

SZAKDOLGOZAT

Cseh Viola

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Budai Campus

Tájrendező és kertépítő mérnöki alapképzési szak

**TERÉZVÁROSI BELSŐ UDVAROK CSAPADÉKVÍZ
HASZNOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI**

Belső konzulens:	dr. Fekete Albert egyetemi tanár
Belső konzulens intézete/tanszéke:	Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet Kertművészeti és Kertépítészeti Tanszék
Készítette:	Cseh Viola

Budapest
2023

Tartalomjegyzék

1. Célkitűzés és bevezetés.....	3
2. Szakirodalmi áttekintés	4
2.1 Urbanizáció	5
2.2 Csapadékvíz elvezetés, csatornázás	6
2.3 Klímaváltozás.....	8
2.4 Fenntartható fejlődés és szemléletváltás a települési csapadékvíz-gazdálkodásban....	10
3. Vizsgálati terület.....	11
3.1 Terézváros története	11
3.2 Terézváros napjainkban	13
3.3 Természeti adottságok, zöldfelületi fejlesztések.....	14
3.4 Udvartípusok.....	16
3.5 Általános vizsgálat	17
4. Települési csapadékvízgazdálkodás.....	21
4.1 Műszaki alapelvek.....	23
4.2 Csapadékvíz visszatartási, hasznosítási létesítmények és jó gyakorlatok a belső udvarokban.....	25
5. Terézvárosi belső udvarok	31
5.1 Szürkeudvar – Vörösmarty utca 55.....	33
6. Javaslat.....	35
6.1 Szürkeudvar – Vörösmarty utca 55.....	36
6.2 Zöldudvar – Rózsa utca 74.....	37
6.3 Konkrét számítások a csapadékvíz felhasználásra	38
6.3.1 Vörösmarty utca 55.	38
6.3.2 Rózsa utca 74.	39
6.4 Általánosan alkalmazható megoldások összegzése.....	40
7. Jogszabályi háttér.....	42

8. Összefoglalás	44
9. Vizsgálati alaprajzok	45
9.1 Vizsgálati terület - Udvarméret alapján való besorolás	45
9.2 Vizsgálati terület - Tetőméret alapján való besorolás	46
9.3 Vizsgálati terület - Növényzet és parkolás	47
9.4 Vizsgálati terület - Beépítettségi ábra	48
9.5 Belső udvar vizsgálata – Szürkeudvar - Vörösmarty utca 55.	49
9.6 Belső udvar vizsgálata – Zöldudvar - Rózsa utca 74.	50
10. Javaslati tervlap	51
10.1 Belső udvar javaslat - Szürkeudvar - Vörösmarty utca 55.....	51
10.2 Belső udvar javaslat - Zöldudvar - Rózsa utca 74.....	52
11. Mellékletek.....	53
12. Irodalomjegyzék.....	59
13. Ábrajegyzék.....	61

1. Célkitűzés és bevezetés

Szakdolgozatom során a belső udvarok csapadékvíz visszatartási lehetőségeit vizsgáltam terézvárosi helyszínek alapján. Első lépésként az urbanizáció és a klímaváltozás városainkra gyakorolt hatásait tanulmányoztam. A kedvezőtlen életkörülmények és klimatikus viszonyok elemzése után rátértem élhető város kialakításának jellemzőire és a fenntartható város környezetre és emberekre gyakorolt hatásaira is. Ennek fényében áttekintettem Budapest zöldinfrastruktúra fejlesztésének lehetőségeit, típusait, azok mikroklímára gyakorolt pozitív hatásait és jelentőségét. Zöldinfrastruktúra fejlesztés témakörében alaposabban megvizsgáltam a belső udvarok helyzetét, ami dolgozatom vázát képezi. Kutatásom másik fő vezérfonala az urbánus környezetben történő vízgazdálkodás, csapadékvíz-hasznosítás. Részletes kutatást végzek meghatározott mintaterületeken a belső udvarokban történő vízvisszatartás módjairól.

Területválasztásom során figyelembe vettem azt, hogy Budapesten belül melyik kerületnek a legalacsonyabb a zöldfelületi ellátottsága, illetve fontos volt az is, hogy lakóházak szempontjából a belső udvaros tömbházak domináljanak. Így esett a választásom Terézvárosra, mivel itt $0,4 \text{ m}^2$ zöldfelület jut egy főre és leginkább keretes beépítésű tömbök jellemzik a területet. (RADÓ 2021)

Terézváros kialakulását, történelmét általánosságban elemeztem. A kerület általános bemutatása után kitértem a belső udvarok kialakulásának idejére, okára és megvizsgáltam a tömbházak típusait. A tömbházak beépítésének típus szerinti csoportosítása segített a későbbiekben a megfelelő csapadékvíz hasznosítási módszer kiválasztásában: így a mintaterületem általános vizsgálatát követően – a helyi önkormányzattal közreműködve – meghatároztam azt a kettő jellemző belső udvart, amelyeket részletes vizsgálatokat végeztem a csapadékvíz megtartását és helyi hasznosítását illetően.

A kiválasztott 2 darab belső udvar részletes felmérése, vizsgálata és tipizálása nyomán olyan csapadékvíz megtartással kapcsolatos fejlesztési javaslatokat állítottam fel, amelyek azonosulnak a manapság igen fontos klímaadaptív fejlődési irányzattal.

Célom egy olyan általános módszertan kidolgozása, amely Budapest más kerületeiben lévő épületek udvarainál is alkalmazható legyen csapadékvíz-gazdálkodás témakörében.

2. Szakirodalmi áttekintés

A vizsgálati terület elemzése során a 2017-ben kiadott Településképi arculati kézikönyv és az Integrált Településfejlesztési Stratégia volt elsősorban a forrásom.

A kettő belső udvar vizsgálatánál az 5. Zöldinfrastruktúra Füzet, Báthoryné Nagy Ildikó Réka szerkesztésében megjelent Belvárosi udvarok megújítása című kötet volt a segítségemre. A belső udvarok elemzéséhez és a fejlesztési lehetőségek megismeréséhez ez a dokumentum nyújtott segítséget, illetve ezt még kiegészítette a terepbejárás során szerzett személyes tapasztalatok is.

A szakirodalmi áttekintés során legalaposabban a csapadékvíz-hasznosítás elemeit jártam körül. Ismertettem - a mintaterületemen alkalmazható – csapadékvíz visszatartására és hasznosítására irányuló legújabb módszereket.

Fő forrás a csapadékvíz-hasznosítás témakörben a 3. Zöldinfrastruktúra Füzet volt. A 2018-ban kiadott Vízérzékeny tervezés a városi szabadtereken című füzet a csapadékvíz hasznosítással kapcsolatos megoldási javaslatokat taglalja.

2.1 Urbanizáció

A tudományos felfedezésekkel és a technika rohamos fejlődésével párhuzamosan a társadalom is átalakult. Az életszínvonal emelkedésének és a várható életkor kitolódásának köszönhetően a civilizáció tért hódított a Földön. A nagy mértékű népesség növekedés következménye az erőteljes urbanizáció, a meglévő városok átalakulása, illetve új városok keletkezése. A rohamosan megnövekedett városok oka a demográfiai változás mellett a népvándorlás, amely a kisebb településekből a nagyobbakba való költözést jelentette. Ennek eredménye, hogy mára már a Föld lakóinak több mint fele városokban lakik. (FÓRIÁN 2007)

A városok mennyiségi növekedésével párhuzamosan minőségi romlás következett be. A laza beépítési módot felváltotta egy sűrű, többszintes magasház rendszerű beépítés. (FÓRIÁN 2007) A városok nehezen igazgathatókká, határaik eldősodottá váltak. Az újabb és újabb építkezések által a zöldfelület fontossága a háttérbe szorult, és ezáltal a települések olyan értékes



1. ábra Pest beépítettségének változása az 1780-as évektől napjainkig
(forrás: maps.arcanum.com, openstreetmap)

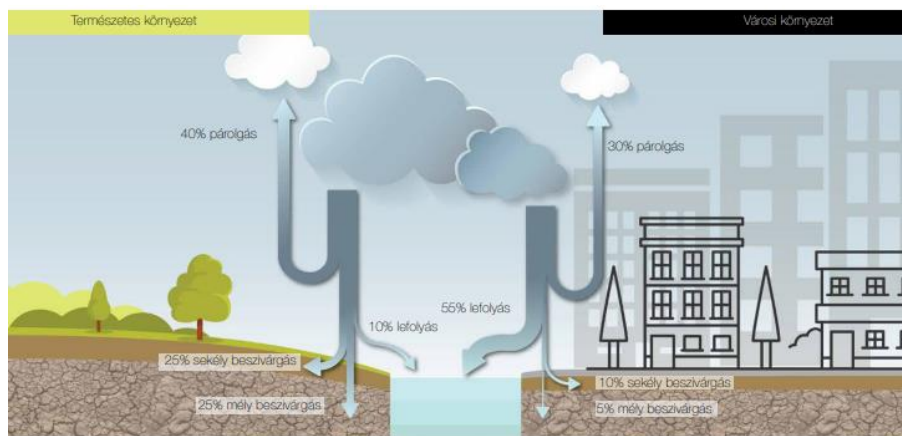
területeket veszítettek el, amelyek elengedhetetlenek a kiegyensúlyozott és egészséges élethez. A külterületből kivont területek a belterület részévé váltak, ami az élőhelyek és a zöldterületek folyamatos csökkenését eredményezte.

(HARTL 2008) (1. ábra)

A környezet adta lehetőségek kiaknázása és a kihasználatlannak vélt területek felemésztése miatt mára már a természeti értékek nagyrészt elvesztek a településeken és az épített környezet és a természet közötti egyensúly felbomlott. (SZENTKUTI 2021)

Ezek a folyamatok számos negatív környezeti következménnyel jártak. A szennyvíz kezelése nehezebbé vált, a közlekedési igények emelkedésével romlott a levegő és talaj minősége és általánossá vált a téli útszórás. A területek nem rendeltetésük szerint lettek kihasználva, és a csapadékvíz elvezetése a nagyméretű burkolt felületeknek köszönhetően bonyolulttá vált. (HARTL 2008)

A városi beépítés vízháztartásra való hatása teljesen megváltozott. A természetes vízkörforgás során a lehullott csapadék visszakerül a körforgásba, egy része elszikkad, vagy a növények felületéről elpárolog. Egy burkolt felületen, ahol nem található növényzet, ott a víz gyorsan, először a csatornába, majd a közeli vízfolyásokba folyik. Egy nagyobb eső következtében a hirtelen megnövekedett vízmennyiség a csatornában és a vízfolyásokban kiöntést (áradást) okozhat. Ezzel szemben a fás növényzettel borított területeken (pl. erdők) a növényzet visszatartó hatása miatt sokkal hosszabb idő alatt szivárog el a csapadék, akár egy akár egy héttel később is megfigyelhető egy esőzés hatása a patakok vízszintjén. (2. ábra) (ZIF 3. 2018)



2. ábra Természetes és városi vízkörforgás
(forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek. 3.)

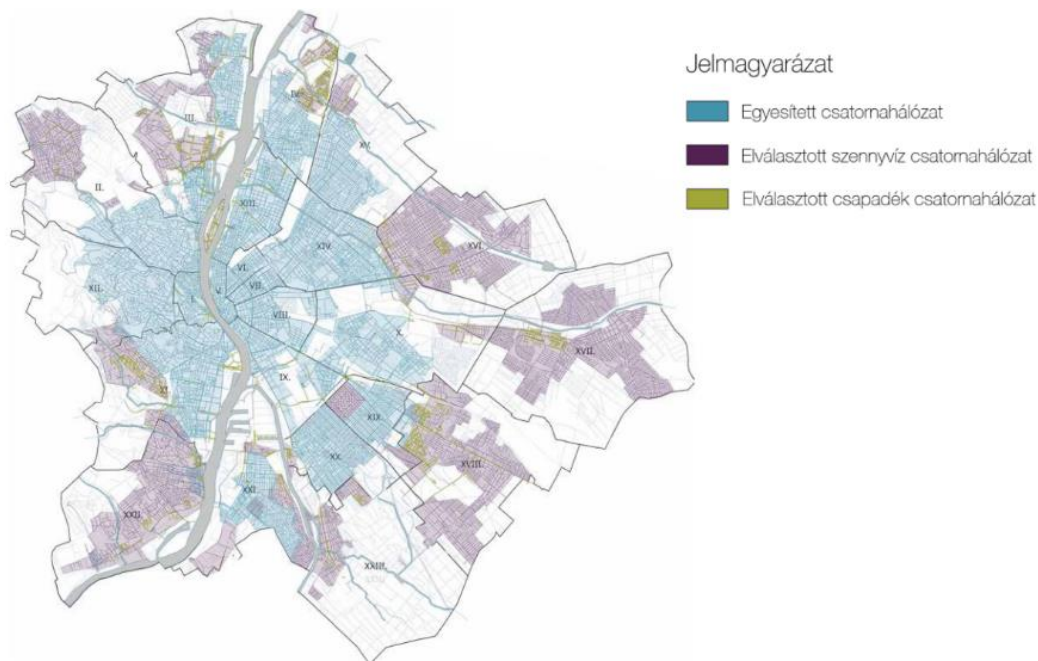
A csapadékvíz minőségét elsősorban a városi beépítés befolyásolja. A csapadékba bemosódnak a tetőburkolatokról, közlekedésből, fűtésből, növényi- és állati hulladékból, valamint a lakosság által termelt szennyeződésekől származó vegyületek. A hosszabb szárazabb időszakok után ezek a szennyeződések magasabb koncentrációt érhetnek el az utakon összegyűlt koszt lemosó első esőben vagy télen, a több napig megmaradó hókupacokban. (ZIF 3. 2018)

2.2 Csapadékvíz elvezetés, csatornázás

A városi forgalom exponenciális növekedése miatt az 1970-es évek óta számos városi teret alakítottak át parkolóvá, ezzel arányosan a zöldfelületek mértéke és kialakításuknak a lehetősége folyamatosan csökkent. A megnövekedett burkolt felületek alacsony felületi érdességgel rendelkeznek, amik lehetővé teszik a víz sokkal gyorsabban való elszivárgását. A hagyományos bazalt macskakő és kavicsos utakkal szemben az aszfalt növeli a csapadékvíz lefolyás sebességét és mennyiségét.

A városi vízelvezető rendszerek két fajtáját az elmúlt három évszázadban fejlesztették ki. Az egyik típusa, amikor a szennyvíz és az esővíz csatornája nincsen elválasztva egymástól, a kettő együtt egy csőrendszerben van elvezetve a tisztító telephez. Jellemzően heves esőzések alkalmával a hirtelen megnövekedett vízmennyiség jóval meghaladja a csőrendszer befogadó képességét, illetve a tisztítómű kapacitását. Budapesten jellemzően egyesített csatornahálózat került kialakításra.

A csatornarendszer másik fajtája az elválasztott szennyvízrendszer, ami lehetővé teszi, hogy az esővíz a vízfolyásokba jusson vissza, a szennyvíz pedig egy párhuzamos csatornán keresztül jut a tisztítóba. (3. ábra)



3. ábra Budapest csatornahálózatának rendszere
(forrás: Zöldinfrastruktúra Füzet 3.)

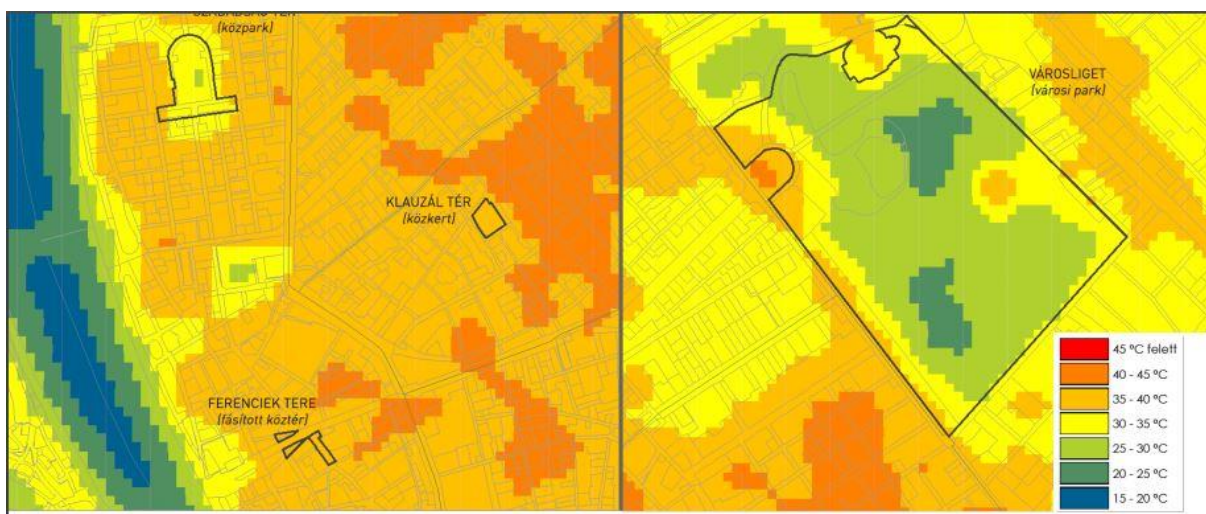
Ezeknek a technikáknak a következményei egyaránt jelentkeznek a városainkban. Helyi szinten a hirtelen lezúduló csapadékmennyiség növeli a csúcsáradatot (esőesemény során lefolyó maximális mennyiséget). A megnövekedett lefolyás túlterheli a csatornarendszert és az esővízzel kevert szennyvíz kiömlése miatt veszélyeztetheti az alacsonyabban fekvő területeket. A nagyméretű tető és burkoltfelületekről lezúduló víz mind a csatornarendszert terhelik, míg a városi zöldfelületek vízhiányosak maradnak. (CSIZMADIA 2020)

2.3 Klímaváltozás

A városok folyamatos bővüléséből adódó konfliktusok mellett megjelent egy globális probléma is, a klímaváltozás; a klímaváltozás negatív hatásainak elsődleges okozói és elszenvedői az emberiség. A klímaváltozás legkomolyabb környezeti kihívása a hőhullámok számának és intenzitásának emelkedése, az időjárási jelenségek szokatlan gyakorisága és erősödése. A légkör szén-dioxid tartalma és a globális átlaghőmérséklete növekszik, ami a Föld lakosságának túlfogyasztásával hozható összefüggésbe. (ZIF 3. 2018)

A megváltozott meteorológiai viszonyok közül a legjelentősebb a szélsőséges időjárás. A nyáron drasztikusan megnövekedett felszínhőmérséklet, az aszályos hónapok és a hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadék mind városaink jelenkori kihívásait képezik. A városok sajátos klimatikus viszonyai súlyosbítják a klímaváltozás kedvezőtlen hatásait (pl. városi hősziget-hatás, megváltozott átszellőzési viszonyok, biológiailag inaktív felületek), aminek az egyik hatása, hogy a város klímája különbözik a térség éghajlatától. Míg a térség éghajlata enyhébb értékeket mutat, addig a városban a klíma sokszor elviselhetetlenné válik.

(RADÓ 2021) (4. ábra)



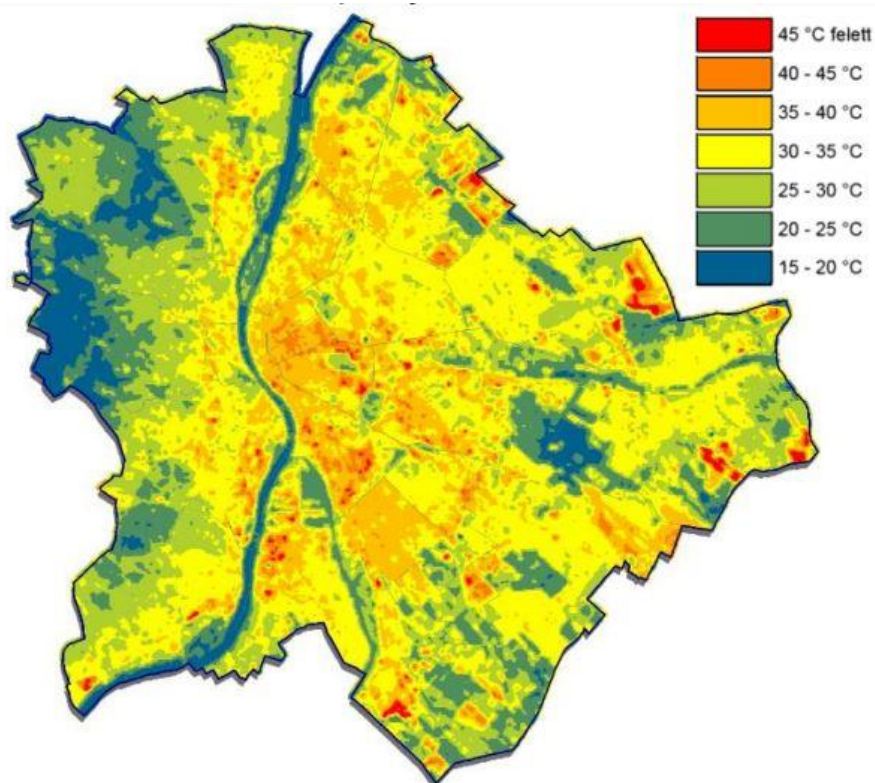
4. ábra Zöldfelületek hőmérséklet csökkentő hatása
(forrás: Zöldinfrastruktúra füzetek 5.)

Ez a különbség az épületek és a nagyméretű burkolt felületek jelenlétéből, a vízzáró burkolatok előfordulásából és az ebből következő lefolyási viszonyok megváltozásából, a területek alacsony növényborítottságából, a növényállomány állapotának romlásából és az emberi tevékenységek által káros anyagok kibocsátásából tevődik össze, melyek jelenleg a települések összetételét jellemzik. A városi hőmérséklet növekedését elősegíti még a sötét burkolatok alkalmazása, amelyek a magukba szívott napfényt hőenergia formájában sugározzák vissza. (ZIF 3. 2018)

A hősziget jelenség kialakulásában közrejátszik az is, hogy Budapestnek két helyi szélrendszere van, a hegy-völgyi szél és a hősziget kialakulását elősegítő cirkuláló szél, emellett a főváros szélcsendes időszakainak aránya igen magas. Pest és Buda eltérő domborzati viszonyai miatt a mezoklimatikus viszonyok eltérőek. A mezoklimatikus viszonyok kialakulásában a településszerkezet, tehát a domborzathoz igazodott beépítés mértéke is szerepet játszik. Ezek az összetevők együttesen járulnak hozzá a városi klimatikus viszonyok változásához, aminek a mértéke arányosan nő a város területének növekedésével.

Budapest belterületén az évi átlaghőmérséklet 1901 és 2014 között 1 °C fokkal emelkedett és az 1970-es évek óta a gyakoribbá váltak a szélsőséges időjárás események. A hőségnapok száma, a hőhullámok gyakorisága és a napfénytartam is növekedett.

Műholdas felvételek alapján a sűrűn beépített területek felszínhőmérséklete 7 fokkal magasabb, mint a zöldövezeti vagy szuburbánus területeken. 2016 augusztus 31.-én 11:00 és 12:00 között készült terepi és Landsat 8 műholdas felmérés kimutatta, hogy a víz és zöldfelületek hőmérséklete jóval alacsonyabb (15-25 °C) mint a beépített területeké (40-45 °C). Az ábrán jól látható, hogy a városi hősziget hatás a pesti területeket jobban érinti. (KLÍMASTRATÉGIA 2018) (5. ábra)



5. ábra Budapest hőtésképe
(forrás: Zöldinfrastruktúra füzetek 5.)

2.4 Fenntartható fejlődés és szemléletváltás a települési csapadékvíz-gazdálkodásban

A városokra jellemző negatív életkörülmények, amelyek fokozásához a globális felmelegedés jelentősen hozzájárul – sokszor maradandó egészségi károsodást, vagy akár halált is okozhatnak a városlakók körében. Nyáron a kánikula időszakban akár 50%-al többen halhatnak meg. 2000-ben egy ilyen hőhullám következtében bizonyíthatóan 55 haláleset történt Budapesten. (BUDAPEST 2030)

Az urbanizáció negatív következményei és a klímaváltozás hatásai okozta kríziseknek és problémáknak a megoldása elengedhetetlen, ha élhető és fenntartható várost szeretnénk kialakítani magunknak, és a jövő nemzedékének. Ennek a negatív globális folyamatnak a lassítására több nemzetközi egyezmény is született, amelyeknek elsődleges célja a természeti környezet egyensúlyának kialakítása és megőrzése. Ezeknek a dokumentumoknak tanulmányozása és részeinek helyi jogszabályokba való átemelése rendkívül fontos.

A kedvezőtlen folyamatok mérséklésében és a megváltozott állapot alkalmazkodásában elsősorban a városi szabadterek megfelelő tervezése, alakítása és fenntartása segíthet. Az élhető városi infrastruktúra kialakítása egy átgondolt és szervezett, több szakembert magába foglaló rendszert követel. (FÓRIÁN 2007)

A szélsőséges időjárás nagymértékű változásokat követel a csapadékvíz-gazdálkodással kapcsolatban is. A vízelvezetési kényszer szemlélete – minél rövidebb idő alatt minél több csapadékvíz elvezetése – helyett sokkal inkább előtérbe került a visszatartás, a víz lefolyásának késleltetése és helyben történő hasznosítása. Az aszályos hónapok miatt a víz értéke megnőtt, illetve az egyre gyakrabban előforduló esőzések során keletkezett extrém mennyiségű víz elvezetése megoldhatatlan problémát jelent a települési csapadékvíz-gazdálkodásban. (GYÖNGYÖSI 2020)

3. Vizsgálati terület

Egyrésről a kerületben tapasztalt negatív klimatikus viszonyok, másrésről pedig a területen fellelhető zártudvaros beépítés típus miatt választottam vizsgálati helyszínül Budapest 6. kerületét, Terézvárost. Ez a sokszempontból értékes terület a fennálló akadályok ellenére (pl. védett épületek, sűrű beépítés) alkalmas lehet a felhasználható csapadékvíz-gazdálkodás szemléletének befogadására. Terézváros települési és zöldinfrastruktúra rendszerének áttekintése nyomán következtetni tudok arra, hogy a szükséges fejlesztésekre a kerület mely részén van igény és lehetőség. A lehatárolt vizsgálati területemen általános vizsgálatot készítek az udvarok és a tetők méreteire vonatkozóan, illetve feltérképezem a növényállományt is.

Dolgozatom vizsgálati része a magán kézben lévő belső udvarokra fókuszál. Az udvar típusok alapján elkülönített 2 db belső udvart részletesen vizsgálom. Figyelembe veszem az udvarok méreteit, a burkolt és növényzettel fedett területek arányát, amelyekből következtetni tudok a csapadék-víz hasznosításra alkalmas természetes és mesterséges elemek célszerű elhelyezésére.

3.1 Terézváros története

A 18. században a város lakossága a városfallal körülhatárolt területeken élt. A hadászati szempontból jelentős védfal később elvesztette jelentőségét és a népességnövekedés által a földek, gyümölcsösök iránti igény megnövekedett. A város szűknek bizonyult, ezért a városhoz közeli, jó minőségű földeken kerteket, távolabbi területrészekben pedig szántóföldeket alakítottak ki. A városi tanács 1699-ben felosztotta a majorságot, és ezáltal létrejött a Külváros. Akkoriban a 26 majorból 16 a mai Nyugati pályaudvar és az Almássy tér között helyezkedett el, amelyhez dűlőutak vezettek. A telkek kiosztását



6. ábra Első katonai felmérés 1782-1785
(forrás: maps.arcanum.com)

1718-tól már rögzítették, és a telekkönyvezés is elindult. Az 1730-as években megkezdődött a házhelyek kiosztása. Ekkoriban a kiterjedt Külváros északi részét Felső-külvárosnak nevezték, ami mai viszonylatban a Terézvároson kívül Erzsébetvárost is magába foglalta.

(SZENCZI 2020) (6. ábra)

A főbb utcák kijelölése az 1740-es években indult meg. 30 évvel később Terézvárosban már közel 400 darab ház állt, és ekkoriban épült meg a Mária Terézia tiszteletére tervezett Szent Teréznek ajánlott templom is. A Felső-külváros neve is ekkoriban változott meg Terézia-várossá, ami a Váci országút és a Kerepesi út közötti területet foglalta magába.



7. ábra Második katonai felmérés. 1819-1869
(forrás: maps.arcanum.com)

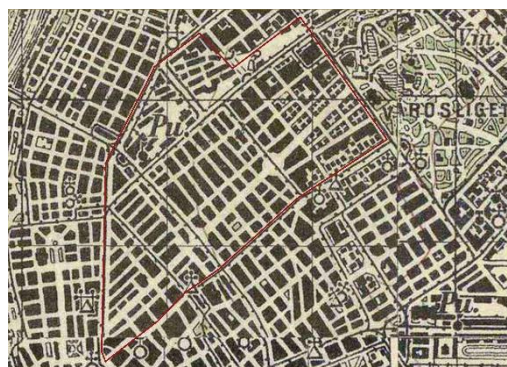
A 19. század első felében a beépítés egyre sűrűbb

lett, ekkoriban a házak száma már megkétszereződött. (7. ábra). Az 1838-ban Budát és Pestet érintő árhullám megszakította Terézváros virágzását. A katasztrófa következtében a házak nagy része összedőlt. Az óriási pusztulás után kezdetét vette a második újjáépítés, amelynek során a dűlőútból kialakult a Király utca. (SZENCZI 2020)

A városfejlődés legdinamikusabb szakasza az 1896-os világkiállítás előtti időhöz köthető.

Ekkor nyerte el az Andrássy út a mai formáját, megépült a kiscsőfalatti és a Nyugati pályaudvar. (INT-01)

A főváros egyesítésekor a Felső-külvárost felosztották két részre. A közös határ a Király utca és a Városligeti fasor lett, amelynek északi oldalán a 6. kerület, déli oldalán pedig a 7. kerület jött létre. Az épületek kialakításánál az eklektika stílusirányzat után a szecesszió volt a jellemző. Ekkoriban már az épületek szintszáma megnövekedett, jellemzően 4-5 emeletes bérházak épültek.



8. ábra Harmadik katonai felmérés 1941
(forrás: maps.arcanum.com)

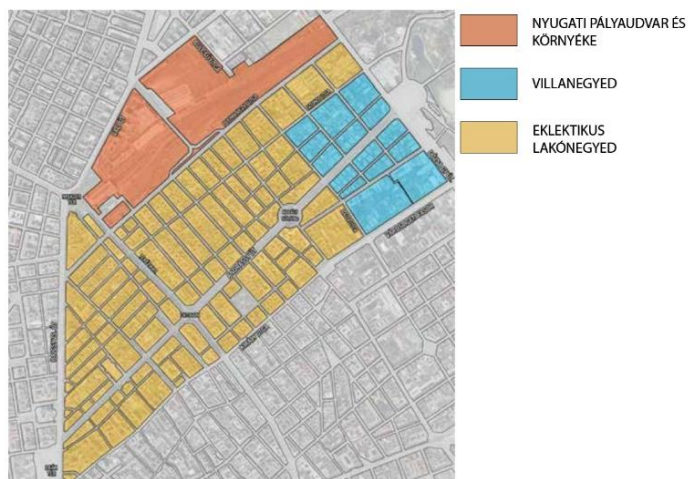
A főváros fejlődését a második világháború, majd az 1920-ban bekövetkezett gazdasági világválság szakította félbe. Ennek ellenére az Opera, a Zeneakadémia és a Képzőművészeti

Egyetem tevékenységének köszönhetően a kerület kulturális súlyponttá vált, és ezt a karakterét máig megőrizte. 1930-ban létrehozták a 14. és a 13. kerületet, amelynek során Terézváros elveszített két kisebb területet. A 6. kerület ekkor nyerte el végleges méretét, a 2,38 km²-t. (SZENCZI 2020) (8. ábra)

3.2 Terézváros napjainkban

Terézváros három karakteres részre osztható. Az eklektikus lakónegyed, a villanegyed és a Nyugati pályaudvar és környéke funkcionálisan és történeti szempontból is jól elkülöníthető a többitől. (9. ábra)

Belső-Terézváros a nagykörút és a kiskörút közötti területen fekszik, ahol elsősorban a lakófunkció dominál. Ennek ellenére a kerületrészt pesti Broadway becenevet kapta az ott kialakult színes kulturális és szórakoztató élet miatt. Beépítését tekintve eltér a Nagykörúton túli területektől. A sűrű beépítésnek köszönhetően árnyékos utcák jellemzik a területet, fekvésük jellemzően ÉK-Dny-i. A legtöbb vendéglátóhely, szórakozóhely és kiskereskedelmi egység ebben a térségben helyezkedett el, és találhatóak még most is meg.



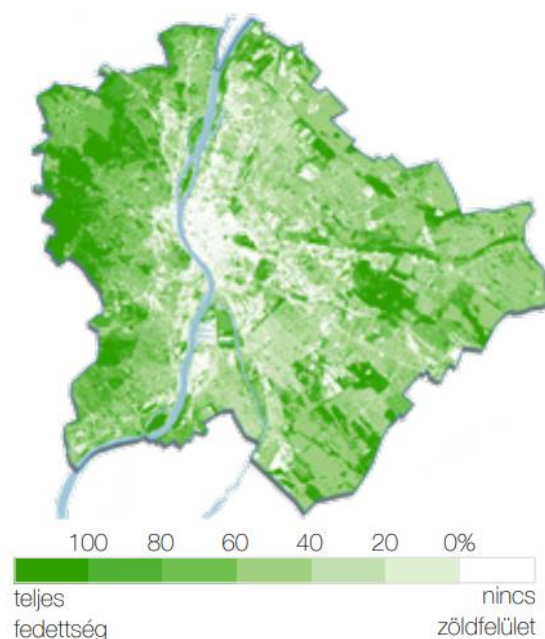
9. ábra Terézváros eltérő karakterű területeinek lehatárolása
(forrás: Terézváros településképi arculati kézikönyv 2018., saját szerkesztés)

A Nagykörúton túli lakóövezetben hangsúlyosabb a lakófunkció, mint a Belső-Terézvárosban. Elszórtan találhatóak kulturális és közintézmények, amelyek jellemzően az Andrássy út tengelye mentén centralizálódnak. Az egységesen eklektikus városszövetet őrző terület a Bajza utcától kifelé, a Szondi utca északnyugati határáig terül el. Az egykori díszkerteken belül található villaépületek többnyire századfordulón, szecesszió stílusban épültek. Bár a kertek nem látogathatóak, ezek a kertek Terézvárosnak meghatározó zöldfelületet adnak. Az Andrássy út, a Városliget és a Belváros közelsége miatt a terület felértékelődött, emiatt a folyamatos beépítések következtében ez a kerületrészt is sűrűbbé vált.

A vasúti pályaudvar és a hozzá tartozó összetett pályaudvari funkciók külön kerületrészt alkotnak Terézvároson belül. A Nyugati pályaudvar nemzetközi szintű közlekedési csomópont és a Westend City Center fővárosi szintű kereskedelmi központ a legfontosabb részét képezik a kerületnek. Terézváros esetében a vasút jelenleg inkább szétválasztó elemként jelenik meg, így elsődleges cél, hogy az elszakadt városrészek egységesebb képet alkossanak. (TTAK 2018)

3.3 Természeti adottságok, zöldfelületi fejlesztések

Budapest zöldfelületi intenzitás ábráján jól látható, hogy a belváros rendkívül elmaradott a zöldfelületek számának és méretének tekintetében. (10. ábra) Terézvárosban körülbelül 15,2 m² közterület jut egy lakosra, amiből csupán 0,4 m² a zöldfelület. (RADÓ 2021) A zöldfelületek egyenlőtlenül oszlanak el a területen. Jelentősebb zöldfelületet a Hunyadi tér, a Podmaniczky park, a Képzőművészeti Egyetemhez tartozó Epreskert, a Benczúr-kert, amelyhez egy játszótér is csatlakozik, a Liszt Ferenc tér és a Rózsakert pihenőpark adja. Az egészséges környezethez való hozzáférés hiánya társadalmi konfliktust és egészségügyi kockázatot jelent, ezért az önkormányzat 2021-24-es időszakra kiírt egy programot, amely Terézváros zöldfelület-fejlesztéséről szól. A program 15+2 pontból áll, célja összességében a meglévő parkok, zöldfelületek fejlesztése, felújítása, utcafásítások és ideiglenes zöldfelületek létrehozása épületek bontásával. (FEJLESZTÉS 2021)

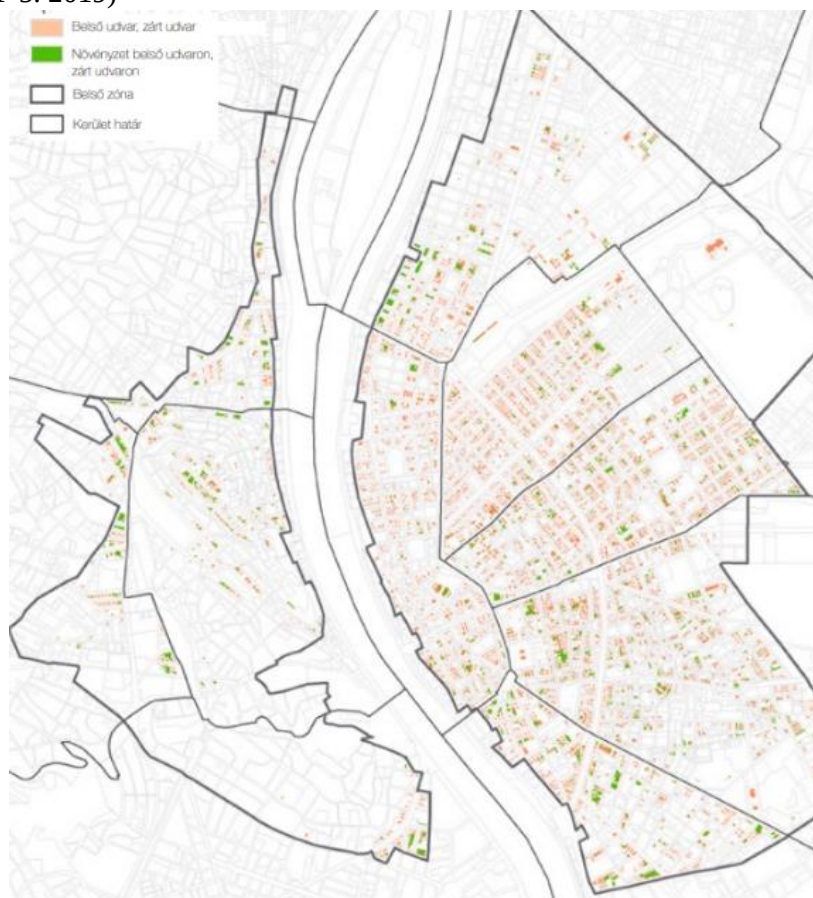


10. ábra Zöldfelületi intenzitás térképe
(forrás: Zöldinfrastruktúra füzetek 5.)

Teréztvárosra a sűrű beépítettség jellemző, ami miatt a zöldfelületek számának növelése korlátozott. A közlekedés, parkolás, közművek által elfoglalt hely kevés lehetőséget hagy új zöldterületek létrehozására, fásításra. Kevés a közintézmény és az azokhoz tartozó nagyobb, a lakók által is szabadon látogatható kertek. Ezzel szemben viszont a lakosság körében évről évre egyre magasabb a szabadterei rekreációs zöld terek iránti igény.

A főváros belső zónájának 6 %-a zárt udvarfelület, ami összesen 1 240 097 m²-t jelent. A zárt udvarok több mint kétharmada lakóépületekben található. Jelenleg az udvarok többségében nem található növényzet annak ellenére, hogy ezek a magánkézben lévő udvarok ideális fejlesztési területek lehetnek zöldítés és csapadékvíz hasznosítás szempontjából is.

(11. ábra) (ZIF 5. 2019)



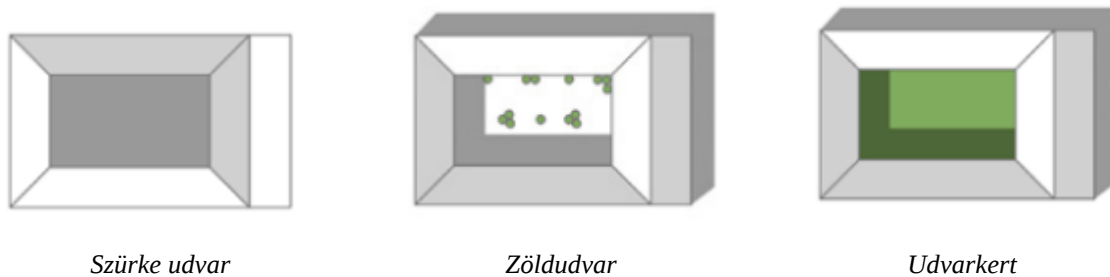
11. ábra Belső kerületekben található zárt udvarok és zöldfelületi ellátottságuk
(forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 5.)

Budapesten is a nemzetközi trendekhez hasonlóan városfejlesztési eszközzé vált az udvarmegújítás. Budapest 2030 stratégia egyik fő célja a közösségi szabadterek és az alternatív zöldfelületi elemek számának növelése. A ZIFFA (Zöldinfrastruktúra Fejlesztési és Fenntartási Akcióterv) a belső udvarok, mint magánterületek fejlesztését szorgalmazza. A fejlesztés az udvarok zöldfelületi borítottságát növelné amellet, hogy rekreációs helyet nyújtana a lakosságnak. (RADÓ 2021)

A terézvárosi önkormányzat a zöldfelületek számának növelése érdekében minden évben hirdet pályázatot az ingatlan-nyilvántartásba bejegyzett alapító okirattal rendelkező társasházak részére. A pályázat a belső udvarok fejlesztését (növények ültetését, telepítését, ágyások kialakítását, növényládák, termőföld és komposzt beszerzését) támogatja. A pályázat finanszírozza még a társasház udvarának zöldfelületi fejlesztését szolgáló kiegészítő tevékenységét és költségét is, ilyenek pl. a kerti bútorok, kerékpártámaszok beszerzése, esővízgyűjtők kialakítása, a szükséges tervek és szakértői vélemények díja. (PÁLYÁZAT 2022)

3.4 Udvartípusok

Az ötödik Zöldinfrastruktúra Füzet szerzői három különböző udvartípust különítettek el zöldítés szempontjából. (12. ábra)



12. ábra Jellemző udvartípusok
(forrás: Zöldinfrastruktúra füzetek 5.)

A **szürkeudvar** jellemzően kis alapterületű, keskeny sötét udvar, amelynek a földszintjén vegyes funkciók vannak. Ha az udvar alatt közvetlenül pince található, abban az esetben az udvarzöldítés erősen korlátozva van. Az udvar teljes felülete betonnal burkolt. Ezekben az udvarokban sokszor csak a dézsás növények elhelyezésével van lehetőség zöldítésre. (1. Melléklet)

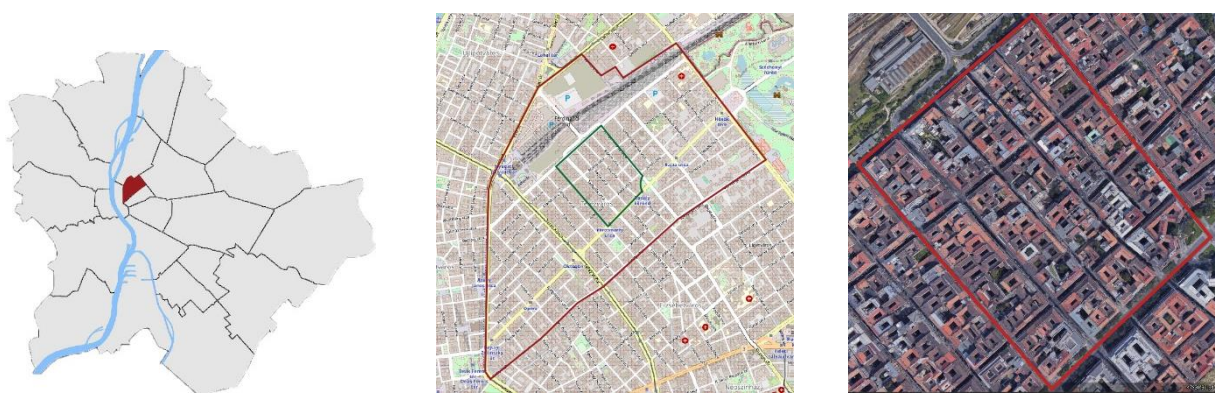
A **zöldudvarok** képezik általában a leggyakoribb udvartípust. Alapvetően árnyékosak és burkoltak, de az udvar mérete és benapozottsága lehetővé teszi a növényfoltok kialakítását is. Helyhiány miatt fák nem alkalmazhatóak ezekben az udvarokban, inkább cserjék, évelők telepíthetőek. (2. Melléklet)

Az **udvarkertek** esetében kevés burkolt felület van jelen, leginkább a termett talajon ültetett növényzet dominál. A kerteket magasabb zöldfelületi arány, változatos növénykiültetés jellemzi, ahol a földszinti funkciók nem korlátozzák a kert kialakítását. (ZIF 5. 2019) (3. Melléklet)

3.5 Általános vizsgálat

A vizsgálati terület Budapest észak-keleti részén, Pesten található. Terézváros (Bp, VI. ker.) a Duna keleti oldalán lévő második legkisebb kiterjedésű kerület, területe 2,38 km², népsűrűége viszont az egyik legmagasabb a fővárosban. Terézvárost a Bajcsy Zsilinszky út, a Váci út, Lehel utca, a Bulcsú utca, a Dózsa György út, a Városligeti fasor és a Király utca, északról a 13., délről a 7., keletről az 5. és nyugatról pedig a 14. kerület határolja.

A Nagykörúton túli részen található vizsgálati terület a Szinyei Merse utca, a Podmaniczky utca, a Vörösmarty utca és az Andrássy út közé esik. A 16 tömbből álló 0,26 km² kiterjedésű terület a pesti Broadwayhoz tartozik, így az ott megtalálható tömbök karakterét tekintve zártudvaros, keretes beépítésűek. (13. ábra)



13. ábra Vizsgálati terület

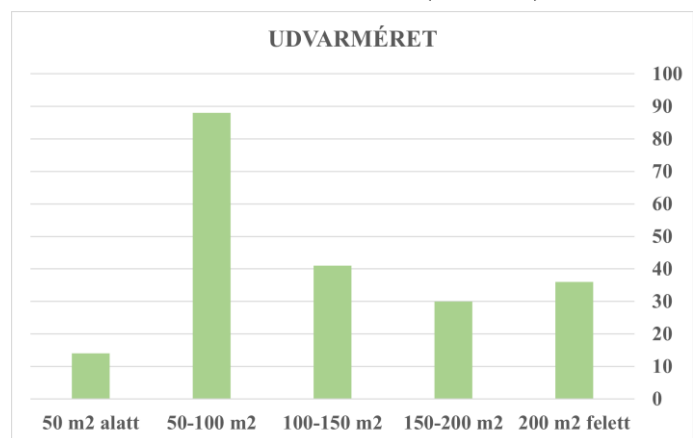
(forrás: openstreetmap, GoogleEarth, saját szerkesztés)

Funkciót tekintve nagyban megoszlik a lakófunkció a szolgáltatás szektorral. Több tömbben is van szálláslehetőség, illetve részben ide is kiterjednek a szórakoztató egységek, a romkocsmák, éttermek, kávézók. A szolgáltatóipari egységek a bérházak földszintjén, az utca felé nyílnak. Ezek mellett kerületi rendőrkapitányság, szakképző iskola, színház, általános iskola, egészségügyi szolgálat, miniszterelnökségi hivatal, idősek otthona található még.

A vizsgálati területen sok olyan épület szorult egy tömbbe, amik nem felelnek meg az építési szabályzatba foglalt minimum 20%-os udvarméret kritériumnak. (TTAK 2018) (9.4 Fejezet) A házak gyakorlatilag egymásra vannak halmozva, ami miatt nincs elegendő hely arra, hogy kialakuljanak nagyobb, tágasabb udvarok. Újlipótvárossal vagy Ferencvárossal ellentétben Terézvárosban nem jellemző, hogy bizonyos épületrészek lebontásával, telkek” összenyitásával” nagyobb udvar jöjjön létre. (4. Melléklet) Ugyan Terézváros Integrált Városfejlesztési Stratégiájában kitűzött célként szerepel a belső udvarok összenyitása és egy nagyobb egybefüggő zöldfelület kialakítása, de ez nehezen kivitelezhető, így a folyamat részletei nincsenek kifejtve. (TIVS 2015)

A terézvárosi épületeknek a díszes homlokzatai mögött mára már lepusztult, elhanyagolt állapotban találhatóak az udvarok többsége. A régebbi bérházak udvarai jellemzően tágasak, világosak, átszellőzöttebbek és növényzettel borítottak voltak. Az udvarokon ahelyett, hogy pihenő, közösségi funkciók kaptak volna helyet, jellemzően háztartások kiegészítő funkciói jelentek meg. (ZIF 5. 2019)

Ha a telek szélessége nem tette lehetővé azt, hogy az udvar mindkét oldalán épülhessen udvari szárny, úgy csak az egyik oldalon (jellemzően a naposabb) lehetett ezt kialakítani. Ez a leggyakoribb módon 20-25 méter magas tűzfalként jelenik meg, ami magában áll a szomszédos telek felőli egytraktusos részen. A nyomasztó térhatást ezesetben a tűzfal okozza a sötétség helyett. (ZIF 5. 2019) A vizsgálati területen lévő tömbbelsőkből nincs mesterségesen kialakított zöldfal, viszont található néhány olyan tűzfal, amely alkalmas lenne egy zöldfal kialakítására. Jelenleg csak egy két telken van arra példa, hogy a tűzfalat befutott a vadszőlő, borostyán, így kellemesebb környezetet és látványt nyújtanak. (5. Melléklet) A vizsgálati területen lévő udvarok méretét és formájukat tekintve is változatosak. A diagramon látható, hogy a terézvárosi belső udvarok többségének a mérete 100-150 m² között van. (14. ábra) Az udvarok általában a telkek közepén helyezkednek el, négy oldalról épület határolja őket. A kisebb udvarok 30-40 m² nagyságúak és a telkek szélén helyezkednek el. A lehatárolt területen lévő legnagyobb udvarok jellemzően 200-300 m² között vannak. A 36 ilyen udvarból 4 darab van, aminek a mérete meghaladja a 600 m²-t. (9.1 Fejezet)



14. ábra Udvarméretek
(forrás: Saját készítésű ábra)

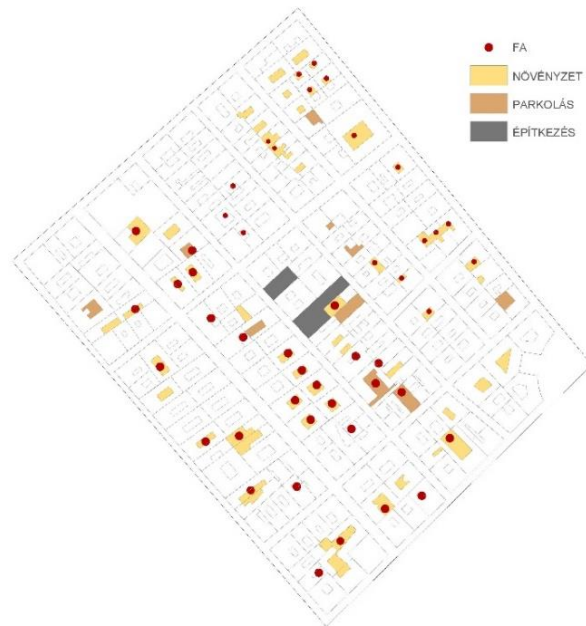
A vizsgálati területen lévő legtöbb udvarnak a teljes felülete burkolt. (15. ábra) Ebben az esetben jellemző, hogy a lakók sokszor dézsás növényeket alkalmaznak a belsők zöldítésére, mert sok esetben ez költséghatékony és egyszerű megoldást jelent. (6. Melléklet)

Vannak azonban olyan udvarok is, amelyek fejlesztése során a zöldfelület került nagyobb arányban. Ezeken az udvarokon örökzöldek, árnyéktűrő évelők kaptak helyet a legtöbb esetben. (7. Melléklet) Ezeknek a zöldfelületeknek a létrejöttét elősegítette az, hogy a parkolás nem megengedett az udvaron belül. (9.3 Fejezet)

A budapesti fakataszter és a Google Earth alapján felmértem a fák előfordulását is. (INT-02) Jellemzően a kisebb udvarokban a helyhiány miatt csak egy, kisebb fa található, de előfordulhat, hogy a nagyobb udvarokban több, akár kettő-három is.

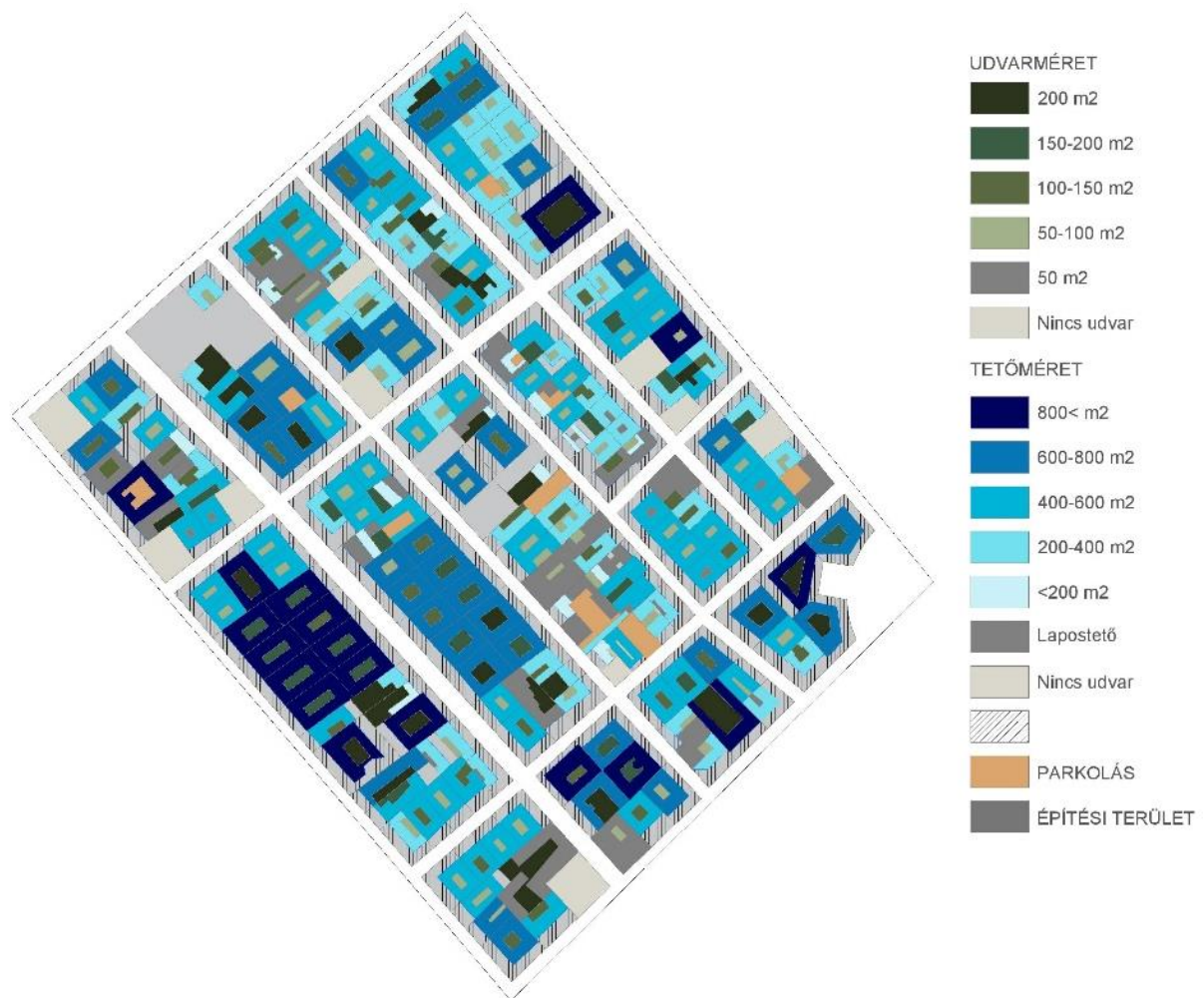
A parkolás udvarmérettől függetlenül jelenik meg a telkeken. Annak ellenére, hogy a legtöbb udvar alkalmas lenne parkolásra a burkolt felületek miatt, a vizsgálati területen lévő udvarokban mégsem jellemző a gépjárművekkel való megállás. Az utcákon mindkét oldalon párhuzamosan lehet megállni, illetve Terézvárosban van több mélygarázs és parkolóház is, amelyeket a 6. kerületi lakosok használhatnak. Ezek mellett a vizsgálati területen található négy foghíjtelek, amelyből kettőt kifejezetten parkolásra használnak csak. (8. Melléklet) A másik kettő használaton kívüli telek ideális lehet ideiglenes vagy hosszútávú zöld telepítésre, esetleg egy nagyobb csapadékvíz tározó elhelyezésére.

Terézvárosban jellemzően kontytetős épületek vannak, de van pár olyan újépítésű ház, amiknek a teteje alacsony dőlésszögű, így zöldtető kialakítására lenne lehetőség. Jelenleg három épület van, aminek a tetején van zöldfelület. A tetők méretei változatosak, egészen a 200 m²-től akár több mint 800 m²-ig terjedhetnek. (9.2 Fejezet)



15. ábra Növényzet, parkolás
(Saját készítésű ábra)

Az általános elemző ábrán látható, hogy a telkekhez nagyméretű tetőfelületek tartoznak. (16. ábra) Az udvarokban általában nincsen esővízgyűjtésre alkalmas objektum. A tetőkről lefolyó vizet az ereszcsonatnák gyűjtik össze, majd az udvarok szélén a földben vezet el a csatornarendszerbe. (9. Melléklet) Az udvarokon a legtöbb esetben pedig középen, egy víznyelővel van elvezetve a csapadékvíz. (10. Melléklet)



16. ábra Vizsgálati alaptérkép
(Saját készítésű ábra)

A következő részben a tájépítészek által alkalmazott módszereket fejtem ki, melyek előterében a csapadékvíz visszatartás, hasznosítás áll. Elsősorban települési csapadékvíz gazdálkodással kapcsolatos fejlesztési javaslatokat ismertetem. Fő forrásom a 2018-ban kiadott Vízérzékeny tervezés a városi szabad tereken (Csizmadia D.) című Zöldinfrastruktúra füzet volt.

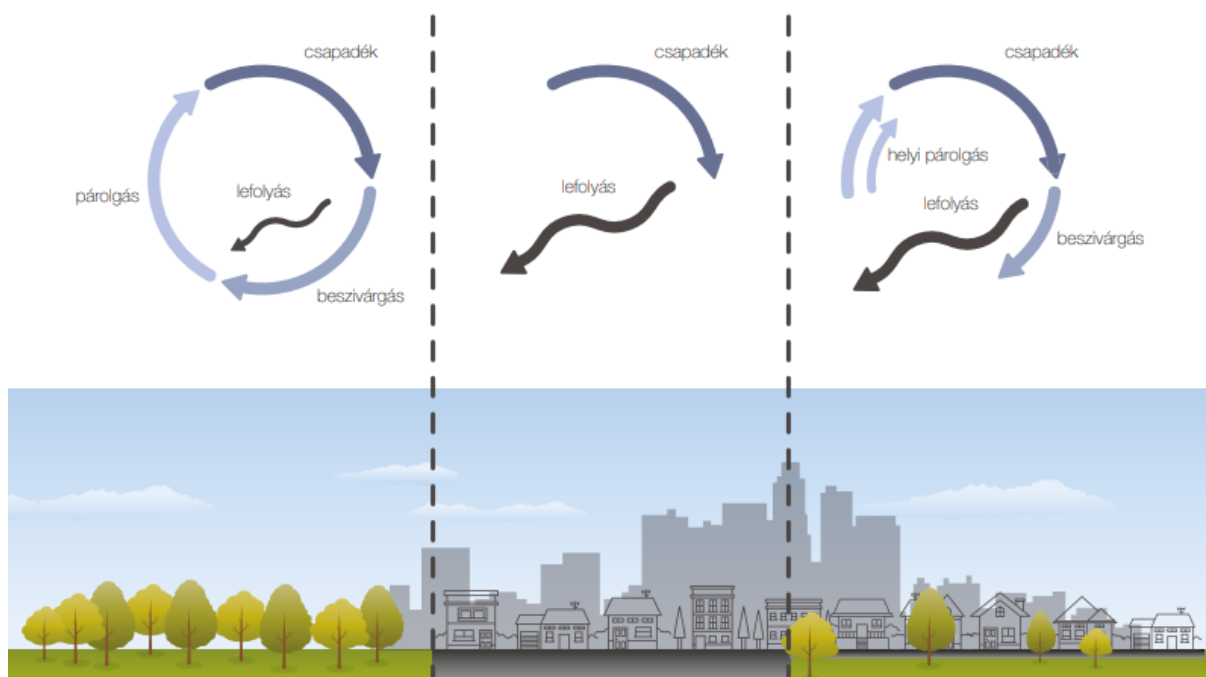
4. Települési csapadékvízgazdálkodás

Minden kisebb és nagyobb szabadtértervezési projekt során van lehetőség arra, hogy elősegítsük a csapadék helyben tartását, kezelését, illetve, hogy a felszíni lefolyást késleltessük. Ezeknek a módszereknek az alkalmazása már minden szabadtér tervezési projektben kívánatos és bevett gyakorlat. (ZIF 3. 2018)

Városaink védelmét és ellátását az alkalmazkodás és megelőzés jelenti, azaz a természetes folyamatok modellezése. A fenntartható csapadékvíz-gazdálkodás fejlesztése a települési zöldfelületek és vízfelületek közös rendszerével, azaz a zöld és kékinfrastruktúrával kapcsolatos. Működési elve a csapadékvíz tisztítása és helyben tartása érdekében a zöldfelületek természetes vízszűrő és visszatartó képességének alkalmazása. A kék-zöld infrastruktúra eszközei az egyszerűtől egészen a bonyolult tervezési elvekig terjed.

A „szivacs városok” és az esővizet helyben tartó városok biztonságosabbak a szakadó esőzésekkel és árvizekkel szemben, és jobban ellenállnak az aszályok és hőhullámok okozta vízhiánynak. Társadalmi, gazdasági és környezeti szempontból a legjobb megoldást a természetes vízvisszatartási intézkedések jelentik. Az ilyen intézkedések sokféleségét különböző ágazatokban hajthatók végre, különböző tervezési folyamatokban alkalmazhatóak, amelyek vízgazdálkodással, biológiai sokféleség védelmével, éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodással, várostervezéssel kapcsolatosak. Egyes intézkedések közvetlenül az ökoszisztéma módosítására irányulnak, de vannak olyan eljárások is, amelyek a lakosság általános szokásainak megváltoztatásával járnak. (WATER RETENTION)

Településeink fejlesztésénél fontos céllá vált az, hogy a természetes vízkörforgás minél jobban helyreálljon. Ennek megfelelően a vízerzékeny tervezés célja: a víz helyben tartása, a lefolyás mennyiségének csökkentése és a párologtatásra képes felületek növelése. (17. ábra) Ennek elérése során ügyelni kell a vízminőség megőrzésére és javítására is, hiszen, ha nő a vízáteresztő felületek mérete, akkor nő a csapadékon keresztül a talajba jutó szennyeződések mennyisége is. Ha szennyező anyag jut a talajba, akkor romlik a talajvíz minősége. Fontos tehát, hogy a burkolatról lefolyó víz minőségét ismerjük, és hogy szükség esetén a talajba jutás előtt tisztítva legyen. A tisztításra abban az esetben nincs szükség, ha alacsony használatú területekről és tetőkről a csapadék a zöldfelületre folyik. (ZIF 3. 2018)



17. ábra Kék zöld infrastruktúra hatása a városi vízkörforgásra
(forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 3.)

Egy udvartér felújítása, zöldudvarrá alakítása során a csökken a burkolatok aránya. Az udvarra telepített növényzet párologtatásának az egyik hatása, hogy a vegetációs időszakban (áprilistól októberig) alacsonyabb a hőmérséklet ezeken az udvarokon. Bár csak pár fokkal is van hűvösebb, mégis jobb a hőérzet egy ilyen zöldített udvarban. A magasabb lombhullató fák nyáron árnyékolnak, ami miatt a földszinti lakások sötétebbek lehetnek, ugyanakkor az árnyékoltság miatt hűvösebbek is akár.

Ha egy városrészben nagy mértékben nő a zöldfelületek száma a belső udvarokban, az kihat a városklímára. Ennek következtében csökkenhet a városi hősziget hatás a terheltebb területeken. Az udvarban lévő zöldfelület javítja a levegő minőségét, megszűri a port és

némileg csökkenti a zajszennyezést is, emellett az udvarkertek élőhelyet biztosíthatnak a városi állatoknak. (ZIF 5. 2019)

Az udvarokban lévő zöldfelület elősegíti a csapadékvíz megkötését és helyben tartását. Minél nagyobb a zöldfelület, annál több csapadékvíz hasznosítható. A csapadékvíz visszatartásával csökkenthető a csapadékvíz-elvezető hálózat terhelése és az összegyűjtött víz felhasználható az udvaron lévő növényzet öntözésére. (ZIF 5. 2019)

A biodiverz zöldfelületek kiegyenlítik az esőzések gyakoriságát, mértékét. A víz visszatartási intézkedések növelik a városiasodott felszín beszivárgási kapacitását (az át nem eresztő felületekhez képest) és a víz tisztítása mellett pótolják a felszín alatti vízkészletet. (WATER RETENTION)

4.1 Műszaki alapelvek

Az alábbiakban néhány általános műszaki tervezési elvet ismertetek. Fontos megjegyezni, hogy ezeket az elveket számtalan helyi tényező módosíthatja, így minden esetben szükség van a helyszínen történő vizsgálatokra és egyéni szakvéleményre.

- **Továbbítás:** Lehetőség szerint föld feletti csapadékvízszállítás javasolt nyílt vápákkal és árkokkal.
- **Tisztítás:** A víz tisztítása előtt a talajba jut, mechanikai és/vagy biológiai megoldással.
- **Szikkasztás:** A csapadék beszivárogtatása vízáteresztő burkolaton vagy zöldfelületen keresztül.
- **Tározás:** A csapadékvíz gyűjtése későbbi használatra, abban az esetben, ha a terület nem alkalmas a csapadék egészének elszikkasztására.
- **Késleltetés:** A lefolyás lassítása, ideiglenes visszatartása különböző tervezői eszközökkel.
- **Párologtatás:** A víz a körforgásba való visszajuttatása. Olyan helyen is alkalmazható, ahol a szikkasztás a vízzáró burkolatok és magas talajvíz miatt nem lehetséges.

(ZIF 3. 2018)

Abban az esetben, ha nem áll rendelkezésre elegendő hely, vagy rosszabb a talaj vízáteresztő képessége, akkor a szikkasztófelület földalatti szikkasztóval kombinálható, vagy teljesen felváltható különböző megoldásokkal. Ha nem növényen keresztül jut a csapadékvíz a szikkasztóba, mindenképpen gondoskodni kell a víz előtisztításáról. (18. ábra) Erősen kötött talajon csak tározásra van lehetőség. Ebben az esetben is fontos a vízminőség ellenőrzése, az eutrofizáció és az eltömődés megakadályozása. (ZIF 3. 2018)



18. ábra Döntésfa az alkalmazott módszer kiválasztására
(forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 3.)

4.2 Csapadékvíz visszatartási, hasznosítási létesítmények és jó gyakorlatok a belső udvarokban

A városi környezetben alkalmazható csapadékvíz-visszatartási és hasznosítási létesítmények mára már rendkívül sokrétűvé váltak, kifejtésükre egy egész szakdolgozat sem lenne elég, így most csak a mintaterületemre jellemző, kifejezetten telek szinten alkalmazható módszereket emeltem ki.

Vízáteresztő burkolat (19. ábra)

A vízáteresztő burkolatok olyan módon vannak kialakítva, hogy az esővíz a burkolt felületen keresztül szivárogjon be a talajfelszín alatti rétegeibe. Ezt az eljárást leggyakrabban úttesten, parkolóknak és közterületeken alkalmazzák, de belső udvarokban is gyakran előfordul. A vízáteresztő burkolatok előnye, hogy nagyobb mértékű beszivárgást segít elő, ugyanakkor fennáll annak a veszélye, hogy közúti közlekedés által szennyezett víz jut az altalajba. (UWRM)



19. ábra Vízáteresztő burkolatok
(forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 5.)

Udvarok esetében a házfal mellett 50-80 cm vízzáró szegélynek kell lennie, illetve a terep az udvar közepe felé lejtjen. A burkolat lehet víz-és légáteresztő, szórt vagy ezek kombinációja. Szilárd burkolat esetében az aljzatot képező anyag áteresztő, vízzáró kötőanyagtól mentes legyen. Vízáteresztő burkolat csak abban az esetben alkalmazható, ha közvetlenül az udvar alatt nem található pince.

Ezek a burkolatok időközönként eltömődhetnek, ami miatt fenntartást igényelnek. A fenntartást megelőzően ügyelni kell arra, hogy ne legyenek káros anyagok, vegyszerek alkalmazva a procedura során, amelyek veszélyt jelenthetnek a talajvíz minőségére.

(ZIF 5. 2019)

Víz továbbításának eszközei (20. ábra) (11. Melléklet)

A fenntartható csapadékvízgazdálkodás egyik legolcsóbb és egyszerűen kivitelezhető eszköze a felszíni vízelvezetés. Általános szabály, hogy a burkolt felületekről a vizet lehetőleg zöldfelületre kell vezetni, ezáltal nagy mértékben növelhető a párolgás. A zöldfelületek körül süllyesztett vagy áttört szegélyt érdemes alkalmazni. Rácsos-vagy résfolyókák, esetleg pontszerű víznyelők alkalmazhatóak, ha nagyobb méretű felületekről van szó. Egy nagyobb kapacitású folyóka ideiglenes víztározásra is alkalmas. Az elvezetett vizet lehetőleg egy közeli szikkasztóelemben vagy víztározóba érdemes vezetni, és csak végső esetben csatornába kötni. (ZIF 3. 2018)



20. ábra Nyílt terméskő vápa
(forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 3.)

Csapadékvízgyűjtők, előregyártott víztározók (21. ábra)

Az esővízgyűjtők a csapadékvíz gyűjtését, tárolását és későbbi felhasználását jelentik. Ilyen eszközök lehetnek a föld feletti víztartályok, amelyek a legnépszerűbb esővízgyűjtő rendszerek. A tetőről lefolyó esővizet az ereszcsonna vezeti a tartályokba. Ez a csapadékvíz hasznosítási módszer elsősorban kis léptékű felhasználásra alkalmas.



21. ábra Csapadékvízgyűjtők
(forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 3.)

Az összegyűjtött víz helyi szintű felhasználásra, leginkább zöldfelületek öntözésére használható.

Az esővíz gyűjtő tartályokat túlfolyóval kell ellátni, mert az esős időszakokban ezek a tartályok gyakran tele vannak és a vízfelhasználás is alacsonyabb. (UWRM) A föld alatti víztározókat a túlfolyó mellett szivattyúval is el kell látni.

A tartályok lehetnek helyi adottságokhoz mérten kialakítva, a jellemző csapadékvíz mennyiségnek befogadására tervezve, ami hatékonyabb megoldást biztosít. Általánosságban azonban az esővízgyűjtést egy fenntartható vízelvezető rendszer elemeként vagy más megoldásokkal kombinálva kell alkalmazni. (ZIF 5. 2019)

Föld alatti szikkasztás (22. ábra) (12. Melléklet)

Helytakarékos megoldást a földalatti drénaknak jelentenek, abban az esetben, ha a földfelszín burkoltsága magas. A drénkutak, dréncsővel és szikkasztóládák kialakítása általában költségesebb beruházást, magasabb földmunkát igényelnek, de lehetőséget adnak akár burkolt parkolófelületek alatti kialakítást. (ZIF 3. 2018)



22. ábra Föld alatti szikkasztás

(forrás: <https://www.tenderterv.hu/blog/esoviz-szikkasztas-a-vedekezes-megfelelo-eszkoze>)

Szikkasztótér méretét a kapacitás határozza meg. Az altalaj tömörítése és terhelésnek megfelelő teherbíró réteg kiválasztása különösen fontos, ha a szikkasztótérre burkolat kerül. A bejutó víz tisztítására mindig gondolni kell, ha a víz a felső talajrétegen átszűrődve kerül a drénrétegbe. A tisztítóakna által üledéklerakódás és olajelválasztás után jut tovább a csapadék a drénbe. A szikkasztótérben lévő túlfolyó a felesleges vizet egy másik szikkasztótérbe való átvezetésére, vagy más megoldás hiányában a csatornába vezeti. (ZIF 3. 2018)

Kialakításánál különösen figyelni kell arra, hogy a fák gyökérzónájától és a szigeteletlen pincétől körülbelül 6 méter távolságra legyen a szikkasztó. (INT-03)

Szikkasztóárok (23. ábra) (14. Melléklet)

Ha a zöldfelület kapacitása nem elegendő a lehullott csapadékvíz befogadására, egy adott terület lesüllyesztésével víztározásra szikkasztóárok hozható létre. A vizet az árokban lévő növényzet gyökere szűri meg. A növényállomány előntést bíró évelőkből és fásszárú fajokból áll, dekoratív és fenntartásigényesebb eleme lehet az udvaroknak.



23. ábra Szikkasztóárok

(forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 3.)

Kialakítás során, ha a talaj nagyon kötött, drénezés mindenképpen szükséges. Nem alakul ki tartós vízborítottság abban az esetben, ha az árok vízmagassága maximum 30 cm-re méretezett. Az erózió megelőzése és a könnyű fenntarthatóság érdekében a 1:4 meredekségű részsű javasolt. (ZIF 3. 2018)

Drénárok (24. ábra) (13. Melléklet)

Egy esőzés során a víz közvetlenül a drénréteg után a környező talajrétegbe kerül. A nagy kapacitás és a gyors vízfelvétel miatt előnyös megoldás jelent. A kavicsréteg felett nem található növényzet és finomabb talajréteg, így a csapadékvíz szünetlenül jut a drénbe. A víz által bejutott hordalék előbb-utóbb eltömíti a pórusokat, így a drénárok rendszeres tisztításra szorul.



24. ábra Drénárok
(forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 3.)

A drénárok méretezése a kapacitástól függ. A termőföldtől geotextília választja el a kulékavicsokat. Az árok alsó felében dréncső vezethető, amely a többlet vizet kialakítástól függően szikkasztóba vagy csatornába továbbítja. (ZIF 3. 2018)

Drénezett szikkasztóárok (25. ábra) (16. Melléklet)

A drénezett szikkasztóárok a szikkasztóárok és a föld alatti drén kombinációja. Ez a megoldás akkor javasolt, ha sima szikkasztóárok kialakítása nem lehetséges a talaj kedvezőtlen vízáteresztőképessége miatt. A felszínen növényzet által megszűrt tiszta víz jut a drénrétegbe, így az eltömődés nem jelent veszélyt. A drénrétegben összegyűlt víz szükség esetén a kavicsrétegbe vezetett dréncsővel vihető el.



25. ábra Drénezett szikkasztóárok
(forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 3.)

Ahhoz, hogy a talaj víztisztító hatása elegendő legyen, a talajborításnak minimum 30 centiméternek kell lennie. A környező talajtól geotextillel kell elválasztani a földalatti drént. (ZIF 3. 2018)

Szűrőárok (26. ábra) (15. Melléklet)

A szűrőárok az egy süllyesztett terület, amelynek a főfunkciója a víztisztítás. Megjelenése nagyon hasonlít az esőkertekhez, de szerkezeti felépítése különbözik. A vizet egy szemcsés talajréteg mellett a növények gyökérzónája tisztítja meg. Ezután a víz egy átmeneti rétegbe kerül, amely megakadályozza a homokos termőréteg



26. ábra Szűrőárok
(forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 3.)

bemosódását a drénbe. A szűrt víz végül egy kavicsos drénrétegbe jut, ahonnan dréncső vezet el egy szikkasztó-vagy tározóelembe, vagy végső esetben a csatornába. A gyökérzónás tisztítóhoz hasonlóan a szűrőárkot általában vízzáró fólia választja el az aljtalajtól, ezért szikkasztásra nem alkalmas. Az árok rézsús oldalfala a szikkasztóárokhoz hasonlóan, gyepes kialakítású is lehet, így növelhető a kapacitása. (ZIF 3. 2018)

Párologtató eszköz (27. ábra)

A vízarchitektúrák párologtatás révén sokat javíthatnak a mikroklimatikus körülményeken. Javítják a lakosok komfortérzetét, hűtőhatást fejtenek ki. Higiéniai előírások miatt ezek az eszközök csapvízzel működtethetőek, ezért valójában nem tartoznak az ökológikus eszközök közé, de kondicionáló hatásuk miatt előnyös lehet alkalmazásuk. A nagyobb udvarokban párologtató medencék formájában érdemes alkalmazni, amelyek csapadékvízzel is működtethetőek. A tervezés és kivitelezés során egyedi megoldások szükségesek. (ZIF 3. 2018)



27. ábra Párologtató eszköz
(forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 3.)

A telek szinten alkalmazható csapadékvíz-hasznosítási megoldásokat az alábbi táblázatba foglaltam össze.

1. Táblázat: Csapadékvíz-hasznosítási megoldások

	Helyigény	Ökológiai érték	Esztétikai érték	Építési költség	Fenntartási költség	Előnyök	Hátrányok
Vízáteresztő burkolat	min. 50%	•	••	•	••	Széleskörűen használva nagy vízmennyiségű víz szikkasztására alkalmas	Burkolatok idővel veszhetnek vízáteresztő képességükből
Víz továbbításának eszközei		•	•	•	•	A felszíni kialakítás olcsóbb, mint a földalatti, és a hibák azonnal észlelhetők	Rendszeres takarításuk elengedhetetlen (főleg lombhullás idején)
Csapadékvízgyűjtők	2%	•	-	•••	•	könnyű telepíthetőség	Nagy beruházási költség
Föld alatti szikkasztás	min 1%	•	-	•••	••	Nincs felszíni helyigénye, tetszőleges kapacitás	Drága kialakítás, előszűrítés szükséges
Szikkasztóárok	20%	••	••	•	••	Egyszerű felépítés, tájba illeszthetőség, vízsűrítés	Felszíni helyigény
Drénárok	min 10%	•	•	•	•	Gyors szikkasztás	Fenntartást igényel, nincs vízszisztem hatás
Drénezett szikkasztóárok	10%	••	••	••	•		
Szűrőárok		•••	•••	••	••	Nagy tisztítóképesség	A tisztítóképesség függ a növények állapotától és az eliszapolódástól
Párologtató eszköz		•	•••	•••	•••	Könnyű telepíthetőség	Nagy beruházási költség

28. ábra Csapadékvíz hasznosítási megoldások összegzése
(forrás: Saját szerkesztés a Zöldinfrastruktúra Füzetek 3. alapján)

5. Terézvárosi belső udvarok

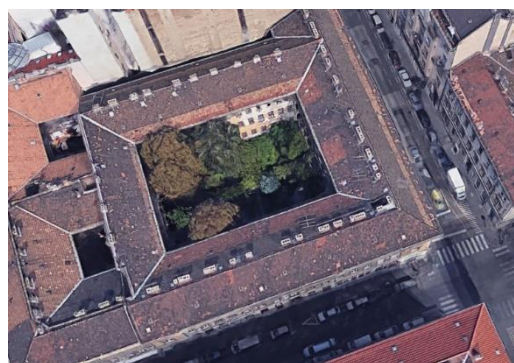
A terézvárosi belső udvarok méretben és alakban is változatosak, ezért a vizsgálati területen lévő udvarok közül elsősorban 150 m² feletti és téglalap/négyzet alakú udvarokat választottam fókuszterületnek. Az ennél kisebb udvarokban korlátozottabbak a fejlesztési lehetőségek, dolgozatomban ezért erre a kategóriára nem térek ki. Fontos szempont volt még az is, hogy az udvar alatt ne legyen pince, hiszen ez a csapadékvíz hasznosítással kapcsolatos megoldási lehetőségeket nagyban csökkenti.

A vizsgálatot terepbejárás előzött meg, ami során igyekeztem minél több udvart felkeresni. Körülbelül 40 db házat látogattam meg, ami során egy átfogóbb képet kaptam a terézvárosi belső udvartípusokról. A vizsgálati területen lévő belső udvarok kettő kategóriába sorolhatóak.

A leggyakrabban előforduló udvartípus Terézvárosban a szürkeudvar. Méretüket tekintve változatosak, egészen a 30 m² keskeny udvaroktól a szélesebb és több fejlesztési lehetőségeket magában rejtő udvarokig terjed. Az udvarok betonnal vagy térkővel burkoltak. Sok udvarba helyeznek ki a lakók különböző méretű dézsákat, amelyekbe évelőket, cserjéket ültetnek.

A másik kategóriát a zöldudvar képezi, méretük körülbelül 100-200 m². Ezekre az udvarokra jellemző, hogy egy nagyobb, szabályos alakú ágyás van kialakítva az udvar közepén, ami 20-30 cm-re van kiemelve a járófelülettől. (17. Melléklet) Általában a zöldfelülettel borított rész az udvar 50-60%-a. A szabadföldbe ültetett növények jellemzően talajtakarók, évelők és cserjék, de előfordulnak kisebb bokorfák, fák is. (18. Melléklet) A legtöbb esetben ezek beton ágyások, de sokszor nagyobb köveket alkalmaznak a kialakításukra. A lakók sokszor saját kezűleg bővítik a növényállományt és gondozzák a kertet.

Terézvárosban elenyésző mennyiségű udvarkert található. A vizsgálati területen csak egy, 600 m²-es udvarkert található, amely több épület egybenyitásával jött létre. (29. ábra) Az egész udvar zöldfelülettel fedett, burkolt felület csak az épület mellett található, illetve a bejáratától a lakásajtókig vezető út is betonnal burkolt. Az önkormányzat a közeljövőben a telek átalakítását tervezi. Az átépítés során a telek hátsó felében alakítanak ki épületet, ami előtt egy pihenőpark lesz. (INT-04)



29. ábra Udvarkert Terézvárosban
(forrás: Google Earth)

A terepbejárás során felkerestem az egyik ingatlankezelő irodát is, ahol lehetőségem volt beszélgetni a dolgozókkal. Ez a cég számos bérházat kezel Terézvárosban. Egyikük mondta, hogy a kerületben szinte csak szürkeudvarok és zöldudvarok találhatók, udvarkertek nem jellemzők. Ezen információk alapján szakdolgozatomban csak ezt a kettő jellemző udvartípust vizsgáltam.

A terézvárosi belső udvarokra jellemző:

- 2-4 db ereszcsonna vezet el a tetőfelületekről összegyűjtött csapadékvizet
- az ereszcsonna nincs az udvarra vezetve
- szürkeudvarok esetében a víznyelő aknák az udvar közepén vannak
- csapadékvíz gyűjtő elem nincsen az udvarokban
- pince nem az udvar alatt található, hanem az épület vonalában
- szabadföldbe ültetett növények kiemelt kazettában vannak
- legtöbb udvar betonnal burkolt
- legtöbb udvarban nincs kerékpártárolásra kijelölt hely
- hulladékgyűjtők a bejáráshoz közel vannak

Terepbejárás során sok udvart figyelhettem meg, melyek közül kettőnél személyes kapcsolat alakult ki a gondnokkal és a közös képviselővel, akik segítőkészek voltak és bemutatták az udvarokat. Ezért a következő részben ezt a kettő udvart vizsgálom részletesebben. Ezekben az udvarokban megtalálhatók azok a karakteres elemek, amelyek általában jellemzik a terézvárosi udvartípusokat.

5.1 Szürkeudvar – Vörösmarty utca 55.

(9.5 Fejezet – Vizsgálati alaprajz)

A Vörösmarty utca 55. házszám alatt található telek 1261 m^2 , ebből az udvar területe 203 m^2 .

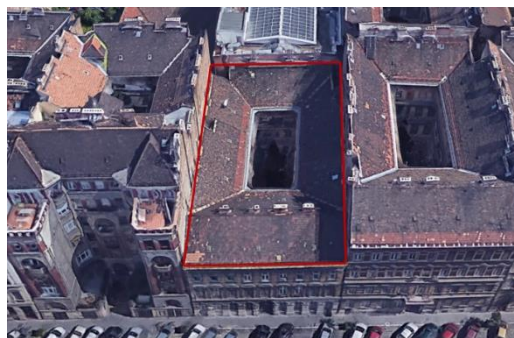
(30. ábra) A lakóépület három emelet magas, a földszinten nincsenek üzletek. Szemetestárolók és biciklitárolók a bejárat mellett vannak közvetlenül, emellett még egy poroló található az udvaron.

(31. ábra) A lakók aktivitása nem figyelhető meg az udvaron, de az épület kezelő elmondása alapján igény van egy zöldebb, különböző funkciókkal ellátott udvarra. A függőfolyosók rossz állapotban vannak, ezeknek a felújítása 2024-ben történik meg. A ház homlokzatán elektromos- és gázvezetékek futnak, illetve a klímaberendezéséhez szükséges elemek is a falra vannak felszerelve.

Az udvar betonnal burkolt, illetve az egyik földszinti lakás mellett egy 40 cm-es sávban kavicsburkolat került kialakításra. (32. ábra)

A kavicssávon elhelyezésre került a lakók által 4 db dézsás növény, de gondozás hiánya miatt ezek kiszáradtak. (19. Melléklet) Szabadföldben ültetett növényzet nem található az udvaron.

A tető teljes felülete 1058 m^2 , ebből 908 m^2 az udvar fele lejt. Az épület hosszanti oldalán 2-2 ereszcsonatorna vezet el a vizet az udvar alatt lévő csatornahálózatba. (33. ábra) Az ereszcsonatornák be vannak falazva az épületbe és a burkolat



30. ábra Vörösmarty utca 55.
(forrás: Google Earth, Saját szerkesztés)



31. ábra Vörösmarty utca 55.
Hulladékgyűjtők és kerékpártárolók
(Saját fotó)



32. ábra Vörösmarty utca 55., Kavicssáv
(Saját fotó)



33. ábra Vörösmarty utca 55.,
Ereszcsonatornák
(Saját fotó)

csatlakozásánál sincsen kiállítás. (20. Melléklet) A burkolat az udvar közepe felé lejt, ahol egy víznyelő akna gyűjti össze a vizet. Kerti csap az udvar bal oldalán található. (21. Melléklet)

Zöldudvar – Rózsa utca 74.

(9.6 Fejezet – Vizsgálati alaprajz)

A Rózsa utca 74. házszám alatt található telek 978 m², ebből az udvar területe 200 m².

(34. ábra) A kétemelet magas épületben csak lakófunkció található meg. A földszinten 6 db lakás van, amelyek 75 cm-re vannak feljebb az udvar szintjétől. (22. Melléklet)

Az udvaron többféle burkolat található. Az épület melletti keskenyebb sáv világosabb színű betonnal és kiskockakővel, a többi részen pedig sötétebb színű betonnal van burkolva. (35. ábra) A burkolat az ágyás felé lejt, de sok helyen töredezett a beton burkolat, ezáltal a lejtési viszonyok is megváltoztak.

Az udvar közepén lévő 20 cm magas betonszegéllyel kiemelt ágyás 54 m². Az ágyásban árnyéki évelők, cserjék vannak ültetve, de van egy nagyobb babérmeggy, tiszafa és egy közönséges boróka is. (36. ábra)

A földszinti lakók kihelyeztek dézsás növényeket is, de ezek fenntartás hiánya miatt rossz állapotban vannak. (23. Melléklet)

A tető teljes felülete 778 m², ebből 625 m² az udvar fele lejt. Az ereszcatornák az épület 2 oldalán vannak, a főbejáratnál szembeni oldalon kettő, a bejárat fölött pedig egy vezeti el a tetőről a vizet. (24. Melléklet) A három ereszcatorna közül kettő nincsen bekötve közvetlenül az udvar alatt futó csatornahálózatba, hanem egy toldással a burkolatra van kivezetve, ahonnan a csapadékvíz



34. ábra Rózsa utca 74.
(forrás: Google Earth, saját szerkesztés)



35. ábra Rózsa utca 74. Burkolat
(Saját fotó)



36. ábra Rózsa utca 74., Növénykazetta
(Saját készítésű fotó)



37. ábra Rózsa utca 74., Ereszcatorna
(Saját készítésű fotó)

tovább folyik a víznyelőkbe. (37. ábra) Az udvaron 6 víznyelő található, az ágyás körül mind a négy oldalon egy-egy, illetve az udvar hátsó két sarkában is még kettő. (25. Melléklet)

Kerti csap az udvar bal oldalán található. (26. Melléklet)

6. Javaslat

A bérházak esetében gyakoriak a beázások és a fal vizesedések, ezért különösen oda kell figyelni a lábazatok szigetelésére, mert egy zöldudvar vagy udvarkert esetében a csapadékvíz a talajba szivárog el, ami a pincék beázását és a földszinti lakások vizesedését okozhatja. Ennek megelőzését és megszüntetését nem lehet elkerülni. A vizesedő részek szigetelése és ezzel egyidőben a csapadékvíz-gazdálkodási műtárgyak (tározó, szikkasztó stb.) megépítése az udvarzöldítést megelőzően készül. A közműhálózat és a csapadékvíz elvezető és tározó rendszerének kialakítása a bontás után történik. (ZIF 5. 2019)

Tervezés során néhány szempontot figyelembe kell venni, amelyek meghatározhatják a csapadékvíz hasznosítási módszerek kiválasztását és elhelyezését.

A telek szinten alkalmazható módszerek mérete és az udvaron belüli elhelyezése szabadon választható, de udvarmérettől függenek. A csapadékvízhasznosítási módszereket érdemes úgy kialakítani, hogy minden esetben a felesleges víz továbbítható legyen a csatornahálózatba, hogy egy nagyobb esőzés következtében ne nőjön meg drasztikusan a talajvíz.

Általánosan megfogalmazható, hogy egy szürkeudvar fejlesztése sok lehetőséget rejt magában, mert a legtöbb esetben nincsenek olyan meglévő épített elemek és zöldfelületek, amelyek nehezítenék és csökkentenék a fejlesztési lehetőségeket. Az esetleges sok szintszám miatt viszont a benapozottság mértéke alacsony lehet, ami csökkenti az alkalmazható növényfajok darabszámát.

Egy zöldudvar fejlesztése körülményesebb folyamat lehet, mert a meglévő szabadföldbe ültetett növények sokszor korlátozzák a fejlesztési lehetőségeket. A fejlesztés első lépése a növényállomány értékének a felmérése. Ha egy értékes fa található az udvarban, akkor annak kivágása nem megengedett. Ebben az esetben az építés folyamán külön figyelmet kell szánni arra, hogy a gyökérzóna ne sérüljön. Abban az esetben, ha csak évelők, esetleg néhány kisebb cserje van az udvarban, érdemes az egész ágyást felszámolni, majd újat kialakítani.

6.1 Szürkeudvar – Vörösmarty utca 55.

(10.1 Fejezet – Javaslati tervlap)

Javaslat kidolgozásának első lépése a földszinti bejáratok helyzetének és ideális megközelítésének felmérése volt. Az épülettől 1,80 cm távolságra vízzáró burkolatot javasoltam, hogy gyalogos közlekedés biztosítása mellett az épület alatt található pincék beázásának esélye csökkenjen. A burkolat mellé süllyesztett szegélyt javaslok, hogy a burkolatról lefolyó víz a közeli zöldfelületre folyjon. (38. ábra) A bejáráthoz közel egy szélesebb burkolt felületet terveztem, hogy elegendő hely legyen a biciklitárolók és a hulladékgyűjtők elhelyezésére.

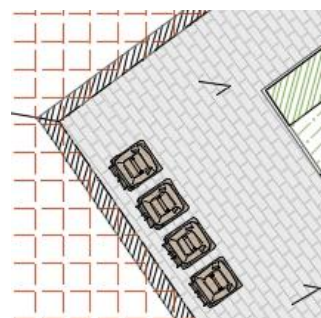
Az épület mellett lévő vízzáró burkolat mellé szűrőárkot terveztem, hogy a burkolatról lefolyó vizet az árokban lévő növényzet tisztítsa meg. A tisztított vizet szállító dréncső a csatornahálózatba van bekötve. (39. ábra)

A bejáratától a telek hátsó felében lévő lakásokhoz egy szórt burkolatú utat terveztem. A kiszélesedő vízáteresztő burkolaton különböző funkciók helyezhetők el. A két oldalt kialakult zöldfelületet ideális évelők, cserjék ültetésére, ezáltal növelve a párologtatást.

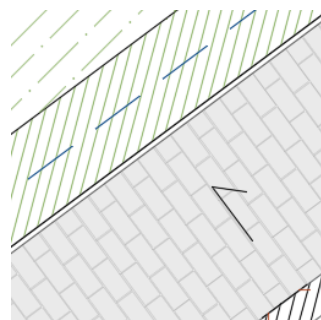
Az udvar bal hátsó részén lévő ereszcsonnához 3 darab 310 literes esővízgyűjtő tartály elhelyezését javaslok.

A tartályok összekötése és egy túlfolyó beépítése szükséges ahhoz, hogy a felesleges víz a burkolatra, majd onnan a zöldfelületre jusson. (40. ábra)

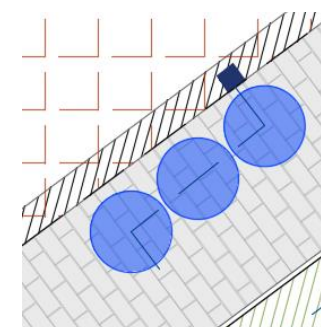
Az udvarba egy 3000 liter kapacitású föld alatti víztározót terveztem. Az esővízgyűjtő tartályok többféle méretben és formában kaphatóak. A földalatti víztározót is az ereszcsonnával kell összekötni és egy túlfolyóval kell ellátni. (41. ábra)



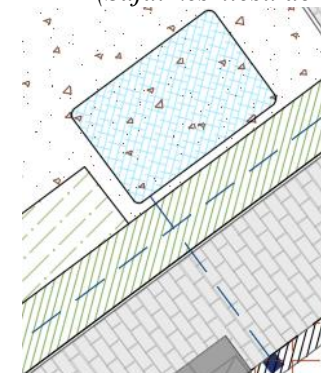
38. ábra Vízáteresztő burkolat
(Saját készítésű ábra)



39. ábra Szikkasztóárok
(Saját készítésű ábra)



40. ábra 310 literes csapadékvízgyűjtők
(Saját készítésű ábra)



41. ábra Föld alatti csapadékvíz tartály
(Saját készítésű ábra)

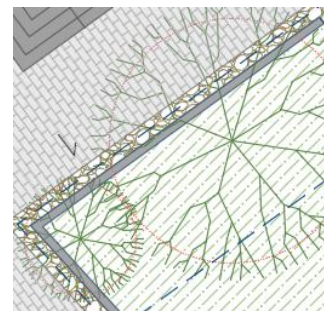
6.2 Zöldudvar – Rózsa utca 74.

(10.2 Fejezet – Javaslati tervlap)

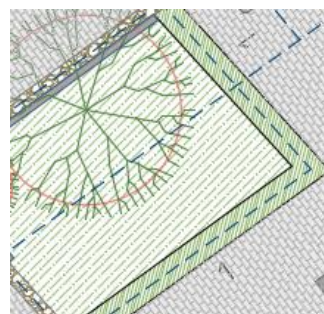
A Rózsa utca 74.-ben található udvar közepén található egy körülbelül 10 cm-re kiemelt ágyás, aminek a jobb szélén egy jelentős árnyékot és lombfelületet képező babérmeggy van. Az ágyás jobb hátsó sarkában van egy úgyszintén értékes oszlopos tiszafa, így ennek a kettőnek a megtartását javaslom. Az ágyásban van még egy kiszáradt boróka, illetve a tiszafa és a babérmeggy között egy orgona is, de annak nincs megfelelő hely növekedésre. Ennek a kettő fának a kivágását javaslom, illetve az ágyás többi részén lévő évelők felszámolása ahhoz szükséges, hogy legyen elegendő hely a csapadékvíz hasznosítással kapcsolatos elemeket kialakítani. (42. ábra) A megmaradt növények gyökérzónájának védelme rendkívül fontos, hogy az építkezés során ne sérüljenek. Mivel az ágyás jobb oldalán találhatóak a fák, így ott a talajszint süllyesztése nem javasolt. Az ágyás jobb szélén viszont tereprendezés lehetséges, így az épület mellett kialakított vízzáró burkolatról lefolyó víz könnyedén a zöldfelületre juthat.

Az udvar bal oldalán a burkolat szélén a szürkeudvarhoz hasonlóan egy szűrőárkot terveztem. (43. ábra) Ott, ahol a gyökérzóna komolyabb beavatkozást nem tesz lehetővé, ott egy kisebb drénsávot javaslok kialakításra, hogy a burkolatról lefolyó víz el tudjon szivárogni.

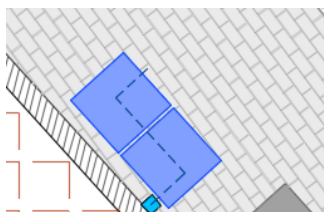
Az épület hátsó oldalán egy hosszú, felszín feletti esővíztartály elhelyezését javaslom, amibe az udvar két oldalán lévő ereszcsonna van bevezetve. A tartályt túlfolyóval kell ellátni, így a felesleges víz az udvar közepén lévő zöldfelületre jut. (44. ábra) Föld alatti víztározót a bejárat oldali ereszcsonnához közel terveztem. (45. ábra)



42. ábra Meghagyott növények a területen
(Saját készítésű ábra)



43. ábra Szikkasztóárkok
(Saját készítésű ábra)



44. ábra 1 m³ tartályok
(Saját készítésű ábra)



45. ábra Föld alatti csapadékvíz tartály
(Saját készítésű ábra)

6.3 Konkrét számítások a csapadékvíz felhasználásra

Célom számítással ellenőrizni, hogy az udvarokba tervezett közepes vízigényű növények öntözése biztosítható-e a betervezett víztartályokból.

A közepes vízigényű növények öntözéséhez a havonta lehulló csapadékmennyiség elegendő lenne, de az egyenlőtlenül eloszló csapadék és a száraz időszakok miatt öntözni kell őket, ilyenkor kb. évi 150-200 mm vízpótlásra van szükség.

Magyarországon a vegetációs időszak áprilistól októberig terjed, ezért számításaimat erre az időszakra végeztem.

6.3.1 Vörösmarty utca 55.

- Tetőfelület: **908 m²**
- Havi átlag csapadékmennyiség: lsd. táblázat (INT-05)
- Víztartályok űrmértéke összesen: **3930 liter**
- Zöldfelület összesen: **68,6 m²**
- Közepes vízigényű növények öntözése (l/m²): esővíz + 200 l /m² /7 hónap
- Vízigény a teljes zöldfelületre havonta összesen: 1960 liter (200/7*68,6)
(NÖVÉNYISMERET 2016)

	Ápr	Máj	Júni	Júli	Aug	Szept	Okt
havi átlag csapadékmennyiség (mm)	40 mm	65 mm	71 mm	71 mm	59 mm	58 mm	51 mm
egy hónapban a tetőfelületre ráhulló csapadékvíz mennyiség (liter)	36 320 l	59 020 l	64 468 l	64 468 l	53 572 l	52 664 l	46 308 l

46. ábra Összegyűjthető csapadékmennyiség – Vörösmarty utca 55.
(forrás: saját készítésű ábra)

A táblázatban látható, hogy a tetőfelületről összegyűjthető csapadékmennyisége bőven túlhaladja a tervezett tartály kapacitását (3930 liter). Kiszámoltam, hogy az udvarban lévő teljes zöldfelületet havonta 1960 liter vízzel kell pótolni. Tehát a tartály rövidebb aszályos idők esetén fedezi a csapadékvíz pótlását.

6.3.2 Rózsa utca 74.

- Tetőfelület: **625 m²**
- Havi átlag csapadékmennyiség: lsd. táblázat (INT-05)
- Víztartályok űrmértéke összesen: **5000 liter**
- Zöldfelület összesen: **63,5 m²**
- Közepes vízigényű növények öntözése (l/m²): esővíz + 200 l /m² /7 hónap
- Vízigény a teljes zöldfelületre havonta összesen: 1814 liter (200/7*63,5)
(NÖVÉNYISMERET 2016)

	Ápr	Máj	Júni	Júli	Aug	Szept	Okt
havi átlag csapadékmennyiség (mm)	40 mm	65 mm	71 mm	71 mm	59 mm	58 mm	51 mm
egy hónapban a tetőfelületre ráhulló csapadékvíz mennyiség (liter)	25 000 l	40 625 l	44 0375 l	44 0375 l	36 875 l	36 250 l	31 875 l

47. ábra Összegyűjthető csapadékmennyiség – Rózsa utca 74.
(forrás: saját készítésű ábra)

A táblázatban látható, hogy a tetőfelületről összegyűjthető csapadékmennyisége bőven túlhaladja a tervezett tartály kapacitását (5000 liter). Kiszámoltam, hogy az udvarban lévő teljes zöldfelületet havonta 1814 liter vízzel kell pótolni. Tehát a tartály rövidebb aszályos idők esetén fedezi a csapadékvíz pótlását.

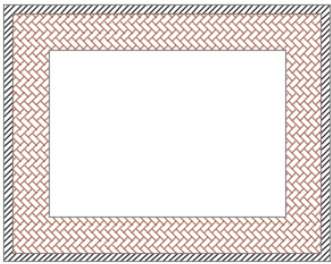
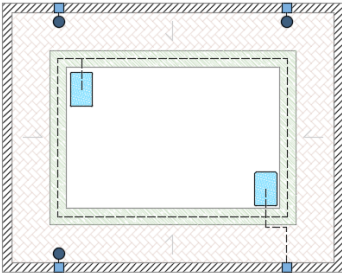
6.4 Általánosan alkalmazható megoldások összegzése

A szakdolgozat során vizsgált udvarokra tett javaslataim olyan általános elemeket tartalmaznak, amelyek minden udvarra alkalmazhatóak. Az alábbiakban ezeket a módszereket foglaltam össze.

- **Burkolat:** Az épület mellett minimum 50-80 cm-re vízzáró burkolatot kell kialakítani, de az udvar többi részén alkalmazható a vízáteresztő is. A vízáteresztő burkolat fenntartása több energiát és időt igényel. (ZIF 5. 2019)
- **Felszíni csapadékvízgyűjtő tartály:** A felszíni csapadékvízgyűjtő tartályokat az ereszcsonatna mellett érdemes elhelyezni. A kapacitás növelése érdekében több tartályt is lehet egymás mellé helyezni, ügyelve az összeköttetésre. A tartályokat mindenképpen túlfolyóval kell ellátni úgy, hogy a felesleges víz a felszínen folyjon tovább.
- **Felszín alatti csapadékvízgyűjtő tartály:** A felszín alatti csapadékvíz gyűjtő tartályba a tetőkről összegyűjtött vizet és a csapadékvíz gazdálkodási eszközök által megtisztított csapadékot is bele lehet vezetni.
- **Szűrőárok:** Drénezett szikkasztóárok kialakítása vízzáró burkolat mellett javasolt, hogy a burkolatról lefolyó víz zöldfelületre jusson. A szikkasztóárokban futó dréncsövet a csatornahálózatba kell kötni. Ez a megoldás egészen a kisebb és nagyobb udvarokban is egyaránt alkalmazható.
- **Drénárok:** Drénárok kialakítható burkolatok és zöldfelületek mellett is udvarmérettől függetlenül.

A föld alatti szikkasztó berendezések, a párologtató eszközök és a (drénezett) szikkasztóárkok komolyabb tervezési előkészületeket és szaktudást igényelnek. Kialakításuk elsősorban az udvar méretétől és a talajadottságoktól függnék.

Megoldások összegzése

Épület mellett vízzáró burkolat	
Vízzáró burkolat mellett drénezett sáv (drénárok, drénezett szikkasztóárok)	
Felszíni csapadékvízgyűjtőket az ereszcsatornák mellett Felszín alatti tartályok	
Udvar közepén vízzáró vagy vízáteresztő burkolat	
Zöldfelületet szabadon lehet kialakítani, nem kiemelt ágyásban (zöldudvar esetében az értékes, egészséges növényeket meg kell tartani, gyökérzóna védelme különösen fontos)	

48. ábra Megoldások összegzése
(forrás: saját készítésű ábra)

7. Jogszabályi háttér

A fenntartható csapadékvíz-gazdálkodás eszközeinek alkalmazása körül még számos tisztázatlan jogi kérdés van. A víz helyben tartásának növelését az segítené elő, ha egy olyan jogszabály lép életbe, amely csak akkor engedélyezné a víz elvezetését, ha helyben tartása nem lehetséges.

“A telek, terület csapadékvíz-elvezetési rendszerét úgy kell kialakítani, hogy a víz a terepen és az építményekben, továbbá a szomszédos telkeken és építményekben, valamint a közterületen kárt (átázást, kimosást, korróziót stb.) ne okozzon, és a rendeltetésszerű használatot ne akadályozza.” [47. § (8)] “A csapadékvíz a telken belül elszívárogtható, ha ez a telek és a szomszédos telkek, továbbá az építmények állékonyságát és rendeltetésszerű használatát nem veszélyezteti.” [47. § (9)]

Ha a szennyező anyag a felszín alatti vízrétegbe kerülhet, akkor vízjogi engedélyezési eljárás szükséges. Mivel a csapadékvíz-gazdálkodási elemek vízlétesítménynek minősülnek, így minden esetben szükség van engedélyre.

A felszín alatti vizek védelmében alapvetően tilos minden olyan tevékenység, mely a talajvizet bármilyen mennyiségben szennyező anyagokkal veszélyezteti. Városi környezetben teljesen tiszta víz jóformán nem létezik, ezért 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről 10. § (2) d)] -a alapján a megfelelő határértékeket betartva kivételt képezhetnek szabály alól a “felszíni vizekben az árvizek, belvizek és aszályok hatásának mérséklése céljából, valamint a vizekkel és vízi utakkal való gazdálkodás érdekében történő beavatkozások”.

A magánterületen létesülő szikkasztófelületek, szikkasztóárkok, amelyek a gyalogos felületekről, tetőkről és zöldfelületekről lefolyó vizet fogadják be és azt természetes módon a talajon keresztül szikkasztják építéséhez nem kell engedély.

Az elvi vízjogi engedélyezési eljárást az illetékes helyi vízgazdálkodási hatóság végzi. Ha a terület a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területnek minősül, a tervezés előtt a vízügyi igazgatóságtól és a vízbázis üzemeltetőjétől vízügyi szakhatósági állásfoglalást kell kérni. A túlfolyó csatornára vagy élővízre való rákötése esetén a Csatornázási Művekkel is konzultációt kell folytatni. (ZIF 3. 2018)

„A belső udvar felújítás és zöldítés építési munkáinál figyelembe kell venni az Építési törvény (1997. évi LXXVIII.) és az OTÉK (Országos Településrendezési és Építési Követelmények, 253/1997. Korm.rend.), valamint az egyéb helyi jogszabályok, különösen a Helyi Építési Szabályzat előírásait.” (ZIF 5. 2019)

A 30/2008. (XII. 31.) KvVM rendelet 61.§. (3) bekezdése kimondja: „A szikkasztó méretét úgy kell meghatározni, hogy a lehulló csapadékvíz tározása biztosított legyen.” (INT-03)

8. Összefoglalás

Manapság a fenntartható fejlődés folyamatosan előjövő téma, ami a várostervezésben is nagy hangsúlyt kap. A különböző területek fejlesztésénél új tervezési szempont a mikroklimatikus viszonyok javítása zöld és kék infrastruktúra felhasználásával.

A csapadékvíz gazdálkodás a szélsőséges időjárás megjelenésével egyre fontosabbá válik, így különösen fontos, hogy az erre irányuló fejlesztési módszereket megismerjük és alkalmazzuk a különböző szabadtér tervezési projektek során.

Dolgozatomban a városi szövetben történő csapadékvíz hasznosítás lehetőségeit tártam fel és összegyűjtöttem azokat a gyakorlatokat, amelyek telek szinten alkalmazhatóak.

Vizsgálati területemen végzett kutatás során megállapítottam, hogy Terézvárosban a sűrű beépítés miatt korlátozottak a lehetőségek, tehát a fejlesztés színterei a magán kézen lévő belső udvarok lehetnek. Terézvárosra kettő udvartípus jellemző, amelyekre választottam egy-egy udvart. Az kiválasztott udvarok részletes vizsgálatát terepbejárás előzte meg. A helyszínen tapasztaltak segítettek a megfelelő javaslat kidolgozásában.

Az összegyűjtött telek szinten alkalmazható csapadékvíz hasznosítási módszerek közül az udvarokra tett javaslataimban azokat használtam fel, amelyek általánosan bármely udvarba tervezhetőek. A célom egy általánosan alkalmazható eszköztár készítése volt, így azokat a megoldásokat, amelyeknek alkalmazása különböző szempontoktól, például udvarmérettől és talajadottságtól függ, nem használtam fel.

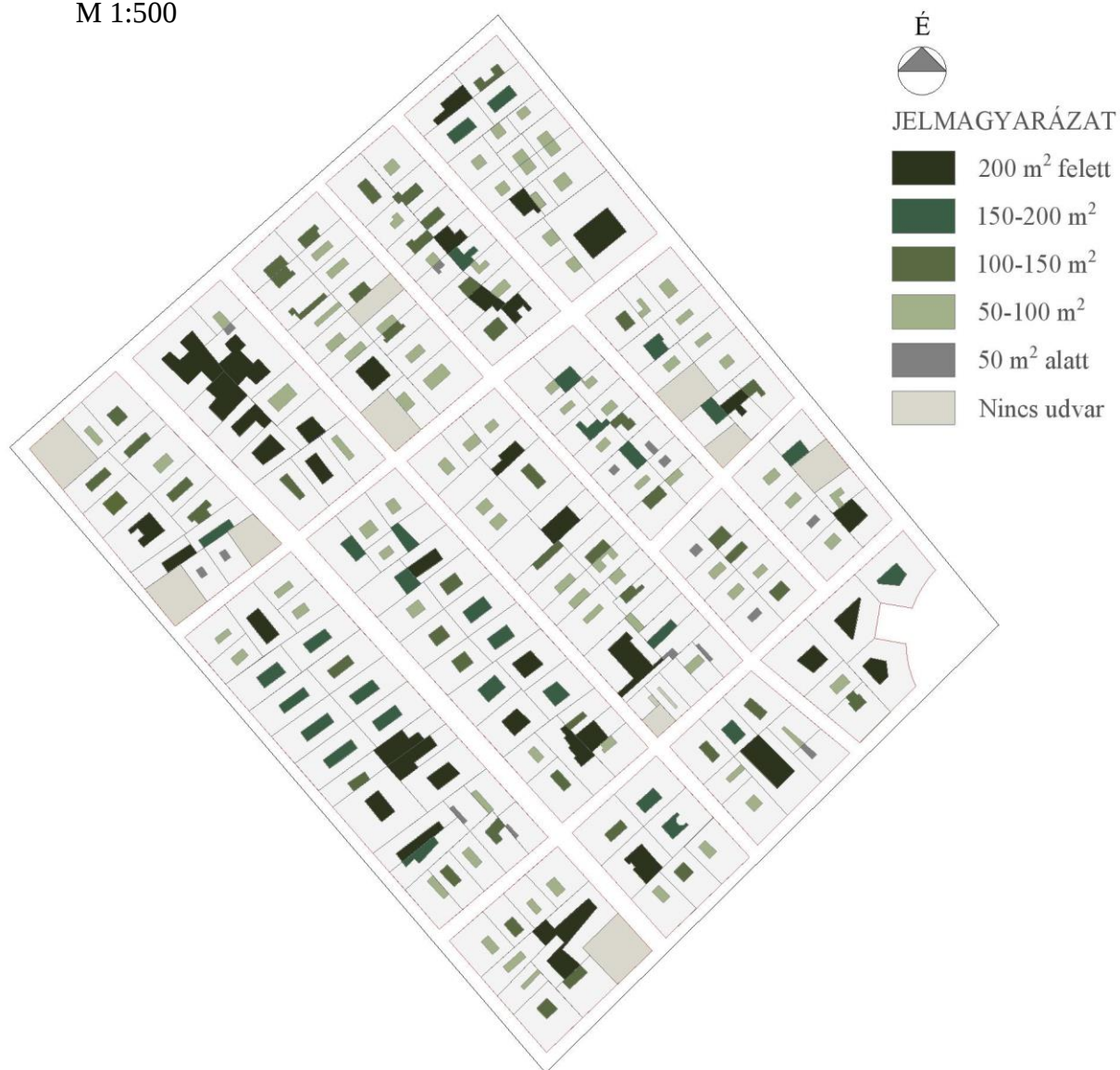
A belső udvarokra tett javaslatok után összegeztem az általános fejlesztési elemek célszerű kialakításának helyét és ezeknek az összefüggéseit. Ezek a módszerek a város többi részén lévő belső udvarok fejlesztése során is alkalmazhatóak.

Ezek az egyszerűbb és kisebb elemekből álló csapadékvíz gazdálkodási megoldások alkalmazása hatékonyan csökkenthetik a klímaváltozás negatív hatásait a városokban és segít egy élhetőbb környezetet kialakítani.

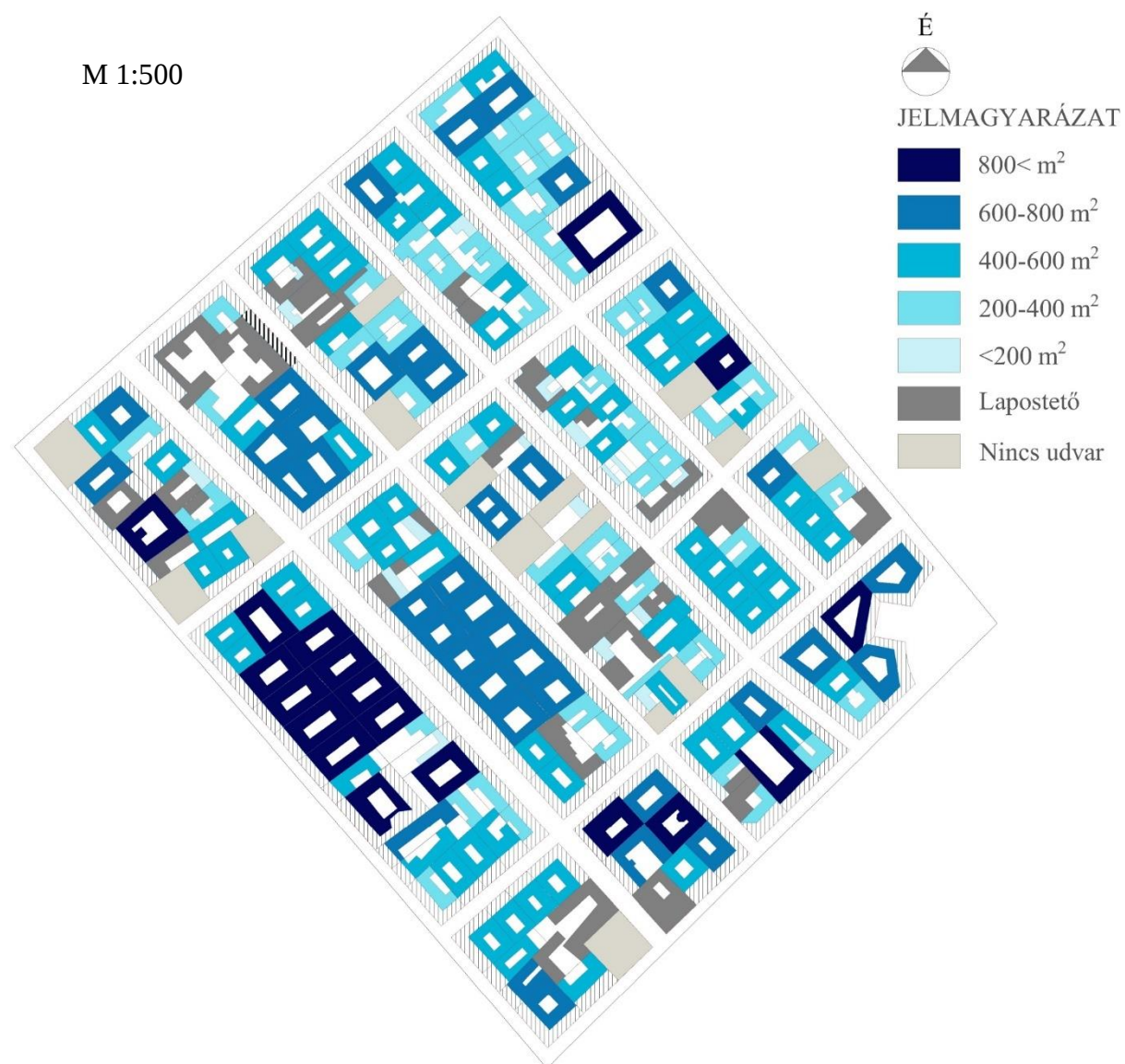
9. Vizsgálati alaprajzok

9.1 Vizsgálati terület - Udvarméret alapján való besorolás

M 1:500



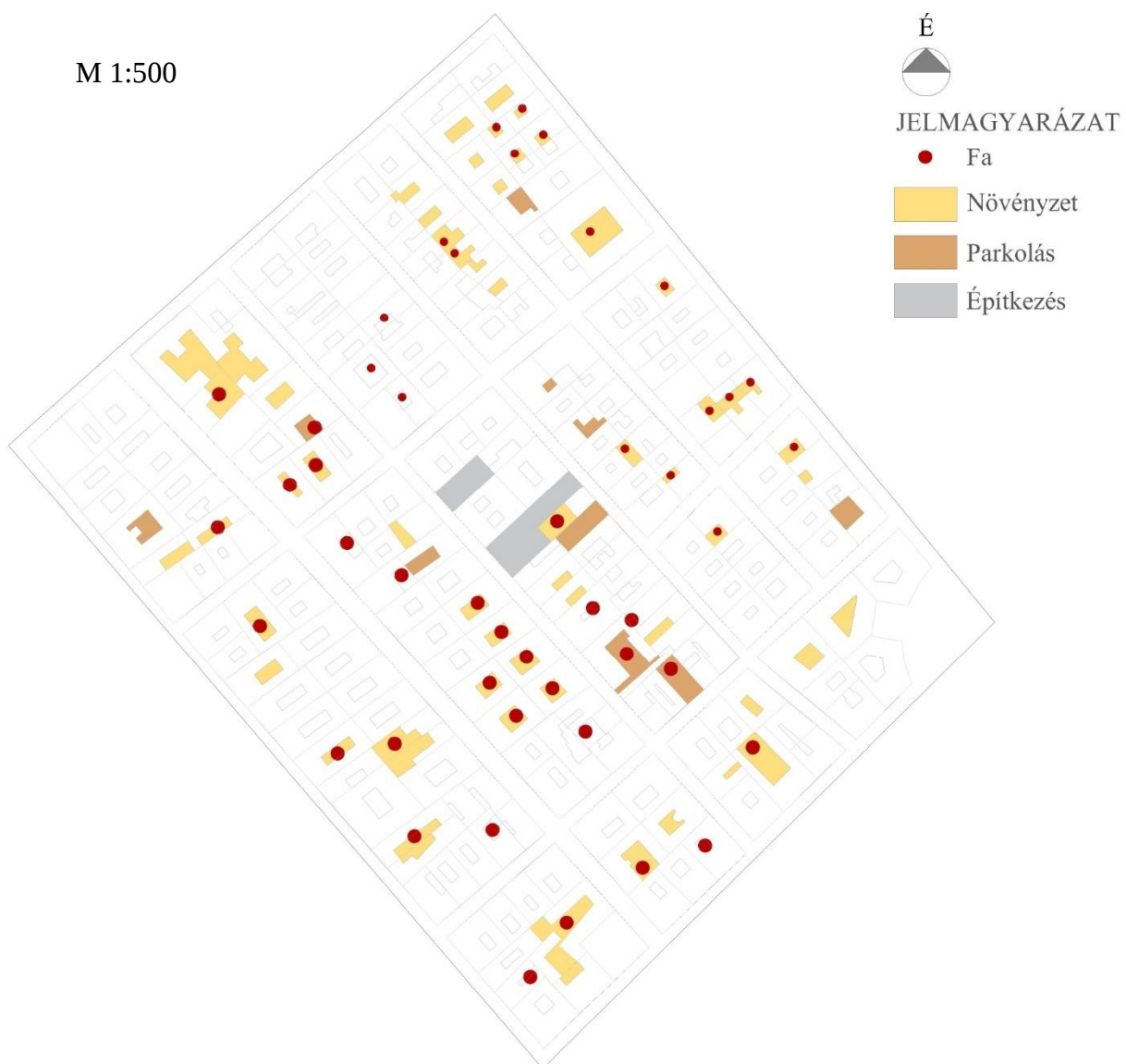
9.2 Vizsgálati terület - Tetőméret alapján való besorolás



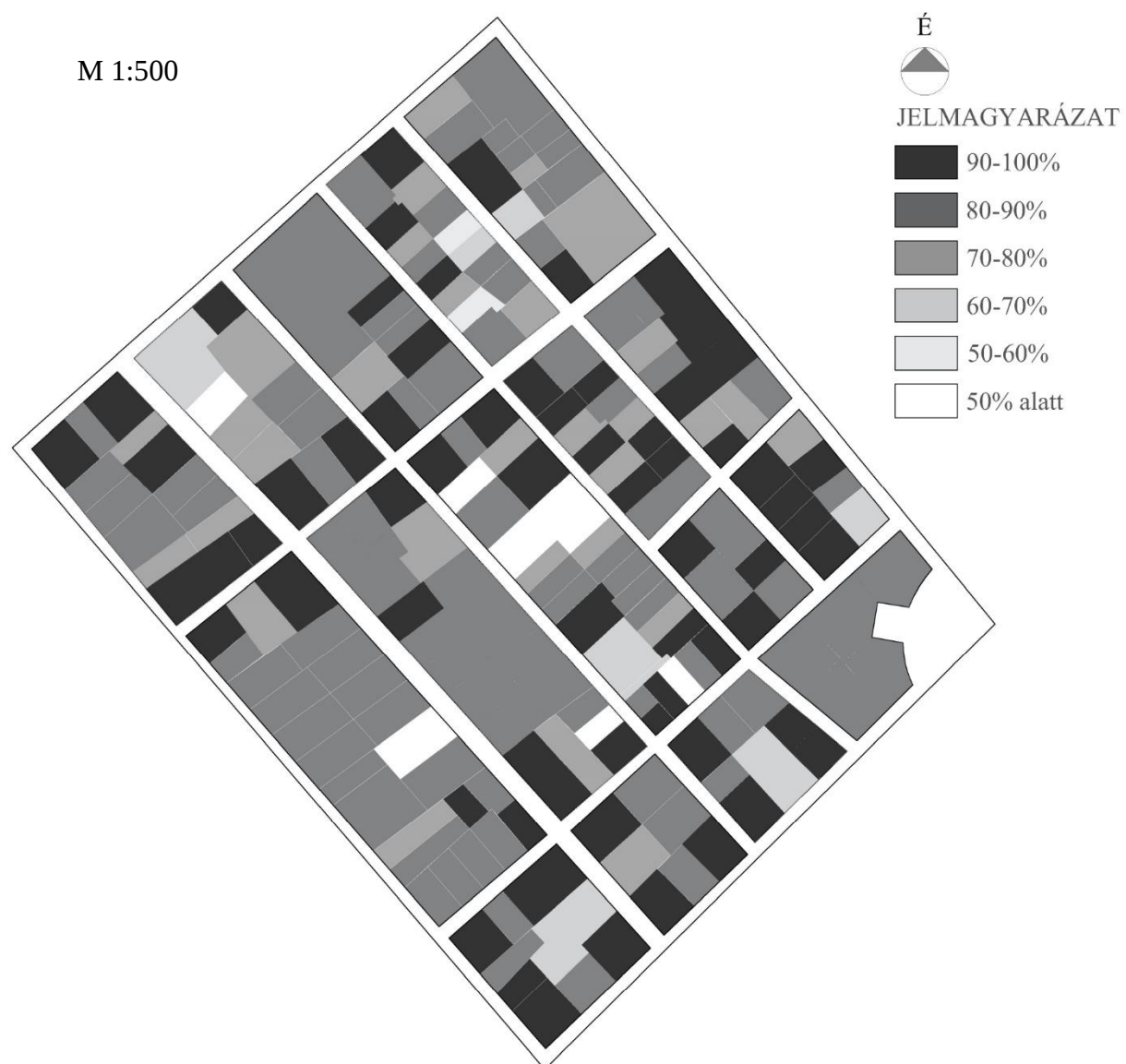
Tetőméret m ²	<200	200-400	400-600	600-800	800<
csapadékmennyiség (liter/év)	60 000	180 000	300 000	420 000	540 000

9.3 Vizsgálati terület - Növényzet és parkolás

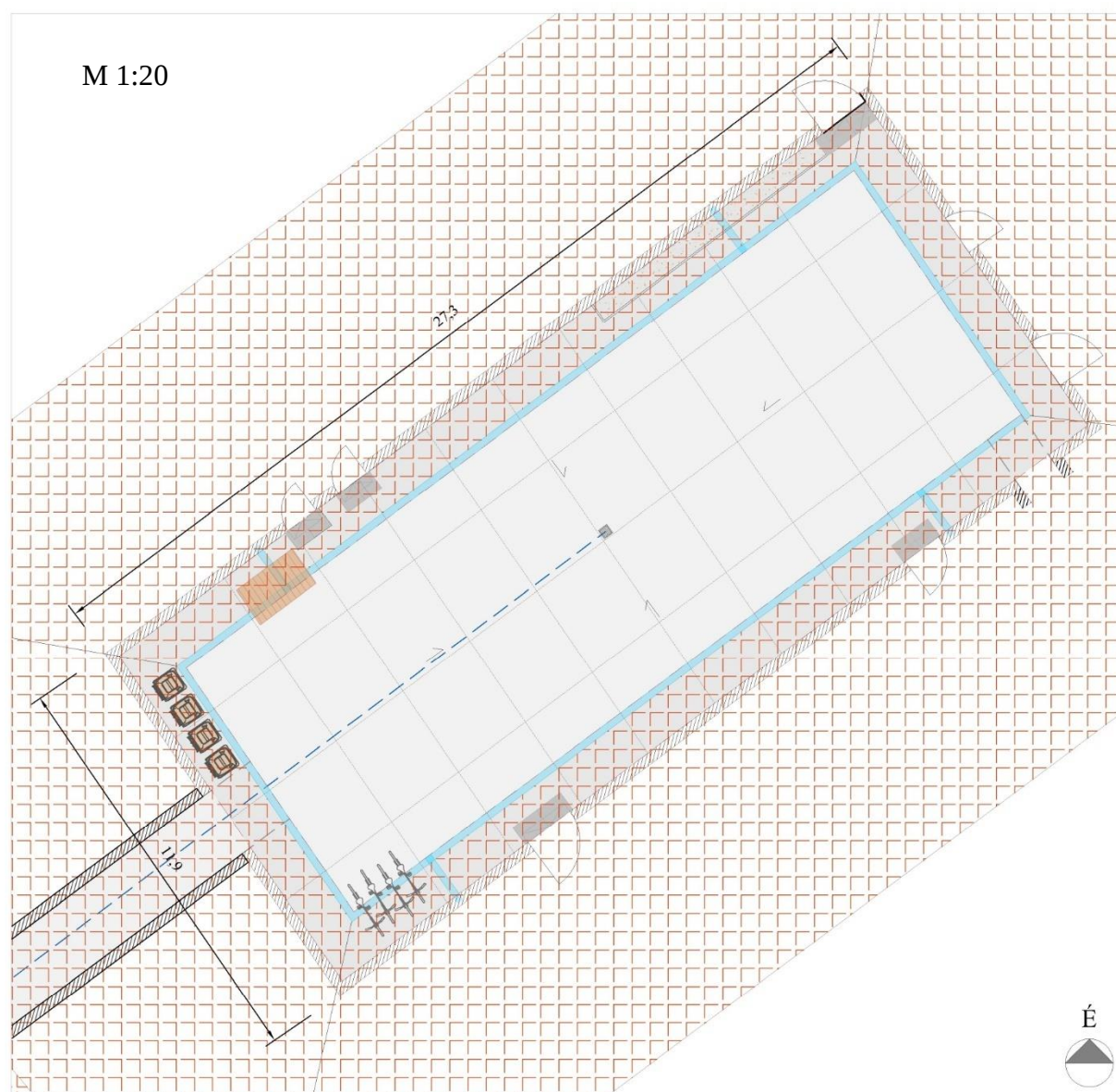
M 1:500



9.4 Vizsgálati terület - Beépítettségi ábra

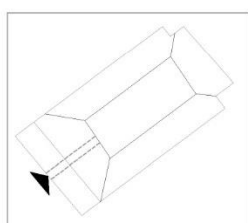


9.5 Belső udvar vizsgálata – Szürkeudvar - Vörösmarty utca 55.

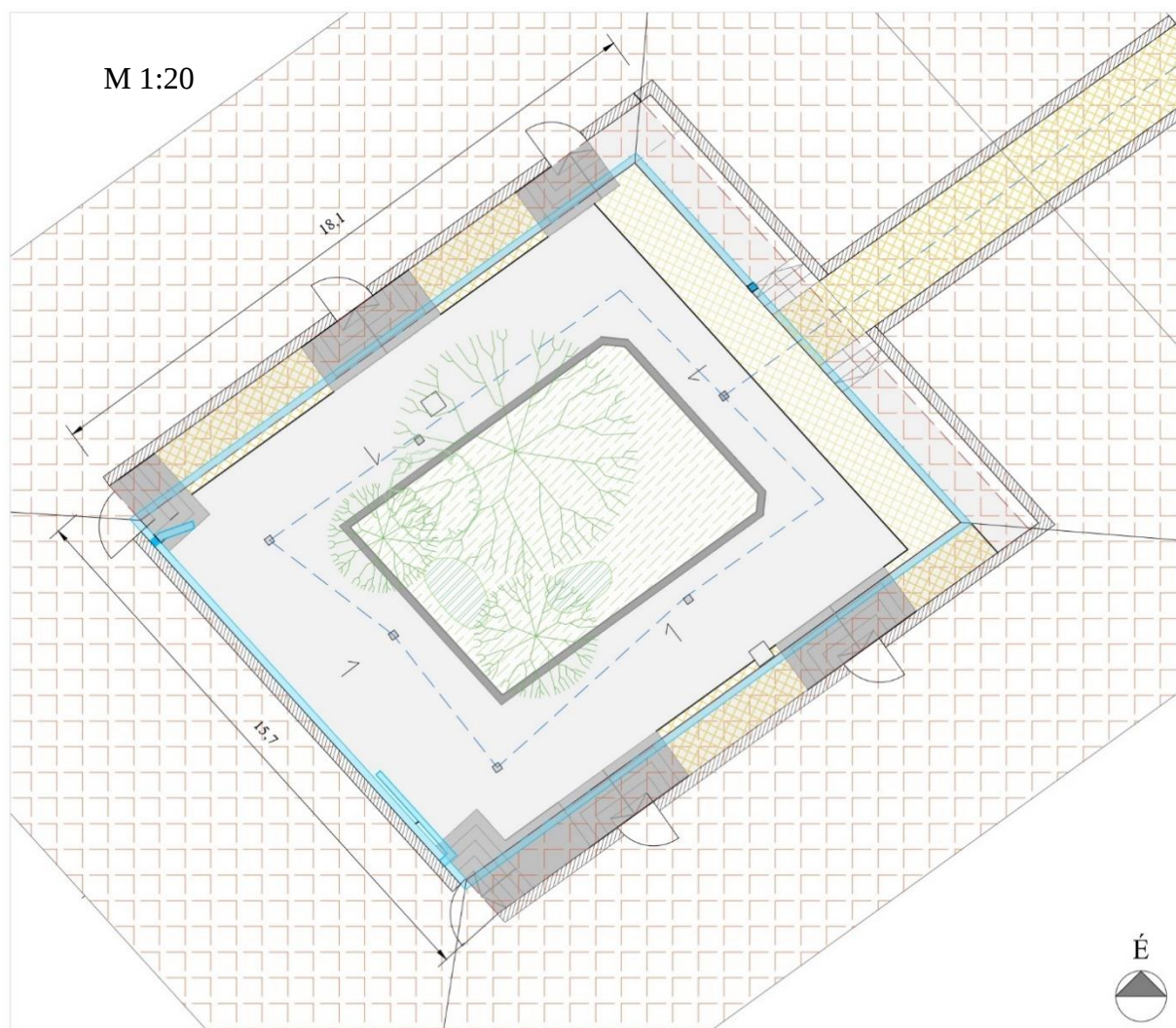


JELMAGYARÁZAT

-  Tetőfelület
-  Függetőfolyosó
-  Szórt burkolat
-  Betonburkolat
-  Ereszcsatorna
-  Víznyelő
-  Tárolódoboz
-  Hulladékgyűjtő
-  Csatorna

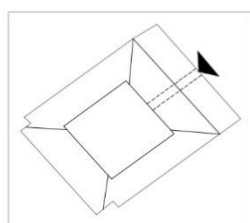


9.6 Belső udvar vizsgálata – Zöldudvar - Rózsa utca 74.



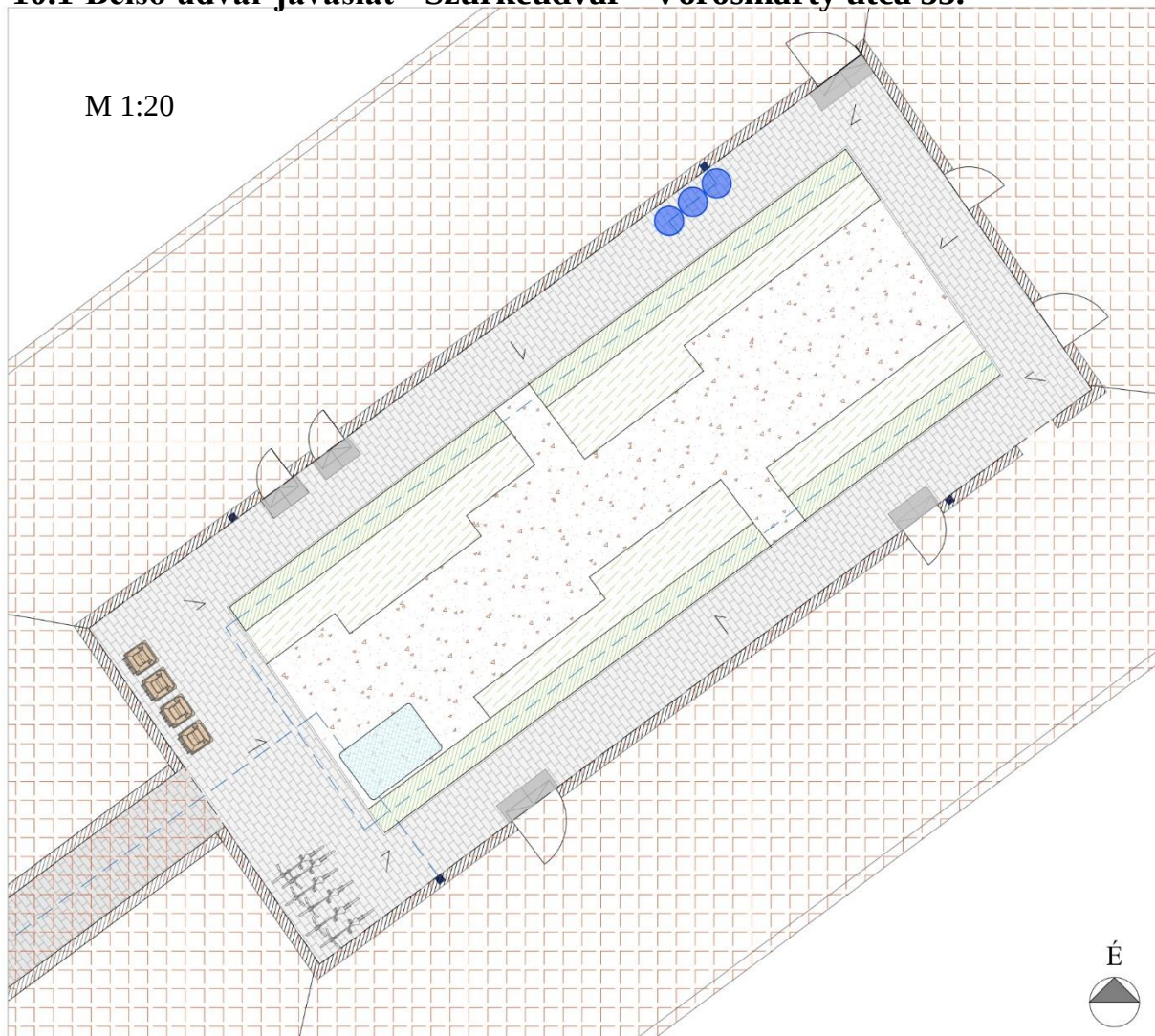
JELMAGYARÁZAT

- Tetőfelület
- Függőfolyosó
- Térkő
- Beton burkolat
- Beton szegély
- Évelő
- Cserje
- Örökzöld fa
- Lombhullató fa
- Ereszcatorna
- Víznyelő
- Csatorna



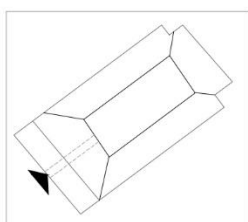
10. Javaslati tervlap

10.1 Belső udvar javaslat - Szürkeudvar - Vörösmarty utca 55.

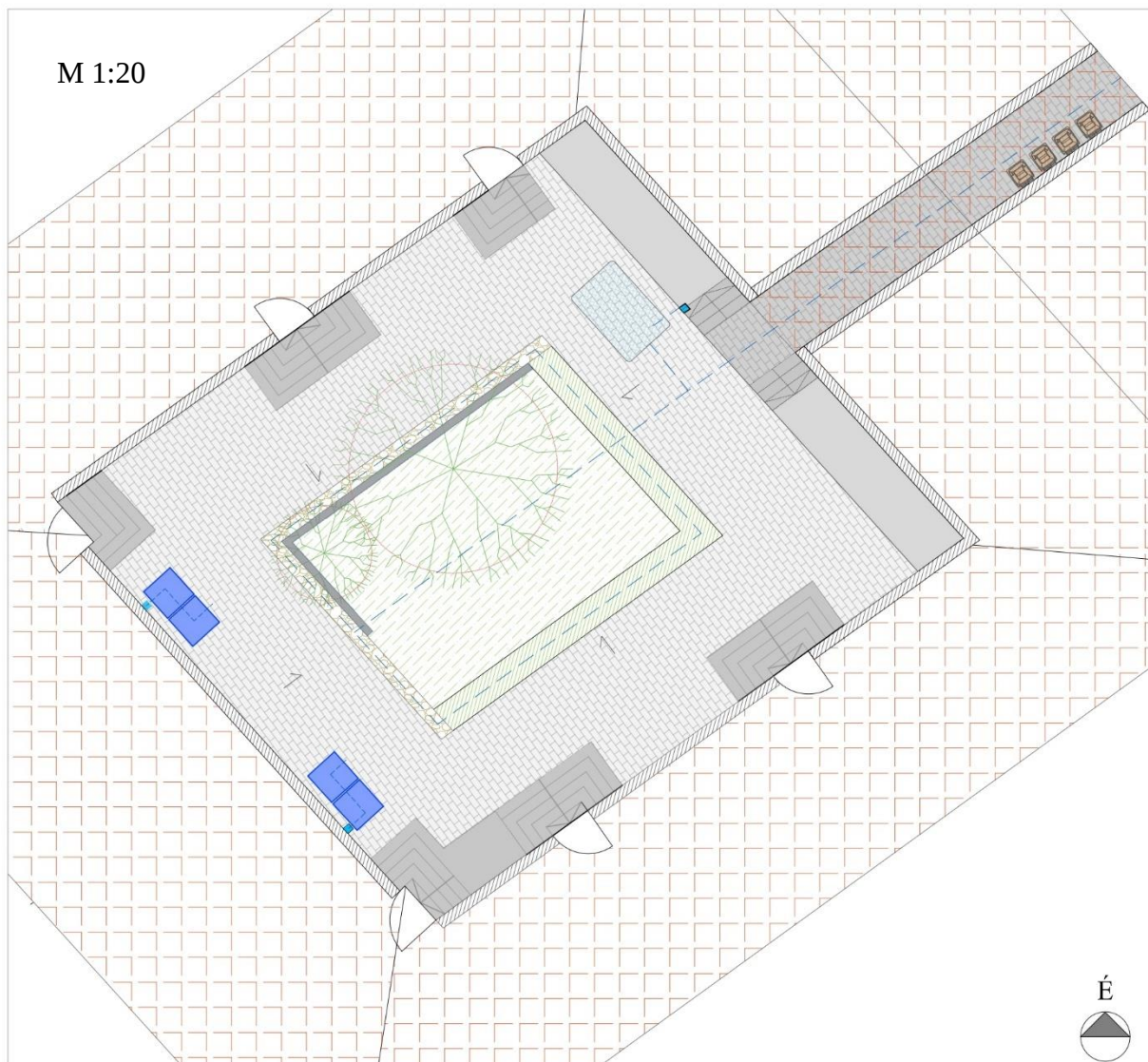


JELMAGYARÁZAT

-  Tetőfelület
-  Vízáró burkolat
-  Szórt burkolat
-  Szikkasztóárok
-  Zöldfelület
-  Föld alatti víztározó
-  Föld feletti víztározó
-  Csatorna

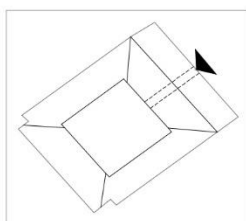


10.2 Belső udvar javaslat - Zöldudvar - Rózsa utca 74.



JELMAGYARÁZAT

-  Tetőfelület
-  Vízáró burkolat
-  Beton szegély
-  Drénárok
-  Szikkasztóárok
-  Zöldfelület
-  Örökzöld fa
-  Föld alatti víztározó
-  Föld feletti víztározó
-  Csatorna



11. Mellékletek



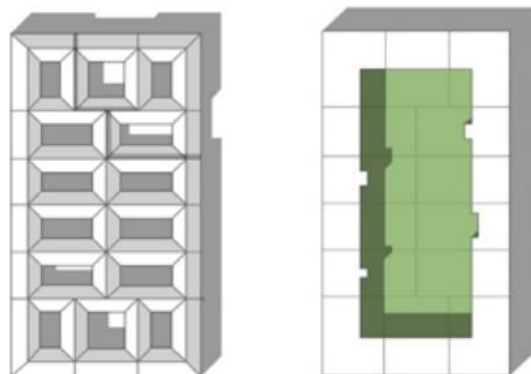
1. Melléklet Szürkeudvar Terézvárosban
(Saját fotó)



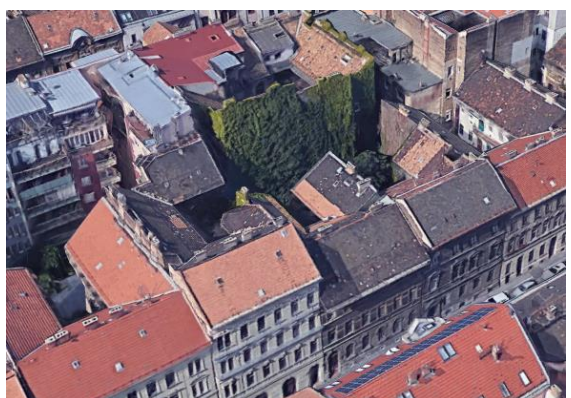
2. Melléklet Zöldudvar Terézvárosban
(Saját fotó)



3. Melléklet Udvarkert
(forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 5.)



4. Melléklet Körülépített és csatlakozó udcaros
beépítés
(forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 5.)



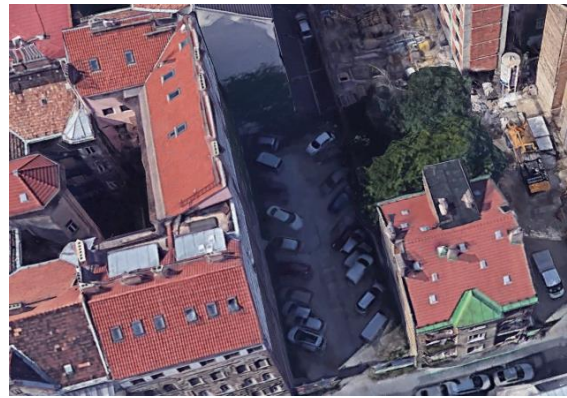
5. Melléklet Növénnyel befuttatott tűzfal
(forrás: Google Earth képkivágás)



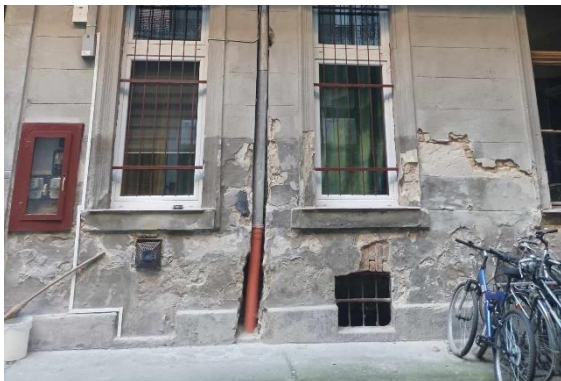
6. Melléklet Dézsák szürkeudvarban
(Saját fotó)



7. Melléklet Belső udvar zöldfelülettel
(Saját fotó)



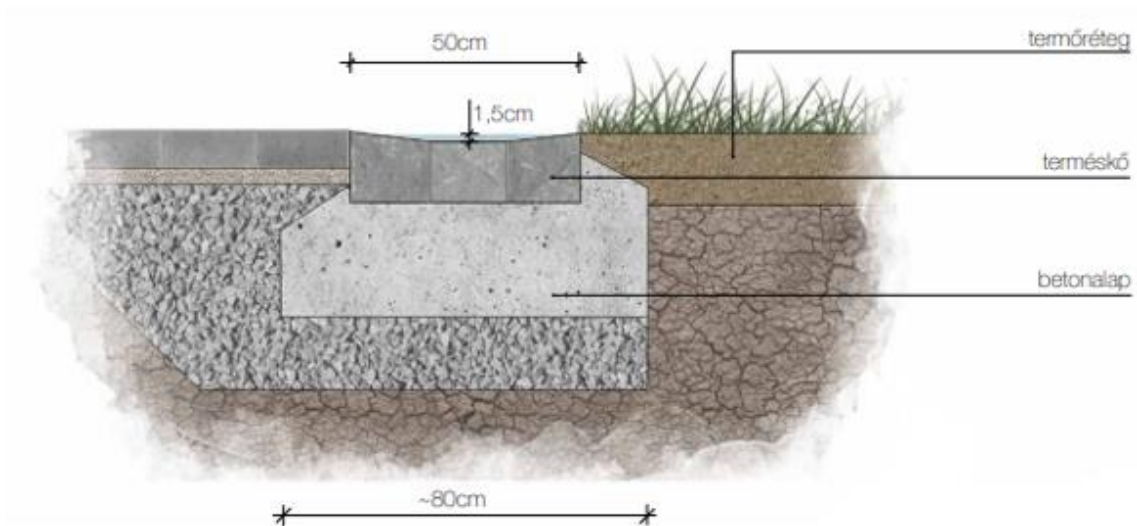
8. Melléklet Parkolásra használt foghíjtelek
(forrás: Google Earth képkivágat)



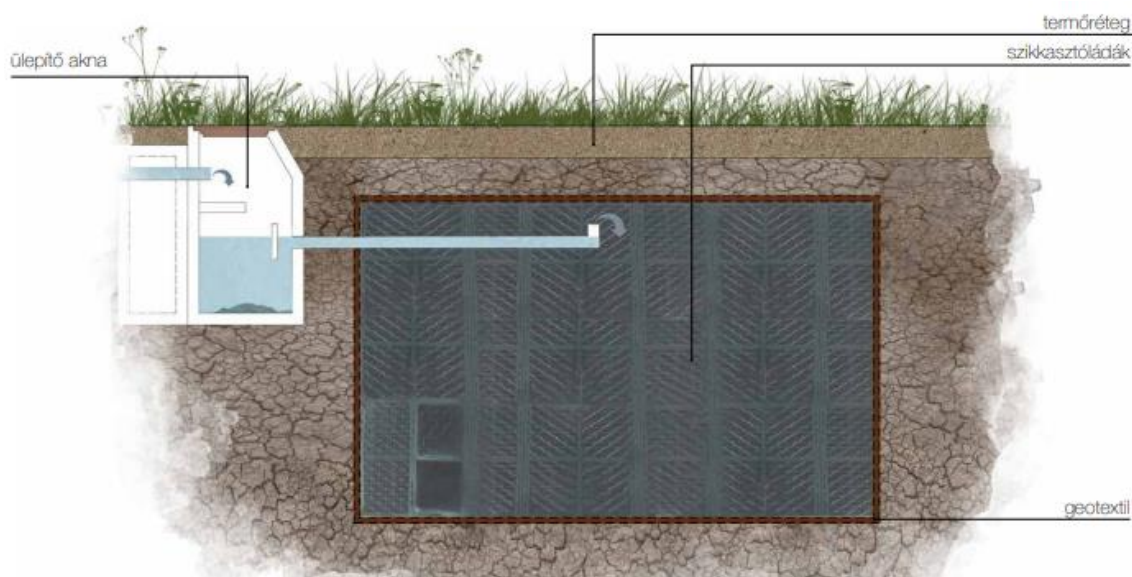
9. Melléklet Ereszcsatorna
(Saját fotó)



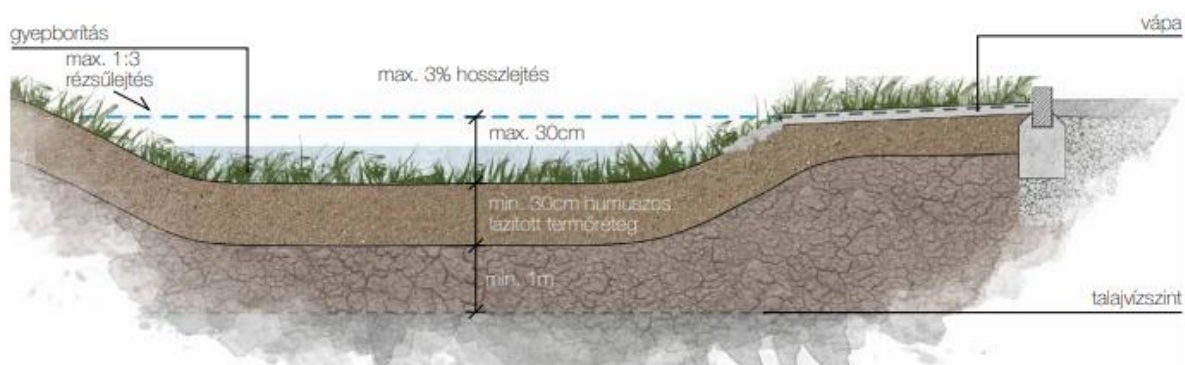
10. Melléklet Víznyelő az udvar közepén
(Saját fotó)



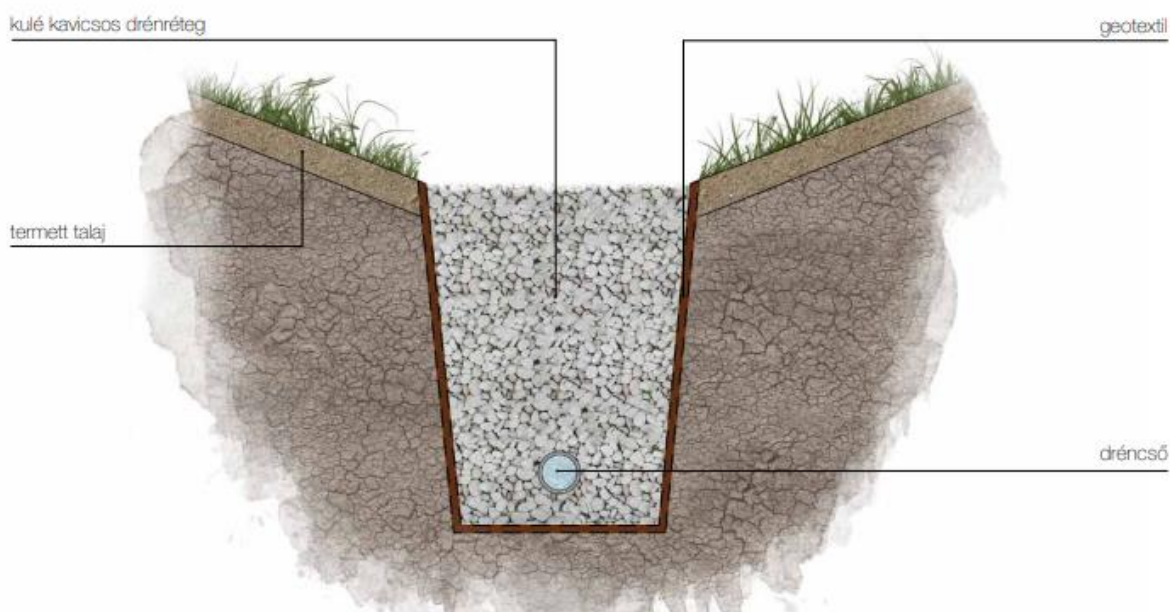
11. Melléklet Vápa részletrajza
(forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 3.)



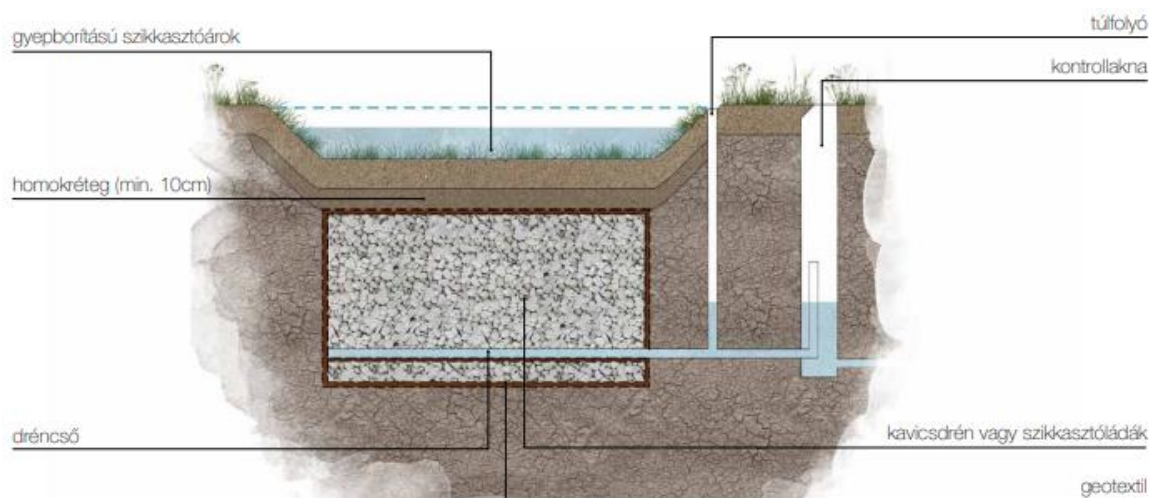
12. Melléklet Szikkasztóládás szikkasztás (forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 3.)



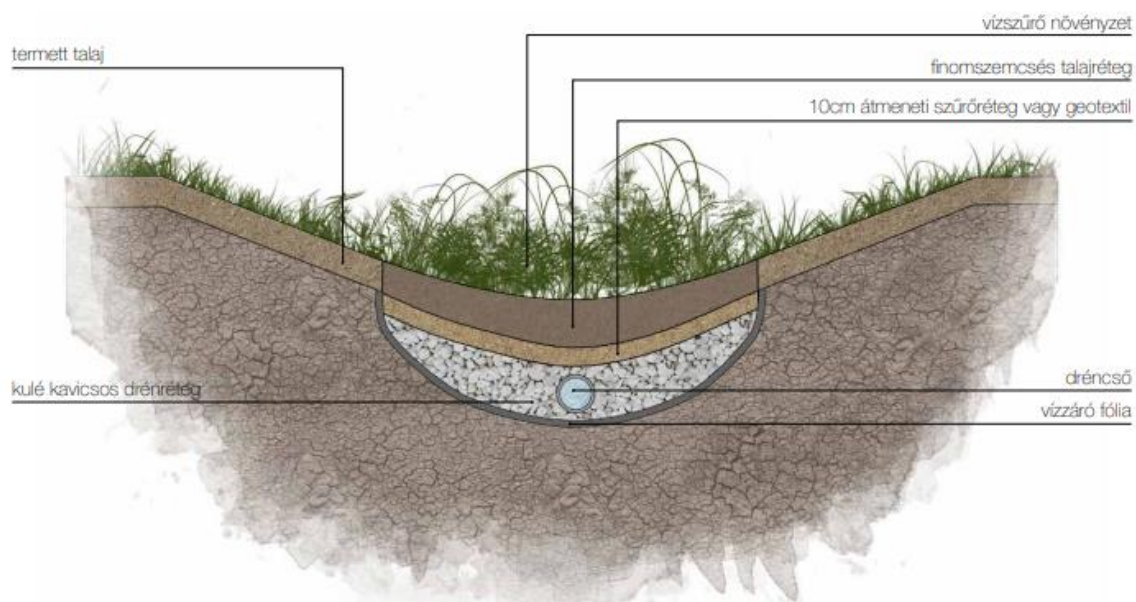
14. Melléklet Szikkasztóárok metszete (forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 3.)



13. Melléklet Drénárok metszete (forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 3.)



16. Melléklet Drénezett szikkasztóárok metszete (forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 3.)



15. Melléklet Szűrőárok (forrás: Zöldinfrastruktúra Füzetek 3.)



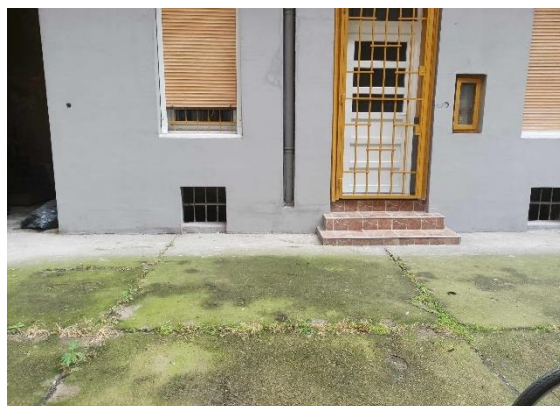
17. Melléklet Növénykazetta
(Saját fotó)



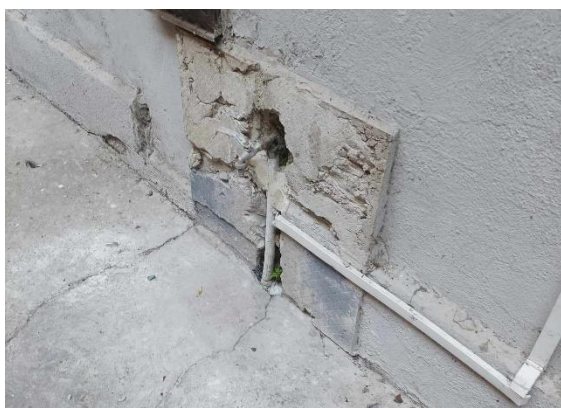
18. Melléklet Évelők növénykazettában
(Saját fotó)



19. Melléklet Kiszáradt növények dézsákban
(Saját fotó)



20. Melléklet Ereszcsatorna
(Saját fotó)



21. Melléklet Kerti csap
(Saját fotó)



22. Melléklet Földszinti bejáratok
(Saját fotó)



23. Melléklet Dézsás növények az udvaron
(Saját fotó)



24. Melléklet Ereszcsatorna a bejárat felöli
oldalon
(Saját fotó)



25. Melléklet Víznyelő akna a növénykazetta
mellett
(Saját fotó)



26. Melléklet Kerti csap (Saját fotó)

12. Irodalomjegyzék

NYOMTATOTT IRODALOM

- RADÓ 2021 Budapest Főváros Városhépítési Tervező Kft., Radó Dezső terv - Budapest Zöldinfrastruktúra Fejlesztési és fenntartási akcióterve 2021, Budapest: Budapest Főváros Városhépítési Tervező Kft., 2021.
- FÓRIÁN 2007 Fórián Sándor (2007): Urbanizációs folyamat és annak néhány hatása a környezetre, Debreceni Műszaki Közlemények 2007/1, Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Műszaki Főiskolai Kar, Környezet- és Vegyészmérnöki Tanszék, Debrecen
- HARTL 2008 Hartl Jánosné (2008): Településkörnyezetet terhelő hatások. A káros környezeti hatások mérséklésének módjai., Budapest, Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
- SZENTKUTI 2021 Szentkúti Alexandra Edit (2021.): A városi csapadékvíz fejlesztési lehetőségei a települési zöld-kék infrastruktúra eszközeinek bevonásával, Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építészmérnöki Kar, Szakdolgozat
- ZIF 3. 2018 Csizmadia Dóra (2018): Zöldinfrastruktúra füzetek 3., Vízérzékeny tervezés a városi szabadtereken, Főváros Főpolgármesteri Hivatal, Budapest
- CSIZMADIA 2020 Csizmadia Dóra (2020): Development of Sustainable Rainwater Managment in Budapest, Szent István Egyetem, Budapest
- KLÍMASTRATÉGIA 2018 Budapest Főváros Városhépítési Tervező Kft. (2018): Budapest Klímastratégia, Budapest Fővárosi Önkormányzat
- BUDAPEST 2030 (2013) Budapest 2030 hosszú távú városfejlesztési koncepció, Budapest Fővárosi Önkormányzat, Budapest
- GYÖNGYÖSI 2020 Gyöngyösi Kevin (2020): Csapadék visszatartásának, hasznosításának vizsgálata és fejlesztési lehetőségei a Szépvölgyi úti mintaterület példáján, Tájépítészeti és Településtervezési tanszék, Szakdolgozat
- SZENCZI 2020 Szenczi Réka Zsófia (2020): A terésvárosi „Kerületi védett épületek vizsgálata program” bemutatása, Budapest, Szakdolgozat
- TTAK 2018 Terésváros Településképi Arculati Kézikönyv (2018), Budapest Főváros VI. kerület, Terésvárosi Polgármesteri Hivatal és Lechner Tudásközpont
- FEJLESZTÉS 2021 Temesvári Sz., Rigó I., Barta O.: Terésváros zöldfelület-fejlesztési programja 2021-2024
- ZIF 5. 2019 Báthoryné Nagy Ildikó Réka (2019): Zöldinfrastruktúra füzetek 5., Belvárosi belső udvarok megújítása, Főváros Főpolgármesteri Hivatal, Budapest
- PÁLYÁZAT 2022 Pályázati felhívás társasházi zöldfelületek fejlesztésére 2022., Terésváros
- TIVS 2015 Terésváros Integrált Városfejlesztési Stratégia (2015), Budapest Főváros Városhépítési Tervező Kft.

WATER RETENTION	Horvath B., Mr. Roman H. (2021) Best Practice Examples of Water Retention in Urban Areas of the Danube Region, Danube Region Strategy, Danube Transnational Programme
UWRM	M. Zelenáková, D. C. Diaconu, K. Haarstad (2017): Urban Water Retention Measures, ScienceDirect
GYÖNGYÖSI 2020	Gyöngyösi Kevin (2020): Csapadék visszatartásának, hasznosításának vizsgálata és fejlesztési lehetőségei a Szépvölgyi úti mintaterület példáján, Tájépítészeti és Településtervezési tanszék, Szakdolgozat
NÖVÉNYISMERET 2016	Dr. Orlóci László (2016): Növényismeret, A középfokú agrárszakképzés tankönyve, Herman Ottó Intézet, Budapest

INTERNETES FORRÁS

INT-01	terezvaros.hu
INT-02	https://infogardenweb.hu/bpfatar/
INT-03	https://www.tenderterv.hu/blog/esoviz-szikkaszto-meretezese
INT-04	https://terezvaros.hu/hirek/felismerni-a-feladatot-megtalalni-a-megoldast
INT-05	https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/csapadek/

13. Ábrajegyzék

1. ábra Pest beépítettségének változása az 1780-as évektől napjainkig.....	5
2. ábra Természetes és városi vízkörforgás	6
3. ábra Budapest csatornahálózatának rendszere	7
4. ábra Zöldfelületek hőmérséklet csökkentő hatása	8
5. ábra Budapest hőtérképe	9
6. ábra Első katonai felmérés 1782-1785.....	11
7. ábra Második katonai felmérés. 1819-1869.....	12
8. ábra Harmadik katonai felmérés 1941	12
9. ábra Terézváros eltérő karakterű területeinek lehatárolása.....	13
10. ábra Zöldfelületi intenzitás térképe.....	14
11. ábra Belső kerületekben található zárt udvarok és zöldfelületi ellátottságuk	15
12. ábra Jellemző udvartípusok.....	16
13. ábra Vizsgálati terület	17
14. ábra Udvarméretek.....	18
15. ábra Növényzet, parkolás.....	19
16. ábra Vizsgálati alaptérkép.....	20
17. ábra Kék zöld infrastruktúra hatása a városi vízkörforgásra	22
18. ábra Döntésfa az alkalmazott módszer kiválasztására	24
19. ábra Vízáteresztő burkolatok	25
20. ábra Nyílt terméskő vápa	26
21. ábra Csapadékvízgyűjtők	26
22. ábra Föld alatti szikkasztás	27
23. ábra Szikkasztóárók	27
24. ábra Drénárók.....	28
25. ábra Drénezett szikkasztóárók	28
26. ábra Szűrőárók	29
27. ábra Párologtató eszköz	29
28. ábra Csapadékvíz hasznosítási megoldások összegzése	30
29. ábra Udvartkert Terézvárosban.....	31
30. ábra Vörösmarty utca 55.....	33
31. ábra Vörösmarty utca 55. Hulladékgyűjtők és kerékpártárolók	33
32. ábra Vörösmarty utca 55., Kavicssáv	33

33. ábra Vörösmarty utca 55., Ereszcsatornák.....	33
34. ábra Rózsa utca 74.	34
35. ábra Rózsa utca 74. Burkolat	34
36. ábra Rózsa utca 74, Növénykazetta	34
37. ábra Rózsa utca 74., Ereszcsatorna	34
38. ábra Vízáteresztő burkolat	36
39. ábra Szikkasztóárok	36
40. ábra 310 literes csapadékvízgyűjtők	36
41. ábra Föld alatti csapadékvíz tartály.....	36
42. ábra Meghagyott növények a területen	37
43. ábra Szikkasztóárok	37
44. ábra 1 m ³ tartályok.....	37
45. ábra Föld alatti csapadékvíz tartály.....	37
46. ábra Összegyűjthető csapadékmennyiség – Vörösmarty utca 55.	38
47. ábra Összegyűjthető csapadékmennyiség – Rózsa utca 74.....	39
48. ábra Megoldások összegzése	41

Tervlapjegyzék

9.1 Fejezet - Vizsgálati terület - Udvarméret alapján való besorolás (Saját készítésű ábra)
9.2 Fejezet - Vizsgálati terület - Tetőméret alapján való besorolás (Saját készítésű ábra)
9.3 Fejezet - Vizsgálati terület - Növényzet és parkolás (Saját készítésű ábra)
9.4 Fejezet - Vizsgálati terület - Beépítettségi ábra (Saját készítésű ábra)
9.5 Fejezet - Belső udvar vizsgálata – Szürkeudvar - Vörösmarty utca 55. (Saját készítésű ábra)
9.6 Fejezet - Belső udvar vizsgálata – Zöldudvar - Rózsa utca 74. (Saját készítésű ábra)
10.1 Fejezet - Belső udvar javaslat - Szürkeudvar - Vörösmarty utca 55. (Saját készítésű ábra)
10.2 Fejezet - Belső udvar javaslat - Zöldudvar - Rózsa utca 74. (Saját készítésű ábra)

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: CSEHI VIOLA

A Hallgató Neptun kódja: N5AQFD

A dolgozat címe: TERÉZVÁROSI BELSŐ UDVAROK CSAPADÉKVÍZ HASZNOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI

A megjelenés éve: 2023

A konzulens intézetének neve: TÁJÉPÍTÉSZETI, TELEPÜLÉSTERVEZÉSI ÉS DISZKERTÉSZETI INTÉZET

A konzulens tanszékének a neve: VERTIKÁLIS ÉS VERTÉPÍTÉSZETI TANSZÉK

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemitulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2023 év 11 hó 03 nap

Csiki Viola

Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

NYILATKOZAT

Cseh Viola (hallgató Neptun azonosítója: **N5AQFD**) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: **Budapest, 2023. év 11. hó 04. nap**



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.