteret a kerületi „szivacs-megoldásokhoz”.

Társasházak és Közös Képviseletek
Bár magánjogi szereplők, a csapadékvíz-gazdálkodás 70-80%-a az ő területükön (tetők és udvarok) dől el. A kerület az „Erzsébetváros Kertje” programon keresztül ösztönzi őket a vízmegtartásra.

8 Helyzetértékelés összegzése (sérülékenységvizsgálat eredményei, potenciális beavatkozási területek meghatározása)

Erzsébetváros csapadékvíz-gazdálkodási helyzete az ország egyik **legkritikusabb**ja. Erzsébetváros vízgazdálkodási karakterét a **szélsőséges urbanizáció** határozza meg. A **természetes vízkörforgás** (szivárgás, párolgás) szinte teljesen **megszűnt,** a terület egy **mesterségesen szabályozott** környezetté vált.
A kerület vízgazdálkodási karakterét nem természetes víztestek, hanem a burkolt felszínek dominanciája, a sűrű történeti beépítés, a kis esésű, mélyen fekvő egyesített csatornarendszer, továbbá a felszín alatti vízérzékenység határozza meg. A kerület ár- és belvízi szempontból formálisan nem veszélyeztetett, ugyanakkor a lokális, záporhoz kötődő elöntések, a csatornahálózat túlterhelése, valamint a hősziget-hatás és a párolgási deficit a mindennapi működésben és az élhetőségben jelentkező kockázatot jelentenek.
A VII. kerületben szigorú örökségvédelmi kötöttségek (UNESCO pufferzóna) vannak, amelyek nehezítik a külső műszaki beavatkozásokat.

8.1 A sérülékenységvizsgálat fő eredményei

Erzsébetvárosban több, egymást erősítő tényezőből áll össze. Ezek közül a meghatározók:

Termikus sérülékenység (hősziget-hatás, vízhiányos mikroklíma) – extrém
A szöveg szerint a belső zónákban a hőmérsékleti többlet 3–12 °C is lehet; a gyors elvezetés miatt nincs elegendő párolgási hűtés.

Egészségügyi sérülékenység – magas
Az előzőekben bemutatott lakossági korösszetétel miatt a kockázat magas. A sérülékenység kettős: a hőség egészségügyi kockázat, miközben a zöldfelületek fenntartásához többletöntözés kell – ami víz- és költségnyomást okoz.

Hidrológiai sérülékenység (zápor-elöntés, hálózati túlterhelés) – kritikus
A kerület egyesített rendszerű csatornahálózatára a csapadék azonnal ráterhelődik, miközben a beépítettség/burkoltság miatt a helyben tartás fizikai kapacitása minimális.
A rendszer működési korlátait fokozza a burkolt felületek növekedése és a rövid idejű, nagy intenzitású csapadékok gyakoribbá válása. Lokális elöntések jellemzően kapacitás- vagy üzemeltetési szűk keresztmetszetekhez kapcsolódnak (víznyelők eltömődése, dugulás, csomóponti problémák).

Városszerkezeti és társadalmi sérülékenység – nagyon magas
A kerület területe kicsi, népsűrűsége kiemelkedő. Egy lokális csapadék- vagy csatornaüzemzavar aránytalanul sok embert érint.
A történeti beépítés, világörökségi kötöttségek és a telekszerkezet (szűk udvarok, mély telkek) korlátozzák a nagyobb kiterjedésű felszíni megoldásokat, ezért a beavatkozásoknak a vertikális és föld alatti irányba kell elmozdulniuk.

Felszín alatti víz és vízminőségi sérülékenység – közepesen magas
A kerület „B érzékeny” besorolása és a talajvíz ingadozása miatt a csapadékvíz-kezelés vízvédelmi kérdés is: a szennyezett lefolyás, a nem megfelelően kialakított szikkasztás vagy geodéziai védelem nélküli kapcsolatok kockázatot hordoznak.

Üzemeltetési sérülékenység (FCSM tapasztalatok és lakossági jelzések) – magas
A problémák jelentős része nem a főgyűjtők „életkorából”, hanem a víznyelők eltömődéséből, a fogyasztói alapvezetékek és épületen belüli rendszerek karbantartási hiányából, valamint a burkolt felületek növekedéséből adódik.
Az egyesített rendszer üzembiztonságához szükséges a csapadékos „átöblítés”, ezért nem a csapadék bevezetésének megszüntetése, hanem a csúcsterhelések levágása (késleltetés, kiegyenlítés) a cél.

Épület állomány – magas
Az 5.2.9. pontban megfogalmazottak szerint a nedvesség elleni pincefal és alapozás szigetelések hiánya miatt a jelenlegi épületállomány sérülékenysége a villámárvizek, helyi elöntések tekintetében magas. Ugyanilyen nagy a sérülékenység a csapadékok tervezett beszivárogtatása esetén: ha túl közel kerül az épülethez a tervezett szikkasztó, akkor az az épületben beázásokat okozhat.

Szivacsváros elemek – magas
Az 5.2.11. pontban megfogalmazottak szerint meg kell valósítani a társadalmi edukációt és a nem ivóvízből történő locsolást. Ezek megvalósításáig a létrehozott szivacsváros-elemek is veszélyben vannak. Az új szivacsváros elemek megvalósításához különleges akadály képez az 5.2.10 . pontban bemutatott közműhelyzet, valamint a szűk tér. A közművek hektikus nyomvonalai és a közművekre betartandó védőtávolságok miatt szinte lehetetlen helyet találni az új szivacsváros elemek részére.

8.2 Potenciális beavatkozási területek

Az Akcióterv a „Szivacsváros” koncepció mentén a **szabályozási terület**en három szinten határoz meg beavatkozási területeket:

SZ.1. Intézményi és közterületi beavatkozások

- Burkolatfeltörés: a kihasználatlan aszfaltfelületek (járdaszélek, parkolók szélei) módszeres zöldítése a beszivárgás elősegítésére.
- esőkertek és szikkasztó sávok: a közterületi mélypontokon olyan növénykazetták kialakítása, amelyek képesek befogadni és tárolni a hirtelen lezúduló vizet.
- Fatelepítés és fatükör-bővítés: a fák körüli földfelületek mélyítése, hogy azok „mini szikkasztóként” működjenek. Egyedi megvalósíthatósági vizsgálatok alapján Stockholm rendszerű fatelepítések megvalósítása.

- Intelligens monitoring: szenzorhálózat kiépítése a csatornák telítettségének és a talajnedvesség figyelésére. Az intézményi- (és lakossági) szinten megvalósuló beruházások eszközeiben hasznosított vizek mérése.

SZ.2. Lakossági és társasházi szint (magánterületek)

- Belső udvarok átalakítása: az „Erzsébetváros Kertje" program keretében a kőburkolatok zöldfelületre cserélésének lehető legszélesebb körű kiterjesztése.
- Helyi csapadékvíz-gyűjtés: esővízgyűjtő tartályok (hordók, ciszternák) telepítése öntözési és szürkevíz-felhasználási célból.
- Zöldfalak és tetőkertek: a függőleges felületek kihasználása párologtatásra ott, ahol vízszintes zöldítésre nincs hely.

SZ.3. Szabályozási és szemléletformáló beavatkozások

- A Erzsébetváros Építési Szabályzat szigorítása: új építéseknél és felújításoknál a telken belüli vízvisszatartás (ciszterna) és a zöldfelületi tanúsítvány kötelezővé tétele.
- Gazdasági ösztönzők: olyan árképzés és pályázati rendszer bevezetése, amely díjazza a csatornáról való leválást és a víz helyben tartását.

Az Akcióterv **térbeli- és földrajzi beavatkozási szinten** szintén három egymásra épülő területen határoz meg beavatkozásokat:

TF.1. Területi beavatkozások – közterek és csomópontok (A11-fókusz)

- kritikus pontok (lokális elöntési gócok) csomóponti beazonosítása és kezelése
  - víznyelők kapacitás- és elrendezés-felülvizsgálata,
  - felszíni lefolyási útvonalak „biztonságos kivezetése" (út- és térszint finomhangolás, vízterelés).
- burkolat felnyitás ott, ahol közmű- és forgalmi szempontból lehetséges
  - kis felületű, de sokszorozható beavatkozások: fatükrök bővítése, áteresztő burkolatok, süllyesztett zöldkazetták, Stockholm-rendszerű fatelepítés.
- Kék-zöld közterületi elemek a meglévő nagyobb zöldpontokhoz kapcsolva
  - Klauzál tér, Almássy tér, Rózsák tere stb. mint „mikro-retenciós" csomópontok (esőkertek, süllyesztett zöldfelületek).

TF.2. Épület- és telekszintű beavatkozások – a kerület fő potenciálja (A12-fókusz)

- Tetővíz visszatartás és hasznosítás
  - ciszternák / kiegyenlítő tározók (késleltetett, limitált bevezetés),
  - a tározott víz öntözési-üzemeltetési felhasználása (udvar, közeli zöldfelület).
- Zöldtetők és tetőkertek mint lefolyás-késleltető és párologtató felületek
  - különösen ott, ahol udvari megoldások nem férnek el.
- Belső udvarok vízérzékeny rehabilitációja
  - burkolatcsökkentés, vízáteresztő felületek, kisléptékű esőkertek (épületvédelmi és vízvédelmi feltételek mellett).
- Szürkevíz- és víztakarékos rendszerek terjesztése (intézményi és társasházi szinten)
  - csökkenti az ivóvíz-igényt és közvetetten a csatornahálózat terhelését is.

TF.3. Hálózati és üzemeltetési beavatkozások – működési kockázatcsökkentés

- Víznyelő- és közterületi műtárgy-karbantartási program célzott erősítése
  - a bejelentések nagy része víznyelő eltömődéshez kötődik, ezért ebben a témában gyorsan ható, olcsó kockázatcsökkentés lehetséges.
- Fogyasztói alapvezetékek és társasházi karbantartás intézményesítése
  - tájékoztatás, kötelező/ajánlott üzemeltetési rend, felelősségek tisztázása, „tározó üzemeltetés" beépítése a társasházi dokumentumokba.
- Beruházói követelmények rögzítése és érvényesítése
  - késleltető tározás, geodéziai védelem, szennyezett visszatorlódás megelőzése (különösen szikkasztás/tározó kapcsolatoknál).

9 Intézkedések

A jelen fejezet célja, hogy a feltárt problémákra és kockázatokra építve meghatározza azokat a szabályozási, beruházási, üzemeltetési, szemléletformálási és monitoring intézkedéseket, amelyek révén Erzsébetváros csapadékvíz-gazdálkodása rövid, közép és hosszú távon fenntarthatóbbá, biztonságosabbá és klímaadaptívabbá tehető.

A cél a linearitásról (esik -> elvezetjük) az adaptivitásra (esik -> megtartjuk -> hűtünk/öntözünk) való áttérés.

9.1 Javasolt önkormányzati szabályozási elemek

A szabályozás célja a vízgazdálkodási szempontok integrálása az építési folyamatokba, hogy a vízmegtartás ne választás, hanem kötelezettség legyen.

Településrendezési és építési előírások

- Zöldfelületi Tanúsítvány (TEZIR) megkövetelése: az ingatlanok piaci értékének és adóztatásának (vagy kedvezményeinek) összekötése a vízmegtartási képességgel.

- HÉSZ/EÉSZ módosítás: a telekhatáron belüli teljes csapadékvíz visszatartás előírása minden új beépítésnél és jelentős felújításnál ($V_{tározó}$ méretezése az FCSM gyakorlata alapján). A tározás kiépítettségének igazolása a használatba vétel feltétele legyen.

- A tetőkről és burkolt felületekről lefolyó csapadékvíz közvetlen csatornába vezetése csak akkor legyen megengedett, ha a beruházó bizonyítja, hogy a helyben tartás, tározás, hasznosítás vagy késleltetés műszakilag nem megoldható (a TÉKA előírásainak érvényesítése)

- Új vagy átfogóan felújított lapostetők esetén kötelező legyen a teljes értékű tetőkert kialakítása.

- Burkolat-maximum meghatározása: a belső udvarokon kötelező vízáteresztő felületi arány (min. 20-30%) előírása.

- Szürkevíz-protokoll: új építésű közintézményeknél a kettős vízhálózat (esővíz/szürkevíz WC-öblítésre) kötelezővé tétele.

Társasházi és intézményi előírások

- Az önkormányzati támogatások feltétele legyen a fenntartási és üzemeltetési kötelezettség vállalása a tározók, esőkertek, zöldtetők esetében.

- Új társasházi fejlesztéseknél a használatbavétel feltételeként jelenjen meg a csapadékvíz-visszatartó rendszerek üzemeltetési szabályzatának elkészítése.

- Javasolt mintaszabályzat kidolgozása, amelyet a társasházak az alapító okiratba vagy SZMSZ-be beemelhetnek.

Gazdasági ösztönzők

- Önkormányzati pályázat társasházak részére:
  - esővízgyűjtő tartályra,
  - udvarzöldítésre,
  - burkolatfeltörésre,
  - zöldfalra, zöldtetőre,
  - szürkevíz-rendszerre.

- Kedvezményes támogatási kategória azon fejlesztésekre, amelyek egyszerre szolgálják:
  - a vízvisszatartást,
  - a hősziget-csökkentést,
  - a zöldfelület-növelést.

- Nagyobb fejlesztéseknél differenciált településképi vagy fejlesztési ösztönzők alkalmazása a jobb vízmegtartási teljesítmény esetén.

Üzemeltetési és vízvédelmi szabályok

- Közterületi és intézményi beruházásoknál kötelező legyen a **karbantartási terv** elkészítése, illetve az önkormányzati karbantartási tervvel való összhang megteremtése.

- Szikkasztás csak **vízvédelmi és geotechnikai vizsgálat alapján**, szennyezett visszatorlódás kizárásával legyen támogatható.

- Külön kerületi ajánlás készüljön a **műemléki környezet**ben alkalmazható csapadékvíz-kezelési megoldásokról.

9.2 Javasolt közterületi beruházások, fejlesztések: prioritási sorrend, rövid, közép és hosszútávú fejlesztések, zöld, kék és szürke infrastruktúra

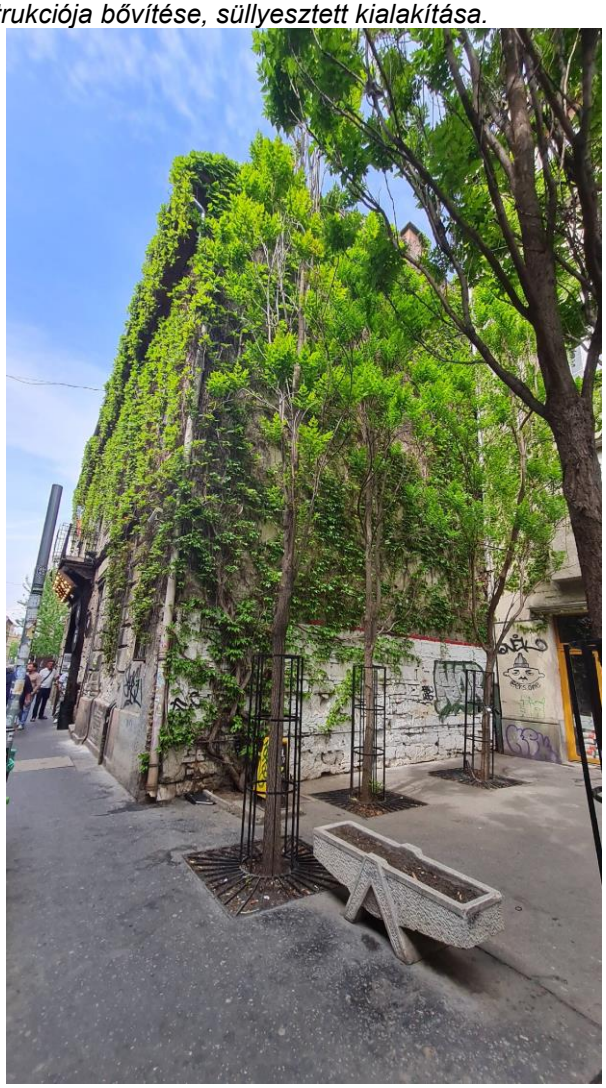
Prioritási sorrend

1. prioritás: gyorsan bevezethető, kis költségű, nagy kockázatcsökkentő beavatkozások
2. prioritás: csomóponti és utcai zöld-kék infrastruktúra
3. prioritás: hálózati és digitális rendszerfejlesztések
4. prioritás: nagyobb léptékű, integrált tér- és utcaátalakítások

Rövid távú fejlesztések (3-5 év)

<u>Zöld infrastruktúra</u>

- ***Fatükrök*** *rekonstrukciója bővítése, süllyesztett kialakítása.*



23. fotó – Klauzál utca

A kerületben szinte az összes fahely megújításra szorul. **Első lépés**ben el kell készíteni egy **rekonstrukciós terv**et.

-A rekonstrukciós tervben meghatározott helyeken és ütemterv szerint **első feladat**aként a meglévő betömörödött föld **talajlazítás**át írja elő. Ezáltal a fahelyre érkező csapadékvíz be tud jutni a talajba.

-**Második feladat**ként el kell végezni a betömörödésre hajlamos talaj nem tömörödő talajra (pl. homok) történő **talajcseré**jét. A jó vízáteresztőképességű, nem tömörödő talajra történő csere mentesít a későbbiekben az újbóli talajlazítás feladataitól.

-**Harmadik feladat**ként a meglévő, kiemelt szegéllyel kialakított fahelyek és növényágyások **szegély megnyitás**ait kell elvégezni annak érdekében, hogy a víz a növények gyökereihez és a talajba szivároghasson.

-A **negyedik feladat**ként ütemezetten el kell végezni a burkolatból kiálló **fahelyek széleinek visszasüllyesztését** annak érdekében, hogy a víz újra be tudjon jutni a fa gyökereihez.

-**Ötödik feladat**ként meg kell terveztetni, le kell engedélyeztetni és el kell végezni az arra alkalmas helyeken **a fahelyek bővítésé**t.

- ***Szegélynyitások*** a megépített zöld infrastruktúra elemeiben



24. fotó – Almássy tér

Ahogyan az 5.2.12. pontban rögzítésre került, a meglévő korábban kiépített fahelyek, növénykazetták, zöldterületek jellemzően kiemelt kerti szegélyekkel vannak körülhatárolva. A környezetből kiemelt zöldterületek emiatt egyáltalán nem kapcsolódnak be a csapadékvizek elszikkasztásába. Nemhogy a hozzájuk közvetlenül csatlakozó járdafelületekről nem szikkasztják el a vizeket, de külön -ivóvízből!- locsolni is kell őket.
A legelső lépések között a szegélyeken 3-5 cm-es réseket nyitva el kell érni a csapadékvizek fahelyekbe és növénykazettákba való bejuttatását.
A következő lépésben (a szükséges források megteremtése után) a fa- és növényhelyek süllyesztett módon történő átépítését kell elvégezni, hogy azok esőkertekként működhessenek.

- ***Zöldsávok** átalakítása **esőkertekké***



25. fotó – Holló utca

Az 5.2.12. pontban rögíztettek szerint elsősorban Közép-és Külső-Erzsébetvárosban most is vannak olyan zöldsávok, amelyek talaja betömörödött, és az utak felé lejt. Első lépésben el kell végezni ezen területek betömörödött **talaj**ának **fellazítás**át, annak víznyelővé tételét. Második lépésben pedig **át kell alakítani őket esőkertekké**: a lejtés helyett víztározó kialakítást kell készíteni, és megfelelő rétegrendet kell kialakítani a szikkasztásra.
Ugyanezeket a problémákat meg kell oldani az összes közterületi park érinett részein is.

- *Kis felületű **burkolatfeltörés**ek mellékutcákban és tereken.*



26. fotó – Hársfa utca

A javasolt intézkedést elsősorban Belső-Erzsébetvárosban, illetve a szűkebb közterületű Középső-Erzsébetvárosi részeken javasolt elvégezni.

-**Első lépés**ben el kell készíteni egy **beavatkozási terv**et a leginkább érintett területek felmérésével. A beavatkozási tervnek tartalmaznia kell egy ütemtervet is.

-**Második lépés**ben a tervezett burkolatfeltörések helyeire **tervet kell készíttetni** és azt az érintett közműszolgáltatókkal **engedélyeztetni.**

-**Harmadik lépés**ben **meg kell építeni** a tervezett burkolatbontást és növénytelepítést.

- ***Burkolat megnyitások*** *parkolók területein*

Belső-Erzsébetvárosban a legkevesebb rendelkezésre álló hely miatt leginkább a **kerékpár- és roller parkolók** alkalmasak a burkolat megnyitására: ezen helyek nincsenek nagy közúti forgalmi terhelésnek kitéve, úgyhogy alkalmazható a vízáteresztő murva, vagy zúzottkő burkolat

A legszűkebb Belső-Erzsébetvárosi utcáknál is megnyílik helyenként a tér: vannak olyan épületek, amelyek nem szorosan a telekhatárra épület, így kiterjedések jönnek létre. Ezeket a kiterjedéseket jelen állapotban leginkább zárt aszfalt felületű parkolásra használják. El kell érni ezen terjedések minél nagyobb arányú zöldítését



27. fotó – Dob utca roller parkoló

A Középső-és Külső-Erzsébetvárosi azon részeken, ahol nagykockakő burkolat jelzi a parkolóhelyeket, pilot jelleggel el kell végezni a nagykockakövek fugáinak kiszedését és 4-6 mm méretű vízáteresztő ágyazómurvára történő cseréjét. Pozitív eredmények esetén a fugacserét sz összes nagykockaköves parkolóra ki kell terjeszteni.



28. fotó – Holló utca

- ***Pilot esőkertek** kialakítása a leginkább túlburkolt csomópontokban.*

A javasolt intézkedést megvalósításának elsősorban Középső és Külső-Erzsébetvárosban van realitása. A megvalósításhoz a relatíve szűk földrajzi hely és a sűrű közműhelyzet miatt ebben az esetben is az alábbi lépéseket kell megtenni:

-**Első lépés** egy **ütemterv** készítése a leginkább alkalmas területek felmérésével.
-**Második lépés**ben a tervezett esőkertek helyeire **tervet kell készíttetni** és azt az érintett közműszolgáltatókkal **engedélyeztetni.**
-**Harmadik lépés**ben **meg kell építeni** a tervezett esőkertet

- ***Árnyékoló növényzet** telepítése a legsérülékenyebb közterületeken.*

A javasolt intézkedés megvalósítására leginkább Belső- és Középső-Erzsébetvárosban van szükség. Ugyanakkor Külső-Erzsébetváros társadalmi és szociális szempontból érzékeny pontjain is szükséges annak megvalósítása.
Az árnyékoló növényzet készülhet mobil növényládák kihelyezésével, vagy végleges növényzet telepítésével.
A mobil ültetőládákba a kisméretű fákon kívül javasolt a fa keretre és lécezésre felfuttatott, szárazságtűrő városi környezetet toleráló növényzet alkalmazása (pl. borostyán). Az így kialakított zöldfalakat széles körben lehet alkalmazni. Jó példa erre a Lövölde téri játszótér kerítése melletti mobil zöldfal:



29. fotó - Lövölde téri mobil zöldfal

A mobil zöldfalak felső ötödét lehet a védett oldal felé 45°-ban hajlítottan kialakítani, ezzel fokozva az árnyékolóhatást.

A vékony növényládákba ültetett felfuttatott borostyán mobil zöldfalakat az épületek falai mellé helyezve, a legkeskenyebb utcákban is lehetőség nyílik közterületi épület árnyékolás kialakítására – miközben az épület homlokzata meg van védve a futónövény erodáló hatásától.

Amennyiben állandó növényzet telepítése a cél, akkor azt az előzőekben leírt ütemezéssel kell megvalósítani (ütemterv → tervezés → engedélyeztetés → megvalósítás)



30. fotó - A Janikovszky Éva téren található hatalmas falfelületet is gyönyörűen lehetne zöldfallá alakítani.

Nagyon jó megoldás a pontszerűen telepített, fa formára emlékeztető futtatóketretre felfuttatott városi környezetet tűrő futónövények alkalmazása. A korábban elkezdett, de kiszáradt növényeket pótolni kell.



31. fotó – Vörösmarty utca



32. fotó – Vörösmarty utca

Kék infrastruktúra

- ***Kis kapacitású közterületi mikro tározók és süllyesztett növénykazetták.***

A javasolt intézkedés megvalósítására leginkább Belső- és Középső-Erzsébetvárosban van szükség. A mikro tározókat akár az épületek utcafronti ereszéhez is lehet csatlakoztatni, de akár a mobil módon kihelyezett fáknak, növények- és mobil zöldfalaknak a kazettáiba is lehet integrálni őket. A tározókat az ereszcsatornákba épített „esővíz lopó-val" lehet megtáplálni. A süllyesztett növénykazettákat az előző pontokban részletezett kismértékű burkolatfeltörésekkel is lehet párosítani.

- ***Intézményi és piaci tetőfelületekhez kapcsolódó esővízgyűjtés bővítése.***

Első lépésként az intézményi és piac felületekhez kapcsolt esővízgyűjtő tartályokat kell kihelyezni. Ezen tartályok alkalmazásának elsősorban kommunikációs és edukációs indokai vannak. Céljuk a szemléletformálás, a társadalom és a víz viszonyának elmélyítése. Az intézkedés a leírtak okán Erzsébetváros teljes területére értendő.

- ***A Klauzál téri mintaprojekt tapasztalatainak kiterjesztése.***

A Klauzál téri 60 m3-es ciszternát első lépésben ismételten működőképessé kell tenni. Az eddigi használati és üzemeltetési tapasztalatokat elemezni kell, és a középtávon létesítendő ciszternák megvalósításához dokumentálni kell.

- ***Meglévő talajvízkutak fejlesztése***

Erzsébetváros az 5.7.2. pontban bemutatottak szerint jelenleg 34 db talajvízkúttal rendelkezik.
Az elsődleges cél a talajvízkutak által kitermelt és **felhasznált talajvíz mennyiségének növelése**, és ezáltal az öntözési és locsolási célú ivóvíz pazarlás csökkentése. Az ivóvíz felhasználás csökkentését célzó másik megoldás, a szürkevíz hálózat utólagos kiépítése költséges és bonyolult folyamat, azt inkább az új építések folyamán lehet költséghatékonyan megvalósítani.
Első körben el kell készíteni egy tételes **felmérés**t, hogy mely talajvízkút rendelkezik olyan környezettel, ahol kiegyenlítő tározót lehet létesíteni. Ezután **ütemterv**et kell készíteni a megvalósítható kiegyenlítő tározókról. **Első lépés**ben az épületen belüli, engedélyeztetési eljárás lefolytatása nélkül megvalósítható tározókat és vízvételi helyeket kell megterveztetni és megépíteni. A **második lépés**ben lehet az **engedélyeztetési folyamattal terhelt tervezések**et elkészíttetni, majd a kivitelezést megvalósítani.

- ***Új talajvíz kutak létesítése***

Az előzőekben leírtak alapján a szürkevíz hálózat kiépítése mellett a legjobb ivóvízcsökkentő megoldás a talajvízkút létesítése. A csapadékvizek tárolására használatos ciszternák általában nagy méretű és nagy bekerülési költségű berendezések. Amennyiben a ciszterna méretét valóban használhatóvá akarjuk tenni, akkor abban annyi vizet kell betározni, hogy a szükséges locsolóvíz mennyiséget 20-22 napig (egy aszályos időszakig) biztosítani tudja. Belátható, hogy ez még egy kisebb közpark esetében is jelentős beruházási költséget generál.
A ciszterna méretét egy kis méterű talajvízkúttal kombinálva jelentősen le lehet csökkenteni. Segítségével az üzemeltető igénye alapján meghatározott méretűvé, de javasoltan 7 napnyi öntözővíz betározására csökkenthető a ciszterna mérete (biztonsággal ennyi idő kell a kút karbantartására, esetleges javítására). A ciszternába csapadékos időben a vízgyűjtő felületekről kell bevezetni a vizet. Csapadékmentes időben a talajvízkút tölti a ciszternát. A ciszterna töltésére egy kicsi talajvízkút is elegendő, hiszen a kutat folyamatos üzemre (napi 20 óra üzemidőre), kiegyenlített hidraulikai terhelésre kell tervezni. A ciszterna tehát a talajvízkút kiegyenlítő tartálya: a hirtelen nagymennyiségű öntözővíz felhasználás ebből biztosítható, miközben a kút szép lassan termeli ki a vizet a talajból.

A talajvízkutakat a lehető leghamarabb meg kell valósítani, azonban azokat terveztetni és engedélyeztetni szükséges.
Első körben a nagyobb közparkokban javasoljuk a talajvízkutak létesítését: Almássy tér, Klauzál tér, Janikovszky Éva park, Szászház utca park, Garay tér, Bethlen Gábor tér, Rózsák tere, Kéthly Anna tér.
Második körben minden olyan közparkban kell talajvízkutat létesíteni, ahol arra elegendő fizikai hely áll rendelkezésre. Mivel egy talajvízkút mérete kicsi, és mivel szinte minden parkban van burkolt közlekedési felület ezért sok kisebb parkban is megvalósulhat még talajvízkút.

<u>Szürke infrastruktúra</u>

- ***„Nyitott szem" projekt – a meglévő csatorna rendszerelemeinek működőképessége***

A nagyintenzitású csapadékokból erdő városi elöntések nagy része a csapadékvíz elvezető hálózat lokális problémáiból ered. Kiemelten fontos a csapadékvíz elvezető rendszer elemeinek üzemszerű állapotának biztosítása a lokális elöntések minimalizálására. Ennél fogva el kell végezni az alábbi feladatokat:

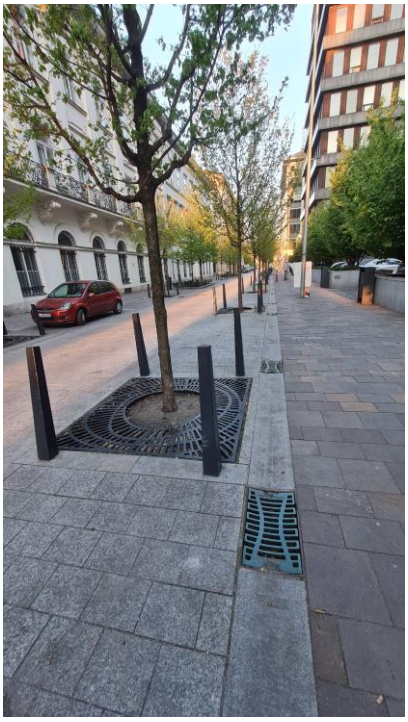
- Kritikus víznyelők felülvizsgálata, sűrített karbantartása.
- Elöntéses pontok gyors műszaki auditja.
- Víznyelőrácsok, fedlapok cseréje, megerősítése.

A feladat elvégzésébe be kell vonni a lakosságot is: meg kell hirdetni a „Nyitott szem" versenyt, létre kell hozni egy honlapot, ahol a lakosság dokumentáltan tudja bejelenteni a problémákat – és ahol dokumentáltan lehet megjeleníteni a kijavított hibákat. Ezáltal a lakosság közvéleménye is pozitív irányba formálódik a kerületi üzemeltetéssel kapcsolatban.

A 3.3.2. pontban rögzítettek szerint a kerület gyakorlatilag síknak tekinthető, ezért kiemelten fontos szerepe van a mikró domborzati viszonyoknak. Emiatt kiemelten fontos a közterületi lefolyási útvonalak rendezése kisebb szintkorrekciókkal.

- ***Járdafelületek bevonása a szikkasztásba***

A 3.8. pontban rögzítettek szerint a fahelyek betömörödött földjén kívül még nagyobb problémát jelent, hogy csak viszonylag kicsi, a fahely szélességével megegyező járdafelületről érkezik rá a burkolatra hullott csapadékvíz. Ezáltal a járda jelentős része nincs bevonva a csapadékvíz elszikkasztásába, hanem arról a csapadék a közüzemi csapadékvíz elvezető rendszerbe jut, annak nagyobb terhelését fokozva.
A fahelyek út szegély melletti részeit ezért folyókákkal kell összekötni, a két fahely között kialakított magasponttal. Ez a megoldás a fahelyek közötti teljes járdafelületről összegyűjti és a fahelyekbe vezeti a kis- és közepes mennyiségű csapadékot. Felhőszakadások során ugyanakkor a folyóka által elszállítani nem képes többletvizek továbbra is a közüzemi csatornába folyhatnak, így a városi elöntések veszélyét a folyókák nem növelik.
Egy követendő példát ad az V. kerület Arany János utcában megvalósított rendszer.



33. fotó - Arany János utcai rendszer. A teljes járdafelületről elszikkad a víz.

Középtávú fejlesztések (5-10 év)
<u>Zöld infrastruktúra</u>

- ***Utcaszakasz-szintű zöldsávok és lineáris esőkertek kialakítása.***

Középtávon gyakorlattá kell alakítani az utcák rekonstrukciós tervezésénél a zöldsávok kötelező betervezését, ezzel a gyakorlatba ültetve a ZIFFA és szivacsváros elveket. A Belső-Erzsébetvárosi területek legszűkebb utcáiban azonban csak a függőleges esőkertek kialakítására van lehetőség. A magas társasházak nagy kiterjedésű függőleges felületei sokszorosan meghaladják a horizontális kialakítási lehetőségeket, és jelentős potenciált képeznek.

- ***Belső udvarokhoz kapcsolódó félközterületi zöldítési programok.***

Az épületek belső udvarait gyakorlatilag egyesével kell felülvizsgálni. A relatíve nagyobb udvarok esetében a közterületi szivacsváros elemeket igyekezni kell alkalmazni. A tervezett elemek megvalósításához önkormányzati támogatási és pályázati rendszert kell kidolgozni.

- ***Tűzfalak és homlokzatok célzott zöldítése ott, ahol vízszintes zöldítés nem lehetséges.***

Belső-Erzsébetvárosban vannak olyan utcák, amelyeknél még a parkolásra sincs elegendő lehetőség. Az épületek felületei azonban óriási potenciált jelenteken a függőleges esőkertek, zöldfalak kialakítására. A megvalósuló zöldfalak és függőleges esőkertek mind jelentős hatást fejtenek ki a mikro klimatikus viszonyok javításáében a párologtatással és az árnyékolással.

Kék infrastruktúra

- ***Stratégiai ciszterna hálózat megvalósítása***

A nyári hőhullámok esetén nagy jelentősége van a nagymennyiségű aszfalt felületek locsolással történő hűtésének. Erre jelen pillanatban az ivóvíz kerül elpazarlásra. Középtávon meg kell valósítani a záportározók (talajvízkutakkal kiegészített) hálózatát. A lehető legtöbb önkormányzati intézmény és közpark területén meg kell valósítani ezeket a ciszternákat, mert a locsolóvíz igény óriási. Minél több tározó létesül összességében annál kisebbnek kell lennie egy-egy tározónak.
Ezeket a tározókat lehetőleg az öntözéstől elkülönített elemekként kell megvalósítani, és a lehető legnagyobb méretűre kell építeni. Ezen tározókat elsősorban tetővizekkel kell táplálni: egy kisebb felület is sok vizet tud összegyűjteni az ősztől-nyárig terjedő időszakban (az éves mennyiség 586 liter/m2). Az ezekben tárolt víz elsősorban tehát a forró városi felületek hűtésére szolgál.

- ***Közterületi öntözési rendszerek átállítása gyűjtött csapadékvízre.***

A korábbiakban megfogalmazottak szerint a jelenlegi csapadékvíz felhasználás gyakorlatilag nulla. A középtávú intézkedésekkel el kell érni, hogy az ivóvíz ilyen célú felhasználása a nulla értéket közelítse meg.

- ***A nagyobb közterek vízérzékeny újra tervezése.***

A nagy közterek esetében törekedni kell a csapadékvizet és talajvizet a lehető legnagyobb mértékben felhasználó, az árvízhullámokat a beszivárogtatás révén csökkentő, és a legnagyobb hatásfokú vízérzékeny újra tervezésére.

Szürke infrastruktúra

- ***Közműhelyzet javítása: közterületi beavatkozások összehangolása út-, közmű- és fásítási programokkal***

A szivacsváros elemek és a csapadékvíz szikkasztás kialakításának legnagyobb akadálya a földrajzi környezet mellett a közmű nyomvonalak hektikussága. A közművek közül elsősorban a nem gravitációs rendszerű vezetékek kiváltása, rendezett nyomvonalú átépítése jöhet szóba.
A nyomvonal rekonstrukciókat azonban az összes közműszolgáltató, a közútkezelők bevonásával kell elkészíteni. Ennél fogva már a tervezés és engedélyeztetési folyamata is hosszadalmas. A vezeték nyomvonalak kiigazítását egyes utcaszakaszokon, egymással összehangoltan, az összes vezeték átépítésével és egyidejű út felújítással lehet megvalósítani, így a közművek nyomvonalainak rendezése az egyik legnagyobb költségigényű beavatkozás.
A közmű nyomvonalak rendezése megnyitja az utat a fák talajba ültetése és a csapadék talajba szikkasztása előtt

- ***Épület vízszigetelések javítása***

A szivacsváros elemek és a csapadékvíz szikkasztás kialakításának másik nagy akadálya a meglévő épületek hiányzó vízszigetelései. A csapadék minél nagyobb arányú talajba szikkaszthatósága érdekében az épületek érintett részein szükség lehet utólagos vízszigetelés kialakításra. A megfelelő vízszigetelés megtervezése és kivitelezése is hosszadalmas és nagy költségekkel járó feladat.

- ***Digitális érzékelők telepítése vízszint, telítettség, csapadék mérésére.***

A megépített szivacsváros elemek hatékonyságának értékelésére elengedhetetlen a jelenleg nem létező vízmérők, és érzékelő hálózatok létrehozása. A kiépített érzékelőhálózat adatai lehetőséget nyújtanak a városüzemeltetés, a csatornahálózat üzemeltetés és a kárelhárítás számára a havária szintű és a tervezett karbantartás jellegű feladatok beazonosítására és megvalósítására.

Hosszú távú fejlesztések (10-)

Zöld infrastruktúra

- ***Összefüggő kerületi mikro-zöldhálózat létrehozása.***

A kerület élhetőbbé tétele érdekében hosszútávon meg kell valósítani a ZIFFA elveinek megfelelő mikro-zöldhálózatot, amelynek kapcsolódnia kell a többi kerület hasonló hálózatához.

- ***A belső zónák szisztematikus klímaadaptív újra osztása: kevesebb burkolat, több vízbefogadó felület.***

A városi környezet klímaváltozás miatt egyre elviselhetetlenebbé váló alakulása miatt hosszú távon el kell végezni a belső kerületek szisztematikus klímaadaptív átalakítását. El kell érni a burkolt felületeknek a lehető legminimálisabbra szorítását, ugyanakkor a lehető legtöbb növény betelepítését. A kialakított rendszer működtetéséhez elengedhetetlen a keletkező csapadék legnagyobb arányú talajba szikkasztása, majd a talajban tárolt víz ütemezett felhasználása.

Kék infrastruktúra

- ***Kerületi szintű decentralizált tározóhálózat.***

Hosszú távon is folytatni kell az egyre több, és egyre nagyobb tározótérfogatú stratégiai ciszternahálózat kiépítését.

- ***Nagyobb intézményi és fejlesztési területeken integrált esővíz-hasznosító rendszerek.***

A kiemelt területeken meg kell valósítani a teljesen független csapadékvíz kezelő- és hasznosító rendszereket.

Szürke infrastruktúra

- ***A kritikus hálózati szakaszok fokozatos rekonstrukciója.***

Hosszútávon (is) folyamatosan el kell végezni az egyesített csatornarendszer változó klimatikus viszonyok hatására történő hidraulikai modellezését. Meg kell határozni a kritikus rendszerelemeket, és az azok esetében szükséges rekonstrukciós feladatokat, amelyeket meg is kell valósítani.

- ***Intelligens, előrejelzés-alapú üzemeltetési rendszer kialakítása.***

Hosszú távon fel kell fejleszteni a jelenlegi statikus csapadékvíz elvezető rendszereket mind a közüzemi rendszer esetében, mint az intézmények és társasházak belső rendszerei esetében. Az okos eszközök elterjedésével, az előre jelző rendszerek fejlődésével be kell integrálni a statikus rendszerekbe az egyes eseményekre intelligens módon reagálni képes szabályoz és irányító elemeket.

- ***A nagy közterületi átépítéseknél kötelező vízérzékeny tervezési szabványok alkalmazása.***

9.3 Javaslat áteresztő burkolat kialakításra

A vízáteresztő burkolatok kiválasztásakor számos tényezőt kell figyelembe venni, mint például a teherbírást, az élettartamot, az esztétikát, a környezetbarátságot és a költségeket. Minden burkolat típusnak megvannak a maga előnyei és hátrányai, és a legmegfelelőbb burkolat típus kiválasztása a konkrét igényektől függ.

A legegyszerűbb megoldások a murva, a kavics és a zúzottkő. Ezek beruházási költsége általában alacsony, kivitelezésük gyors, és jó beszivárgási képességet adnak, viszont rendszeres utánpótlást, profiljavítást, gyomkezelést és porzás elleni figyelmet igényelnek. A modernebb, városi környezetben gyakrabban alkalmazott rendszerek közé tartozik a porózus aszfalt, a vízáteresztő beton, a vízáteresztő térkő/PICP, a műanyag vagy beton gyep- és raszterrács, illetve a gyantakötésű ásványi burkolatok.

A speciális termékek és rendszerek közül a TerraWay egy gyantakötésű, nagy vízáteresztésű ásványi burkolat; a gyártói adatok szerint nagyon magas permeabilitású, terhelhető, és alkalmas gyalogos, kerékpáros, illetve bizonyos kis-közepes forgalmú felületekre. Beruházási költsége inkább magas, cserébe esztétikus és jól illeszthető igényes közterekhez. A szivacstégla / Schwammstein nem teljes felületű burkolat, hanem fahelyekhez kapcsolódó intelligens bevezető elem: a bécsi megoldás a csapadékvizet a zöldfelülethez, főként fák gyökérzónájához juttatja. A stockholmi módszer pedig valójában nem önálló burkolattípus, hanem strukturált talajos, biocharos-fahelyi rendszer, amely fölé akár hagyományos burkolat is kerülhet; a lényeg az, hogy a felszínről vagy bevezetőkön át vizet és levegőt kapjon a gyökérzóna. Emiatt a stockholmi módszer drágább és összetettebb, de városi fasoroknál különösen erős klímaadaptációs eszköz.

A szivacsváros-elveket ténylegesen alkalmazó külföldi városokban többféle burkolati stratégia fut párhuzamosan. Bécs kifejezetten az „unsealing”, vagyis a burkolatbontás és talajmegnyitás irányába halad; a város hivatalos anyaga a stockholmi fahelyrendszert is kiemeli, és emellett fut a Schwammstein megoldás is a fahelyek vízellátására. Berlin irányadó anyaga az „unsealed” és „semi-permeable” burkolatokat is a fenntartható csapadékvíz-gazdálkodás eszközei közé sorolja. Stockholm a strukturális talajra és fahelyekre épülő rendszert alkalmazza, ahol a felső burkolat nem feltétlenül maga vízáteresztő, de a teljes utcai rétegrend a vízvisszatartást szolgálja. Koppenhága felhőszakadás-kezelési és SUDS szemléletű gyakorlata a felszíni vízvisszatartást és -elvezetést helyezi előtérbe; a dán SUDS-anyagok ebben a körben a permeábilis burkolatokat is a standard eszköztár részeként kezelik.

Beruházási és üzemeltetési szempontból a fő minta az, hogy az egyszerű szemcsés burkolatok a legolcsóbbak, de komfortban és tisztaságban gyengébbek; a porózus aszfalt és a vízáteresztő beton közepes költségű, de érzékeny az eltömődésre és a kivitelezési hibákra; a vízáteresztő térkő drágább lehet, viszont jól javítható és moduláris; a TerraWay és a speciális fahelyi rendszerek magasabb beruházásúak, de értékesek olyan reprezentatív vagy fásított városi terekben, ahol a vízkezelés mellett a mikroklíma és a faegészség is cél.

A drága, eltömődésre hajlamos vízáteresztő burkolatok helyett Erzsébetváros esetében a vízzáró burkolatok követetten történő vízáteresztővé tételét javasoljuk.
Ezt úgy érjük el, hogy a burkolt felületen összegyűjtött vizeket a vízzáró burkolat alatt elszikkasztjuk.

Az elszikkasztásra két lehetőség van:

- a burkolat alatt nagy felületen kialakított szikkasztás (szikkasztó blokkokkal vagy dréncsövekkel táplált kulékavicsos szikkasztók)
- szikkasztókutak.

A zárt burkolat alatt kialakítandó nagy felületű szikkasztás a felette lévő zárt burkolatot vízáteresztővé alakítja. Előnye a közvetlen vízáteresztő burkolattal szemben, hogy nem tömődnek el a pórusokat, emiatt a karbantartási-javítási költségek a hagyományos vízáteresztő burkolatokhoz képest elenyészővé válnak.
Ezen módszer hátránya a nagy kiterjedés: a szűk belvárosi utcák alatt szabálytalan nyomvonalú közművekkel teletömött utcákban kevés olyan nagy kiterjedésű helyet lehet találni, ami nem érintené a közműveket.
A speciális közművédelem mellett a közút terhelése is nagymértékben meghatározza az alkalmazható műszaki tartalmat. Ugyanakkor a közút kezelője sem feltétlenül az Önkormányzat, így ő is feltételeket szab a módszer alkalmazhatóságának.
A csapadékvizeket a Stockholm-módszernél alkalmazott módon, víznyelőkkel bevezetve és szétosztva kell megoldani, különös figyelmet fordítva a hordalékfogásnak.

A javasolt megoldás a szikkasztókutak alkalmazása, amelyek pontszerű kialakítás mellett nagymennyiségű vizek elszikkasztására, és átmeneti tározására is alkalmasak.

A szikkasztókutak előnyei a következő pontban ismertetésre kerülnek.

9.4 Javaslat udvari csapadékvíz kezelésre

Ahogyan az 5.3 pontban megfogalmazásra került, a csapadékvíz ciszternában való összegyűjtése és későbbi felhasználása általában azért problémás, mert az öntözővízhez viszonyítva relatíve kicsi a ciszterna tározóképessége.

A jellemző gondot az jelenti, hogy a ciszterna térfogata az igényekhez képest kicsi: az egyre gyakrabban jelentkező 20-22 napig tartó aszályos időszakra kellene locsolóvizet tartalékolni, de ezt a ciszterna térfogata meg sem közelíti.
Ez azt jelenti, hogy amikor igazán szükség lenne rá, azaz az aszályos időszak nagy részében a ciszterna üresen áll, mert pár nap alatt kilocsolják a benne tározott vizet. A probléma általánosságát az adja, hogy a ciszternák csak nagy beruházási költségek mellett megvalósíthatók. Így egy megfelelően nagy, 20-22 napnyi vizet tartalékolni képes ciszterna építése soha nem térül meg, ha a hálózati vízfelhasználás költségét vesszük alapul (még rosszabb a megtérülés a talajvíz kútból vételezett víz árával összehasonlítva).

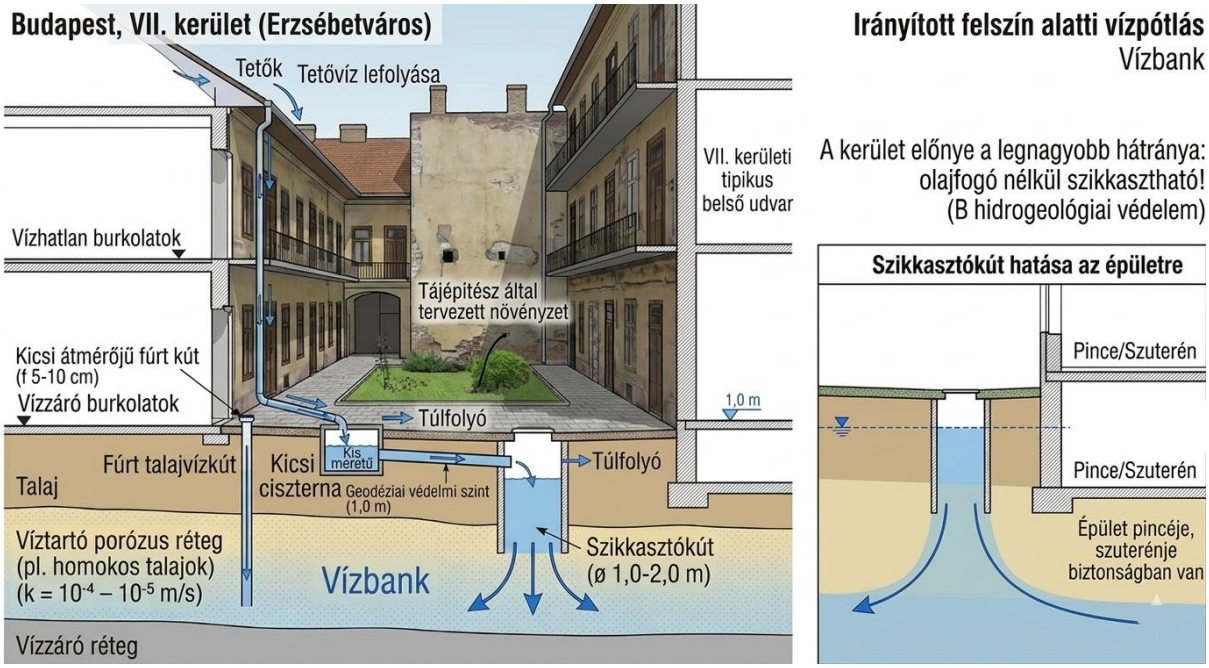
A beruházási költségek mellett a másik akadálya az ideális méretű ciszterna megépítésének a nadrágszíj parcellákon megépített társasházak szűk belső udvarainak kicsi szabad méretei.

Budapest VII. kerülete ugyanakkor olyan ideális földtani közegben található, ahol a vízzáró burkolatok alatt porózus rétegek (jellemzően homok talajok) találhatók, amelyek alatt vízzáró réteg található.
Ennélfogva az 5.3. pontban már említett Aquifer Storage and Recovery (a továbbiakban: ARS) – ***Víztartó Rétegben történő Tárolás*** és visszanyerés módszerét javasoljuk alkalmazni.

A javasolt megoldás a tetővizeknek egy kicsi ciszternába való bevezetése, amelyből túlfolyócsővel egy szikkasztókútba kerülnek bevezetésre a csapadékvizek. A kicsi ciszternába a csapadékmentes napokon a kicsi átmérőjű és vízhozamú fúrt útből érkezik a víz. A nagycsapadékok esetén a teljesen zárt rendszerben az ereszből érkező víz a leírt elemeket megtöltve visszatorlódik, majd az FCSM által kért geodéziai védelmi szinten (1,0 méter magasságban) kialakított túlfolyócsővel gravitációsan tovább folyik az utcai közüzemi rendszerbe.
A kicsi ciszterna méretét a tájépítész tervező által megtervezett, ezért előzetesen meghatározott vízigényű növényzethez kell igazítani.
Mivel csak korlátozott mennyiségű növény fér el a belső udvarban, ezért a kialakítandó ciszterna és a talajvízkút, illetve a talajvízkútból kitermelendő vízmennyiség is kicsi.

Ebből kifolyólag jut hely a nagyobb méretű szikkasztókút (*f* 1,0-2,0 m) megvalósításának.
A szikkasztókút a kiváló vízátadóképességű (k = 10^{-4} – 10^{-5} m/s) altalaj révén rengeteg vizet képes elnyelni, illetve a bemutatott műtárgy méret révén jelentős mennyiségű víz átmeneti tározására is képes.

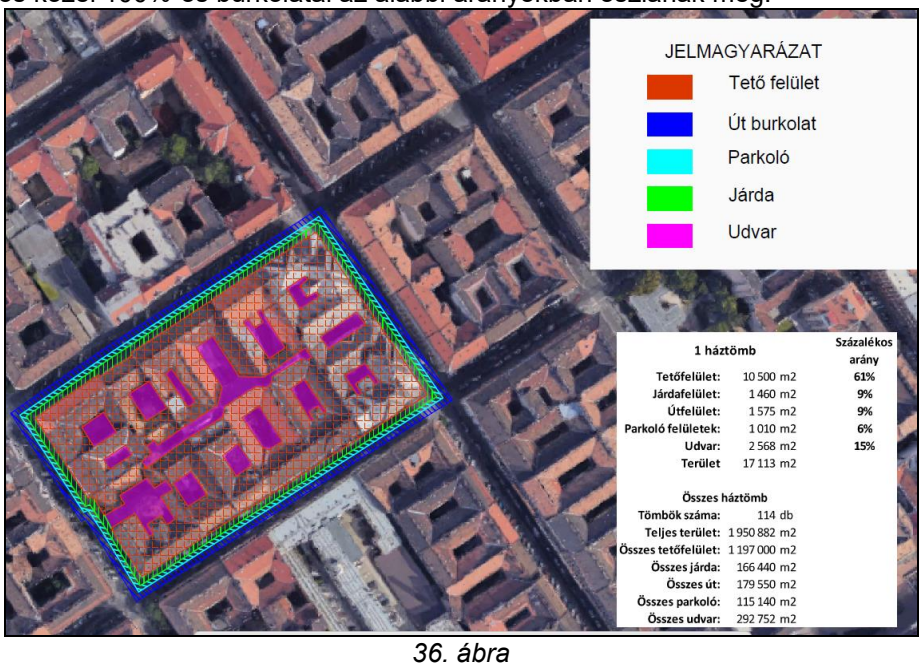
Ahogyan az a korábbiakban leírásra került, a vízáteresztő burkolatok alkalmazása a régi épületek szuterénjeiben és pincéiben vizesedési problémákat okazhat. A szikkasztókút szikkasztási síkjának megfelelő (alapozással egy szinten, vagy alatta) megválasztásával az épület felé érkező vizek kiküszöbölhetők: a kútból a vizek nem 45-30 °-os szögben áramlanak, hanem harang görbe mentén lefelé áramlanak, így az épületek alapozását, pincéit és a szuteréneket nem veszélyeztetik.



35. ábra

A korábban leírtak szerint a kerület alatti víztest B hidrogeológiai védelemmel ellátott.
És itt válik a kerület legnagyobb hátránya a legnagyobb előnyévé: a tetőkről érkező, olajjal nem szennyezhető csapadékok közvetlenül szikkaszthatók a talajba, előzetes olajfogó beépítésre nincs szükség!

Erzsébetváros közel 100%-os burkolatai az alábbi arányokban oszlanak meg:



36. ábra

A nagy tetőfelületi hányad nagy mértékű tiszta vizet is jelent egyben!

9.5 Javasolt nem önkormányzati beruházások, fejlesztések

Társasházak

- Esővízgyűjtő tartályok, föld alatti ciszternák (használaton kívüli pincerekeszek átalakítása vízzáró ciszternákká a tetővíz gyűjtésére).
- Udvari burkolatcsökkentés, vízáteresztő felületek.
- Kisléptékű esőkertek.
- Zöldtetők, intenzív tetőkertek.
- Zöldfalak és futtatott növényzet.
- Szürkevíz-rendszerek WC-öblítésre és öntözésre.

Magánfejlesztők, beruházók

- Késleltető tározók kötelező beépítése.
- Magastetős és lapostetős épületek teljes tetővíz-kezelési rendszere.
- Mélygarázs-bejáratok csapadék elleni védelme.
- Digitális vízhasználat- és tározás monitoring.

Intézmények, egyházak, gazdasági szereplők

- Nagy tetőfelületek csapadékvíz-hasznosítása (Használaton kívüli pincerekeszek átalakítása vízzáró ciszternákká a tetővíz gyűjtésére).
- Intézményi kertek és udvarok vízérzékeny rehabilitációja.
- Öntözővíz kiváltása csapadékvízzel, ahol lehetséges.

9.6 Szemléletformáló intézkedések

Lakossági programok

- „A víz érték” kerületi kampány.
- Társasházi tájékoztató csomag:
  - mi az FCSM és mi a társasház feladata,
  - mit nem szabad a csatornába juttatni,
  - hogyan működik egy esővízgyűjtő rendszer.
- Mintatervek és egyszerű útmutatók:
  - udvarzöldítés,
  - esőkert,
  - hordós vízgyűjtés,
  - tetőkerti megoldások.

Intézményi programok

- Óvodák, iskolák, közintézmények számára bemutató projektek.
- „Esővíz a kertben” szemléletformáló tananyag.
- Intézményi zöld udvar program.

Szakmai és beruházói érzékenyítés

- Kerületi tervezői útmutató csapadékvíz-kezelésre.
- Beruházói konzultációs fórum.
- Műemléki környezetben alkalmazható jó gyakorlatok katalógusa.

Közösségi ösztönzés

- „Erzsébetváros Kertje” Akadémia: képzések a lakóknak a víztakarékos kertészkedésről és az esővíz-gyűjtésről.
- „Erzsébetváros Kertje” program kiterjesztése vízmegtartási pontozással.
- Díjazás a legjobb társasházi vízvisszatartó megoldásoknak.

- Víz-lábnyom kampány: QR-kódos táblák a kihelyezett esőkerteknél, amelyek mutatják, hány liter vizet tartott meg az adott egység.
- Nyílt adatú térkép a megvalósult projektek bemutatására.
- Tanulmányi séták: „Láthatatlan víz Erzsébetvárosban” – vezetett séták a Klauzál téri ciszternához és a zöldudvarokhoz.

9.7 Monitoring és értékelés

A monitoring célja

Annak nyomon követése, hogy a beavatkozások:

- csökkentik-e az elöntések számát,
- mérséklik-e a csatornahálózat csúcsterhelését,
- növelik-e a helyben tartott víz mennyiségét,
- javítják-e a mikroklímát és a zöldfelületi állapotot.

Javasolt indikátorok

Műszaki indikátorok

- megépített tározókapacitás összesen (m³),
- telepített esőkertek száma és felülete,
- vízáteresztő burkolatok felülete,
- zöldtetők, zöldfalak új felülete,
- kihelyezett esővízgyűjtők száma.

Üzemeltetési indikátorok

- elöntéses események száma évente,
- víznyelőhibák és csatornadugulások száma,
- kritikus pontokon történt beavatkozások száma,
- karbantartási ciklusok teljesülése.

Környezeti indikátorok

- közterületi zöldfelület-intenzitás változása,
- hőterhelt pontok felszíni hőmérsékletének változása (Műholdas és drónos hőtérképek készítése nyári kánikulában a zöldített és burkolt udvarok összehasonlítására.
- öntözésre felhasznált csapadékvíz mennyisége,
- túlzott ivóvízhasználat kiváltásának becsült mértéke,
- Vízmérleg-elemzés: éves jelentés készítése a kerületi szinten visszatartott vízmennyiségről és a csatornahálózat tehermentesítéséről.

Társadalmi indikátorok

- támogatott társasházak száma,
- szemléletformáló programok résztvevőinek száma,
- lakossági elégedettségi visszajelzések.

Adatforrások

- önkormányzati projektadatok,
- FCSM hibastatisztikák és egyeztetett adatok,
- meteorológiai adatok,
- helyszíni felmérések,
- intézményi és társasházi beszámolók,
- lakossági bejelentések.

Értékelési rend

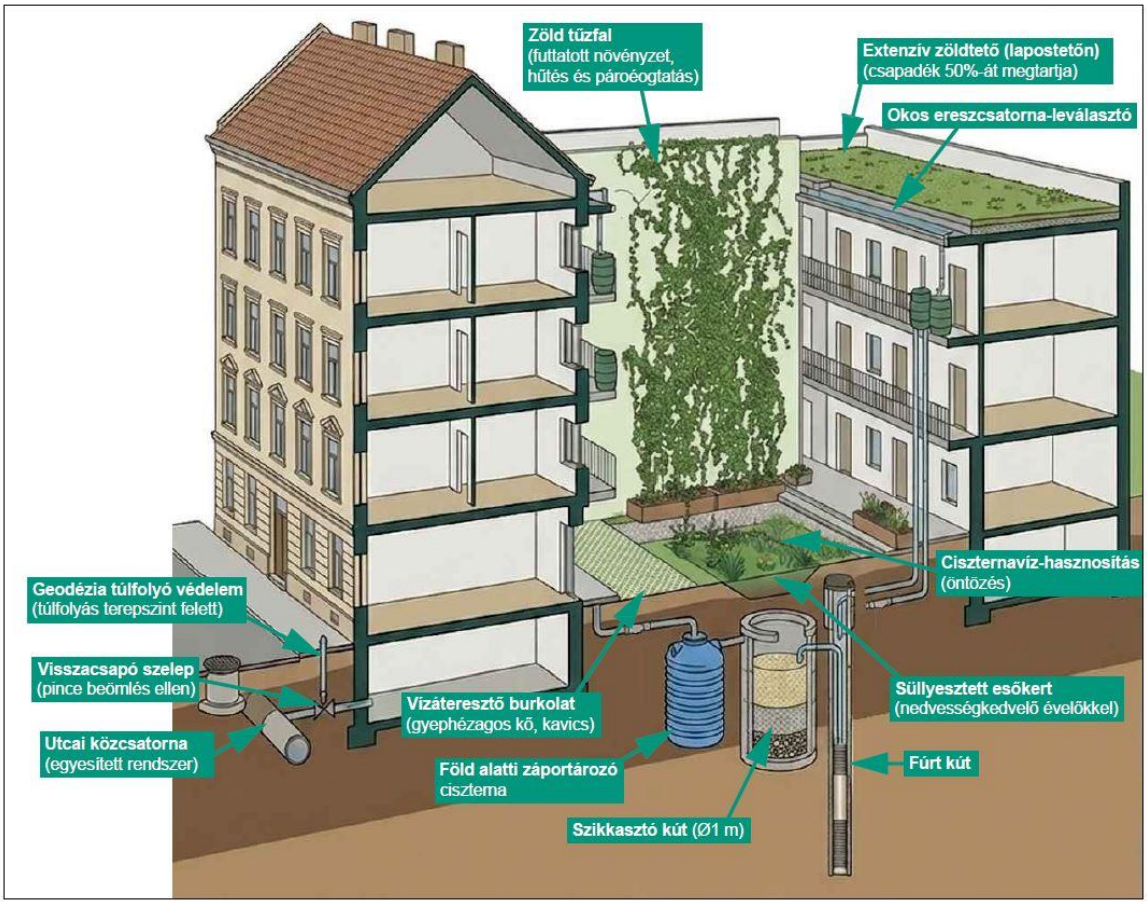
- éves monitoring jelentés
- 3 évente felülvizsgálat
- 5 évente stratégiai korrekció
- minden jelentősebb havária után külön eseményértékelés

Javasolt módszertan

- előtte–utána összehasonlítás,
- kritikus pont alapú értékelés,
- pilot projektek külön teljesítménymérése,
- költség–haszon és üzemeltetési tapasztalatok összegzése.

10 Mellékletek – Mintaterv Erzsébetvárosi társasház specifikus vízmegtartási tervétre

Mintaterv: „Zöld Folyosó 7" – Vízmegtartási és Udvarrehabilitációs Terv



37. ábra

Alapadatok és Problémafelmérés

1. Helyszín: Budapest VII. kerület, belső-erzsébetvárosi tömb.
2. Telekszerkezet: 450 m2 összterület, ebből 320 m2 beépített (főépület + udvari szárny), 130 m2 betonozott udvar.
3. Lefolyási tényező: jelenleg I = 0,98 (szinte minden víz elfolyik).
4. Kritikus pont: a hátsó traktus pincéje minden nagyobb esőnél vizesedik a csatorna visszaduzzadása miatt.

Beavatkozási terv: A „Víz útja" a házban

A terv a csapadékot nem ellenségként, hanem ingyen erőforrásként kezeli, és négy szinten avatkozik be:

I. Szint: a tető (visszatartás a magasban)

- Extenzív zöldtető: az udvari szárny (lapostető) 60 m2-es felületén 8-10 cm vastag ültetőközeggel, varjúháj-félékkel. Ez a tetőre hulló csapadék 50%-át azonnal felszívja.

- Okos ereszcsatorna-leválasztók: az utcai front sátortetőjének függőleges lefolyóit nem közvetlenül a csatornába, hanem szűrővel ellátott gyűjtővezetékbe kötjük.

II. Szint: a tűzfalak (függőleges párologtatás)

- Vadhajtásos zöldfal: a déli fekvésű, csupasz tűzfalra (kb. 120 m2) rozsdamentes acélhuzalos futtatórendszert telepítünk (vadszőlő, borostyán).
  Vízgazdálkodási szerep: a fal tövébe vezetett csapadékvíz a leveleken keresztül párolog, hűtve a belső udvart.

III. Szint: az udvar (burkolatfeltörés)

Középső „Zöld Sziget": Az udvar közepén 40 m^2 beton feltörése. Helyére süllyesztett esőkert kerül (nedvességkedvelő évelőkkel: mocsári nőszirom, sásfélék).Vízáteresztő burkolat: A megmaradó közlekedő sávokon a betont gyephézagos kőre vagy stabilizált kavicsburkolatra cseréljük. Ez lehetővé teszi a talaj „lélegzését".

IV. Szint: föld alatti technológia (záportározás)

- Udvar alatti ciszterna: egy 10 m3-es műanyag tartály telepítése a föld alá (mivel a szalagtelek keskeny, a tartályt hosszirányban helyezzük el).
- Szivattyús öntözőrendszer: a ciszternában gyűjtött vizet automata rendszer juttatja a zöldfalhoz és a kaspós növényekhez.

Műszaki ütemezés és prioritások

Ütem	Tevékenység	Időtartam	Költségjelleg
1. fázis	Ereszcsatornák leválasztása + gyűjtőhordók (átmeneti megoldás).	1 hónap	Alacsony
2. fázis	Betonfeltörés, esőkert kialakítása, zöldfal telepítése.	3-4 hónap	Közepes (pályázható*)
3. fázis	Föld alatti ciszterna beépítése és gépészeti összekötés.	6 hónap	Magas

Havária-kezelés és Biztonság

Mivel Erzsébetvárosban a pincék védelme kulcsfontosságú:

- Geodéziai védelem (túlfolyó): a ciszterna és az esőkert is rendelkezik egy biztonsági túlfolyóval, amely a terepszint felett 100 cm-rel csatlakozik a közcsatornába. Ha a tározók megtelnek, a víz kontrolláltan távozik, de nem duzzad vissza a pincébe.
- Visszacsapó szelep: a ház fő csatornabekötésénél kötelező karbantartott visszacsapó szelep beépítése.

Társadalmi/Lakói komponens

A vízmegtartás csak akkor működik, ha a lakók is magukénak érzik:

- „Fogadj örökbe egy esőkert-szakaszt!" program a házon belül.
- Közös slag-használat tilalma: Az udvar takarítására és a növények öntözésére kizárólag a gyűjtött esővíz használható (havi vízdíj-megtakarítás: kb. 10-15%).

Mit értünk el ezzel?

- Hálózat tehermentesítése: villámárvíz idején a ház az első 15-20 percben egyetlen liter vizet sem enged a csatornába, megvárva, amíg a főgyűjtőben lemegy az árhullám csúcsa.
- Statikai védelem: a kontrollált vízelvezetés megakadályozza a falak tövében a víz megállását, így csökken a vizesedés.
- Élhetőség: az aszfaltozott udvar helyett egy párás, hűvös „dzsungel" jön létre, ami növeli az ingatlanok értékét.