

Szegedi Tudományegyetem
Természettudományi és Informatikai Kar
Földtudományok Doktori Iskola
Gazdaság- és Társadalomföldrajz tanszék

**A CSAPADÉKVÍZ-GAZDÁLKODÁS SZEREPE A
KLÍMAADAPTÁCIÓBAN A KÖRNYEZETESZTÉTIKA TÜKRÉBEN
SZEGED-TÁPÉ PÉLDÁJÁN**

Doktori (Ph.D) értekezés

Hornyák Sándor János

Témavezető

Dr. Karancsi Zoltán
egyetemi docens

Külső konzulens

Korom Pál Ferenc
vízmérnök

Szeged
2023

Tartalomjegyzék

ÁBRÁK JEGYZÉKE	3
KÉPEK JEGYZÉKE	3
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	4
MELLÉKLETEK JEGYZÉKE	4
Bevezetés	5
1. Célkitűzések és hipotézisek	7
2. Fogalmi keretek	9
2.1. Az éghajlatváltozás	9
2.1.1. Az éghajlatváltozás hatása a településekre	11
2.2. Települési vízgazdálkodás és vízrendezés	13
2.2.1. A települési vízrendezés múltja és hibái	14
2.2.2. A változást kikényszerítő tényezők	16
2.2.3. A csapadékvíz-gazdálkodás új paradigmája	20
2.2.4. A településfejlesztési politika és a vízgazdálkodás	22
2.3. A szuburbanizáció és a zöldfelületek átalakulása	24
2.4 A települések esztétikája	27
2.4.1. Az esztétikáról általánosan	27
2.4.2. A környezetesztétikáról	29
2.4.3. A zöld infrastruktúra, mint esztétikai elem	31
2.4.4. A zöld infrastruktúra mint költségtényező	33
2.5. A településfejlesztés, a klímaadaptáció és környezetesztétika kapcsolatrendszere	39
3. A mintaterület, Szeged-Tápé bemutatása	41
4. Anyag és módszer	45
4.1. Online lekérdezés	47
4.2. Személyes lekérdezés	48
4.3. Terepi adatgyűjtés	49
4.4. A településrészek esztétikai és klímaadaptációs értékelése a Vizuális Élhetőségi Index segítségével	52
4.4.1. A VÉI, mint a turizmus fejlesztés lehetséges eszköze az Oskola utcában	53
4.4.2. A VÉI, mint a településfejlesztés lehetséges eszköze	57
4.4.3. Szeged-Tápé környezetesztétikai értékelése a VÉI-vel	61
5. Eredmények	64
5.1. A kérdőívezés eredményei	64
5.1.1. A minta demográfiai jellemzői	64
5.1.2. A tápéi lakosság klímaadaptációs attitűdje	67
5.1.3. A válaszok előzetes, lakóhely megadásával kapcsolatos vizsgálata	71
5.1.4. A tápéi lakosság ismeretei az alkalmazkodással kapcsolatban	73
5.1.5. A tápéi lakosság közvetlen környezetéhez kapcsolódó tevékenységeinek megítélése a klímaadaptáció szempontjából	75
5.1.6. A csapadékvíz-elhelyezés a háztartásokban	78
5.2. A Szeged-Tápé terepi adatgyűjtés eredményei	79
5.2.1. A csapadékvíz gazdálkodás területi különbségei	79
5.2.2. A mintaterületek csapadékvíz-szikkasztó potenciálja	88
5.3. A csapadékvíz-kezelés környezetesztétikai szempontú elemzése Szeged-Tápén	93
5.3.1. A településkép elemzése a Vizuális Élhetőségi Index (VÉI) segítségével Szeged-Tápén	98
6. Diskusszió	101
6.1. Javaslatok a csapadékvíz elvezető hálózatok klímaadaptív fejlesztésére	101
6.2. A lakosok klímaattitűdje	106

6.3. A hipotézisek értékelése	108
6.4. Következtetések	111
Összegzés	113
Summary	117
Irodalomjegyzék	122
MELLÉKLETEK.....	131
Köszönetnyilvánítás.....	142

ÁBRÁK JEGYZÉKE:

1. ábra: A szuburbanizáció hatása a településképre
2. ábra: A klímatudatosság beágyazódása a településfejlesztés rendszerébe (Saját szerkesztés)
3. ábra: A klímaadaptációban érintett szereplők rendszere
4. ábra: Tápé elhelyezkedése
5. ábra: Az éves csapadékmennyiség Szegeden (mm) 1931-2019 között
6. ábra: Az éves átlaghőmérséklet Szegeden (°C) 1931-2019 között
7. ábra: A beépítés időszakai Tápén
8. ábra: A 2021. évi és a 2022. évi terepbejárások mintaterületei
9. ábra: A válaszadók nemek szerinti megoszlása (%)
10. ábra: A kérdőív kitöltők életkor szerinti eloszlása (fő)
11. ábra: A kérdőív kitöltők végzettség szerinti eloszlása (fő)
12. ábra: Az adott évben Tápéra költözött vagy született válaszadók száma
13. ábra: 1. kérdés – Kinek a feladata a lakóingatlan előtti terület karbantartása? (%)
14. ábra: 11. kérdés – Gondozzák a házuk előtti közterületet (járdát, növényzetet, árkot)? (%)
15. ábra: 9. kérdés – Az út és a csapadékvíz elvezetés közötti növényzet, ha van (%)
16. ábra: 12. kérdés – Van-e a házuk előtt parkoló? (%)
17. ábra: A felmért lakótelkek előtti területek hasznosítási típusai az 1-es és 2-es mintaterületen a csapadékvíz-elvezető árok és az út közötti területen. (Az összterület %-ában kifejezve)
18. ábra: A felmért lakótelkek előtti területek hasznosítási típusai az 1-es és 2-es mintaterületen a csapadékvíz-elvezető árok és a járda közötti területen. (Az összterület %-ában kifejezve)
19. ábra: A felmért lakótelkek előtti területek hasznosítási típusai az 1-es és 2-es mintaterületen a nyílt csapadékvíz elvezető árokkal nem ellátott lakótelkek előtt. (Az összterület %-ában kifejezve)
20. ábra: A csapadékvíz elvezető árkokkal ellátott utcák abszolút területhasznosítása az útperem és a járda közötti területen (m²)
21. ábra: A csapadékvíz elvezető árkokkal ellátott utcák abszolút területhasznosítása (m²)
22. ábra: A lefolyási arányok a valódi és hipotetikus vízgyűjtőkön
23. ábra: Az egyes utcák elhelyezkedése a Szeged-Tápé elvégzett adatgyűjtés és értékelés klímaadaptív értékeinek és alapértékeinek koordinátarendszerében

KÉPEK JEGYZÉKE:

1. kép: Könnyen fenntartható, jobbára fűvel borított terület Szeged-Tápén.
2. kép: A csapadékvíz csaknem teljes egészében elvezető burkolt felület Szeged-Tápén.
3. kép: Csapadékhullás után kiöntött szennyvíz nyomai; Tápé, Rába u.
4. kép: A csapadékvíz szikkasztó földmedrű mélyület Tápén, a 2-es számú mintaterületen.
5. kép: Vízáteresztő és vízzáró kopár felületek egy új építésű kertvárosi ingatlan előtt Tápén.
6. kép: A 2022. évi nagy nyári aszály idején elpusztult növények Tápén.

7. kép: A házfal mellett húzódó zöld alagút, Tápé, Árvácska utca keleti oldala.
8. kép: A délelőtti órákban besugárzott kelet felé néző homlokzat, előtte hagyományos falusi virágoskerttel
9. kép: Tujasor. Nem párologtat jól, a házfal és a tujasor között felülről nyitott a tér és tájidegen. – Tápé, Rába u.
10. kép: Szentes, Mátéffy utca déli oldala, ahol a mélyület alatt 80 cm átmérőjű csapadék csatorna van (mintaszerű megoldás) (fotó: Korom P. 2022)
11. kép: Szentes, Mátéffy utca déli oldala, a mintaszerűen kialakított mélyületbe épített víznyelő részletfotója (fotó: Korom P. 2022)
12. kép: Szentes, Vecseri fok, a mélyület alatt 100 cm átmérőjű főcsatorna, fejkna (fotó: Korom P. 2022)
13. kép: Kőkirakású folyóka, alatta zárt csapadék csatorna (mintaszerű megoldás); Tápé, Veres P. utca

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE:

1. táblázat: Településkép vizsgálatok alap- és kiegészítő értékeinek esztétikai minősítése
2. táblázat: Vizuális konfliktusok minősítése
3. táblázat: Az Oskola utca látványának környezetesztétikai értékelése, 2017
4. táblázat: Az Oskola utca látványának környezetesztétikai értékelése, 2022
5. táblázat: A lakótelepek környezetesztétikai értékelése
6. táblázat: A kertvárosi területek környezetesztétikai értékelése, alapértékek
7. táblázat: A kertvárosi területek környezetesztétikai értékelése, kiegészítő értékek
8. táblázat: A II. szakasz 8-as kérdésére érkezett válaszok száma
9. táblázat: A II.8./10. válaszok eloszlása a válaszadók házainak tájolása III. szakasz 1. kérdése szerint
10. táblázat: A II.8. kérdés 2., 10., 11., 12. opcióin elvégzett t-próba eredményei
11. táblázat: A II. szakasz 5-ös kérdésére érkezett válaszok száma az egyes összesítési lehetőségek szerint
12. táblázat: A tetővizek elvezetése és a csapadékvizek kivezetésének módja
13. táblázat: Az árok és a zárt cső tulajdonságainak általános összehasonlítása
14. táblázat: A csapadékvizek kivezetésének módja a két mintaterületen
15. táblázat: A települési felülettípusokhoz tartozó lefolyási együtthatók
16. táblázat: A városi felülettípusokhoz tartozó lefolyási együtthatók
17. táblázat: A vizsgálatban szereplő K értékek
18. táblázat: A lefolyás aránya az egyes valós és hipotetikus vízgyűjtők esetében
19. táblázat: A két mintaterület utcáin elvégzett VÉI-számítások eredményei

MELLÉKLETEK JEGYZÉKE:

1. sz. melléklet: Lakossági klímaváltozás attitűdvizsgálat 2022, Szeged-Tápé
2. sz. melléklet: A 2022 nyári terepbejárás adatfelvételi íve
3. sz. melléklet: Az Oskola utca 27-11. épületeinek környezetesztétikai értékelése – sárga színnel kiemelve a vizuális konfliktusok miatti pontlevonások
4. sz. melléklet: Az Oskola utca 9-1. épületeinek környezetesztétikai értékelése – sárga színnel kiemelve a vizuális konfliktusok miatti pontlevonások
5. sz. melléklet: Az Oskola utca 18-8. számú épületeinek környezetesztétikai értékelése – sárga színnel kiemelve a vizuális konfliktusok miatti pontlevonások
6. sz. melléklet: Az újrókusi vizuális egységek kapott értékei, és azok alapján meghatározott esztétikai kategóriák

Bevezetés

Magyarország legjellemzőbb településföldrajzi átalakulási folyamata a városi szétterülés, a szuburbanizáció. A szuburbanizáció során jelentős mértékben növekszik a falusias, jobbára családi házakkal beépített, nagyvárosokhoz közeli településrészek kiterjedése és népessége. Ezen kertvárosiasodó települések a településállomány egyre jelentősebb részét teszik ki, miközben nő a nagyvárosi településegységek száma is. A kertvárosias belterületek kiterjedése jelentős hatást gyakorol nem csak az elővárosiasodás által elsődlegesen érintett településekre, de a szomszédos városi és vidéki települések képére, illetve a közlekedési infrastruktúrára is. A folyamat a népesség elhelyezkedése mellett átrajzolja a gazdaság és a közlekedési infrastruktúra térképét is. A szuburbanizáció egyik legjellemzőbb veszélye, hogy a város és a vidék elemeinek hiábavaló elegyítésével végül egy teljes egészében urbanus települést hoz létre (MACE, A. 2009). Emiatt a urbanizációs folyamat jelen formáival kapcsolatban komoly fenntarthatósági aggályok fogalmazódtak meg urbanisztikai, környezetvédelmi, illetve közlekedés- és társadalompolitikai szempontból is. Magyarországon az urbanizáció lemaradással követi a legfejlettebb országok urbanizációs folyamatait.

Az éghajlatváltozás jelensége a közép-európai államokat a legnagyobb kockázattal fenyegető környezeti krízis, illetve a társadalmat leginkább foglalkoztató kérdések egyike. Az éghajlat átalakulása elleni védekezés, illetve az átalakulás megállítása az alkalmazott technológiák és eljárások újragondolását és átalakítását követeli meg. Az elmúlt években a fejlett országok egymás után jelentették be különböző mitigációs és adaptációs célú reformjaikat, a változashoz való alkalmazkodás pedig a politikai szféra egyik fontos kérdése lett. A változást sürgető politikusok, illetve a változást képviselő állami politikák célpontja döntően a nagyváros, ahol a rehabilitációs és közlekedésfejlesztési projektek során nagy hangsúlyt fektetnek a környezeti fenntarthatóságra. Miközben a nagyvárosias területek számára a méhlegelőktől a tömbrehabilitációig terjedő léptékben a legkülönbözőbb szereplők foglalmaznak meg nagyon változó összetételű adaptációs és mitigációs programokat, addig az elővárosok és a kisebb települések számára (eltekinthetve az elővárosi közlekedésfejlesztéstől, amelynek célja szintén a nagyvárosi közlekedés helyzetének könnyítése) nem születnek még csak deklarációk sem, pedig növekvő súlyánál és környezeti konfliktusainál fogva ezen területek kitettsége a társadalom széles csoportjait érinti.

Az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság dolgozójaként szembesültem vele, hogy Magyarország és Közép-Európa vízgazdálkodása átalakulóban van. A korábbi csapadékos évtizedek alatt kialakított települési vízgazdálkodási modell az éghajlatváltozásból következő új kihívások kezelésére már alkalmatlan. Az ezredfordulón az európai vízpolitikát a fenntarthatóságra törekvés és az éghajlatváltozás jelenségének felismerése önmaga reformjára kényszerítette. A fő vízpolitikai célkitűzéssé a vízkészletek használatának fenntarthatóvá tétele vált, stratégiai szinten pedig a korábbinál nagyobb hangsúlyt fektetnek a víztakarékosságra, a helyi vízkárok megelőzésére, illetve a vízmegtartásra. A klímaadaptációnak és a rezilienciának a vízrendezési infrastruktúra átalakításával történő fokozása a magyarországi vízépítés és településüzemeltetés előtt álló középtávú feladatok egyik legfontosabbja.

Az SZTE JGYPK Környezetesztétikai és klímaadaptációs kutatócsoportjában 2012 óta végzünk elsősorban idegenforgalmi szempontú településesztétikai kutatásokat. A kutatócsoportban töltött idő alatt kezdett egyre jobban foglalkoztatni, hogy miként befolyásolja egy település vagy egy településrész idegenforgalmi és ingatlanpiaci értékesíthetőségét az utcakép megváltozása. Az évek alatt alakult ki az a gondolat, hogy az

esztétika nézőpontjából tanulmányozott egyes épületek mellett az őket magába foglaló területnek is van esztétikai tartalma, amelyet a turisták a desztináció kiválasztásakor, illetve az ingatlanpiaci szereplők a lakás adásvételekor érzékelnek és az a döntéseik meghozatalában is szerepet játszik. FISCHMAN, R. (1987) egyik gondolata szerint az előváros nem elsősorban attól lesz sikeres, amit magába foglal, hanem inkább attól, amit gondosan kiszűr magából. Kutatócsoportunkban merült fel a gondolat, hogy a fischman-i kiszűrésnek elsősorban esztétikai következményei vannak, ugyanakkor az elővárosi és a kertvárosi településrészek kiszolgáltatottak a jogi és a pénzügyi eszközökkel kiszűrhetetlen jelenségekkel szemben, mint a környezeti válságok. A környezeti válság nem változtatja meg azokat a jogi és pénzügyi feltételrendszereket, amelyek a települések létezését lehetővé teszik. A környezeti válság a környezeti feltételek kedvezőtlenebbé tételével hat a településre. A kedvezőtlenebbé váló feltételek pedig a település fenntartásához és üzemeltetéséhez szükséges ráfordítások növekedését kívánják meg. A szinten tartáshoz ráfordítások növelése nélkül a településen a műszaki és környezeti leromlás jelei mutatkoznak. A környezeti válság egy érzékeny területen, az esztétikán keresztül hat a kertvárosi övezetekre.

1. Célkitűzések és hipotézisek

A vízügyi igazgatóságnál végzett munkám során és a kutatócsoportban szerzett tapasztalatokból merítve a következő kutatási célokat fogalmaztam meg:

1. Kutatásom egyik célja a településfejlesztés és a településföldrajz számára bemutatni, hogy a települési csapadékvíz-gazdálkodási paradigma miként alakult át a klímaváltozás jelenségének felfedezésével, azt hogyan formálta a klímaváltozás hatásainak felismerése, illetve az adaptációs (és kisebb részben a mitigációs) politikák kikristályosodása.

2. A dolgozatban bemutatom a települések csapadékvíz-rendezésének múltját, illetve annak átalakulási folyamatait.

A dolgozatban hosszabb fejezetet szentelek a csapadékvíz-gazdálkodási helyzet megoldási lehetőségeinek, illetve az ún. zöld infrastruktúra fejlesztési lehetőségeinek.

3. Dolgozatom vizsgálja a városi szétterülés jelenségét a lakossági csapadékvíz-gazdálkodási szempontból megvizsgálni.

4. A dolgozat második részében egy lakossági kérdőív segítségével a kertvárosi lakosok klímaváltozáshoz való hozzáállását vizsgálom. Az adaptációs attitűd feltérképezésével azt vizsgálom meg, hogy az adaptáció és mitigáció terheinek legfőbb viselői várhatóan miként viselkednek majd az egyes adaptációs lépések megtételekor, várható-e a lakosság önálló kezdeményezése, aktív közreműködése a kertvárosi és az elővárosi jellegű települések fenntarthatóságát megteremtő reformok kivitelezésekor, vagy pedig inkább a lakosság ellenállásával kell számolni.

5. A SZTE Környezetesztétikai és Klímaadaptációs kutatócsoport által kidolgozott Vizuális Élhetőségi Index módszerének alkalmazása a választott mintaterületen.

A célok eléréséhez konkrét vizsgálati területként Szeged-Tápét választottam. Tápé városrész Szegedhez közel elhelyezkedő, döntően lakófunkciójú, kertvárosias településrész. Területét egyszerre veszélyeztetik az aszályok, a belvíz és az árvíz. Tápé jelentős kertvárosi fejlődésen ment át az elmúlt évtizedekben, így a történelmi településterület mellett létrejött egy újabb, az elővárosi fejlődés jegyeit magán hordozó településrész is. Az SZTE JGYPK Környezetesztétikai és klímaadaptációs kutatócsoportjával többszöri terepbejárást is végeztünk. A klímaváltozásnak való kitettsége, az elővárosiasodás, illetve a meglévő helyismeret és kapcsolatok miatt alkalmas területnek találtam a doktori kutatásaim lefolytatására.

Tápé beépített területe az 1980-as évek eleje óta csak kis mértékben növekedett. A második világháborút követően még meglévő, a település által körbezárt zárványokat felszámolták és beépítették (pl.: Szék utca, Szirom utca, Tanító tér). Tápé megőrizte kertvárosi jellegét és megmaradt a dél-alföldi településképi jellemzőként értékelhető föld és burkolt nyílt csapadékvíz elvezető árokrendszerek jelentős része. Véleményem szerint a klímaváltozás érezhető hatásait hatékonyan lehet ellensúlyozni a kertvárosi településrészeket jellemző magasabb arányú zöldfelületek megfelelő kezelésével és a kék és a zöld mikrohálózatok karbantartásával és fejlesztésével.

A mintaterület kapcsán megfogalmazott hipotézisek a következők:

- **H.1.:** Tápé több különböző időszakban keletkezett beépítés eredménye. Lehetséges, hogy a második világháború óta elővárosként beépült, illetve a történelmi falusi múlttal rendelkező területek területhasználata eltér egymástól. Feltételezésem szerint a régi tápéi településrészen előbbek a falusi hagyományok, az ott élő emberek a korábban ott éltek leszármazottjai. Emiatt a telkek és a közterület területhasználata hagyománytisztelőbb. A forgalom fő irányain kívül eső gyűjtőutakat nem számítva ezért a történelmi településterületen nagyobb zöldfelületekre, több fára, elsősorban gyümölcsfára

számítottam. Ezzel szemben az új településterületen, különösen azoknak a legkésőbb beépült részein kevesebb zöldfelületre, nagyobb kiterjedésű burkolt felszínre, illetve az utcaképben is észrevehető kevesebb fára számítottam. Hipotézisem szerint kimutatható különbség van a régi és az új településterület lakóingatlanai előtti térhasználatban.

- **H.2.:** Az elővárosi vándorlás egyik jellemző hajtóereje a kertvárosi környezet mítosza. Ezen mítosz integráns része a zöldebb környezet, a nyugalom és a kisebb környezetszennyezés. Maguk az elővárosokba és a kertvárosokba költözők nagy számban említik a költözés okaként a zöldebb, emberközelibb és csendesebb környezetet. A zöld környezet fenntartása az ottlakók aktív és tudatos közreműködését igényli, különben az egyéni érdekek áldozatául esik. Feltételezem, hogy az elővárosokba és a kertvárosias övezetekben az elmúlt két évtizedben költözők tisztában vannak a lakók szerepvállalása és a vonzó környezet közötti összefüggéssel, ezért maguk is aktív szerepet kívánnak vállalni a kertvárosi millió fenntartásában, mind saját ingatlanainak, mind annak közvetlen környezetében.
 - **H.2-1.** Egyrészt számítok arra, hogy a kertvárosi lakosok jelentős arányban lesznek tudatában a klímaváltozás jelentőségének és annak, hogy az éghajlatváltozás az emberi tevékenység eredménye.
 - **H.2-2.** Azt gondolom, hogy az elővárosi lakosok nagy arányban jelzik majd a környezetvédelem és a klímaadaptáció iránti elkötelezettségüket. Feltételezem, hogy elkötelezettségük konkrét cselekvések formájában is kifejeződik, tehát a lakók nagy arányban törekednek ingatlanainak az új környezeti kihívásoknak megfelelő átalakítására és felszerelésére.
 - **H.2-3.** Kifejezetten számítok arra, hogy az adaptációban előrébb tartanak majd azok az ingatlanhasználók, akiknek a lakóépülete a délutáni órákban kapja a besugárzás zömét.
 - **H.2-4.** Feltételezem, hogy a lakóingatlanokon és azok környezetében a használók kifejezetten klímavédelmi céllal tesznek egyszerűbb intézkedéseket, például faültetés, csapadékvíz gyűjtése és felhasználása.
- **H.3.:** Feltételezem, hogy a terepi megfigyelések adatai alapján a mintaterületek között különbség mutatható ki. Feltételezem, hogy az esztétikai problémák kísérői a környezeti, klímaadaptációs és műszaki problémáknak. Ezért feltételezem, hogy a VÉI a településfejlesztők számára alkalmas módszer lehet a problémák észlelésére anélkül, hogy mélyebb műszaki vagy vízügyi ismeretekkel rendelkeznének.

2. Fogalmi keretek

Ebben a fejezetben tisztázom a kutatásomhoz kapcsolódó legfontosabb fogalmakat és az elméleti háttérrel a rendelkezésemre álló magyar és külföldi szakirodalom feldolgozásával. Az elérhető másodlagos források mellett, a mintaterületet érintő tervezési dokumentumokat és szabályozásokat is sorra vettem, elsősorban azzal a céllal, hogy áttekintsem mennyire szolgálják a klímaadaptációt, a zöld és a kék felületek megőrzését, és mennyire gyakorlatias a nézőpontjuk.

A klímaváltozás következményeire késve és lassan reagáló vízügyi és területfejlesztői szakma munkáját tovább nehezíti, hogy a jogszabályozási környezet sem nyújt határozott és főleg gyakorlatias iránymutatást a klímatudatos szakembereknek. Közben számos olyan tudományos munkát publikálnak (pl.: BENDE CS. – NAGY GY. 2016; BALATONYI L. et al. 2021), amelyek a településeken megvalósítható klímaadaptációs megoldásokkal foglalkoznak. A fejezettel az is célom, hogy a témában érintett szakemberek és kutatók számára egy közös értelmezési keretet teremtsék.

2.1. Az éghajlatváltozás

Jelen dolgozat nem tekinti céljának, hogy az éghajlatváltozás okait vizsgálja. Szintén nem vizsgálja az éghajlatváltozásra vonatkozó politikák közül a kibocsátás csökkentésére vonatkozó törekvéseket, mivel vizsgálódásom fő területének a csapadékvíz gazdálkodáshoz kapcsolódó adaptációs lehetőségeket tekintem. Az éghajlatváltozás jelenségét a tudomány világa döntő többsége tényként fogadja el, a változásban kételkedő, illetve annak emberi eredetét vitató vélemények a perifériára szorultak. Azt 1990-es évek óta fokozatosan érlelődött meg a felismerés, hogy az emberi tevékenység, főként a légkör összetételére gyakorolt hatása, éghajlati változásokat idéz elő hosszabb távon. Az éghajlatváltozás várható hatásaiban nem körvonalazódik tudományos konszenzus. FÖLDI L. és HANKÓ M. (2008) tanulmánya arra a megállapításra jutott, hogy a változás hazai következményei nem jósolhatók meg pontosan. Az IPCC 2013-as vizsgálata arra jutott, hogy nagyon valószínű, hogy az 1951-től 2010-ig észlelt globális felmelegedés legalább felét emberi tevékenység, konkrétan az üvegház hatású gázok kibocsátása váltotta ki. A tanulmány több modellfuttatással kísérte meg döntéshozók számára felvázolni az éghajlatváltozás legvalószínűbb forgatókönyveit. A modellek az 1986 és 2005 között mért értékekhez képest a globális átlaghőmérséklet 0,5-2,5 közötti emelkedésével számoltak. A tanulmány globális modellekkel dolgozott, mégis több regionális szinten értékelhető jövőbeli tendenciát tett (IPCC 2013). A tanulmány a csapadéktevékenységről nem közöl a hőmérsékletre hasonló részletes adatokat, megállapításai szerint Európában növekszik majd a viharok idején lehulló csapadék aránya.

Az EEA (European Environment Agency – Európai Környezetvédelmi Ügynökség) 2016-os kutatása – amit 2017-ben publikáltak – is több modellel dolgozott. Ennek célja a regionális kilátások vizsgálata volt. Az EEA által futtatott modellek közül a legenyhébb 1-1,5 fokal hőmérsékletemelkedést prognosztizált 2040-ig (EEA 2017).

A globális klímaváltozás Közép-Európában hosszú távon a csapadékok eloszlásának, halmazállapotának és évenkénti mennyiségének hosszú távú változását hozta. Csökkent a hó formájában akkumulálódó csapadékmennyiség, és csökkent az ún. mikrocsepdek (köd, harmat, zúzmara) előfordulása és mennyisége. Egyenetlenebb lett a csapadék időbeli

eloszlása. A csapadékmennyiség növekvő hányada érkezik a nyári időszak zivataraiiban. Ezzel egy időben növekednek az átlaghőmérsékletek és növekszik a nyári hőségnapok száma (NÉS-2 2018). A hőmérséklet növekedése miatt növekszik a párolgás, ez elsősorban a forró nyári időszakban hat a talaj vízgazdálkodására.

Magyarországon az 1990-es években jelent meg az éghajlatváltozás fogalma. A közvéleményt már korábban is foglalkoztatták az egyes környezetvédelmi kérdések, ezek azonban többnyire a szennyezések elkerülésére és az egészséges környezet megőrzésére fókuszáltak. Az éghajlatváltozás jelensége már kezdetben is a pontszerű környezetszennyezéseket meghaladó léptékű, globális jelenséggé került be a köztudatba.

Az éghajlatváltozás magyarországi jelenségei hosszú távú adatsorokkal alátámaszthatók. Az elmúlt évszázad kezdete óta az éves középhőmérséklet emelkedése meghaladja a globális középhőmérséklet 0,9 °C-nyi növekedését. (+1,15°C 1901-2020) A felmelegedés mértéke területenként és időszakonként eltérő. Az átlagosnál nagyobb a melegedés a nyári (+1,24°C) és a tavaszi (+1,34 °C) időszakban, kisebb ősszel (+0,86°C) és télen (+0,98°C). A felmelegedés az 1980-as évektől vált gyorsabb üteművé (NÉS-2 2018).

A felmelegedés lefolyása a különböző adottságú területeken eltérő. Az 1980-as évek kezdete óta az Alföld és a déli országrész nyarai +2°C-ot melegedtek. A leginkább kiugró eredményt a Mecsek környezete produkálta, ahol a nyarak átlaghőmérséklete +2,4°C-t növekedett (NÉS-2 2018). Jellemzően növekszik a 25°C-nál magasabb középhőmérsékletű (ún. hőségvesztés) napok száma, illetve csökken a nulla foknál alacsonyabb minimum hőmérsékletű, ún. fagyos napok száma.

Csapadék tekintetében kevésbé egyértelmű a tendencia, mivel korábban is jellemzőek voltak a csapadékjárás szélsőségei. Az éghajlatváltozás a csapadéktevékenység szélsőségesedésében ragadható meg leginkább. A valaha mért legcsapadékosabb év a 2010-es volt, és a valaha mért legszárazabb pedig az azt követő esztendő. A területi eloszlást tekintve megállapítható, hogy a nyugati (csapadékosabb) országrészben 1960 óta a csapadékmennyiség 15%-kal csökkent, míg az Alföld középső és keleti területein 15%-kal növekedett az éves átlagos csapadékmennyiség. Összességében a csapadék mennyisége 1901-től 2017-ig 4%-os csökkenést mutat. A csökkenés elsősorban az átmeneti évszakokra vonatkozik, a nyár csapadékmennyisége 5%-kal növekedett. Az 1980-as évek óta a csapadékmennyiség növekszik ugyan, de a szélsőséges csapadékjárás és a hőmérséklet növekedése miatt jelentősen növekszik a rendkívül száraz év bekövetkezésének esélye (NÉS-2 2018).

A magyar közélet kezdeti kételkedését és szkepticizmusát fokozatosan váltotta fel a jelenséget vizsgáló és a hazai folyamatokat értékelő, majd stratégiákat kidolgozó magatartás. A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégia (2007) volt az első állami szinten elkészült dokumentum, amely megkísérelte összegezni az éghajlat változásának hatásait az ország életére. A dokumentum nem éghajlatváltozásról ír, hanem az „éghajlatváltozás növekvő veszélyéről”. Az éghajlatváltozást a fosszilis energiaforrásokat égető emberi tevékenység eredményének tartja, amely a korábban megszokott hőmérsékleti és csapadékviszonyok jelentős megváltozását eredményezheti. A dokumentum mennyiségét tekintve veszélyeztetettnak nevezi meg a hazai vízkészleteket, illetve megállapítja, hogy a városokban a zöldfelületek aránya rosszabb az átlagos nemzetközi értéknél, de ez tovább romlik. Az csapadékjárást illető megállapítások szerint a csapadékmennyiség jelentős ingadozások mellett csökken, elsősorban a téli időszakban. A fenntarthatósági stratégia ötödik prioritásként a klímaváltozás elleni küzdelmet nevezi meg, míg hatodik prioritásként pedig az adaptációs vonatkozású vízgazdálkodást jelölte meg (Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégia 2007). 2013-ban a 2007-es dokumentumot Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia címen fogalmazták

újra. Ennek városias területekre vonatkozó megállapításai bővültek ugyan, de érdemben nem határoztak meg újabb beavatkozási területeket.

2008-ban fogadta el az Országgyűlés a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia 2008-2025, amit 2017-ben vizsgáltak felül. A dokumentum a korábban megszületett nemzetközi kutatásokra hivatkozva egyértelműen létező jelenségként beszél az éghajlatváltozásról, azt pedig az emberi tevékenység eredményének tulajdonítja. A NÉS kettős célt tűzött ki a magyar állam elé a változó éghajlat ügyében. Elsőként magát az éghajlatváltozást kívánták mérsékelni, másodsorban pedig a megváltozó éghajlathoz történő minél jobb alkalmazkodást kívánták elérni. Az üvegházhatású gázok kibocsátását csökkentő (mitigációs) intézkedések mellett a NÉS jelentős figyelmet szentel az adaptációs lehetőségeknek is, külön kiemelve az épített környezetre, a településrendezésre és az emberi környezetre gyakorolt hatásokat. A NÉS bevezette a „kritikus infrastruktúra” fogalmát, amelyek zavarai alapjaiban veszélyeztetik a társadalom működését. A NÉS adaptációs szemszögű településfejlesztési és rendezési javaslatokat is tesz, amelyek közül dolgozatom szempontjából a zöldfelületek védelme és fejlesztése, a csapadékvízzel történő gazdálkodás, illetve az ún. kompakt városok és vegyes funkciójú városrészek kialakítására tett javaslatok a fontosak (NÉS 2008, NÉS-2 2018).

2.1.1. Az éghajlatváltozás hatása a településekre

A klímaváltozás az eltérő adottságú területekre eltérő mértékben és intenzitással hat. Az erdei környezet a kevésbé, a városi pedig a kedvezőtlen hatásoknak leginkább kitett tájtypus. A városok kitettsége sokrétű, lehet az a veszélyeztetett tengerpartokon való elhelyezkedés, a szélsőségekre érzékeny városi infrastruktúra, a sajátos vízgazdálkodási jellemzők és a városi hősziget jelensége (GURRÍA, A. 2009). A kitettség jelentősége növekszik, mivel a városok a világ népességének egyre nagyobb részének jelentik a lakóhelyét, így az éghajlatváltozás kedvezőtlen hatásai egyre növekvő társadalmi csoportokra gyakorolnak hatást.

A városok növekednek, területfoglalásuk pedig az éghajlatváltozásra kevésbé érzékeny, annak kedvezőtlen hatásait tompító tájakon (erdők és szántók területén) zajlik le, a növekedés révén az éghajlatváltozás szempontjából kedvezőbb adottságú területek alakulnak át kedvezőtlen adottságú területekké (BIRNER G. – KONRAD S. 2014). Több kutató is vizsgálta a városi terjeszkedés nyomán óriási területeket elfoglaló elővárosok, illetve az éghajlatváltozás közötti kapcsolatot. FENG, Q. és GAUTHIER, P. (2021) szerint a városi terjeszkedés a felszínborítás megváltoztatásával, a korábban együtt létező funkciók (pl. kereskedelem és lakhatás) szigorú területi elválasztásával, illetve a közlekedés személyautókra történő optimalizálásával egyszerre okozója és elszorítója az éghajlatváltozásnak. A terjeszkedő városi területek a természetes és mezőgazdasági növénytakaró felszámolásával, a vízzáró burkolatok (épületek, utak) létrehozásával, a környezet szénháztartásának jelentős átalakulását okozzák. A városi terjeszkedés azzal fokozza az éghajlatváltozást, hogy drámai mértékben csökkenti a tájnak a légköri szén-dioxid lekötő képességét, ezzel egy időben csökkenti a változást kompenzálni képes élő rendszerek életterét, sokszínűségét és vitalitását (BART I. L. 2010; FENG, Q. – GAUTHIER, P. 2021). A globális hatás mellett helyi szinten jelentkező hatások is kimutathatók. A városi beépítés jelentősen megváltoztatja a felszín tulajdonságait, így az albedó csökkentésével növeli az elnyelt sugárzás arányát.

A víz igen magas fajhőjű anyag, elpárologtatásához jelentős hőre van szükség. A városi vízgyűjtőkről történő elfolytatása jelentős mértékben növeli a felületek által elnyelt sugárzást, ezáltal azok felmelegedését. Említendő még a függőleges városi falfelületeknek a nappal

elnyelt sugárzást az éjjeli órákban késleltetve, hősugárzás formájában kisugárzó tulajdonsága (UNGER J. – GÁL T. 2017; BÁDER L. – UNGVÁRI G. 2022).

A tudományos közvélemény az éghajlatváltozás létének elfogadása és kockázatainak felmérése után egyre inkább az éghajlatváltozásnak az életformára, a civilizációra gyakorolt hatásainak vizsgálatára összpontosít. A települések részéről a klímaváltozáshoz történő alkalmazkodás (adaptáció) mellett egyre inkább érdeklődés övezi azt a kérdést, hogy a települések miként tudják a klímaváltozás kedvezőtlen hatásait kivédeni, egyáltalán mit jelent a települések klímaváltozással szemben védettsége, illetve hogy a védettség milyen tulajdonságok és képességek fejlesztésével fokozható. HORNYACSEK J. (2019) szerint az éghajlatváltozást leginkább jellemző károk az extrém magas hőmérséklet, az extrém hideg hőmérséklet és a hirtelen lecsapó, özvíz-szerű zivatarok miatt következnek be. Katasztrófavédelmi szempontú kutatása szerint a települések típusaik szerint eltérő módon és eltérő mértékben kitettek a klímaváltozás hatásainak. A vidéki településeket elsősorban a mezőgazdasági termelésben érik károk. A városokat kisebb kiterjedésük miatt a kisebb területen jelentkező események (pl. vihar) kevésbé veszélyeztetik, ám az ott felhalmozott vagyon és műszaki létesítmények miatt a károk értéke a városok területén meghaladja a vidéken érzékelhető károk értékét. Különösen fenyegetőek a városokra azok a károk, amelyek az extrém hőmérsékletekkel függnek össze és olyan látszólag távoli funkciókat veszélyeztetnek, mint az ellátó-szolgáltató rendszerek, az egészségügyi rendszerhez való hozzáférés és a közlekedés ellehetetlenülése (HORNYACSEK J. 2019).

Az 1930-as évektől, Albert Katzer munkásságából vált közismerté, hogy a városok megváltoztatják saját területük éghajlati adottságait. A városklímának nevezett jelenség-csoportra, különösen annak a városi hősziget jelenségére a magyarázatot a beépítettség, az energiahasználat és a légszennyezés jelenti. A városi beépítés sajátosan változtatja meg a széljárást, az épületek szélcsatornákat és szélcsendes zugokat alakítanak ki. A levegő megváltozott kémiai összetétele a fizikai tulajdonságok módosulásához vezet. A tagolt városi felszín csökkenti a külterületekhez képest mért hosszúhullámú kisugárzási veszteséget. Az alkalmazott építőanyagok, különösen a sötét színű felületek a nappal befogadott fénycsugárzást később hőként sugározzák vissza. Az emberi tevékenységek (fűtés, gépek üzemeltetése) további nem időjárási eredetű hőterhelést jelentenek a városok számára (SZAKÁCS B. 2018; SZEGEDI S. et al. 2014).

A városklíma kialakulásának dolgozatok szempontjából egyik legfontosabb oka a városias területek sajátos vízlevezetési adottságaiban, illetve vízgazdálkodási tulajdonságaiban található meg. A városok csapadékvízét át nem eresztő felületei, így a tetők, az aszfaltozott közlekedési felületek és falak megakadályozzák az eső beszivárgását és megnövelik a vizek összegyülekezésének sebességét, a lefolyást. A könnyen felmelegedő burkolt felszínek a csekély mennyiségű beszivárgott vizet elpárologtatják. A téli időszakban a hó formájú csapadék ugyan tartósabban marad meg a területen, ám a beszivárgás ekkor is korlátozott, a párolgás pedig minimális. A városi területen a talajba be nem szivárgott víz hiányát a városklíma kialakulásának egyik legfőbb okaként említik. A beérkező sugárzás mennyisége a városi és a természetes területek esetében nem tér el jelentősen. A városi hősziget jelenség legkevésbé a csapadékos időjárás esetén jelentkezik, száraz periódusokban pedig a leglátványosabb. A mikroklima kialakulásának egyik kulcsa a párologtató felszínek, ezáltal nedvesség hőmérséklet-szabályozó pufferképességének hiánya. A városklíma kialakulása nagy részben a városias területek rossz vízmérlegének, a terület csekély nedvesség-ellátottságának köszönhető, amely lehetővé teszi a hó felhalmozódását (SZEGEDI S. et al. 2014).

A városi klíma a lakosok személyes komfortérzetét legjobban befolyásoló tényező egyike. A városi hősziget elsősorban a meleg évszakban jár a komfortérzet csökkenésével, idősebbek esetében pedig az egészségügyi kockázatok megnövekedésével. Az erős hősziget-hatás negatívan hat a városi növényvilágra is, a pusztuló növényzet rontja a településképet. A városi klíma negatív hatásait tovább erősítik a klímaváltozás növekvő súlyú jelenségeit. E kettő együttes hatása veszélyezteti a városi települések élhetőségét.

A városklímához kapcsolódó városi hősziget jelensége, egyfajta „társutas” jelenségként, egyszerre táplálkozik a csapadékvíz-hiányból, illetve súlyosbítja is azt. A városi hősziget az emberi tevékenység eredményeképpen kialakuló hőmérsékleti anomália, amely abból ered, hogy az emberi építkezés a városokban teljesen mesterséges felszín alakít ki. Ennek a mesterséges felszínnek az energia- és vízmérlege jelentősen eltér a természetes felületeken tapasztaltaktól (UNGER J. et al. 2011). A városi hősziget leginkább a nagyobb városok nagy arányban leburkolt területein jelentkezik. A hősziget jelenség leginkább a belvárosokban, illetve a nagy intenzitással beépített területeket jellemzi. A települések növényzettel inkább borított, vízparti vagy parkos és kertvárosi részein a hőtöbblet észlelhető ugyan, de nem olyan erős, mint az intenzíven beépített településrészekben. A hőmérsékleti anomália a hosszabb derült időszakokban és a napnyugtát követő harmadik-negyedik órában a legerősebb. A hőmérsékleti különbséget nyáron a burkolat felületeket érő hő esti visszaverődése eredményezi, a téli időszakban ehhez kisebb mértékben hozzájárul az emberi tevékenység (pl. fűtés) is (UNGER J. et al. 2011).

A nyári hősziget-jelenség során erősebb a hősugárzás, ebben az időszakban lenne szükség a csapadékvíz által jelentett pufferképességre, illetve ebben az időszakban aktív a növényzet is, amely az egyik kárvallottja a városi aszálynak. A téli hősziget jelenség némileg kedvezőbb is egyes növények számára, hiszen a hőmérsékleti minimum szélsőségeinek kiiktatásával még akár egyes egzóták is képessé válnak a kontinentális éghajlaton való megkapaszkodásra.

A városi hősziget legintenzívebben a nagyvárosias beépítésű területeken jelentkezik, illetve a nagypanelos beépítésű lakótelepeken, az itt jelentkező intenzív hősziget-hatás áll a kutatások homlokterében. Azonban a hősziget a külvárosokban, parkokban és kertvárosokban is érezhető, mindössze intenzitása kisebb. A hősziget hatást a külvárosokban kiépített, a vizet eltávolító rendszerek fokozzák, az egyre növekvő burkolt felületek miatt a külváros vízgazdálkodási szempontból a belvárosok tulajdonságait közelíti. A növekvő vízhiány miatt a külvárosok hőháztartási tulajdonságai is közelednek nagyvárosias beépítettségű negyedekéhez.

A káros hatások között említik az UV-sugárzás megnövekvő mértékét. Bár a sugárzás nem jár olyan kézzelfogható és mindenki számára azonnal és egyértelműen kárként értékelhető változással, mint egy szélvihar, mégis a dolgozat szempontjából releváns jelenségként kell rá hivatkoznunk. Az UV-sugárzás a növényzetre is hat. Jellemzője, hogy az aszálytűrő növények jól tolerálják az UV-sugárzást, míg az aszályérzékeny növényeket az UV kedvezőtlenül érinti. A megnövekvő UV átalakítja a városi növényzetet, kedvezvén a fénykedvelő és szárazságtűrő fajtáknak (UNGER J. et al. 2001).

2.2. Települési vízgazdálkodás és vízrendezés

A XXI. század egyik legjelentősebb kihívásaként a vízválságként hivatkozott krízis jelenik meg. A közvélemény szemében a vizekkel kapcsolatos válságjelenségek az éghajlatváltozás következményeként jelennek meg, ám a vizek használata, kitermelése, kezelése és elvezetésének mikéntje maga is éghajlatot befolyásoló hatással bír. A vizekkel történő megfelelő gazdálkodás stratégiai jelentőségű kérdés az éghajlatváltozás kezelésekor,

azonban a települések (és főként a fogyasztók) vízgazdálkodási gyakorlata csak nagyon nehezen mozdul fenntartható irányba (HORNYÁK S. J. et al. 2022a).

Disszertációmban a vízgazdálkodás kifejezés alatt a vizek nyújtotta gazdasági, környezeti és társadalmi lehetőségek kihasználását értem. A vizek nyújtotta gazdasági és társadalmi lehetőségek kihasználását lehetővé tevő rendszeres és tervezett tevékenységek összessége, amelyeket műszaki létesítmények tervezésével, építésével és üzemeltetésével valósítunk meg. A gazdasági célú vízfelhasználás, vizek és a vízhiány okozta károk megelőzését szolgáló tevékenységek egyaránt részei a vízgazdálkodásnak. A vízgazdálkodás célja a víz körforgásának a társadalom igényeivel való összehangolása (SZLÁVIK L. 2018).

A vízrendezés kezdetben a vizek károkozás nélküli levezetését jelentette. A vízrendezés alatt elsősorban a vizek jelentette kockázatok mérséklését szolgáló munkálatokat értették, tehát folyószabályozást, lecsapolást és a folyók eróziós munkájának szabályozását. A XX. században a fogalom kiegészült az agrárcélú beruházásokkal (öntözés) és a területfejlesztési beavatkozásokkal is (ERDÉLYI L. et al. 1970). A legutóbbi évtizedekben a fogalom a vízviszataratással és -visszaforgatással egészült ki (VGT 3).

2.2.1. A települési vízrendezés múltja és hibái

A települések az őket magába foglaló és körül vevő környezeti elemekkel, illetve magával a tájjal szoros kölcsönhatásban léteznek. A történelem korábbi szakaszaiban ezt a viszonyt egyértelműen a környezet dominálta, egyfajta keretet adva a településnek. A műszaki lehetőségek bővülésével az emberiség egyre jobban fokozta tájátalakító tevékenységét, fokozatosan egyre kijebb tolva, felszámolva a természet jelentette korlátokat. A környezetformáló tevékenység azonban nem csak a környezet azon elemeit alakítja és károsítja, amelyek a település fejlődésének korlátait jelentik, hanem azokat is, amelyek a település létezésének feltételei. A létfeltételek szűkülése a nagyvárosok belterületén érhető tetten, ahol az ember egy gazdaságosan már nem fenntartható környezetet hozott létre (HORNYÁK S. J. et al. 2022a).

A problémakört és a fogalmait taglaló szakirodalmak belterületi nézőpontból vizsgálják a települési vízgazdálkodást. A vízellátásra, az ár- és belvízvédelemre, a szennyvízkezelésre és -elhelyezésre vonatkozó megfigyelések fókuszában a települések beépített belterülete áll. Nem szabad elfeledkezni arról, hogy a település szerves részét képezi a külterület is, különös tekintettel igaz ez a tanyás településterületre. STELCZER K. (2000) megközelítése a település egészére vonatkozó vízgazdálkodási feladatokat az alábbiak szerint írja le: a települési vízgazdálkodás olyan „tervszerű és rendszeres műszaki-gazdasági tevékenységek összessége, mely egyrészt a víz okozta károk megelőzését-, másrészt a víz nyújtotta gazdasági előnyök kiaknázását szolgálják. Szorosabban véve, az adott területen jelentkező vízigényeknek olyan – minőségi követelményeket is szem előtt tartó – együttes kielégítésére irányuló törekvés, hogy a vízhasználatokból a gazdaságra a legnagyobb haszon származzék”.

A különböző jogszabályok a települési vízgazdálkodás fogalmát jogszabályok rögzítik. A fogalmi ütközés elkerülése végett célszerűbb esetünkben a *települések vizekkel való gazdálkodása* kifejezés használata, amibe beleértjük mindazon kül- és belterületi tevékenységeket, amelyeknek célja a felszíni és felszín alatti vizeknek, illetve a csapadékvizeknek használata és kezelése. Az alföldi települések esetében ezt a terület természeti földrajzi jellegzetességei is (pl.: sík és alacsony fekvésű térszín, bel- és árvízveszély, aszályhajlam, szélerózió) is indokolják.

Az alföld egyik jellemzője az éghajlati vízhiány. Az éghajlati vízhiány azokon a területeken van jelen, ahol a potenciális párolgás meghaladja a lehulló csapadék mennyiségét. Az

éghajlati vízhiány következménye, hogy az általa leginkább sújtott területeken a mezőgazdasági növények vízigényét öntözéssel kell kielégíteni. Magyarország területén a délnyugati határszélen és a hegysek magasabb régióiban éghajlati vízfelesleg van, az ország többi részén éghajlati vízhiány van. A vízhiány a Duna-Tisza közén, illetve a Tisza és Körös folyók alsó szakasza mentén a legmagasabb. Ezekben a körzetekben az éghajlati vízhiány átlagos éves összege meghaladja a 300 mm-t. Az éghajlati vízhiány az elmúlt évtizedekben tovább súlyosbította a helyi klíma jellemzőit. Azon időszakokban, amikor a levegő párával telítetlen, a vízfelületekről, a nedves talajfelszínről történő evaporáció és a növények leveléről történő transzspiráció is megnövekszik. Mindkét folyamatot fokozza a magas hőmérséklet és a légmozgás. Aszályos években a szabad vízfelszíneken észlelt párolgás meghaladja a lehulló csapadék mennyiségét is. A folyamatot az emberi beavatkozások, tevékenységek is befolyásolják (KONECSNY K. 2011; HORNYÁK S. J. et al. 2022a).

A XX. század közepén a várostervezők és -üzemeltetők számára is potenciális veszélyforrást és nehézséget jelentettek a településre hulló csapadékvizek. A vizek elvezetésére koncentrált vízrendezési paradigma még az újkor elejéről, a Brit-szigetek és a Németalföld mérnöki szemléletéből maradt fenn a szakterület művelői között. A csapadékos éghajlatú, tengeremelléki területeken a csapadékvizek rendszeresen okoztak termés kiesést, árvizeket és különböző nehézségeket. Ezen a területen a csapadék elvezetése kézenfekvő lépés volt, hiszen az éghajlati adottságok miatt számítani lehetett az utánpótlásra. Az aszályok kialakulásának veszélye csekély volt, a vízrendezők bátran dönthettek a fölösleges vízmennyiség elvezetése mellett. Kialakult egy olyan gyakorlat, amely a település és a kultúrtáj rezilienciáját elsősorban a csapadékvíz gyors eltávolításával kívánta fokozni. Ezt a szemléletet elsősorban az észak-olasz területek példáját tanulmányozó magyar mérnökök importálták az országba (KIENITZ G. 1972). A gyakorlat szemléletté, majd az alkalmazó országok megerősödésével szinte (egyed)uralkodó iskolává vált a legtöbb európai országban, így Magyarországon is.

A gyors elvezetést több településüzemeltetési szempont indokolta. A XX. század közepén a magyar városok területén még nagy számban voltak olyan lakóegységek, amelyek kifejezetten kitettek voltak a belvizek által okozott károknak, főként a vályogból vagy vert agyagból készült lakóházak, illetve a nagyobb városokban a talajszint alatt elhelyezkedő (pince)lakások. Ezek fenntarthatósága érdekében a belterületi vízrendezés a belterületi belvízelöntés kialakulásának elkerülését, illetve a lakóingatlanok vízmentesítését célozta (PAPP F. 1978).

Szintén a gyors elvezetés melletti érv volt, a települések szennyezettségének (időben és a település méretével párhuzamos) növekedése. A városokra hulló csapadék egyfajta öblítőszerepet is betöltött. A nagyobb városok területén a közlekedésből, ipari tevékenységből származó szennyeződések az eső lemosta, ezáltal az általuk okozott károkat mérsékelte. Az öblítőszerep fontosságát jól jelzi egy 1970-es években keletkezett adat, miszerint az utcák felületéről egy-egy zápor csak Budapest területéről 70 tonnányi olajat és olajszármazékot juttat a csapadékvíz-gyűjtő rendszeren keresztül a Dunába (PAPP F. 1978).

Ezzel egyidőben már felvetődött az, hogy a csupán elvezetésre törekvő szemlélet káros, mivel hátrányosan befolyásolja a talaj vízháztartását, a városi területekről nagy koncentrációban lemosott szennyező anyagokat pedig közvetlenül a befogadókba vezeti. Ezért már a XX. század második felében a belterületi vízrendezés fontos feladatként határozták meg a befogadók vízminőségét kímélő megoldások alkalmazását, illetve a belterületek vízháztartásának, vízmérlegének javítását.

A lakóterületi komfort növelését vízelvezetéssel szolgáló építkezések hosszú ideig tartottak. Nagyságrendjük az egyszerű utcai szikkasztóárok-építéstől az olyan nagyságrendű beruházásokig terjedtek, mint az egész kistérségek vízelvezetését szolgáló Dong-éri

belvízrendszer. A XX. század második felében a csapadékvizek belterületekről történő teljes elvezetését „társadalmi követelményként” és (nagyvárosok esetében) „környezeti igényként” indokolták (PAPP F. 1978).

A belterületi vízrendezés a XX. század végére kidolgozott eszköztárral rendelkezett minden beépítés-típusra, így a csaknem teljesen burkolt vízzáró felületekkel bíró belvárosokra és a természetesebb körülményeket élvező falvakra stb. A hangsúly minden esetben a lehulló csapadékvíz gyors eltávolításán volt. A belvízrendezés és a belterületek vízrendezése a legutóbbi időkben szemléletváltozáson ment és megy keresztül (BUZÁS K. 2012, 2015). A klímaváltozás és az urbánus életforma konfliktusai kényszerítik ki ezt, az új szemlélet a szakembereket a korábbi vízrendezési intézkedések felülvizsgálatára sarkalja. Ugyanakkor a külterületeken, ahol a mezőgazdasági tevékenységek zöme is koncentrálnak még nem érhető tetten ez a paradigmaváltás, bár a törekvések már megjelentek (PRIVÁ CZKI-JUHÁSNÉ HAJDU ZS. – MUHORAY Á. 2020; HORNYÁK S. J. et al. 2022a).

2.2.2. A változást kikényszerítő tényezők

A magyarországi településüzemeltetés az 1990-es évekig nem ismerte fel a városokra hulló csapadékvíznek a települések életében betöltött szerepét, mivel a település talajvízszintje nem csak ennek a függvénye volt. Már az 1950-es években felfigyeltek rá, hogy a városok alatti talajvíztükör nem követi a csapadékmennyiség ingadozását, időnként pedig azzal ellentétes tendenciával változott a mélysége (PRAJCZER A. – WINTER J. 1984). Vélhetően már ezekben az időkben is a városi talajvíz nagyobb része származott szennyvízből, és csak kisebb része a csapadékvíz beszivárgásából és az árvizekből. Ennek az volt a magyarázata, hogy az évtizedek során a kiépült szennyvíz-csatorna hálózat és a szivárgó derítő jelentős mennyiséggel dúsította a talajvizet a városok alatt. A lakosság gyarapodásával és a csatornahálózat műszaki állapotának romlásával egyre több szennyvíz került be a talajvízbe. A bekerülő szennyvíz rontotta a talajvíz minőségét, viszont szinten tartotta a talajvíz szintjét, így elkendőzte a városi felületek hiányos vízmérlegét (MESTER T. 2020).

Az 1990-es években nagyszabású csatornázási munkálatok kezdődtek a magyarországi településeken. A régi csatornaszakaszokat felújították, szigetelték, a derítőket megszüntették. Kiterjesztették és már kertvárosokban, falvakban is kötelezővé tették a szennyvízcsatornára történő rácsatlakozást. A szennyvizeknek a talajvízbe történő beszivárgását megszüntető intézkedések után a talajvíz minősége javulni kezdett, ám az utánpótlás elmaradásával a talajvíz tükrének szintje is csökkent, ami időben egybeesett az éghajlatváltozás jelenségének felismerésével (HORNYÁK S. J. et al. 2022a).

A települési vízrendezés eszköztára a klímaváltozás jelenségének kiteljesedése nélkül is kedvezőtlenül hatott a városok növényzetére és klimatikus viszonyaira. A hibás koncepció miatt a felszín alatti vízkészletek nem pótlódtak, a megmaradó vízkészletekre pedig nagyobb terhelés (öntözés, hűtés) hárult, hogy a víz elvezetése miatt bekövetkezett változásokat kompenzálják. Növekedett a városok vízigénye, amit jellemzően ismét a felszín alatti vizekből, a talajvízből és a rétegvizekből igyekeztek pótolni.

Az ezredforduló idején felismerték, hogy az egyre nagyobb méreteket öltő emberi tevékenységek változásokat idéznek elő az éghajlati rendszerekben. Az éghajlat változása alatt az európai területeken nagy vonalakban a csapadékok mennyiségének és gyakoriságának hosszú távú csökkenését okozta, elsősorban az ún. mikrocsepdekét. Részleteit tekintve a

téli időszakban a csapadékmennyiség enyhe növekedése következett be, míg a nyári időszakban a csapadéktesztényesség intenzitása nőtt, ugyanakkor a nyári csapadékmennyiség nagyobb mértékben, az éves csapadékmennyiség kisebb mértékben csökkent. A csapadékmennyiség változásához a hőmérséklet növekedése társult. A megnövekedett hőmérsékleten a talajba jutó csapadékvíz könnyebben párolog, illetve kevesebb ideje is van a talajba szivárogni. Az új adottságok közepette különösen a városok beépített területén alakul ki könnyebben légköri aszály, illetve talajaszály (HORNÝÁK S. J. et al. 2022a).

A növényzet számára kritikus aszályt súlyosbítja a sajátos városi jelenség, a fiziológiai aszály megjelenése is. Fiziológiai aszályról beszélünk, amikor a talaj víztartalma elvileg megfelel a növények életfeltételeinek, ám a talajban jelenlévő adottságok miatt a növény azt nem képes felvenni. A fiziológiai aszály oka városi területeken leginkább a téli időszakban síkosságmentesítés miatt nagy mennyiségben kiszórt és a talajban eltárolódott só. A városi aszályra jellemző, hogy a vidékies vagy természetes állapotban megőrzött területeknél korábban alakul ki a területükön az aszály, annak súlyossága pedig meghaladja a nem városi területekét. Gazdasági hatása nehezen kimutatható, hiszen mezőgazdasági területek a városban nincsenek. A településképre vonatkozó hatása viszont összetettebb elemzés nélkül is érzékelhető. A pusztuló növényzet, száraz gyepek, idejekorán hulló lombú fák negatív látványelemként rontják a városképet. Különösen érezhető ez a tudatos kerttervezéssel épített területeken, ahol előszeretettel ültetnek sekély gyökérzetű, kis lombkoronájú fákat, amelyek az aszály hatásainak fokozottan ki vannak téve (HORNÝÁK S. J. et al. 2022a).

Az 1980-as évektől érzékelhető az aszályok gyakoriságának növekedése. A Pálfa-féle aszályindex országos átlagértéke 4,2-ről (aszálymentes) 5,8-ra (enyhén aszályos) emelkedett 1893 és 2012 között. Árnyalja a képet, hogy míg 1893 és 1990 között három alkalommal volt 8-asnál (erős aszály) erősebb minősítésű országos szárazság, addig 1990 és 2012 között hét ilyen év volt (LÁNG I. et al. 2007).

A klímaváltozás következtében a kis csapadékok mennyisége csökken, megnövekszik viszont a nagy intenzitással, rövid idő alatt lehulló, a köznyelvben felhőszakadásnak nevezett csapadékhullások gyakorisága, illetve az éves csapadék is egyre nagyobb arányban hullik felhőszakadások formájában (HOFFMANN L. – LAKATOS M. 2019). A dombvidéki városi vízgyűjtőkön az intenzív csapadékhullás rövid idő alatt eredményezi igen jelentős mennyiségű víz megjelenését. A többletvíz a csatornarendszerek összefolyási pontjainál, ún. „szűk keresztmetszetek” előtt a lefolyni akaró víz felduzzadását, torlódását eredményezi. A jelenséget a magyar szaknyelv korábban *helyi vízkár* névvel illette. Az éghajlatváltozás előtt ismert jelenség jelentősége és előfordulása a folyamat előrehaladtával megnövekedett, az ilyen eseményt az angol „*flash flood*” tükörfordításával magyarul villámárvíznek nevezték el. Volt javaslat a szintén angol „*storm driven flood*” (vihár által okozott árvíz) kifejezés, amely jobban kifejezi a jelenség lényegét, ám ezek végül nem terjedtek el. A vízügyi szaknyelv szintén ismeri a „városi árvíz” (angol „*urban flood*”) fogalmát is, amelynek létrejötte városi körülményekhez kötődik, ám ennek megjelenési formája gyakorlatilag azonos a csapadékvíz által okozott elöntésekkel. Disszertációmban az egyszerűség kedvéért a kortárs vízügyi irodalomban jobban elterjedt villámárvíz kifejezést használom (CZIGÁNY SZ. et al. 2010).

A dombvidéki villámárvíz alkalmával jelentkező elöntés rövid távú, de a sűrű beépítettség, illetve az ingatlanokban felhalmozott vagyon miatt igen jelentős károkat okoz. A károk kiterjednek az érintett területek ingatlanjaira, közterületeire, illetve magára a csapadékvízgyűjtő hálózat létesítményeire is. A dombvidéken jelentkező villámárvizek sajátos jelensége a nagy mennyiségű, víz által szállított hordalék, amelyet a víz az alacsonyabban fekvő településrészekben (esetenként pincékben) lerak. A részben a külterületekről összegyűlekező hordalék maga igen jelentős károkat okoz a létesítményekben.

A síkvidéki városi vízgyűjtőkön okozott elöntés fő oka az, hogy a csapadékvíz-gyűjtő rendszer elvezető képességét az összegyülekező csapadékvíz meghaladja. A fölös víz elöntésként jelentkezik. A terület sík mivolta miatt a dombvidékektől eltérően hordaléktartalma és áramlási sebessége minimális, károkat maga az ideiglenes vízborítás okoz. A síkvidéki villámárvíz a csatornarendszer fogadóképessé válásával rövid időn belül levonul. A probléma mégis jelentősnek tekinthető, hiszen az egyesített csapadék-szennyvíz rendszerek kiöntése közegészségügyi kockázatot jelent. Az Egyesült Államokban a záporkiömlők környezetében figyelmeztető táblákat helyeznek el, amelyek a lakosokat a kiömlő csapadékvízzel történő kapcsolat elkerülésére kérik (HANZ G. 2016).

Kelet-európainak nevezhető sajátosság, hogy a csapadék szélsőséges ingadozásai azokat a településeket is érzékenyen érintik, ahol a kommunális szennyvíz-csatorna és a csapadékvíz-csatorna elválasztva működik. A probléma a klímaváltozás hatásaival együtt növekvő jelentőségű és kockázatú. A városias és a falusias, a régi és az új beépítésű településeken egyaránt jellemző, hogy az építkezők a házi csapadékvízgyűjtő infrastruktúrát (udvari vápák, ereszek) a telken belül elérhető szennyvízcsatornára kötik rá, ezáltal a csapadékhullás idején a szennyvízcsatornába megnövekvő mennyiségű víz jut be. Kedvezőnek nevezhető, hogy a szennyvízcsatorna kapacitásai részt vesznek a fölösleges víz eltávolításában, így az esetleges belterületi elöntés később alakul ki, másrészt hamarabb megszűnik. Kedvező még, hogy a megnövekedett vízhozam segít az elzáródásra hajlamos szakaszok öblítésében. A további hatások azonban egytől-egyig kedvezőtlenek, illetve veszélyesek. A szennyvíztisztító-telep a csapadékok idején nehezebben birkózik meg a terheléssel, ráadásul fölöslegesen kell energiát és vegyszereket bevetni a szennyvízzel elkevert (szennyvízzel eredetileg nem szennyezett) csapadékvíz megtisztítására. Szeged városában például annyira nagy gondot jelent a szennyvízhálózatra rákötött csapadékvíz-gyűjtés, hogy esősebb időjárás esetén a tisztítótelepre érkező szennyvíz egy része városi szennyvíztisztítót megkerülve közvetlenül a Tiszába jut, mivel a telepnek nincs kapacitása a nagy mennyiségű beérkező víz kezelésére (SZEDEDI VÍZMŰ 2014).

A szennyvízgyűjtő hálózat egy adott szállítókapacitással működik és az intenzív csapadékhullás esetén a rendszerbe bejutó csapadékvíz ezt a kapacitást is ki tudja meríteni. A szennyvízhálózat a csapadékvíz-hálózathoz hasonlóan reagál a kapacitáshiányra: kiönt. Ilyen esetekben viszont nem tiszta csapadékvíz okoz belterületi elöntéseket, hanem az esővízzel hígított szennyvíz, ami közegészségügyi veszélyt jelent. A szennyvízhálózatba juttatott csapadékvíztől mentesnek mondhatók az ipar- és lakótelepes beépítésű városrészek, a többi beépítési forma esetében viszont ez igen jellemző jelenség (HORNYÁK S. J. et al. 2022a).

A hagyományos csapadékvíz-elvezetés problémái

A települési vízrendezés hagyományos szemléletű, célja a lehulló és azonnal be nem szivárgó csapadékok gyors és minél teljesebb elvezetése. Gyakori törekvése mind a fenntartóknak, mind a lakóknak, hogy a nyílt szelvényű belterületi gyűjtőcsatornákat zártszelvényűvé építsék át. Az átépítést mind az üzemeltető cégek, mind pedig a lakosság támogatja.

Ennek oka kettős. A zárt csatornában nem halmozódik fel, vagy legalábbis nem látható a hulladék, egyszerűbbek a fenntartási munkák, illetve nem jelentkeznek a nyílt vízfelületekkel együtt járó rovarok sem. A második ok, hogy az átépítéssel lehetőség nyílik a felszabadult felszíni terület más célú hasznosítására. Ez jó esetben a zöldfelületként történő hasznosítást jelenti, gyakori azonban, hogy az átépítés kifejezetten a burkolt területek kialakítása érdekében történik.

A hagyományos személet jellemzője az, hogy teljes mértékben közterület központú. Elhatárolódik a magántulajdonú porták csapadékvíz ügyeitől, azon a jogszabályi alapon, hogy a telkekre lehulló csapadék elhelyezéséről a tulajdonosoknak maguknak kell gondoskodni. (1995. évi LVII. tv. a vízgazdálkodásról, 6§ (4))

A főcsatornák kezelői általában a területileg illetékes vízügyi igazgatóságok (Szegeden az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság). Különválasztott csapadékvíz elvezető rendszer esetében általában valamilyen önkormányzati cég az üzemeltető (Szegeden a Szegedi Vízmű Zrt.). A lakossági ingatlanok előtti elvezető művek és az azokon lévő műtárgyak (átereszek, burkolatok, átmeneti zárt szakaszok és az azokon lévő víznyelők) üzemeltetése lakossági feladat az ingatlanai előtt (SZMJV 19/2015. (V.14.) Kgyr 36§ (4)) Erre a lakosságot szinte minden magyarországi településen helyi rendelet kötelezi. Az előírások betartatására azonban az önkormányzatoknak nincs lehetősége. A lakosok és az önkormányzat is sok esetben érdekelt abban, hogy a gyűjtőárkokat elsősorban a lakók igényei szerint zártszelvényűvé építsék át.

A hagyományos szemlélettel kiépített csapadékvíz elvezető hálózatok tehát számos gonddal küzdenek:

- Rendszerek az üzemeltetői összeférhetlenségek, a jogi problémák, a forrás- és a szakemberhiány miatti elhanyagoltság.
- Zárt csapadékvíz hálózatok esetében – különösen ha jelentős mértékben fel vannak töltődve – ezek tárolási képessége a töredéke az ugyanazon folyásfenekű nyílt szelvényű árkokénak (13. táblázat).
- Belvizes időkben a zárt szelvényű, illetve teljes mértékben burkolt nyílt szelvényű hálózatok kifejezetten rosszul teljesítenek. A belterületi rendszereknek alapvető feladata lenne, hogy legalább a lakóingatlanok területén csökkentsék a belvízszintet egy leszívási görbe mentén. Zárt csatornába, illetve nyílt szelvényű, de teljes mértékben zárt burkolatú árokba azonban nem tud befolyjni a talajvíz, illetve a belvíz.

Ezek a problémák az elvezető művek elvi teljesítőképességének erős csökkenését eredményezik. Az elvi teljesítőképesség sem elegendő azonban a károkozás nélküli csapadékvíz elvezetésre, különösen nem a belvizes időszak felhőszakadások idején. Jelentős csapadék esetén ezek telítődnek, nyomás alá kerülnek és a víz a felszínre tör belőlük. Egyesített rendszer esetén a kiömlő víz szennyvízzel kevert csapadékvíz (3. kép) (HORNÁK S. J. et al. 2022b).

A zárt rendszer a csapadékosabb periódusokban is a zártságából adódóan rosszul teljesít. Magas talajvízszint esetén a csövekbe nem tud a víz befolyjni és ezért nem valósulhat meg a leszívási görbe mentén történő belvízszint csökkentés. Kedvezőtlen körülmények esetén hosszan elhúzódó jelentős belterületi elöntések alakulhatnak ki a rosszabb elvezetési adottságú, illetve mélyebben fekvő területeken. A belvizes időszakban lehulló felhőszakadások a hagyományos szemléletű csapadékvíz elvezető rendszereket és ezek üzemeltetőit nagyon nehéz helyzetbe hozzák, a rossz hatásfokú csatornák pedig rendre összeütközésekhez vezetnek a lakók, a közmű-üzemeltetők és az önkormányzat között.

A már ismert problémákat tovább mélyíti az éghajlatváltozás hatása. A hagyományos szemlélet szerint a hálózatnak a jelentősebb mennyiségű csapadékot is fogadnia és elvezetnie kell. A csatornaszakaszokat azonban nem a hirtelen lezúduló nagy mennyiségű esőmennyiségek számára méretezték. A klímaváltozás lényege nem pusztán az, hogy a megváltozott csapadékeloszlás miatt nagyobb gyakorisággal hullik jelentős mennyiségű csapadék rendkívül rövid idő alatt. Az is nagy jelentőségű, hogy egyre inkább nő a hőségriasztások mértéke, száma és hossza, valamint az aszályos időszakok súlyossága és hossza is (LÁNG I. et al. 2007; RAKONCZAI J. 2011; RAKONCZAI J. 2019). A fentiek sajátos

eredménye, hogy a hagyományos elvezető rendszerek problémái minőségileg súlyosbodnak azáltal, hogy a területen egymást váltogató elöntési és kiszáradási hullámok következnek be. Ezek a jelenségek egy tudatosabb vízgazdálkodás esetén is pusztító hatásúak lennének (HORNYÁK S. J. et al. 2022b).

Jelenleg tehát környezeti károkat okozva távolítanak el olyan csapadékvizeket, amelyekre a növekvő gyakorisággal és hosszal beköszöntő hőhullámok idején szükség lenne. A megoldás a csapadékvíz összegyűlekezésének és eltávozásának lelassítása, víztartalék-képzés, tehát a vízgazdálkodás. Az éghajlatváltozás előrehaladtával az éghajlati vízhiány várhatóan fokozódik majd. Szinte paradoxon, hogy ezzel egy időben a régi infrastruktúrák használatával az önkormányzatok és az állami vízrendezés fokozódó erőfeszítéseket tesz annak érdekében, hogy a csapadékos időszakokban a régióban keletkező vizeket összegyűjtsék és azt befogadó folyókba továbbítsák. Ezt követően a szárazabb években újabb összegeket költenek arra, hogy az mezőgazdasági területekre öntözővizet juttassanak el, részben pótolva azt a vizet, amelyet korábban maguk vezettek el onnan. A településeken jelentkező vízhiányt maguk a lakosok is enyhíteni tudnák, amennyiben kiaknáznák a tudatos csapadékvíz-gazdálkodás területén eddig elmulasztott lehetőségeket (pl.: földárkok szerepe, ciszterna, szürkevíz hasznosítás, stb.) (HORNYÁK S. J. et al. 2022b).

2.2.3. A csapadékvíz-gazdálkodás új paradigmája

A klímaváltozás teremtette új adottságokhoz való sikeres alkalmazkodás (adaptáció) feltétele az, hogy települési vízrendezés elveinek és infrastruktúrájának újragondolásával új irányokat és célokat szabjanak a települések vizekkel való gazdálkodásának.

A települési csapadékvíz-gazdálkodás a belterületekre érkező csapadékvizek kormányzását és tározását jelenti a település aszály- és csapadék-rezilienciájának fokozása érdekében. A csapadékvíz gazdálkodás célja az elvezetés helyett a helyben tartás és a csapadékvíz másodlagos használata. Ugyanakkor a csapadékvíz-gazdálkodásnak nem célja a korábbi elvezető infrastruktúra teljes kiváltása, megszüntetése vagy felülépítése. A csapadékvíz-gazdálkodás a víz helyben tartásával és beszívárogtatásával, a különböző késleltető és pufferlétesítmények telepítésével éppen a korábbi infrastruktúra megőrzését és további üzemeltethetőségét szolgálja. A paradigma a korábban jellemző elsősorban technikai infrastruktúra mellett és kis részben helyett épít a lokális adottságokon alapuló helyi rendszerekre, illetve az ún. zöld infrastruktúrára. A csapadékvíz-rendezés műszaki létesítményei kis léptékű és passzív létesítmények. Jellemzőjük az olcsón üzemeltetés, a zöld rendszerek, illetve a szürke és a zöld elemek együttes alkalmazása, a víz helyben tartására való törekvés.

Az új vízgazdálkodási alapgondolat az 1990-es évektől kezdve nyert egyre nagyobb teret előbb a vízzel és a környezettel foglalkozó ágazatokban. Az Európai Parlament által 2000-ben elfogadott Víz Keretirányelv (későbbiekben VKI) a változó szakmai paradigma politikai manifesztációja volt. Ennek lényege, hogy a vizek minőségi és mennyiségi állapotát mérhetővé teszi, majd kitűzi az egyes víztestek (tavak, folyók, folyószakaszok és felszín alatti vizek) jó állapotának elérését 2015-ig. Az ökológiai szemlélet által dominált VKI elrendeli a víztesteket érő terhelések (szennyezések) csökkentését, az összes érintett víztest és az azokhoz kapcsolódó élő rendszerek helyreállítását vagy jobb helyzetbe hozását, illetve szorgalmazza a vízfelhasználás racionálissá és fenntarthatóvá tételét. A VKI a víztestek állapotmérésén és a beavatkozások hatékonyságának mérésén (monitoring) keresztül valósítja meg a vizek jobb

állapotba hozatalát. A VKI ugyanakkor számol a realitással is. Már megalkotásakor tudott volt, hogy egyes víztestek esetében nem érhető el a jó állapot, ezért a VKI igen komoly derogációs rendszert is tartalmaz. A társadalom számára nagy terhet jelentő intézkedéseket, illetve már helyreállíthatatlan állapotokat nem kell visszaállítani. Ez utóbbi azt jelenti, hogy egyes víztestek esetében kitűzött cél lehet a „jónál rosszabb” állapot elérése, illetve a kitűzött állapot elérésére megadható későbbi időpont is. A VKI elfogadásával a politikai szféra lényegében a vizekkel való gazdálkodás megváltoztatását állította feladatként a társadalom és a gazdaság elé.

Magyarország az Európai Unióhoz történt 2004-es csatlakozását követően kezdett hozzá a VKI által megkívánt dokumentumok elkészítéséhez. 2010-ben fogadták el Magyarország első Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervét (későbbiekben VGT1). A 2010-es VGT-ben a csapadékvizek elsősorban szennyezési kockázatként jelentek meg. A települések területére hulló csapadék visszatartásának igénye csak említés szintjén szerepelt. Az említés szintjén megjelenő megoldások (pl.: zöld tetők, záportározók) feladata nem a víz eltározása, hanem a lefolyás késleltetése volt. Az ilyen megoldásokat a dokumentum elsősorban olyan térségekben javasolja, ahol a belterületi csapadékvizek szennyezettek, ezért kockázatot jelentenek a befogadó víztestek minőségére, élővilágára. Az éghajlatváltozás okozta vízhiányok (csapadékvizek és szürke vizek) vízmegtartással történő kezelésének gondolata elsőként a dokumentum közepén bukkan fel. A VGT1-et 2015 és 2022-ben is felülvizsgálták, a korábbi dokumentumhoz képest növekvő hangsúlyt helyezve a csapadékvíz helyben való elszikkasztásának fontosságára a károkozás elkerülése mellett (VGT1 2010; VGT2 2016; VGT3 2022).

A Kvassay Jenő-terv néven elkészült Nemzeti Vízstratégiát (későbbiekben NVS) 2017-ben véglegesítették. A Stratégia a települési csapadékvíz-gazdálkodás megvalósítását a legfontosabb növekvő súlyú kihívásként, egyidejűleg a legelmaradottabb szakterületnek nevezi. Alapprobléma, hogy a belterületi vízrendezési projektek célja még mindig a vizek lehető leggyorsabb elvezetése, nem pedig a vizek visszatartása és hasznosítása. További probléma, hogy nincs meg a belterületek és külterületek csapadékvíz-gazdálkodása között az összhang, a belterületi elvezető árkok nem minősülnek közműnek, nincs gazdájuk, emiatt műszaki állapotuk igen rossz. A belterületi csapadékvíz-gazdálkodás sajátos része a szintén megoldatlan és az éghajlatváltozás miatt növekvő jelentőségű vízkárelhárítás (NVS 2017). A 2012-ben elfogadott Nemzeti Vidékstratégia 2012-2020 két stratégiai területen fogalmaz meg vízügyi célkitűzéseket. A mezőgazdaság vízgazdálkodási problémáit célozza a Területi Vízgazdálkodási Program, a belterületek problémáit pedig a Települési Csapadékvíz-gazdálkodási Program. Szintén a vizekkel kapcsolatosak a környezetbiztonsági, a természetvédelmi és a vidéki környezetminőségi fejezetekben kijelölt stratégiai irányok (Vidékfejlesztési Minisztérium 2012).

Az új paradigma feladata az volt, hogy egyaránt megakadályozza a település kiszáradását, illetve a felhőszakadások idején kialakuló gyors elöntéseket. A síkvidéki városi körülmények között a rövid idő alatt nagy mennyiségben érkező csapadék kardinális problémát jelent. A csökkenő mennyiségű, de nagyon nagy intenzitással lehulló csapadék beszivárgása a nagyobb arányban burkolt területekkel bíró városokban korlátozott. Ez az összegyülekezés és a lefolyás meggyorsulását okozza, a csapadékvíznek nincs ideje a talajba szivárogni. Az elégtelen elvezetés miatt a víz a köznyelvben villámárvíznek nevezett jelenség formájában okoz károkat a belterületeken, majd a kiépített csapadékvíz-gyűjtő hálózaton keresztül eltávozik (HOFFMANN L. – LAKATOS M. 2019; PUSKÁS I. et al. 2012).

A 2010-es évekre a csapadékvíz-maradéktalan elvezetésének hibáit a szakemberek felismerték, ám az évtizedek alatt létesült és a feladatát jól ellátó rendszerek megmaradtak, ahogy fennmaradtak a csapadékvíz elvezetésével kapcsolatos joganyag hiányosságai és a rendszereket üzemben tartó szervezetek konzervatív törekvései is. A csapadékvizet gyűjtő hálózatoknak nem csak üzemeltetői és infrastrukturális oldalról van egyfajta tehetetlensége, de kapacitásuk bővítésének van egy nagyon is kézenfekvő akadálya. A szállítókapa-
citás további kiépítését gyakorlatilag lehetetlenné teszi, hogy a belterületeken az elmúlt évtizedekben nagyon sok egyéb közmű épült. GERŐFI-GERHARDT A. (2019) is megfogalmazta, hogy a felszín alatt a bővítésre egyszerűen nincs hely.

BUZÁS K. (2012, 2015) szerint elkerülhetetlen a paradigmaváltás a települési vízgazdálkodás tekintetében, ami a rendszerszemléletű integrált települési vízgazdálkodást jelenti. Ez kölcsönhatásaiban kezeli a csapadékvízzel való gazdálkodás összes elemét és folyamatát is, hiszen nem csak egy műszaki rendszerről van szó, hanem valamennyi hidrológiai és hidraulikai folyamatot magába foglaló hálózatról, beleértve a csatornahálózati folyamatok mellett a felszíni lefolyást, a beszivárgást, a párolgást és a szennyező anyagok transzportját a városi vízgyűjtőn (kül- és belterületen egyaránt) (BUZÁS K. 2012, 2015). Így a csapadékvízben rejlő gazdálkodási és kármegelőzési lehetőségek kiaknázása során a hasznosításnak és a hasznosulásnak (beszivárogtatás, talajvízpótlás) is figyelmet kell szentelni és nem feltétlenül cél a lehulló csapadék rögtön azonnali le- és elvezetése (VGT2 2016; VGT3 2022). BUZÁS K. véleményét osztva a lehetséges adaptációs módszerekből fontos kiemelni a következőket: a csapadékvíz gazdálkodást segítő zöld infrastruktúra fokozatos kiépítését, a települési zöld infrastruktúra szinergikus összekapcsolását a kék (víz) elemekkel, rendszerrel (mint pl.: szennyvíz újra hasznosítás, csapadékvíz gazdálkodás és a rendkívüli csapadékok kezelése) és a helyi érdekelt (lakosság, a közintézmények és a vállalkozások vezetői) részvételének biztosítását. A csapadékvíz gazdálkodás alapszintű egységévé a telket kell választani. (BUZÁS K. 2012, 2015, 2017; KOROM A. et al. 2019 a, b).

2.2.4. A településfejlesztési politika és a vízgazdálkodás

A településfejlesztés célja a települési lakosság életminőségének, ellátási és környezet egészségügyi viszonyainak javítása, a település fenntartható fejlesztésének biztosítása (KÖSZEGFALVI GY. – LOYDL T. 1999). A klímaváltozás hozta kihívások érintik az önkormányzatok számára kötelezően előírt feladatokat, mint a településfejlesztés, a helyi vízrendezés, a vízkárelhárítás, illetve az ivóvízellátás is. Az önkormányzatok (egyelőre választható) feladata a települési klímastratégia elkészítése, amely a települést közvetlenül összekapcsolja a klímaváltozás kapcsolatos tevékenységekkel. Szintén az önkormányzatokat nevezi meg a települési vízgazdálkodás klíma adaptív megújításáért felelős szervezetként a Nemzeti Vízstratégia vízgazdálkodásról, öntözésről és aszálykezelésről szóló kötete (NVS 2013). A klímaváltozáshoz való adaptáció fontosságát jelzik az állam és az EU által is támogatott olyan mintaprojektek és tervezési folyamatok, mint a SECAP-ok, LIFE-MICCAC projekt és a megyei és a települési klímastratégiák elkészítése (HORNYÁK S. J. et al. 2022a) [1].

Véleményem szerint a klímaváltozás jelentette kettős kihívásra való reagáláskor a vidéki településfejlesztőknek a térségi és települési vízgazdálkodás területén három megközelítést célszerű figyelembe venniük:

- a. A felszín alatti vízkészletek védelme érdekében a vidéki életforma megváltoztatása
- b. A települési csapadékvíz-gazdálkodás szemléletváltása
- c. A zöld határ megőrzése vízpótlással (HORNYÁK S. J. et al. 2022a).

A zöld és kék felületek védelme a település élıhetőségében játszott szerepe már helyi szinten is elfogadott (TAKSZ L. 2018), sőt igény, hogy ezek a felületek, mint rekreációs terek meg- és felújításra kerüljenek. Ugyanakkor nem feltétlenül jelenik meg a klímaadaptációs szemlélet, – főleg a lakosság által kezelt területeken – inkább az a praktikus szemlélet érvényesül, hogy kevés gondozást és öntözést igénylő felületek kerüljenek kialakításra.

Több kutató szerint is elkerülhetetlen a paradigmaváltás a települési vízgazdálkodás tekintetében, vagyis a rendszerszemléletű integrált települési vízgazdálkodást kell megvalósítani, ami kölcsönhatásaiban kezeli a csapadékvízzel való gazdálkodás összes elemét és folyamatát, beleértve a zöld felületeket is (BUZÁS K. 2015; BALATONYI L. et al. 2021). Míg a fejlesztési dokumentumokban ez a szemléletváltás már tetten érhető (pl.: NÉS-2, ZIFFA, Szeged MJV Integrált Településfejlesztési Stratégiája, Szeged Fenntartható Energia- és Klímaakcióterve, Szeged Klímastratégiája, Szeged Megyei Jogú Város Fenntartható Városfejlesztési Stratégiája 2021-2027), a jogi szabályozásban még nem (pl.: A köztisztasággal és a települési szilárd hulladékkal összefüggő tevékenységről szóló 1/1986. (II. 21.) ÉVM-EüM együttes rendelet; Szeged Megyei Jogú Város Építési Szabályzatáról (SZÉSZ) szóló 19/2015. (V.14.) Kgy. rendelet; Szeged Megyei Jogú Város Önkormányzata Közgyűlésének 27/2016. (XI.16.) önkormányzati rendelete a közösségi együttélés alapvető szabályairól).

A „vizes” jogszabályokkal hasonló a helyzet (pl: vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény, 2011. évi CCIX. törvény a víziközmű-szolgáltatásról, 2012. évi CVI. törvény egyes víziközmű-szolgáltatással kapcsolatos törvények módosításáról, 2019. évi CXIII. törvény az öntözéses gazdálkodásról): a tervezői és az üzemeltetői területen létező, a szakma által elfogadott és alkalmazott jogszabályok és szabványok szerint lezajlott a vízrendezés és ezeknek megfelelően a kialakított létesítményeket üzemeltetik, eljárásokat gyakorolják. Ugyanakkor a klímaváltozás szakmai elfogadottsága révén bekövetkező koncepcionális változáshoz még nem alkalmazkodtak ezek a kialakult gyakorlatok és struktúrák. Az EU nyomására megszülető dokumentumokban már megjelent a paradigmaváltás igénye. 2000-ben az Európai Parlament elfogadta az európai vízpolitika alapját jelentő Víz-Keretirányelvet (VKI 2000), mint az európai államok monitoringon és terhelés-hatáselemzésen alapuló intézkedési tervét. A VKI hazai érvényesítésére először 2010-ben készült el Magyarország Vízgyűjtő-gazdálkodási terve (VGT1 2010), amely a víztestek szintjén határozta meg a vizek állapotának javítását célzó intézkedéseket. A VGT-t kormányhatározatként fogadták el, az abban foglalt intézkedések végrehajtására azonban nem született végrehajtási terv, a VGT által megkívánt intézkedések elégséges forrás és felelős nélkül tolódnak. A VGT-t az elkészülte után periodikusan (minden ötödik évben: 2015, 2021) felülvizsgálják. A VKI alapján dolgozták ki Magyarországon a vízpolitika alapját jelentő Nemzeti Vízstratégiát (NVS 2017). Az NVS célkitűzése az volt, hogy a vízválságot előidézni és/vagy erősíteni képes adottságokat és gyakorlatokat azonosítsa, majd a károk megelőzése és csökkentése érdekében szükséges célkitűzéseket meghatározza. A VGT és az NVS által felvázolt jövőképek és intézkedések, illetve a meglévő épített műszaki környezet és a kialakult tervezői gyakorlat között ellentmondás van; ez utóbbiak még a korábbi szemléletet tükrözik. Az NVS mellett elkészült a Nemzeti Aszálystratégia (NAS) vitaanyaga, amely szintén megfogalmaz a vízhiány okozta károkat enyhítő intézkedéseket. A vitaanyaga szakmai és társadalmi egyeztetése megtörtént 2012-re, de a további lépések elmaradtak (VIZITERV 2019).

A 2008-ban, majd 2018-ban újra elfogadott Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (későbbiekben NÉS) szintén megfogalmaz vízgazdálkodással kapcsolatos célkitűzéseket, de kapcsolódó végrehajtási terv vagy a települések számára kötelező feladatokat nem fogalmaz meg, mint ahogy a kék és zöld hálózatok felületek együttes kezelésére sem. Pedig ezek a kék

és zöld felületek lehetőséget adnának a klímaváltozás eredményeként hektikussá váló időjárás okozta károk enyhítésére például az összegyűjtött csapadékvíz felhasználásával.

A jogszabályi és üzemeltetési anyagok rávilágítottak arra, hogy azokban a klímavédelmi és adaptációs szempontok nem érvényesülnek, de nem is kezelik egységben a különböző szakmák szempontjait. A fejlesztési dokumentumok mindegyike említést tesz a klímaváltozás hatásairól és fontos fejlesztési célként jelöli meg a zöld felületeket, a víz visszatartás és a vízgazdálkodás fejlesztését (MAGYAR L. – PEJ ZS. – SÁFIÁN F. 2018; MAGYAR L. – PEJ ZS. 2021; Szeged m.j.v. Településfejlesztési Konceptiója 2014; Szeged m.j.v. Integrált Településfejlesztési Stratégiája 2017; Szeged M.J.V. Fenntartható Városfejlesztési Stratégiája 2021-2027). A dokumentumok azonban jellegükénél fogva javaslataikat egyelőre csak ajánlasként kezelik, azoknak a helyi jogszabályi környezetbe integrálásában a számtalan érdekütközés miatt nincs előrelépés. A dokumentumok hangsúlyozzák a lakossági szemléletformálás jelentőségét és a lakosság szerepének fontosságát – hiszen ezen fejlesztési dokumentumok kialakításánál is fontos elem a lakossági részvétel biztosítása és a partnerség, de a lakosság cselekvő partnerségének kérdése rendre megválaszolatlan marad. A joganyag jókora lemaradással követi a fejlesztési dokumentumokban már megfogalmazódó szemléletváltozást, ennek ellenére Szeged meghatározó szereplői (például: önkormányzat, ATIVIZIG, SZTE) már több európai uniós projektben is együttműködtek a klímaváltozás és adaptáció területén, pl.: Urban Prex és Water at Risk. [2] [3]

2.3. A szuburbanizáció és a zöldfelületek átalakulása

A szuburbanizáción dolgozatomban azt az urbanizációs szakaszt értem, amely során a nagyváros népességének, termelő tevékenységének és nem termelő szerepköreinek egy része elhagyja a nagyvárosi központot és a központ körüli településekre települ ki, vagy új szerepkörként eleve ott jön létre. A szuburbanizáció a városi térséget tekintve dekoncentrációt jelent, a nagyobb térségeket tekintve azonban továbbra is koncentrációs folyamat (ENYEDI GY. 1988, 2012). A szerzők jelentős része a szuburbanizációt az urbánus zónának a nagyváros közigazgatási határán túli növekedéséhez köti. TÍMÁR J. (1999) felveti, hogy az elővárosiasodó települések a gazdasági és a politikai nyomásra bekövetkező adminisztratív „bekebelezése” része kell legyen a szuburbanizációnak. Az érvelés alapja, hogy a szuburbanizáció közigazgatási határon kívül és belül is azonos életformát, azonos lakóhelyformákat és szolgáltatásokat hoz létre, még ha a közigazgatási határon belüli kertvárosiasodás látszólag a magtelepülést is erősíti. A központi település területén is zajlik tehát az elővárosiasodás. Ennek oka lehet, hogy a szuburbanizációt a szocialista településpolitika visszafogta, ám a városhatáron belül erre kevesebb eszköze volt (TÍMÁR J. 1999).

Az urbanizáció a településrendszer fejlődésének történelmi léptékű folyamata. Az emberi társadalom létszámának növekedésével és tagozódásának sokrétűvé válásával a világ népességének egyre nagyobb része tömörült városias területeken. A szuburbanizáció gyökerei egészen a történelmi időkig visszavezethetők, amikor egy-egy kedvező időszakban a kedvezőbb helyzetben lévő előkelő rétegek elhagyhatták a zsúfolt városközpontokat és a város környéki kellemesebb adottságú területeken alakítottak ki új második otthonot. A kertvárosoknak XX. században elkezdődött nagyszabású kiterjedését az ipari termelés felfutása, az általános gépesítés, illetve a kedvező konjunktúra tette lehetővé. A városok egyre nagyobb területet foglalnak el ott is, ahol nincs jelen a szuburbanizáció jelensége.

Jól megfigyelhető összefüggés áll fenn a közlekedési rendszerek fejlődése és az elővárosi települések övezetének kialakulása között: az elővárosi települések nagyobb számú keletkezését előbb a vasút, majd még inkább a személygépkocsi megjelenése tette lehetővé. Az összefüggés azonban nem törvényszerű. Az elővárosi fejlődés nem következik be törvényszerűen ott, ahol jók a közlekedési lehetőségek, de bekövetkezhet ott, ahol semmiféle közlekedési lehetőség nem adott.

A magyarországi urbanizációs folyamat évtizedes távlatban több tanulmány által jól feltárt, megismert jelenség. Mind a rendszerváltozás előtti, a falvak népességfogyásával és a városi központok népességgyarapodásával járó folyamat jól ismert (ENYEDI Gy. 1988; BELUSZKY P. 1999), illetve jól feltárt az 1989 utáni, jobbra már az elővárosi térség településeinek növekedésével járó időszak is (TÍMÁR J. 1999, KOVÁCS Z. et al. 2022).

A kertváros az urbanizáció második szakaszában megérlelt városnak az a része, amelyet az emberek jobbra éjszakai tartózkodásukra használnak. HOGAN, T. (2003) ausztrál szuburbiákról írt esszéjében paradoxonnak nevezte, hogy a jelenséget egy alantas funkciójú átmeneti zónáról nevezték el. HOGAN, T. szerint a kertvárosi ház és az úttest közé szorult zöld sáv (nature strip) arra szolgál, hogy alatta és fölötté közművek vezetékei fussanak, az ott lakók pedig oda rakják ki az elszállításra váró szemeteskukákat. Ezt a sávot HOGAN, T. a kertvárost uraló morális rend leképeződésének tartja, a sáv fölötti uralomért (vagy felelősségért) rendszeresen meg-megújító küzdelem dúl a lakók, az önkormányzatok és a közműszolgáltatók között. A lakók megkísérlik birtokba venni a területet, hogy azt saját ingatlanuk kiterjesztéseként használják. A fák és a pázsit a polgári jólét jelképe, míg a lomok vagy az ott parkoltatott járművek a neveltlenségé (BAUMGARTNER, M. P. 1988 in: HOGAN, T. 2003).

HOGAN, T. szerint az szuburbanizáció eredményeként megszületett ausztrál kertváros az eltörlés kultúrájának (*culture of erasure*) a része. Kialakításakor a honos növényfajokat eltávolították, a terület domborzati formáit ledózerolták, majd a felhúzott épületek köré angol kertépítési mintákat követve európai növényeket telepítettek. A honos ausztrál növények telepítését szorgalmazó mozgalom létrejött ugyan, de elszigetelt próbálkozás maradt. HOGAN, T. (2003) azzal vádolja az ausztrál kertvárosokat, hogy az az angliai vidék nemesi életstílusának lekicsinyítése a tömegessé vált középosztály méretére. Felhívja a figyelmet arra is, hogy a kertvárosokba belekódolták a motorizációt. Az autóval nem bíró társadalmi csoportok (idősek, kamaszok, kisgyermekes anyák) a mozgás lehetőségétől megfosztva elszigetelődnek, számukra a kertváros valójában egy „zöldelő börtön”.

MOOS, M. és társai (2018) is felhívják a figyelmet a szuburbanizáció és a személygépkocsi-használat szoros összefüggésére. Tanulmányukban bemutatták, ahogy a szétterülő szuburbiákat megszelídíteni és fenntarthatóbbá tenni akaró településfejlesztők magasépítésű társasházakat (ún. *high-rise condo*) terveztek a családi házas beépítésű terület központi helyeire, ahol a legtöbb szolgáltatás sétaútnyi távolságban volt. A tervezők a háztartások karbon-lábnyomát a háztartás méretével és autóhasználatának redukálásával próbálták csökkenteni, amihez a magasépítésű társasházak megfelelő eszköznek látszottak. MOOS kutatócsoportja arra a következtetésre jutott, hogy magasházas beépítésű elővárosokban az autóhasználat alacsonyabb ugyan a családi házas elővárosokénál, ám ennek nem a térszervezés ésszerűsítése volt, hanem az ott lakók alacsonyabb jövedelme és kedvezőtlenebb demográfiai mutatói (MOOS, M. et al. 2018). FILION, P. (2012) egy tanulmányában azt mutatta be, hogy hiába növelik a tervezők a népsűrűséget, az a személyautó használatot nem befolyásolja érdemben. FILION, P. szerint a közösségi közlekedés hálózatának az alacsony népsűrűségből adódó kis határfoka nem döntő oka az elővárosok autóáradatának. Ennek oka sokkal inkább az ingázás maga.

HOGAN, T. (2003) kárhoztatja a kertvárosokat azok pazarló mivolta miatt. Állítása szerint az elővárosok területe piaci áron nagyobb értéket képvisel, mint Ausztrália szántói, bányái és nemzeti parkjai együttvéve, és azoknál sokkal többet is költenek rá. A vízfogyasztás felülmúlja az átlagost, ennek 40%-a locsolásra megy. A kerti pázsit Ausztrália legnagyobb területen „termesztett”, öntözött növénye. Az ingatlanok használói tömegesen alkalmaznak kemikáliákat és növényvédő szereket. A rovarirtók és műtrágyamaradványok bekerülnek a táplálékláncba és főként a madarak látják kárát. Megjegyzi, hogy az ausztrál kertvárosok annyi zöld hulladékot termelnek, hogy azzal nem tudnak mit kezdeni, ezért azokat egyszerűen a szeméttlerakókba viszik.

A terjeszkedő elővárosok növekedésével kapcsolatos környezeti kihívásokat RICZ J. és munkatársai (2009) foglalták össze. Szerintük a kertvárosok növekedésének egyik forrása a nagyvárosias beépítésű településrészek környezeti és társadalmi konfliktusai, amelyek a lakosságot a városkörnyékre történő távozásra ösztönzik. A városperemi térségben elsősorban a növekvő autóközlekedés okozta környezetterhelés növekszik meg (forgalmi dugók, balesetek, zaj- és légszennyezés). A zöldterületek visszaszorulnak, ide értve a mező- és erdőgazdasági területek mellett a települések belterületein lévő zöldterületeket is. A károk közé sorolják a kulturális és a táji értékek leépülését (RICZ J. et al. 2009). Disszertációm szempontjából legnagyobb relevanciája a mesterséges felszínborítás növekedésének van a bevásárlóközpontok és lakónegyedek kiterjedése miatt. BERTALAN L. és HEGEDŰS J. (2016) hívja fel a figyelmet a korábbi településterület, főként a gyümölcsösök és a zártkertek lakóterületté történő átalakulásából eredő konfliktusokra, amelyek a városkörnyék környezeti értékeinek visszavonhatatlan degradálódását okozzák.

Több szerző is elemzi az urbanizáció poszt-szuburbán szakasznak nevezett fázisát. A poszt-szuburbán szakaszban az elővárosi gyűrűben egyre nagyobb számban jelennek meg munkahelyek és különböző szolgáltatások. Ez az ingázás jellegének megváltozásához vezet: az előváros maga is egyre inkább a munkába és az iskolába ingázók célja lesz, a multinacionális vállalatok pedig növekvő arányban választják az elővárost valamely tevékenységük telephelyéül (KESERŰ I. 2004; HALÁSZ L. 2012; SZABÓ T. 2016). Ezen jelenség a szerzők megállapítása szerint Magyarországon egyelőre csak Budapest környezetében jelentkezik, azonban az ingázási minta változása nem eredményezi az ingázás eszközének megváltozását, annak fő eszköze továbbra is a személygépkocsi marad (KESERŰ I. 2013; HALÁSZ L. 2012). A poszt-szuburbán szakasz tehát továbbra is erősen (ha nem jobban) kötődik a közúti forgalomhoz, a környezetre a lakóhelyi szuburbanizációhoz hasonlóan hat.

BERÉNYI I. (2000) több írásában is felhívja a figyelmet rá, hogy az elővárosok létrejötte nem csupán a beépítéssel közvetlenül érintett természeti vagy mezőgazdasági táj leromlását okozza. BERÉNYI I. (2001) szerint az elővárosiasodás hasonló folyamatot indít el a városi oldalon is. A városi központokban a szuburbanizáció a terület funkcióvesztésén keresztül hat a városképre, degradálja azt és a közösség szemében leértékeli a város épített örökségét. Ezt a folyamatot a belvárosi területek rehabilitációja és funkcióváltása csak enyhíteni tudja. A fel még nem parcellázott, de az ingatlanpiacra már beépítés szándékával beléptetett mezőgazdasági területeken a művelést felhagyják, szerepkör nélküli parlagok alakulnak ki a települések közvetlen szomszédságában. BERÉNYI I. (2000) felveti, hogy a parlagosodás Magyarországon a rendszerváltozásig azért nem vált jellemzővé, mert a városok környékére költözők voltak azok, akik korábbi életmódjukhoz való kötődése miatt művelték a kertet, ugyanakkor a nyugati városok esetében a szántóföldek begyepesítése jellemző jelenség volt. Az elővárosi fejlődéssel érintett települések külterületén elburjánzik a közlekedési infrastruktúra és a különböző vezetékek (BERÉNYI I. 2000). KESERŰ I. (2004) ezzel ellentétes álláspontot képviselve jelzi, hogy a szuburbanizáció folyamatának a közúti közlekedés

kiepülése nem szükséges feltétele, hanem inkább következménye. Megállapítása szerint Budapest környékén pont a legrosszabb közúti kapcsolatokkal bíró települések esetében volt magas a szuburbanizációs index (KESERŐ 2004).

A magyarországi városkörnyéki területek látványát főként a főbb utak mellett uralja el a nagy területű bevásárlóközpontok, logisztikai területek és irodaházak látványa (KARANCSI Z. et al. 2013).

BAZSÓNÉ B. L. (2018) a városkörnyéki zártkertes területek átalakulását vizsgálta. Megállapította, hogy az elővárosiasodó zónába eső zártkerti ingatlanok lakóhellyé történő átalakulása erősen előrehaladt. Tanulmányában olyan mezőgazdasági hasznosítású területet is bemutat, ahol napi szintű probléma a gépkocsik parkoltatása.

2.4 A települések esztétikája

2.4.1. Az esztétikáról általánosan

Az esztétika a filozófiai tudományok egyike, értelmezésében nincs teljes konszenzus. Az esztétikát leginkább a szépség elméleteként határozzák meg (SLATER, B. H. 2010). Az esztétika nem azonos a művészetfilozófiával, amely csak az egyik részterületének tekinthető. A modern esztétika három nagy részterületre bontható: magának az esztétikának és elméletének tanulmányozása; az észlelőben a befogadás nyomán kialakuló élmények (hozzáállás, reakciók és kiváltott érzelmek) tanulmányozása, illetve az egyes dolgok esztétikai elemzése, értelmezése (MUNRO, T. 2022).

ZRINSZKY L. (2001) az esztétikai nevelésről írt tanulmányában fogalmazza meg, hogy: „... megkülönböztethető a mindennapi gyakorlatba beágyazott, hasznossági és célracionális megfontolások alá rendelt tevékenységeknek és objektívációknak esztétikai szempontokat is érvényesítő alakítása...” Filozófiai szemszögből talán úgy lehet ezt megfogalmazni, hogy esztétikus az, ami értelmünkre és érzelmeinkre szerves szimbiózisban, a jóézés valamilyen minőségének átélésével hat, ami harmóniában létezik a célszerűség jól működő praktikuma és tetszetősége. Vagyis az esztétikus valami olyan, ami egymással szimbiózisban jó az értelmünknek ugyanúgy, mint a lelkünknek. Létezik azonban az esztétikusnak ellentéte is. Ez leginkább úgy fogalmazható meg, hogy ezen két összetartozó oldal egyikének hiánya, okvetlenül el- illetve megrontja a másikat. Az ilyen valami nem csak csúnya, sőt visszataszító lesz, de rossz is, vagyis nem csak nem megfelelő, de káros is.

Az esztétikai tárgyaknak egy értékalapú felosztását is megfogalmazhatjuk (CSIBRA I. 1975; SZERDAHELYI I.– ZOLTAI D. 1972). Eszerint az esztétikai tárgyak egyik köre „A nem művészeti esztétikum köre.” „Ide sorolhatók például azok az ember által létrehozott tárgyak, amelyek létrehozásánál a gyakorlati szempontok játszottak szerepet és a szép vagy a csúf megjelenés csupán véletlenszerű”.

Az esztétika másik ágának tárgya elsődlegesen az autonóm művészek által létrehozott alkotások tanulmányozása. Az esztétika mindig egy esztétikai kommunikáció folyamatában manifesztálódik. A kommunikáció egyirányú, az alkotótól a befogadóig tart. Az alkotó és a szemlélő közötti kommunikációs csatornát az adott művészeti ág esztétikai eszközei alkotják, ezen esztétikai jelnyelv teszi lehetővé a művön keresztül kommunikációt. Az esztétikai kommunikáció során az üzenetet, amelyet a mű létrehozója a mű befogadójának szánt és az alkotásba kódolt, a befogadó személy azt esztétikai kódnyelv visszafejtésével önmaga számára értelmezhetővé teszi, azt értelmezi és értékeli (BUDAI A. 2004).

Az esztétika hagyományos értelmezése szerint az esztétikai élmény megéléséhez az szükséges, hogy a szemlélt dolog alkotott legyen. Legyen alkotója, aki az esztétika formanyelvét és jelrendszerét felhasználva a művet üzenettel látja el. A nem alkotott dolgok

az esztétika több vizsgálódási körében értelmezhetetlenek, hiszen a természet alkotta entitásoknak nincs olyan alkotójuk, aki a művön keresztül kommunikálni akart volna. A kristályok, a növények, az emberi test, a bolygórendszerek vagy a természetföldrajz képződmények nem alkotottak, létrejöttüket a természet törvényei eredményezték. Ezen törvények nem tudatosak, ennél fogva nem is kívánhattak üzenetet hozni a természeti jelenségeket szemlélők tudtára, hiányzik tehát az tartalom, amely az esztétikai alany által nyitott kommunikációs csatornába beáramolhatna. Éppen ezért vannak, akik szerint a természeti formák esztétikai tartalommal nem rendelkezhetnek. (SZERDAHELYI I. – ZOLTAI D. 1972). Ehhez hasonlóan (a hagyományos felfogás szerint) a nem explicit alkotási céllal létrehozott emberi alkotásoknak (pl. iparterület, falu) sem lehet esztétikai tartalma, hiányzik belőlük az a rejtjelezett közlés, amelyet az alkotó átadhatna, a vevő pedig befogadhatna. Ennek ellenére mindennapos emberi tapasztalat, hogy a nem alkotott dolgok az alkotásokhoz hasonló esztétikai élményt, tetszést válthatnak ki. Ennek oka lehet, hogy az emberi faj ön- és fajfenntartási ösztöne máig hat az emberekre. Az esztétikai élmény egy természeti táj vagy az emberi test megfigyelése közben egyfajta *esztétika előtti esztétikára* támaszkodik. Az ös-ösztönök természetesen a társadalom fejlődése és a nevelés miatt már nem mutatkozhatnak meg saját valójukban, azok félelmekké és örömökké alakultak át. A személyre azonban átalakult formában is hatnak, aki azokról esztétikai ítéletet alkot. Az érzékelés nyomán az észlelés tárgya esztétikai, érzelmi, illetve egyes esetekben spirituális élményeket vált ki belőle. A vizualitás a táj esztétikai minőségének sarokköve. A látás vitathatatlan primátusa mellett a táj esztétikájának megítéléséhez a többi érzék is hozzájárul, igaz jóval kisebb mértékben. A tájesztétika ennek következtében az emberi érzékszervek által tájminőség tudományaként értelmezhető.

A nem alkotott dolgok esztétikus mivoltának másik oka lehet, hogy a szemlélő ott is esztétikai tartalmat sejt, keres és talál, ahol az nincs. Amennyiben a szemlélt természeti jelenség pusztán véletlenségből a szemlélő által ismert és értékelt objektumra emlékeztet, abban az esetben a befogadó személy az általa egy esztétikai szempontból korábban már megítélt dologra asszociál. Az asszociáció során a személy nem az alkotó természet által a műbe belehelyezett üzenetet érzékeli az esztétikai jegyek által, hanem a saját korának és kulturális közegének esztétikai jegyeit azonosítja és alkalmazza a jelenségre. Nem képes ugyanakkor azon jegyek azonosítására, amelyek kulturális horizontján kívül esnek. Ilyen esetben az asszociáció által kiváltott esztétikai élmény nem jön létre (SZERDAHELYI I. – ZOLTAI D. 1972).

POGÁNY F. (1976) új keletű esztétikai jelenségként írja le a természeti tájhoz való vonzódást. A vissza a természethez jelszavát még Rousseau vitte be a köztudatba. A paleotechnikai korszak emberellenes városi környezete és társadalmi kötöttségei az embereket arra ösztönözték, hogy a természetben keressék sivár napjaik alternatíváját. A vidéki idill és a romlatlan természet közelsége ekkortól számít értéknek, megnyitván a kaput az idegenforgalom egyes válfajainak fejlődése előtt. HARTMANN, N. (1977) rámutat, hogy a kirándulásokat élvező ember valójában nem az érintetlen természethez vonzódik, csupán az emberekre leselkedő veszélyektől és a civilizált élet gúzsától is mentesített, természet által dominált tájhoz. A valódi, feltáratlan természeti környezet az emberek számára ellenséges, nem jelent sem biztonságot, sem megnyugvást. A bennünk élő ősi ösztönök az ilyen helyeket veszélyesként értelmezik. Az ember által belakott, az emberi szükségleteknek megfelelően átalakított táj már más megítélés alá kerül. Az utak, a látható épületek és a biztonságba való gyors visszatérés lehetősége megszünteti az emberben a félelmet. Az ember tehát a természetire hajazó, de már megszélesített, humanizált tájat részesíti előnyben.

A természeti elemek megtalálhatók az emberek tágabb környezetében, a természetben megtalálható formavilág és anyagok közvetlen környezetünk részei, egyeseket kifejezetten esztétikai értékük miatt használnak. Ezek az anyagok és formák kiemelt helyet foglalnak el az

ember környezetében. HARTMANN, N. (1977) a természeti tárgy esztétikai elsajátítási aktusának nevezi azt a folyamatot, amikor az ember a természeti formák célszerűségét, szépségét vagy kialakulásának törvényszerűségeit felismeri.

Korunkban már a legtermészetesebbnek tűnő táj is tartalmazza az emberi beavatkozás nyomait. Az ember-termesztet együttélésnek a két legtipikusabb példája, amikor a természeti tájba illesztenek egy esztétikus emberi alkotást (templom az erdőben), vagy amikor a természet egy-egy elemét emelik be egy döntően művi környezetbe. A szabályozott, emberi alkotásokkal kiegészített természeti táj, illetve a természeti elemekkel kiegészített épített környezet az alkotott és nem alkotott dolgok sajátos és együtt létezése (BUDAI A. 2004). A mesterséges és természeti elemek együttes megjelenítésének példái vég nélkül sorolhatók a komolyzenétől, a kertépítésen át egészen a festészetig.

Dolgozatom szempontjából fontos, hogy az esztétika nem csupán az egyes művészeti ágakkal, illetve azoknak a konkrét alkotásaival foglalkozik, hanem az olyan nem alkotott dolgokra adott emberi reakciókkal is, mint a természetes és a kultúrtájak, valamint a települések. Ezeket a reakciókat az esztétika a tetszés-nem tetszés tengelyén vizsgálja. A személy a tájról szóló információk túlnyomó részét látása segítségével szerzi.

2.4.2. A környezetesztétikáról

A környezet az emberi tevékenység területeként, egyben vizuális területként értelmezhető, amelynek érzékelése minden érzékszervünk használatát megköveteli. Nem különíthetjük el magunkat a környezettől, egy egymástól függő egész részei vagyunk, amelybe a környezet is beletartozik. Mindannyiunk számára létezik egy környezet, amely számos személyes jellemzővel rendelkezik. Az érzékelés következtében kialakuló érzelmi stimuláció (öröm vagy elégedetlenség) környezetként különböző mértékű lehet, az ahhoz való személyes kapcsolatunk függvényében. A szép és magasztos környezetekkel társított örömezzetekre a rend és a sajátos értékrendszer jellemző (BELL, S. 1999). A környezetesztétika általában véve egyszerre racionális és emocionális kategória, ahol ez a két látszólag különálló része ötvözzdik egymással, azok nem csak erősítik, de feltételezzik is egymást (BUDAI A. 2004; KARANCSI Z. et al. 2012, 2013, 2016, 2017, 2020). A környezetesztétika két (egymást szintén kiegészítő) módon vizsgálja a világot. Az objektivistá/racionális megközelítés a tájak természeti értékét próbálja meghatározni azoknak az esztétikai hatást kiváltó fizikai és biológiai tulajdonságaik alapján (LOTHIAN, A. 1999). A megfigyelő oldali megközelítés a szemlélőben kiváltott szubjektív érzelmek szociális, biológiai és kulturális háttérének magyarázatával kísérli meg a táj esztétikumának leírását (DANIEL, T. C. et al. 2012).

A környezetesztétika része az esztétikának, ám annak fő vizsgálati területével szemben nem csupán az autonóm alkotási folyamatként létrehozott dolgokat tanulmányozza. A környezetesztétika a környezet elemeit tanulmányozza függetlenül attól, hogy azok az ember által alkotott vagy a természetben létrejött elemek, esetleg a kettő közötti átmenetet képeznek. A környezetesztétikában nagy jelentősége van a kultúrtájak tanulmányozásának (BERÉNYI I. 2010). RÉTVÁRI L. (1989) a környezet esztétikai állapotának rekreációs potenciált tulajdonít, ezért azt a gazdaság egyfajta nem materializálódott, másodlagos természeti erőforrásának tekinti.

A környezetesztétika azon a pszichológiai megfigyelésen alapul, hogy az emberek kedélyállapotát és munkájának hatékonyságát jelentősen befolyásolja környezetük és használati tárgyaik esztétikai minősége. A környezetesztétika fő törekvése, hogy az ember számára a legkedvezőbb adottságokat (kényelem, biztonság, kellem) biztosító esztétikai minőséget meghatározza.

A környezetesztétikán belül értelmezett tájesztétika egyik kutatási területének tekinthető a településesztétika. Ahogy azt korábban már említettem, az esztétika eredetileg az alkotott dolgok vizsgálatára összpontosított. A természeti táj, vagy a szerves fejlődés eredményeképpen kialakult kultúrtáj vizsgálata nem tartozott érdeklődési köréhez. A XIX. század társadalmi és technológiai változása egyértelművé tették, hogy az emberi tájformálás is esztétikai eszközökkel értékelhető minőséget teremtet. Nem csak az egyes létesítmények mutatkoztak méltónak az esztétikai értékelésre, hanem az egyes létesítmények által létrehozott sajátos milió is, amelyet az átlagember településképként vagy városképként azonosít. Az esztétikai értékelésnek nem csak az alkotott és szabályozott településképp lehet a tárgya, hanem a szerves fejlődés, időnként átalakulás által létrejött településképp is.

Az esztétika maga túlmutat a szép-nem szép kérdéskör vizsgálatán. Ma különböző tudományterületek kezdeményeznek környezetesztétikai kutatásokat. Egyre jelentősebb igény mutatkozik a társadalom részéről, hogy az alkotott dolgok nem csak hasznosak, de tetszetősek (esztétikusak) is legyenek, ezen igény nyomán az esztétika olyan távolinak tűnő területekkel kapcsolódik össze, mint a tájtervezés vagy a környezetvédelem. Az alkotott dolgok esztétikus mivolta az ingatlanpiacon és az idegenforgalmon keresztül tagadhatatlanul összekapcsolódik a célszerűség követelményével: minél esztétikusabb valami, annál inkább megfelel a piaci igényeknek, annál nagyobb értékkel bír. Az esztétikai értékelhetőség a piaci mechanizmusok áttételével tehát anyagi haszonná konvertálható.

Amennyibe a környezetesztétika tárgyát vízügyi nézőpontból vizsgáljuk, akkor megfogalmazható, hogy egy jól működő csapadékvíz-kezelőrendszer, legyen az akár köz akár magánterületi, természetesnek tűnik. Az ilyen rendszerek fontos szerepet játszanak a lakókörnyezet látványának kialakításában, az emberek azonban inkább csak akkor szembesülnek e rendszerek működési hibáival és hiányosságaival, amikor azok látható környezeti problémákat okoznak (pl.: lerontják a műszaki létesítmények állapotát, kiszárítják a növényzetet).

A lakó- és munkakörnyezettel szemben támasztott egyik legfőbb elvárás, hogy az esztétikus mivoltával támogassa azt a komfortérzést, amelyet az élhetőség fogalmával fejezünk ki. Az emberi környezet esztétikuma időben és térben is változó, újabban erős hatást gyakorolnak rá az éghajlatvédelem és az adaptáció jelentette kihívások, amelyek szintén vizsgálhatók az esztétika tükrében:

- A klíma esztétikai szempontból az adott funkció-együttesű, dinamikusan változó éghajlati környezetben való lét hangulata, annak minősége, illetve minőségeinek jellegzetes változékonysága.
- A klímaváltozás megbontja az élet megszokott ritmusát és az életvitel átalakítására kényszerít.
- A klímavédelem az emberiség, a társadalmak, a közösségek és az egyének tevékenysége annak érdekében, hogy olyan hatást gyakoroljanak elsősorban a mindennapi életükben, illetve a természetet átalakító munkatevékenységeikben, ami fékezi a klímaváltozást.
- A klímaadaptáció alkalmazkodás a megváltozott és változó klímához, továbbá már alkalmazkodást jelent a klímaváltozás következményeihez is. Ez elsősorban lakóhelyi, helyi vállalkozási, közösségi és egyéni tevékenységeket jelent annak érdekében, hogy a klímaváltozás negatív hatásait kiküszöböljék, illetve a belőlük adódó lehetőségeket kihasználják. Ezek, és az belőlük következő tevékenységek a lakosok közvetlen élet és munkatereit érintik. Emiatt köznapi esztétikai igényeik felmérése, érvényesítése fontos (HORNYÁK S. J. et al. 2022b).

NASSAUER, J. I. (1997) szerint a táj esztétikus mivoltának megőrzésének kulcsa az emberek oktatása és nevelése. A természetes vagy természetközeli tájak túlélésének zálogát abban

látja, hogy az emberek felismerik értékeiket, illetve azok jelentőségét az emberi élet számára, ezáltal azok attraktívvá válnak a szemükben. Állítása szerint az emberek kevésbé hajlamosak lebetonozni vagy egyéb módon „fejleszteni” azokat a területeket, amelyeket vonzónak találnak. A tájak egészséges mivolta ma már igényli, hogy az emberek vonzónak találják őket és aktívan foglalkozzanak velük. Az emberek azzal foglalkoznak, amit a magukénak éreznek vagy tudnak. A tulajdon ugyan az egyetlen konkrét jogi instrumentuma annak kimondására, hogy a terület és a személy között viszony létesüljön, azonban NASSAUER, J. I. szerint ez a viszonyrendszer sokkal sokrétűbb. Szerinte tagadhatatlan, hogy az emberek azzal is foglalkoznak és a sajátjuknak érznek, amelyek még csak áttételesen sem állnak a tulajdonukban. Ilyenek az utcájuk, a közeli park, a gyermekkori iskolájuk, az ezekkel kapcsolatos érzések és aktivitások háttérének megértése a fenntarthatóság egy új alapját jelenti. NASSAUER, J. I. ezt a dimenziót kulturális fenntarthatóság névvel illeti. A város és környékének „esztétikai minőségmegőrzéséhez” fontosnak nevezi, hogy megelőzzék a területek felparcellázását. E tekintetben a kisszámú és nagy kiterjedésű magántulajdon kedvezőbb, mint a nagy számú és kis kiterjedésű magántulajdon. Ugyanakkor azt is említi, hogy a tájkarakter elvesztésének megelőzésében a leghasznosabb a köztulajdon. NASSAUER, J. I. nem veti el teljes mértékben a kis méretű, kertvárosi parcellák létét, amennyiben ott a különböző státuszú és jövedelmű lakók egyaránt egyetértenek a tájkarakter megőrzésének szükségességében.

ZALESKIENĖ, E. – GRAZULEVICIUTE-VILENISKE, I. (2014) szerint a táj esztétikája a nélkülözhetetlen alkotóeleme a táj azonosságának és ezáltal a táj fenntarthatóságának. Álláspontja szerint nem elegendő csupán a táj legjellemzőbb esztétikai értékeinek (városképeinek, természeti és kultúrtájak látványelemeinek) pusztá megőrzése, emellett fontos a mindennapi élet tereinek esztétikai szempontú védelme, leginkább éppen az egyre növekedő város-vidék határterületén.

2.4.3. A zöld infrastruktúra, mint esztétikai elem

A városi zöld területek a zöld infrastruktúra legfontosabb részei hasznai társadalmi, környezeti és gazdasági tekintetben egyértelműek. A kutatók csak az elmúlt időszakban kezdték vizsgálni, hogy a zöld területek milyen kedvező hatással vannak az idegenforgalomra, az egészségi állapotra és a szellemi egyensúlyra. A mostanra kialakult álláspont szerint a zöld infrastruktúra kedvező hatásai a társadalomban messzebbre terjednek és hatásmechanizmusa a korábbiakénál jóval összetettebb (GRAHN P. et al. 2005; IVES, D.C. et al. 2017).

A városi zöld felületek növelése az éghajlatváltozásra adható alkalmazkodási válasz. A zöld felületek lokális szinten csökkentik a városi hősziget méretét és intenzitását, növelik a levegő páratartalmát. A növényeket tartalmazó városkép esztétikai szempontból kedvezőbb, ami a városban tartózkodók közérzetét is javítja (KOHÁN Z. al. 2011). A vízmegtartás alapulhat nagy léptékű műszaki létesítményeken (szürke megoldások), kisebb kiterjedésű, természetközeli megoldásokat használó eljárásokon, illetve a kettő egymást kiegészítő elegyítésén. A korszellem inkább a kis léptékű, természetközeli, a természetben látható folyamatokat utánzó, azokat közelítő megoldásokat részesíti előnyben: ezt *zöld infrastruktúrának* nevezik. Ezen kis léptékű megoldások létrehozása jellemzően nem igényel állami szintű beavatkozást, a helyi szereplők (pl.: lakosok, intézményfenntartók, önkormányzat) által kialakíthatók. Tény ugyanakkor, hogy a fennmaradásukhoz és a működtetésükhöz elengedhetetlen a helyi szereplők tevékeny szerepvállalása, és ennek költségei is ezen szereplőket terhelik. A zöld infrastruktúra – szemben az jobbára egyetlen cél érdekében építhető szürke infrastruktúrával – többfunkciós. Filozófiája, hogy a magas

költségen építhető és fenntartható szürke megoldásokkal szemben a természetben már létező folyamatokra alapoz, megoldásai ezáltal olcsóbbak (és tartósabbak), így nem csak környezeti szempontból, de pénzügyi vonatkozásban is fenntarthatóbbak. A zöld infrastruktúra tartalmazhat mérnöki megoldásokat is, ezáltal egy sajátos hidat képez a műszaki szemlélet és az élővilág között (HANCZ G. 2013). Elemei egyaránt tartalmazzák az élő és az élettelen természet elemeit, nevéhez hűen az élőlényeket is magukba foglaló megoldások pedig a zöld infrastruktúrán belül túlsúlyt képeznek.

A zöld infrastruktúra természetesen nem csak elsősorban vízgazdálkodási vonatkozású megoldásokból állhat. Többen a zöld infrastruktúra részének tekintik a vízgazdálkodási szereppel alig bíró létesítményeket is, például az autópályák melletti por- és zajfogó fasorokat. A kialakított zöldfelületek, de még a lombos fák is kiemelt hatással bírhatnak egy-egy környék vízgazdálkodási jellemzőire, főként a zivatarok helyi vízkárainak megelőzésében. A városi fák jelenléte észrevehetően csökkenti a lefolyást (CSETE Á. – GULYÁS Á. 2018; XIAO, Q. et al. 1998).

Az Európai Bizottság által támogatott és az Office International de l'Eau által üzemeltetett Natural Water Retention Measures (Természetes Vízvisszatartó Intézkedések) weblapon a következő belterületeken alkalmazandó megoldási javaslatokkal találkozhatunk [4]:

U01 Zöldtetők	U07 Szikkasztó vermek
U02 Esővízgyűjtők	U08 Szikkasztó árkok
U03 Vízáteresztő felületek	U09 Esőkertek
U04 Földárók	U10 Gyűjtő medencék, ideigl. elöntött területek
U05 Csatornák és városi csermelyek	U11 Záportározók
U06 Szűrősávok	U12 Beszivárogtató medence

A zöld infrastruktúra által kínált megoldások mind technikai, mind „zöldítési” értelemben egészen széles spektrumot jelentenek. Vannak közöttük kifejezetten sok tervezést és gondos kivitelezést igénylő műszaki struktúrák (pl. zöldtető), illetve vannak közöttük akár a terep természetes mélyedéseit kihasználó elemek. A zöld infrastruktúra sok összetevőjének közös jellemzője, hogy valamennyi rendelkezik valamekkora vízvisszatartó képességgel, ennek következtében pont azt a pufferképességet biztosítják a települési vízgazdálkodásban, amelyre az éghajlatváltozás következtében szükség mutatkozik (HANCZ G. 2016). A zöld infrastruktúra elhelyezkedését és kezelését tekintve is jellemzően decentralizált, feladata elsősorban nem a vizek koncentrált gyűjtése és nagy befogadókba történő továbbítása, emiatt az egyes létesítményeket összekötő elemek olykor hiányozhatnak vagy kis kapacitásúak is lehetnek.

A zöld infrastruktúra fejlesztésének előmozdítása érdekében az EU elsőként 2013-ban bocsájtot ki ún. kommunikációt (COM/2013/0249 final). A kommunikációban az EU több alapvető definíciót fogalmaz meg a zöld infrastruktúráról. A dokumentum már bevezetőjében kiemeli, hogy a zöld infrastruktúra kiemelkedő jelentőségű a városias területeken, amelyek az EU-népesség 60%-ának adnak otthont. A városi zöld infrastruktúra értéke kettős a városi népesség számára. Egyrészt a zöld infrastruktúra összetevői alapvető ökoszisztéma-szolgáltatásokat nyújtanak a városiak számára, mint tisztább levegő, jobb vízminőség, illetve különböző betegségek gyakoriságának csökkentése. Másrészt a zöld infrastruktúra a beruházó városok lakói számára a közösség megerősödésének érzését adják, erősítik a létrehozásban szerepet vállaló civilek közötti kapcsolatokat, illetve segítenek a társadalmi kirekesztődés és elszigetelődés elleni fellépésben. Az zöld infrastruktúra jelenléte az egyént és

a közösséget is erősíti fizikai, szellemi, érzelmi és szocio-ökonómiai értelemben, illetve közelebb hozza egymáshoz a városi és vidéki térségeket (COM/2013/0249 final).

A városias területeken releváns ökoszisztéma szolgáltatásai között mindenképpen meg kell említeni a kulturális szolgáltatásokat (CONSTANZA, R. et al, 2011). HAINES-YOUNG, R. – POTSCHIN, M. (2010) szerint az ökoszisztéma szolgáltatások közül azok tekintendők kulturálisnak, amelyek az emberi kultúrát a tanulás, az elmélyedés, a rekreáció, az esztétikai élmények vagy a vallás terén gyarapítják. Az ilyen szolgáltatások nem materializálódnak és a természeti környezetből nem ragadhatók ki, a kultúrák azonban tagadhatatlanul az ökoszisztémákból nyerik őket.

A kulturális ökoszisztéma szolgáltatások értékelése a legkevésbé feltárt részterület. Az ökoszisztéma-szolgáltatások kutatása inkább a növényzet által nyújtott szolgáltatások értékének „forintosításával” foglalkozik, a településképre gyakorolt hatás vizsgálata jóval ritkább (NÁDASY L. – VALÁNSZKI I. 2021). A Millenium Ecosystem Assessment (későbbiekben MEA) kiadványa a kulturális ökoszisztéma szolgáltatásokat az ökoszisztémák nem materiális haszonvételeiként határozza meg. Ezen hasznok rekreációként, esztétikai vagy spirituális élményként, illetve kognitív fejlődésként ragadhatók meg (MEA 2005). A MEA megjegyzi, hogy a kulturális szolgáltatások és az emberi jólét között fennálló kapcsolat gyengébb, mint az ökoszisztéma szabályozó, tartalékképző és önfenntartó funkciói között.

2.4.4. A zöld infrastruktúra mint költségtényező

BAUMOL, W. és BOWEN, W. G. 1966-ban írt dolgozatában írt elsőként az általuk költségbetegség néven illetett jelenségről. A két szerző szerint az előállított termékek és szolgáltatások akkor válhatnak olcsóbbá, ha a vállalkozás vezetői növelik az egy dolgozóra jutó tőkebefektetést, vagy technológiai újítást vezetnek be, hatékonyabbá teszik a menedzsmentet, az üzemméretet, illetve növelik a dolgozók szakképzettségét (hozzáadott értéket). Az ilyen lépéseket alkalmazni képes vállalkozások működésük során növelik hatékonyságukat, termelési költségeik csökkennek. A lépések végrehajtására nem képes vállalatok működtetésére rendelkezésre álló tőke azonban nem változik, így ezek a vállalatok versenyképességük romlását érzékelik, mivel a többiekhez viszonyítva termékeik és belső termelési folyamataik is drágábbá váltak. Az innovációra nem képes, illetve a többi ágazatnál nehezebben modernizálható ágazatok vállalatai a fenntartók számára egyre több pénzbe kerülnek. A vállalatok emiatt folyamatosan egyfajta innovációs nyomás alatt állnak, igyekeznek a lehető leghatékonyabban termelni, a kis fejlődési potenciállal bíró ágazataikat és termékeiket pedig leépítik, visszafejlesztik. BAUMOL, W. és BOWEN, W. G. (1966) ugyanezt a kényszert kivetíti a nem termelő ágazatokra is, mint például a magas élőlétszám igényű kulturális szférára, illetve az egészségügyre.

Véleményem szerint az ingatlanokat használó személyek és családok ugyanúgy háztartásnak tekintendők, mint a vállalkozások. Rájuk a gazdasági szervezetekéhez hasonló kényszerek hatnak, tehát jövedelmeiket egyre növelve, tevékenységüket időről időre racionalizálva kell, hogy viselkedjenek, különben ellehetetlenülnek. A lakóingatlanokon belül és az azok körül található zöld- és kékfelületek az ingatlant birtokló családok vagy személyek érdekltségébe tartoznak. Azoknak hasznait ők élvezik, terheit is ők viselik.

Kérdés, hogy a kertvárosok magántulajdonú zöldfelületeinek kell-e a nehezen megújítható üzemágakhoz hasonlóan versenyezniük a háztartás jövedelmeiért? Álláspontom szerint igen. A zöldfelületek és zöldterületek, hogy funkcióikat betölthessék, pénzben kifejezhető

ráfordítást igényelnek. Ezen költségek a zöldfelületbe történő beruházásokból (pl.: eszközök vásárlása, növénytelepítés), illetve az üzemeltetés költségeiből (pl.: öntözés, növényvédelem, tápanyag-utánpótlás) állnak össze. Meg kell említenünk az időbeni ráfordítást, amely szintén egyfajta költségként értelmezhető. A zöldfelületekre történő pénzbeni ráfordítás a háztartás döntéshozói részéről ugyanúgy megfontolást igényel, mint az egyéb vagyontárgyaik esetében. Azonban a zöldfelület pénzben kifejezett hasznokat csak korlátozottan képes hajtani, miközben pénzben nagyon is jól kifejezhető ráfordítást igényel. A kertvárosi lakók a költségek tudatában a vállalkozások tulajdonosaihoz hasonlóan törekszenek arra, hogy a vagyontárgyaikra a lehető leghatékonyabban fordítsák a szükséges költségeket. A gazdasági kényszer arra szorítja őket, hogy költségeiket elsősorban az azt visszahozni képes dolgokra fordítsák, megerősítve ezzel a háztartás pénzügyi fenntarthatóságát. A kertvárosok ház körüli zöldfelületei ebben a versenyben kifejezetten gyengék, hiszen jövedelemtermelő képességük gyakorlatilag nincs. A pihenőkertként hasznosított zöldfelület jövedelmet nem termel, feladata nem is ez. A kertvárosi kert haszontermelő eszközként nagyon nehezen jöhet szóba. Már a méret okán sem lehet egy intenzíven termelő „üzem”, néhány ilyen helyen a gazdálkodást az építési és növénytelepítési előírások meg is akadályozzák. Jelentős akadályozó tényezőként kell számba venni a szomszédok ellenállását, akiket zavarhatnak a gépek, a permetezőszerek. Emiatt a kertvárosi kert gyakran szorul a ráfordítási rangsor végére. A használók a kezelésükbe tartozó zöldfelületekre történő ráfordításokat megpróbálják minimalizálni.

A zöldfelületre történő ráfordítás racionalizálásának egyik módja az időben történő ráfordítás csökkentése. Ebben az esetben a tulajdonos a kertet gépesítéssel könnyen fenntarthatóvá teszi. A gépesített ápolhatóság leginkább gyepfelület kialakítását jelenti, mivel a gyep öntözése és nyírása a legkönnyebben gépesíthető. Szélsőséges esetben a talajnedvességet ellenőrző szenzorral összekapcsolt berendezés öntözte fűvet egy robotfűnyíró nyírja, így a tulajdonos időbeni ráfordítása valóban a minimálisra csökkenthető. Ide sorolható az ápolást nem igénylő örökzöldek telepítése is. A lombhullató fajok, a gyümölcsöket termő, a szétterülő koronát növesztő fajok, illetve a virágos évelő növények fenntartása nehezen gépesíthető és költséges, így ezeket az időráfordítás csökkentése végett célszerű kivágni (1. kép).



1. kép: Könnyen fenntartható, jobbra füvel borított terület Szeged-Tápén.
(fotó: Hornyák S. J. 2022)

A kertek zöldfelületének pusztulása megtörténhet a használó passzivitásával: az elpusztult növényeket már nem pótolja, a még élők életben tartására nem tesz erőfeszítéseket, vagy azok nem elégségesek a növényzet megtartásához. Egyre gyakoribb azonban, hogy a lakók aktívan avatkoznak be és maguk hoznak létre kopár területeket. A növények igényelte költség- és időráfordítás radikális lefaragását jelenti a zöldfelület megszüntetése. Ez praktikusán ráépítést, illetve a terület leburkolását jelenti. Megjegyzendő, hogy a személygépjárművet használók fokozottan vannak jelen az elővárosok lakói között, az autó tárolásának mikéntje pedig jelentős kérdésként jelentkezik a háztartások életében. A személyautónak a lakóhelyhez közeli és biztonságos tárolásának, illetve a zöldfelületek előbb leírt költségigényének közös eredője a burkolt felületek elővárosi terjeszkedése (2. kép). A kertvárosok egyik jellemző területhasználatot illető döntése a zöldfelület megszüntetése vagy jelentős redukálása, illetve a terület parkolási célú átalakítása.



2. kép: A csapadékvizet csaknem teljes egészében elvezető burkolt felület Szeged-Tápén.
(fotó: Hornyák S. J. 2022)

Ezek a gazdasági szempontból racionális döntések azonban a klímaadaptáció és a fenntarthatóság szempontjából irracionálisak. A gépesített ápolásra átalakított telkek ökoszisztéma-szolgáltatásai a korábbi növényzet tükrében eltörpülnek. A fűnek nincs árnyékoló hatása, az oszlopos növésű tuják lombja alig fog fel valamennyi vizet. Vízgazdálkodási szempontból a kopár, esetleg vízzáró felületként viselkedő leburkolt udvarok az összegyülekező vizeket gyorsan a befogadóba vezetik. A zöld elővárost szürke elővárossá változtató folyamat eredménye egy vízgazdálkodási adottságaiban inkább a nagyvárosok központjára hasonlító településrész.

A kertváros nem csak maga hajlamos az elszürkülésre, de maga is szürkíti a saját környezetét. NEWTON P. W. (1997) veti fel, hogy a városok üzemanyag felhasználása és területhasználata között összefüggés van. Megállapítása szerint minél kisebb egy város népsűrűsége, annál nagyobb az egy személyre jutó energiafelhasználás. A fennálló összefüggés nem egyenesen arányos, ha az egy főre jutó területet növeljük (csökkentjük a népsűrűséget), akkor azzal együtt az üzemanyag-felhasználás robbanásszerűen növekszik. A lakosoknak nagyobb egy személyre jutó zöldfelület ígérő kertvárosok egy paradoxonhoz vezetnek: minél zöldebb egy kertváros, minél több terület (ide értve a zöld területet is) jut egy lakóra, annál jobban növekszik az üvegházgázok kibocsátása, ennek pedig a közlekedés megoldatlansága az oka. NEWTON P. W. (1997) megállapítása szerint az összefüggés akkor is megáll, ha számításba veszi a regionális sajátosságokat, így az autók életkorát, fogyasztását. A fejlett tömegközlekedés is csak mérséklőhatással bír. A kertvárosi lakók az Egyesült Államokban nagyobb távolságokra és hosszabb időt vezetnek, mint a városmagokban lakó amerikaiak (KAHN, M. E. 2010). Hasonló következtetésre jutott három európai középváros esetében az autóhasználat kiválthatóságát vizsgáló tanulmány, amely a lakosok autófüggőségének

vizsgálatával azt állapította meg, hogy legnagyobb arányban az elővárosi lakosok függenek a személygépkocsik használatától (WIERSMA, J.K. et al. 2020).

A kertváros tehát energiapazarló és a kompakt városnál jelentősebb üvegházgáz-kibocsájtó. NEWTON P. W. (2010) egy későbbi tanulmányában meg is határozza, hogy egy kertváros 40%-kal több CO₂-t bocsájt ki, mint a vele azonos népességet tömörítő ún. kompakt városrész.

A fékeket és ellensúlyokat vesztett urbanizációt egyfajta elrejtett környezeti kockázatként kezeli KONDOR A. CS. – KOVÁCS Z. (2017). Felvetésük szerint a kapitalizmus a CO₂-kibocsájtás csökkentésében üzleti lehetőséget lát, ezért kommunikációjában a „kibocsájtás-csökkentést fetisizálja”, ugyanakkor mélységes csönd övezi az urbanizáció okozta kibocsájtás-növekedést, amely szintén jelentős motorja a gazdasági növekedésnek. Megállapításuk szerint a városi szétterülés az érintett településeken nagyobb részben környezeti kihatású vagy kifejezetten környezeti károkból meg nyilvánuló konfliktusokat generál, ezeknek mindenki számára nyilvánvaló jelei pedig a természeti értékek pusztulása, a zöldterületek fogyatkozása és az illegális tevékenységeknek (hulladéklerakás, vízelvezetés és -szennyezés) gyakorlattá válása.

A környezeti erőforrások fokozott felélését jelzi KOVÁCS Z. et al. (2022) vizsgálata is. Kutatásukban 2003, 2013 és 2018 adatai alapján a Budapesti Nagyvárosi Térség (BNT) és az ország egyéb területeinek ökológiai lábnyomát vizsgálták. Tanulmányukban megállapították, hogy míg az ország egyéb részein (a 2008-as gazdasági válság vagy a népességcsökkenés hatására) csökkent a terület lakosságának ökológiai lábnyoma, addig a BNT-ben nem csökkent, hanem tovább növekedett. Ennek oka, hogy a jólétet birtokló magas jövedelmű csoportok az elővárosi gyűrűbe vándorolnak. Szintén megállapítják, hogy miközben Magyarország biokapacitása növekszik, addig a BNT-ben a biokapacitás csökken, ennek oka pedig a biológiailag aktív felületeknek a városi szétterülés miatti fogyatkozása. (KOVÁCS Z. et al. 2022).

A közlekedés megoldatlanságából egy másik, más településrészekre és településekre kiterjedő szűrítő hatás is ered. A kertvárosiak gépjárműveit a tartózkodás ideje alatt tárolni kell. A kertvárosi lakók autójának tárolására létesített nagy kiterjedésű parkolók minden más városrészben az egyéb funkcióktól (így a zöldtől) vesznek el területet és alakítanak közlekedési területté. A kertvárosi zöldjének minden négyzetméterét máshol városrészek zöldfelületével kell megváltani.

A közúti közlekedés a beépítésre nem szánt területeken is megzavarja a terület vízgazdálkodását. A szuburbanizáció jelensége valósággal kikényszeríti a közúti rendszerek fejlesztését, új és nagyobb kapacitású utak létesítését. Az út építéséhez minden esetben társul a csapadékvízgyűjtő rendszer kiépítése, amely a települési csapadékvízgyűjtő rendszerekhez hasonló szerepet tölt be a külterületeken. Az utak melletti árkok a csapadékvizet összegyűjtik és megfelelő domborzat esetén el is vezetik, fokozva ezzel a településkörnyék aszályát.

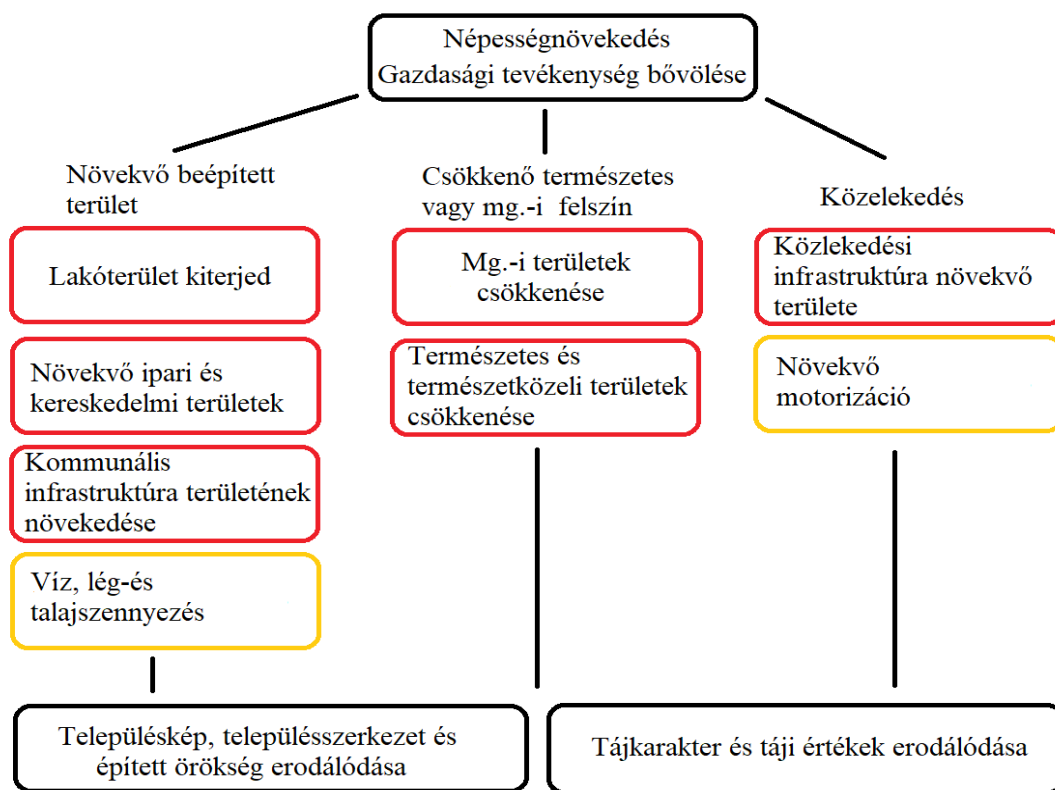
A városkörnyék miliójét érintő két legjelentősebb változás a közlekedési rendszerek működését érintő változás, illetve a földfelszín borításának, a földterület-használatnak az átalakulása, amelyet a városkörnyéki népesség és gazdasági tevékenység növekedése vált ki. A változások közvetlen hatásként rövidtávon, illetve közvetett hatásként hosszabb távon nyilvánulnak meg.

Földrajzi szempontból a legfontosabb változásként a közlekedési infrastruktúra számára biztosított terület növekszik, hiszen az új településrészek új összeköttetéseket igényelnek, illetve a korábban meglévő hálózat kapacitásának növelését. Különösen fontos a közúti infrastruktúra területi kiterjedése, az urbanizáció a közúti közlekedés jelentős fejlődésével jár együtt. A közlekedés fejlődése korábban mezőgazdasági vagy természetes területeket alakít át aszfaltcsíkokká. Azon elővárosi településeken, ahol az urbanizációt nem követi a tömegközlekedési rendszerek fejlesztése, ott egyfajta autóhoz kötöttség jön létre.

Az előváros a korábbi vidéki településnél sokkal élénkebb kapcsolatot alakít ki a várossal, amely az ingázásban nyilvánul meg. Az ingázás rendszeres tevékenység, növekszik tehát a közlekedési kapcsolatok intenzitása, ami a környezet számára az üvegházhatású gázok fokozott kibocsátásával, zaj- és porszennyezéssel jár. Az intenzitás növekedése a közlekedéssel töltött idő mennyiségének és távolságának növekedését jelenti. Ez azzal jár, hogy a közlekedés által a környezetre és településképre gyakorolt nyomás növekszik.

A közlekedés karakterváltásának eredménye a megnövekvő zaj-, levegő- és vízszennyezés, amely közvetlenül eredményezi a táj leromlását. A levegő szennyezése hatással van az éghajlatra is, a növekvő hőhullámok és a csökkenő csapadék a növényzet pusztulásán keresztül egy második hullámos kárt is okoznak a településképből.

A területiség szempontjából még fontosabb változás a mesterséges felszínborítás bővülése. Az urbanizálódó településen a növekvő számú népesség és a kiterjedő gazdasági tevékenység a beépített terület arányának növekedésével, a természetes és mezőgazdasági felszínborítás arányának visszaszorulásával jár együtt. A beépülő területek vízháztartása jelentősen megváltozik, növekszik a vízzáró felületek kiterjedése, miközben a biológiai sokféleség csökken. A növekvő beépítés során eltűnnek a korábban jellemző kultúrtáji elemek (pl. fasorok, gémeskutak), a települések belterületének karaktere pedig megváltozik (1. ábra).



1. ábra: A szuburbanizáció hatása a településképre. Piros keret: közvetlen hatás; Narancssárga keret: közvetett hatás (Saját szerkesztés)

Dolgozatomnak nem tárgya, de észre kell venni, hogy a szuburbanizáció által a települési- és tájkarakterben kiváltott degradáció bár tagadhatatlanul észrevehető és már rövidtávon jelentkező hatás, ám jelentősége csak lokális, hatásai pedig akár önkormányzati szinten is kezelhetők is lennének. A városi szétterülés hosszabb távon jelentkező eredményei (pl. CO₂-

megkötő képesség csorbulása, növekvő üvegházgáz-kibocsátás és vízszennyezés, növekvő vízfelhasználás, helyi vízkárok, városi hősziget kiterjedése, csökkenő talajvízszint, stb.) egyrészt okozói magának a globális felmelegedésnek, másrészt növelik a településnek a globális felmelegedéssel szembeni sebezhetőségét.

2.5. A településfejlesztés, a klímaadaptáció és környezetesztétika kapcsolatrendszere

A településfejlesztést egy egyidejű tervezési és megvalósítási tevékenységként fogom fel, amely a település társadalmi, gazdasági, műszaki, tervezési és környezeti adottságainak figyelembe vételével a lakosok életminőségének, ellátásának és lakókörnyezetének javítását célozza. A településfejlesztés fenntarthatóságra törekszik, a modern településfejlesztés a fenntarthatóságot célozza. A településfejlesztésre vonatkozó definíciókban egyre inkább megjelenik a helyiek részvételén, illetve a szubszidiaritáson alapuló közösségi tervezés is (HARNOS L. 2012; NAGY GY. 2014). A klímaváltozásnak és a -védelemnek a közbeszédben történő hangsúlyosabb megjelenésével növekvő tér nyílik az ökológiai megközelítés számára, ezzel egyidejűleg hangsúlyt kap a folyamatban a helyi közösségek szerepe is. Többben a településfejlesztést a település fenntartható fejlesztésén túlmutató tevékenységként fogják fel, annak részeként értelmezik a helyiek környezettudatosságának növelését, illetve a lakosság kohéziójának növelését, a közösségformálást is (KISS E. 2006; HARNOS L. 2012; ANTAL Z. L. 2013; NAGY GY. 2014) (2. ábra).



2. ábra: A klímatusatosság beágyazódása a településfejlesztés rendszerébe (Saját szerkesztés)

A településfejlesztésben a klímavédelem és a klímaadaptáció az éghajlatváltozás folyamatának felismerése után jelent meg.

A klímaadaptáció a településfejlesztésben egy aktív, kezdeményező fejlesztői magatartást jelent, amely a települést és annak közösségét felkészíti a lehetséges eseményekre, a károk megelőzésére és enyhítésére. Osztom BUZÁSI A. és SZALMÁNÉ CSETE M. (2018) megfogalmazását, miszerint „*alkalmazkodóképességen nemcsak a külső hatásokkal szembeni ellenállást kell érteni, hanem a rendszer azon képességét is, mely szerint az képes rugalmasan alkalmazkodni a megváltozó körülményekhez*”. A kihívásnak a települési szinten való értelmezése esetén elégtelen a település egyes alrendszereinek (utak, energetikai hálózat,

szolgáltatások) fenntartására törekedni, hanem úgy is kell ezeket tervezni, üzemeltetni és megújítani, hogy akár egy hosszútávon bekövetkező jelentős változás esetén is képesek legyenek feladatuk betöltésére, alkalmazkodhassanak az új körülményekhez. Ehhez elengedhetetlen a helyi szereplők környezet- és klímatudatossága, illetve aktív részvétele a fenntartható településfejlesztésben (KOROM A. et al. 2019b) (3. ábra).

Az alföldi települések fejlesztése esetében fontos szempont, hogy a terület természetföldrajzi adottságainak kedvezőtlen megváltozása egy szigorúbb fenntarthatósági kritériumot jelent a tervezők számára. Az Alföldön már érzékelhető a hőmérsékletnek az éghajlatváltozáshoz köthető növekedése, a csapadékjárás szélsőségessé válása. Ezek több más környezeti kockázatot is felerősítenek (MEZŐSI G. et al. 2017), mint például belvíz (RAKONCZAI J. et al. 2011), az aszály (FIALA K. et al. 2014), illetve a szélerózió (MEZŐSI G. et al. 2013). A helyzetet lokális jelenségek (nem megfelelő tájhasználat, városi beépítés és intenzitásának növekedése, elhibázott települési vízrendezés) a helyzetet még kedvezőtlenebbé tehetik.



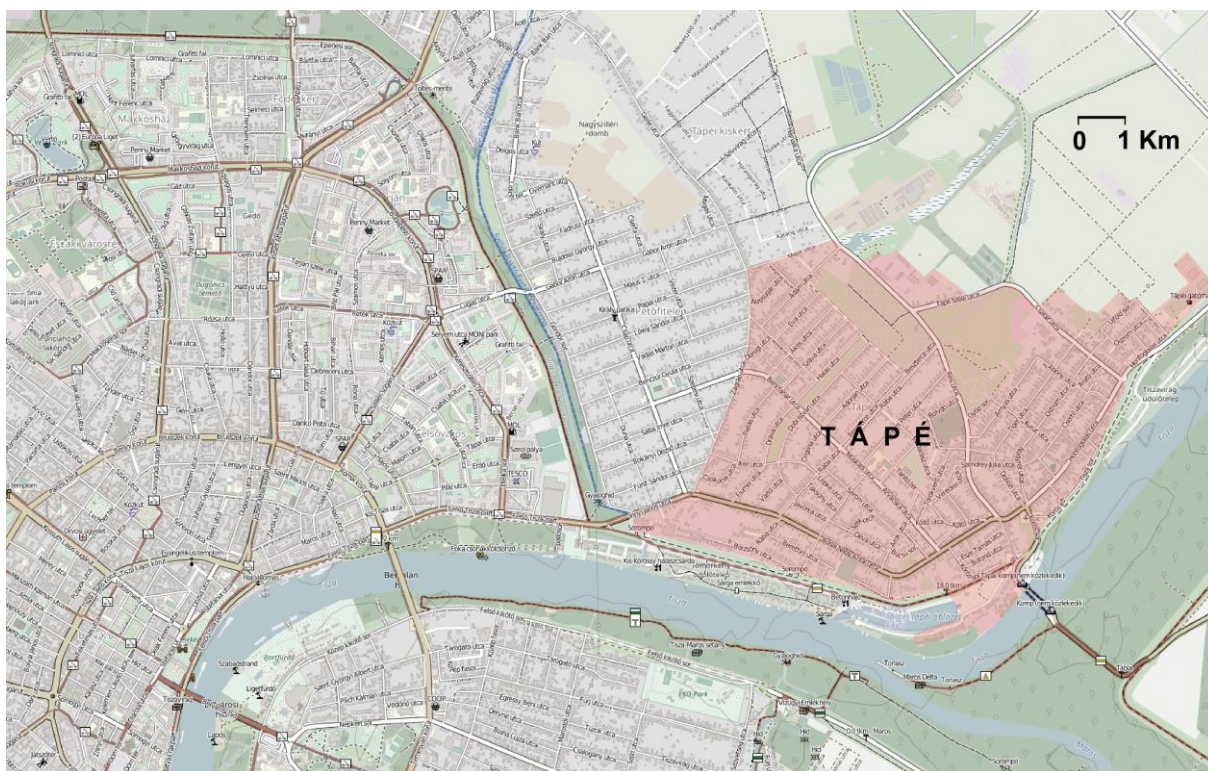
3. ábra: A klímaadaptációban érintett szereplők rendszere
(Saját szerkesztés)

Az országos, megyei és települési klímapolitikai, klímavédelmi kutatásokban, fejlesztési dokumentumokban (LÁNG I. – CSETE L. – JOLÁNKAI M. 2007; TAKSZ L. 2018; NÉS-2 2018) nagy hangsúlyt kap a településeken belüli zöldterületi rendszerek megóvása, fenntartása és fejlesztése; a vízgazdálkodás, valamint a csapadékvizekkel való gazdálkodás előmozdítása, sőt egyes megyei dokumentumokban megfogalmazásra kerül a komplex szemlélet és csapadékvíz visszatartására való törekvés is. A fenntartható településfejlesztés gondolatvilágának térnyerését olyan fogalmak megjelenése tükrözi, mint az integrált települési vízgazdálkodás, a zöld és kék infrastruktúra. A lehetséges adaptációs módszerekből a következők bírnak kiemelkedő jelentőséggel: a csapadékvíz-gazdálkodást segítő zöld infrastruktúra kiépítése, a települési zöld infrastruktúra összekapcsolása a kék elemekkel. A szennyvíz újra hasznosítása, a rendkívüli csapadékok kezelése, illetve és a helyi érdekelteknek (helyi közösség, településvezetés és -üzemeltetés és a vállalkozók) a folyamatba való bevonása (BUZÁS K. 2012, 2015, 2017). A koncepcionális szemléletmód, gondolatrendszer

még nem nyert ténylegesen teret a megyei és települési klímavédelemhez kapcsolódó dokumentumokban, csupán részelemeit látjuk szinergikus összekapcsolás nélkül. A folyamat várhatóan jelentősen előrehalad, ahogy 2023-tól kezdve egyre több település dolgozza ki Integrált Települési Vízgazdálkodási Tervét (KOROM A. et al. 2019b).

3. A mintaterület, Szeged-Tápé bemutatása

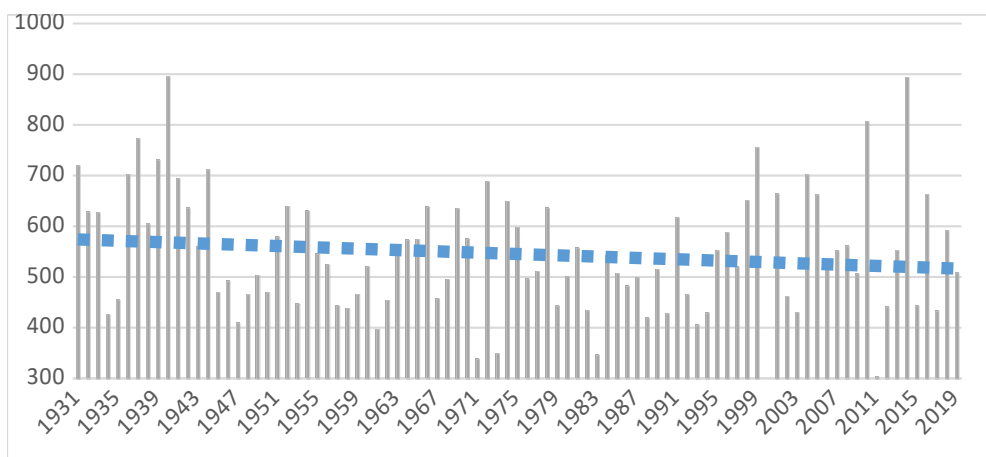
A tanulmányterületként kiválasztott Tápé városrész (4. ábra) Szeged központi belterületétől keleti irányban helyezkedik el. A terület eredetileg a Tisza folyó partján futó árvízmentes térszínen települt, de ezen a magaslaton a falu már a történelmi időkben túlterjeszkedett.



4. ábra: Tápé elhelyezkedése
(OpenStreetMap alapján saját szerkesztés)

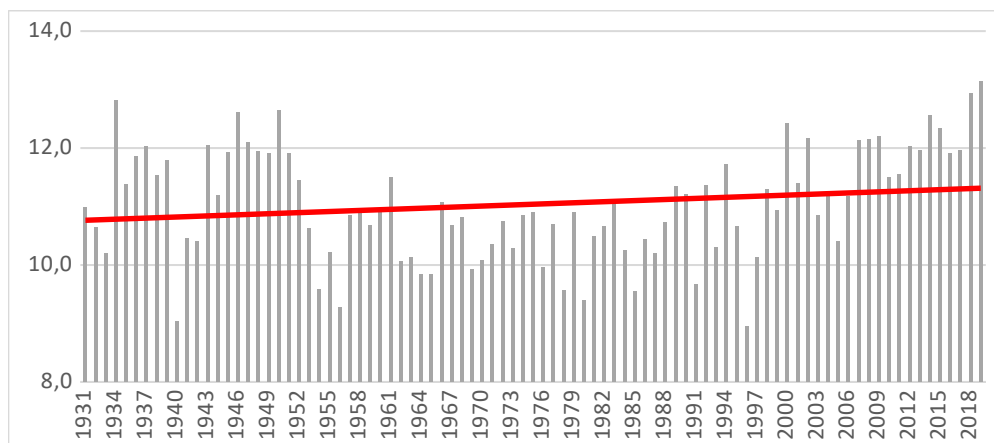
A településrész – folyó felé lejtő – területe 78-81 m tszf. magasságú. Ebből mindössze az egykori településközpont (a Költő utca és a Honfoglalás utca) területe emelkedik 80 m tfsz. fölé. Az I. és II. katonai felmérések térképei apróbb vízfelületeket, ereket, lápos réteket tartalmaznak, amelyek legalább áradások idején összeköttetésben álltak a Tiszával. A mai településterület a nagy folyószabályozásig erősen belvizes, az árvizes időszakokat leszámítva is víz borította hely volt. Tápét folyómenti fekvése révén valamennyi jelentős tiszai árvíz érintette. A település komoly károkat szenvedett csaknem minden alkalommal, amikor az árvíz a központi területét is elborította (pl.: az 1812-es, 1826-os, 1830-as árvizek) (VÁGÁS I. 1975). A vízrendezési munkálatok óta a belvíz-veszélyeztetettség csökkent, a belvíz rendszeresen csak a be nem épült külterületen jelent problémát.

Tápé teljes területe a 38. Tápé-Vesszősi belvízöblözet része. Az Alföld Alsó-Tisza-vidék elnevezésű középtájának déli részén helyezkedik el. A belvízöblözet kontinentális éghajlatú síkság, ahol a tájat az intenzív mezőgazdaság igényeinek megfelelően alakították át. Tápé északi és keleti külterületén igen jelentős az ipari hasznosítás is, a 1960-as évektől kiépült szénhidrogén-bányászat a tájat és annak vízrajzát is erősen átformálta. Tápé területe mentesített ártér, holtmedrekkel, rétiesedő öntéstalajokkal. A felszín alatti agyagos-iszapos képződményeknek miatt a térség talajainak vízáteresztő-képessége rossz. A talajvíz feszített tükrű, azaz enyhe nyomás alatti. A víztükör mélységének sokéves átlaga 1-2 m a felszín alatt. A talajvizek befogadója a Tisza, de a folyó menti sávban árvíz idején a talajvíz áramlásának iránya meg is fordulhat. A Duna-Tisza-közi hátságon a 1970-es évek második felétől kezdődően megfigyelhető talajvízszint süllyedés itt is érezteti hatását, bár ezt több tényező befolyásolja Tápé területén, mint pl.: a Tisza közelsége és bevágódása, a vízelvezető rendszerek kiépítettsége, a csapadék időbeli eloszlása, árvizek hatása, stb. (ATIVIZIG 2016). A csapadékvizszoonyok tekintetében érvényesül az az országosan is megfigyelhető trend, hogy a csapadékmennyiség enyhén csökkenő tendenciát mutat (5. ábra). Az évi összeg közel 10%-kal csökkent az elmúlt 90 év alatt. Az évek közötti változékonyság jelentős, egyaránt előfordulnak aszályos és igen csapadékos évek. A sokéves csapadékmennyiség átlaga 551 mm. Az utóbbi években nőtt a hirtelen lezúduló extrém csapadékok gyakorisága és a teljes csapadékmennyiségben belüli súlyuk.



5. ábra: Éves csapadékmennyiség Szegeden (mm) 1931-2019 között
(Az ATIVIZIG adatai alapján saját szerkesztés)

Az évről évre fellépő változékonyság jellemzi Szeged hőmérsékleti adatsorát is. Az éves átlaghőmérséklet tendenciája emelkedő, azonban az utolsó harminc évben egyértelműen kimutatható. Az illesztett lineáris trend 0,7°C-os növekedést jelez az utolsó 30 évre vonatkozóan (6. ábra).

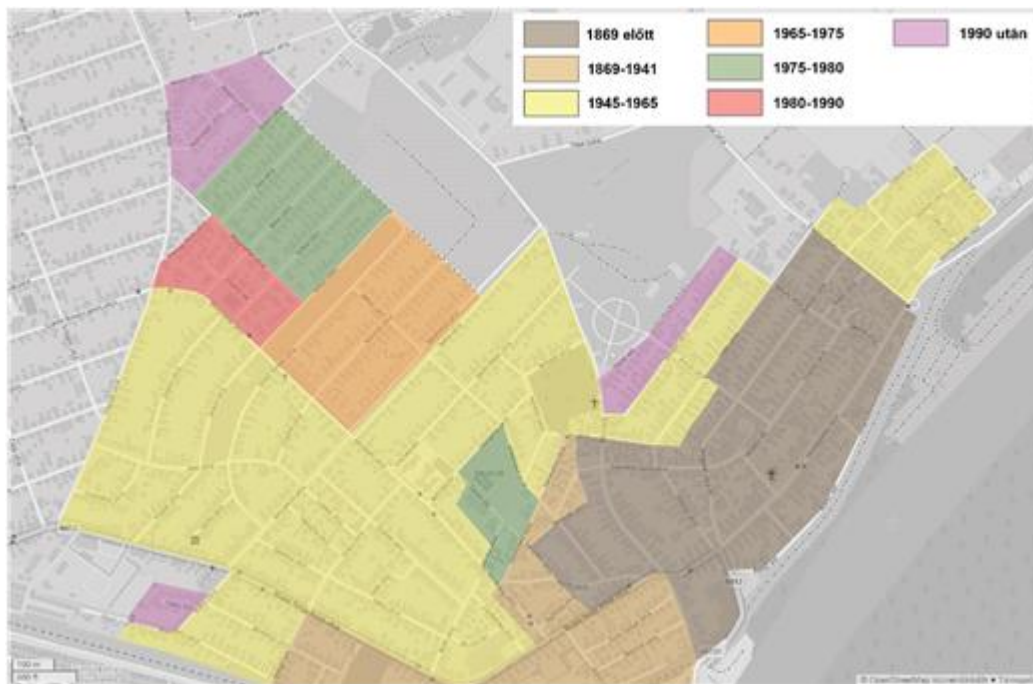


6. ábra: Az éves átlaghőmérséklet Szegeden (°C) 1931-2019 között
(Az ATIVIZIG adatai alapján saját szerkesztés)

Az ún. Pálfai-féle aszályindex szerint Tápé az aszály által leginkább veszélyeztetett magyarországi régiókhoz tartozik. 1931 és 2015 között 30 aszályos év volt, ezek közül Tápén négy aszály esett a rendkívüli és az extrém kategóriákba, valamennyi 1990 után. Az 1950-1980-as években az éghajlati vízhiány a településen átlagosan 350 mm/év volt, amely Magyarország leginkább aszályérzékeny területei közé sorolja a falut (ATIVIZIG 2017 in: Korom A. et al. 2019 a).

Tápé egyike a legrégebbi magyarországi településeknek, elsőként egy 1138-as okirat említi. A községet IV. Béla Szeged város hospeseinek adományozta, a szomszédos város évszázadokon át földesúrként volt jelen a falu életében egészen 1853-ig. A közigazgatásilag önálló történelmi községet 1973-ban vonták Szeged m.j.v. közigazgatása alá. A korábbi közigazgatási határ az Irinyi János utca – Zágráb utca vonalon húzódott. A beépített településterület Szeged felől már az 1960-as évekre elérte a közigazgatási határt, a tápéi oldalról az 1970-es évek végéig falusias lakóterület alakult ki. A Zágráb utca két oldalán húzódó lakóterület jellegében annyira közel áll egymáshoz, hogy az egyesítés óta születettek gyakran nem is tudják, hogy pontosan hol húzódott a határ Petőfitelep és Tápé között. Tápé egykori közigazgatási területén, de a történelmi községtől távolabbra is több beépített terület keletkezett, ezek közül a legismertebb a tápéi kiskertek nevű terület. Petőfitelep és Tápé ma egy funkcionális egységnek tekinthető, amely a város életében betöltött szerepében, küllemében és lakóközösségében is erősen hasonlít egymásra.

Tápé már az 1950-es évekre lényegében összeépült Szegeddel. Az elővárasiasodás első hullámában, az 1940-es évektől (ahol az 1941-es katonai felmérés térképei szórványos beépítést mutattak) az 1970-es évtized kezdetéig lényegében beépült a Budai Nagy Antal utca, a Zágráb utca és a Bencfahát utca által közrezárt terület. Az 1970-es évtized első felében épültek a Tápéi-főcsatorna (Beszterce utca) és az egykori Tápéi-ér vonulata közötti épületek, majd az évtized második felében az Ádám utca és a Halas utca közötti lakónegyedek. Az 1980-as évek területi fejlődésének eredménye az Ásványhát és Bencfahát utcák közötti telep beépülése, majd az 1990-es években az Ádám utca és Zágráb utca közötti területrészt. Szintén a rendszerváltás után zajlottak a még kimaradt települési hulladékterületek felparcellázásai, így pl. Tanító tér, Búcsú sor (7. ábra).



7. ábra: A beépítés időszakai Tápén.

(Forrás: <https://www.fentrol.hu/hu/> légi felvételei, illetve a második és az 1941. évi katonai felmérés térképei alapján saját szerkesztés)

Tápét az elővárosiasodás nem önálló településként ért, hanem a jelenség központjában álló nagyváros közigazgatási területének részeként. A településnek Szegedhez történt csatolása egy időre esett az algyői szénhidrogén-mezők művelésbe vonásával, ami nagyon jelentős városfejlesztési hullámot indított meg Szegeden. A gyorsan bővülő népességszámot az állami lakásépítés csak vontatottan tudta követni, Szeged addigi közigazgatási területén a kiperzellázható telkek száma is korlátozott volt (KRAJKÓ GY. et al. 1970). Az újonnan Szegedhez kapcsolt települések magánérős lakásépítése csökkentette az állami lakásépítésre nehezedő nyomást, így az elővárosiasodás akadályozása nem állt a szocialista várostervezés érdekében. Az érintett településrészekre beköltözők hiába lettek hivatalosan egy város lakói, a költözés azzal az életminőség-változással járt együtt, amely a szuburbán vándorlást is hajtja.

A település történelmi belterületétől északnyugatra, a Tápéi-főcsatorna két oldalán elhelyezkedő településrészek már az elővárosiasodás keretében jöttek létre. Eredeti funkciójuk szerint is elővárosi-kertvárosi jellegűek, mégha ezen jelleg létrejötte mögött nem is a nyugati mintákkal azonos hajtóerők húzódnak.

A legkönnyebben beépíthető területek elfogytával a lakóterület kiterjedése nem állt meg. A beépítés tovább terjedt a településhez kapcsolódó zártkertes mezőgazdasági övezetben, a beépített terület peremén elhelyezkedő és mindmáig mezőgazdasági besorolású területeken, illetve a lakóterület közelében elhelyezkedő ipari-kereskedelmi besorolású telkeken is. Említendő, hogy ez utóbbi területeken a lakásépítés az infrastruktúra és a közszolgáltatások hiánya ellenére, olykor a szabályok kijátszásával és a kifejezett tiltások ellenében indult meg. A beépítés rövid történetéből jól látszik, hogy Tápén a második világháború végétől folyamatos volt a településterület fejlődése, ami döntően elővárosias településrészeket eredményezett. A településterület növekedése az 1960-as és 1980-as években volt a leglátványosabb, de a nem kiemelt időszakokban is folyamatosan zajlott.

Szeged város 2015-ben elfogadott településszerkezeti terve Tápé településrészt döntően a falusias lakóterület kategóriába sorolja be. A falusias beépítésű lakóterület egyfajta mátrixát jelenti a településrésznek, amelyben a zöldfelületek, a kereskedelmi és a szolgáltató területek, illetve a különböző intézmények számára kijelölt területek szigetei lebegnek (Szeged m.j.v. Településszerkezeti Terve 2015) Tápé kertvárosi jellegű település. A 2017-es szegedi Települési Arculati Kézikönyv (TAK) Tápét önálló fejezetben tárgyalja, ahol az építészeti örökség szempontjából jelentősebb területnek a településrész történelmi központját nevezi meg. A kézikönyv kertvárosi településrészként határozza meg Tápé egészét, azonban építészeti nézőpontból különbséget tesz az „új osztású” területek és a történelmi településmag között. Ez utóbbi területének jellemzőjeként az előkert nélküli, oldalhatáron álló beépítésű ingatlanokat adja meg, amelyek a szabálytalan alaprajzú tömbökben szabálytalan alaprajzú telkeken foglalnak helyet (Szeged TAK 2017).

Úgy gondolom, hogy a klímaváltozás kedvezőtlen hatásai ellensúlyozhatók a kertvárosi településrészeket jellemző magasabb arányú kék és zöld felületek, valamint mikrohálózatok karbantartásával és fejlesztésével. A folyóvíz és a nagyváros közelében fekvő Tápét ezért választottam a kutatásom mintaterületévé.

4. Anyag és módszer

A primer kutatási módszertan meghatározása a kutatás tényleges megkezdése előtt hosszabb időt vett igénybe. A módszer kiválasztásakor alapvető igény volt, hogy a geográfia, illetve a településfejlesztés számára is releváns eredményeket hozzon. A kutatás értékelése során született megállapításainkat elsősorban geográfiai szemszögből fogalmaztam meg, kitekintéssel a településfejlesztés, -üzemeltetés és a vízgazdálkodás számára.

A kutatásom primer, kvantitatív módszerei a kérdőíves felmérés és a terepi megfigyelés volt. A módszerek tekintetében kipróbáltam a Vizuális Élhetőségi Indexet (VÉI) és készítettem egy modellszámítást a mintaterület csapadékvíz-elszikkasztó potenciáljáról.

A kérdőíves vizsgálatom és terepi megfigyelésem célcsoportja Szeged-Tápé mintaterület és lakossága. A mintavétel magában kell, hogy foglalja a megfigyelendők körének meghatározását és kiválasztását. A vizsgálati vagy célpopulációm szűkebb kör, azoknak a személyeknek az összessége, amelyek közül ténylegesen mintát veszünk, ez pedig Tápé lakossága. A tényleges számukról viszont nincs közvetlen adat, Szeged Megyei Jogú Város Önkormányzatának adatközlése alapján, a tápéi háziorvosi körzetek népessége 2022 nyarán 5055 fő volt, ebből 18 és 56 év közötti 3054 fő.

Egy reprezentatív kutatás elvégzése kettős akadályba ütközött. A fő akadály az volt, hogy a mintaterület szintjén nem léteznek olyan adatbázisok, amelyek alapján a reprezentativitás kritériumai megállapíthatók lennének. A vizsgált terület népességszámát a nyilvántartásra rálátó önkormányzat is csak hozzávetőlegesen ismeri, ám a lakók részletes demográfiai és szociális jellemzőiről a hivatal nem rendelkezik adatokkal.

A reprezentatív minta iránti igényt álláspontom szerint nem indokolja a kutatás tárgya sem, mivel az egyes demográfiai mutatók nem mutatnak összefüggést a vizsgált jelenségekkel. Az egyes jövedelmi jellemzők már vélhetően jobban befolyásolják a válaszadók klímaadaptációs magatartását, azonban ezeket a mutatószámok gyorsan változnak, illetve a települési szintnél részletesebb adat nem érhető el róluk, így nem tudható, hogy a válaszadó sokaság minta reprezentálja-e a vizsgált terület egészét. A harmadik ok, hogy az egyes adatokat nem személyekre, hanem ingatlanokra vonatkozóan gyűjtöttem. Az ingatlanok jellemzőiről nem készült olyan összegzés, amelyek alapján a minta reprezentativitása kimondható lenne.

A mintavételi eljárások közül a nem véletlenszerű mintavételre fókuszáltam, bár ez nem biztosítja a reprezentativitást, így a belőlük levonható következtetések korlátozottak (SAJTOS L. – MITEV A. 2007, BONCZ I. 2015). A nem véletlenszerű mintavételi formák közül a célirányos (vagy szakértői) kiválasztásra törekedtem, mivel olyan alanyokra volt szükségem, akik Tápén laknak. A kérdőív megosztásának platformja a Tápéiak facebook zárt közössége lett, a kérdőív bevezetésében pedig kértem a kitöltőket, hogy „adják” tovább a linket a célsokasághoz tartozóknak, tehát tápéi lakosoknak. Így a hólabda módszer (snowball sampling) volt a másik mintavételi eszköz, amivel ki akartam tágítani az elérhető sokaság körét. A „hólabda” szó a fokozatos felhalmozódásra utal, a már elért személyek újabb embereket javasolnak. Elsősorban feltáró céllal használható (SAJTOS L. – MITEV A. 2007, BONCZ I. 2015).

A kérdőív három szakaszból állt, összesen 29 kérdéssel. Az első szakasz a szocio-demográfiai jellemzőkre kérdezett rá (5 kérdés), a második szakasz klímaattitűdre vonatkozóan tartalmazott 9 kérdést, majd a harmadik szakaszban Tápéra és a kitöltő közvetlen lakókörnyezetének jellemzőire kérdeztem rá (15 kérdés). A kérdések zöme egy vagy több feleletválasztós kérdés, öt fokozatú Likert skálás kérdéseket, valamint néhány nyílt kérdést is tartalmaz (1. sz. melléklet). A második szakasz kérdéseihez mintául vettem a Magyar Természetbarátok Szövetsége által készített – A magyar lakosság klímaváltozási attitűdvizsgálata – kérdőívet (MTSZ 2016).

A válaszlehetőségeket úgy adtam meg, hogy azok a lehetséges válaszok lehető legnagyobb részét lefedjék. Amennyiben valaki nem talált megfelelőt, lehetőséget biztosítottam „egyéb” lehetőség alatt saját vélemény megfogalmazására is.

A kérdőív első változatát 10 résztvevővel tölttettem ki próba gyanánt, hogy kiszűrhessem az esetlegesen előforduló hibákat. A próbakitöltők között két kollégám is volt (egy geográfus és egy vízmérnök végzettségű), hogy a szöveg szakmaisága is ellenőrizve legyen, és nyolc kitöltő reprezentálta a vizsgálandó populációt vagyis a tápéi lakosságot, akiket Széchenyi Rózsa képviselő asszonyon keresztül értem el. A cél az volt, hogy kiderüljön, mely kérdések nehezen érthetők, vagy van-e olyan tényező a kérdőívben, amely összezavarja a kitöltőket (SAJTOS L. – MITEV A. 2007, BONCZ I. 2015). A próba kitöltés jelenléti módon történt így mind az írott, mind a telefonos-számítógépes megjelenését, érthetőségét és a kitöltés idejét is tesztelni tudtam, a kitöltők fele papír alapon, másik fele az online verziót töltötte ki.

A felmerülő hibák egyrésze technikai jellegű volt, például: okostelefonos kitöltés esetében a fekvő formátum célszerűbb, a válasz lehetőségek (egy vagy több feleletválasztós) megfelelő beállítása, a Likert skála megfelelő értelmezése, egyes kérdéseknél odaírni, hogy maximum hányat választhatnak.

Tartalmi vonatkozásban a helyesírási hibákat sikerült kiküszöbölni, kiderült mely kérdésekhez érdemes „egyéb” kategóriát tenni, illetve megadásra került-e minden válasz lehetőség.

A tíz próbakitöltőnk véleménye szerint a kérdőív egy kicsit hosszadalmas (bár a kitöltés ideje nem haladta meg a 15 percet), tartalmilag érdekes és a tápéiak számára kifejezetten motiváló volt a Tápéra vonatkozó része. Az online formát vizuálisan izgalmasabbnak találták, bár egyes kérdéseknél (pl.: 4., 8., 13. kérdések) a válaszokat nehezebb volt átlátni, azok sokrétűsége miatt, és ezeknél derült ki az is, hogy a telefonok esetében célszerűbb a fekvő pozíciót használni.

A papír alapú kitöltők is izgalmasabbnak találták az online formátumot, viszont a nyelvi helyesség vagy a válaszadási lehetőségek vonatkozásában ők adták a relevánsabb észrevételeket. Érdekes módon esetükben többször nem vették észre azt, hogy egyes kérdéseknél (3. 5., 6. kérdések) maximum három válasz adható, így a papír alapú verziónál ezeket az információkat dőlt betűvel kiemelttem.

Miután a kérdések tartalmi és nyelvi felülvizsgálata megtörtént, véglegesítettem azt, és online, majd személyes lekérdezést is végeztem, számba véve ezek előnyeit és hátrányait.

Korábbi kérdőívezések során azt tapasztaltam, hogy legyen szó akár személyes, akár elektronikus lekérdezésről a válaszadók nem szívesen közlik a pontos lakóhelyüket. Mivel mindenképpen szerettem volna területi dimenziót adni az összegyűjtött adatoknak, hogy az első hipotézisemet igazolni vagy cáfolni tudjam, a pontos lakcím helyett a lakóhely utcájára kérdeztem rá. Arra számítottam, hogy az utca már elég nagy kiterjedésű ahhoz, hogy a válaszadó egy biztonságos anonimitást tudhasson magáénak. Tápén az utcák kevés kivételtől eltekintve rövidek, ráadásul az utcanevek az egyes beépítési időszakoknak megfelelően változnak.

ERANUS E. és társai (2004) a minta tisztítása során a következőket tartják vizsgálandónak:

- menet közbeni válasz megtagadás (ilyen nem volt)
- kilépés a kérdésből (ilyen sem volt)
- többszörös kitöltés (nem tudható biztosan)
- a kutatási területen kívül élő kitöltő (a papír alapúnál volt)
- az inkonzisztens válaszadó (ilyen volt). Érdemes a teljes válaszadói rekordot törölni az adatbázisból, mert nem megállapítható, hogy mely válaszok korrektek, és melyek azok, amelyek tévedett vagy esetleg csak „tréfált” az illető.

A kérdőívek összesítése során ERANUS E. és társai által megadott szempontok alapján egy előszűrést végeztem. Először kiemeltem azon íveket, amelyeket megbízhatatlanként vagy nem megfelelően kitöltött kérdőívként azonosítottam. Ilyen kérdőívnek számítottak azok, amelyek kitöltői nem tápéi lakóhellyel rendelkeztek, ezért nem voltak értékelhetőek.

A kitöltők között megjelentek a KESERŰ I. (2013) által keresztbe ingázónak (*cross-comuters*) és fordítva ingázóknak (*reverse comuters*) nevezett csoport tagjai is. Ezeket akkor sem számítottam be az értékeltek közé, ha a közelben lévő, hasonlóan elővárosi, kertvárosi típusú lakóhelyről származott a kitöltőjük (pl.: Szeged-Baktó, Algyő).

Az előszűrés során vizsgáltam a válaszok valóságtartalmát is. Az egymást kizáró válaszokat, illetve a valószínűtlen adatokat tartalmazó válaszokat tartalmazó íveket kivettem az értékelésből akkor is, ha a többi válasz egyébként értelmesnek tűnt. Biztonsági okokból szintén kiemeltem azokat az íveket az összesítésből, amelyek a lezáró észrevételek között ellenséges vagy profán észrevételeket, megjegyzéseket tartalmaztak.

A kérdőívezés eredménye 133 kitöltött és értékelhető kérdőív volt, az interneten kitöltött ívek 90%-a. A személyes kitöltés eredménye további 33 kérdőív volt, ezek között nem volt olyan, amelyet a fentebbi okok miatt kizártam volna.

4.1. Online lekérdezés

Az online kérdőívek szerkezetét úgy célszerű kialakítani, hogy a kitöltésével a kutató számára fontos információkat kinyerhesse. A jó kérdőív a kitöltő számára kis erőfeszítéssel megválaszolható kérdéseket tartalmaz, gördülékenyen tölthető. Ehhez az szükséges, hogy a válaszadó birtokában levő ismeretanyagra vonatkozzon (ÁCS P. 2014).

Az on-line adatgyűjtés és primer adatfelvétel előnyei közé tartozik (ERANUS E. et al. 2004):

- rugalmas, gyors
- programozott kérdőív – ugrási utasítások
- standarditás (ugyanaz a kérdés, ugyanabban a formában)
- audovizuális elemek (alkalmazhatósága)
- generál egy alapadatbázist
- költséghatékonyság
- könnyű és egyszerű kitölthetőség

Hátrányai viszont a következők (ERANUS E. et al. 2004):

- lefedettség: nem a teljes vizsgálati csoport rendelkezik internet-hozzáféréssel. Így általános következtetéseket egy felmérésből sem vonhatunk le.
- önszelekció: a gép előtt ülő személy dönti el, hogy válaszol-e a kérdésekre, így torzulhat a kép.
- szakértelem: vajon minden válaszlehetőséget figyelembe vettünk-e?

ERANUS E. és társai által leírt előnyök között kiemelt jelentőségű volt a rugalmasság, a gyorsaság, a költséghatékonyság, és a COVID-19 pszichológiai hatásai, mely közül az emberek személyesen történő elérése nehézkes volt (ezt a személyes lekérdezés során megtapasztaltam). A hátrányoknál a szakértelemből adódó gondokat igyekeztem a próbakitöltés során orvosolni, míg az önszelekciót a kitöltők motiváltságának növelésével, valamint a kérdőív „gyors” kitölthetőségével igyekeztem ellensúlyozni.

A személyes lekérdezéssel ellentétben a gépi lekérdezés a válaszadó számára kockázat nélkül megszakítható. Ez azzal a veszéllyel jár, hogy ha válaszadó a kérdéseket hosszadalmasnak vagy kellemetlennek érzi, akkor egyszerűen kilép a kitöltési folyamatból. Az ilyen okból történő veszteséget szerettem volna minél jobban elkerülni, ezért a kérdőív nyelvezetét semlegesre, a kérdéseket pedig a lehető legrövidebbre fogtam. A válaszadási lehetőségek listáját ugyanakkor nem rövidítettem, mivel a lehető legtöbb választ szerettem volna megkapni.

A jelenléti kitöltés során is igazolódott, hogy a saját életterükre, Tápéra vonatkozó kérdések iránt nagy érdeklődést mutattak, szívesen írtak arról. Széchenyi Rózsa képviselő asszony segítségével osztottam meg a kérdőívet a közösségi médiában, és ő is jelezte, hogy sok érdeklődő komment született a kérdőív megosztását követően.

Megtapasztaltam azt is (a próba kitöltés során is), hogy a kérdőíven megadott válaszok, illetve azok sorrendje is „orientálja”, befolyásolja a válaszolókat. A görgetés „alá” kerülő válaszok is kevesebb figyelmet kaphatnak, mivel a válaszolók az első néhány válaszlehetőségre fókuszálnak. Ezt viszont nem tudtam kiküszöbölni, illetve ha ezeket nyílt kérdéssé tettem volna, vélhetően többen léptek volna ki az on-line kérdőív kitöltése során.

Az online lekérdezés Szeged-Tápé városrész zárt Facebook csoportjába került megosztásra. A közösségi oldal zárt csoportjához csak tápéi lakosok csatlakozhatnak, amit a csoport adminisztrátorai szigorúan szűrnék a platform adta lehetőségek mellett. A kérdőív 2022. 08.01 és 2022.09.30. között volt elérhető.

4.2. Személyes lekérdezés

A személyes lekérdezésre az internetes lekérdezés kiegészítéseként került sor 2022 szeptemberében. Az internetes kérdőív demográfiai mutatóinak áttekintése után arra jutottam, hogy két társadalmi csoport jelentősen alulreprezentált a mintában.

A korosztályok alapján elvégzett elemzés azt mutatta, hogy az idősebb korosztályok tagjai közül kevesebben válaszoltak interneten. Ennek oka vélhetően az lehet, hogy az idősebbek és a fiatalabbak között napjainkig fennáll egyfajta eszközhasználati lépcső, vagyis az idős korosztályok kevésbé használják a világhálót, mint a fiatalok. Az internetes eszközök az ezredforduló idején kezdtek robbanásszerűen terjedni, a korábban már idősebb korba érő személyek között kevesebben és vélhetően kisebb intenzitással használják a világhálót. Ezt jelezte számomra az is, hogy az idősebbek a mintában kisebb arányban jelentek meg.

A mintában alul reprezentált csoportként jelentek meg a férfiak is. Ennek a jelenségnek szintén az lehet az oka, hogy a férfiak kisebb intenzitással használják a közösségi portálokat, vagy kevésbé fogékonyak az internetes kérdőívek kitöltésére.

Úgy döntöttem, hogy az internetes felmérés kiegészítéseként egy helyi, jelenléti lekérdezést is elvégzek. A személyes lekérdezés előnye volt, hogy azokat tudtam megszólítani, akik a mintában alulreprezentáltak voltak. Így a lekérdezés során elsősorban az idősebb férfiakra koncentráltam, a lekérdezés helyszínéül pedig olyan helyet választottam, ahol az idősebb férfiak nagyobb eséllyel tűnnek fel. A lekérdezésre egy szombati nap délelőttjén, október 8-án került sor a tápéi Heller Ödön Művelődési Házban. Az ott dolgozó művelődésszervezők voltak abban segítségemre, hogy a helyi idősek klubja és az ott működő csoportjainak tagjait meghívják erre a találkozóra. A személyes lekérdezés során 33 felhasználható kérdőív született, ezeknek az adatait később kézi bevitellel az online kitöltés során keletkezett 133 kérdőív táblázatába foglaltam bele.

4. 3. Terepi adatgyűjtés

A kutatásom során terepi megfigyelést is alkalmaztam, összesen négy alkalommal. A téma körülhatároltsága miatt az első alkalomra 2019. május 27-én kötetlen terepi megfigyelésként (LENGYELNÉ M.T. 2013) került sor, mivel ekkor még a kutatási probléma és a hipotézis pontosítása volt az alapvető cél, illetve annak rögzítése, hogy Tápé alkalmas-e mintaterületnek. Még nem állt rendelkezésemre egy kiforrott szempontsor, így minden apró részletet igyekeztem rögzíteni, mivel ebben a szakaszban még nem tudtam pontosan a későbbiekben melyiknek lesz jelentősége. Az első terepi megfigyelés keretében strukturálatlan interjúra kértük fel Széchenyi Rózsa képviselőt és polgármester-helyettest. A strukturálatlan interjú, lényegében kötetlen beszélgetés, ahol a főbb szempontokat határoltam meg, tehát nem készültem konkrét kérdéssorral. Általában voltam kíváncsi arra, hogy a Képviselő hogyan vélekedik Tápéről, a helyi közösségről, a zöld felületek és a csapadékvíz elvezető árkok állapotáról, mi a véleménye a klímaváltozásról és arról, mit tehet a helyi közösség a klímaadaptáció terén. Egyúttal megkértem, hogy támogassa a kutatásomat, amihez meg is kaptam a támogató hozzájárulását.

A második alkalomra 2021. szeptember 11-én a délelőtti órákban került sor. A bejárás során azokat a látható állapotjelzőket figyeltem meg és rögzítettem, amelyek klímaadaptáció szempontjából relevánsak. Ezek közé tartozott például a házak burkoltsága, a tető állapota, a telek növényzettel való fedettsége, a telekről történő csapadékkivezetés módja, a házak előtti zöld felület jelenléte, minősége vagy éppen hiánya, a csapadékvíz elvezető árok megléte, állapota, minősége. Ez alkalommal a Budai Nagy Antal utca, a Rév utca és a Rába/Beszterce utcák által körülhatárolt területet jártam be (8. ábra). A terepi adatgyűjtés során a bejárt terület nagy részéről fényképes dokumentáció készült, amelyet a későbbi összevetések céljára archiváltam, illetve az egyes helyszínekről rövid írásos összefoglalót készítettem, amelyben az utcák és környékek közös jellemzőit rögzítettem.

A bejárás után témavezetőmmel összegeztük és értékeltünk a terület jellemzőit. Az adatgyűjtés alapján döntöttünk úgy, hogy kísérletet teszünk két önálló mintaterület kijelölésére, amelyek a településrész két karakteresen eltérő részét reprezentálják. A megfigyeltek szerint a vállalkozások telephelyeként használt ingatlanok a forgalmasabb gyűjtőutcaikon helyezkednek el. Tulajdonosaik rendre eltávolítják a növényzetet a helységeik előtt, hogy ott az autóval érkező vásárlók számára parkolókat alakítsanak ki. Ezért a későbbi adatgyűjtés során törekedtem arra, hogy az utcák döntően lakófunkciójúak legyenek, a terület pedig lehetőleg kompakt legyen. Ez utóbbi törekvés az 1-es (új tápéi) mintaterületen teljes egészében teljesült,

a 2-es területen két gyűjtőutcat (Árvácska és Rév utcákat) a vizsgálatból kihagytam, így a felmért területből a két utcaszakasz hiányzik.

2022. szeptember 16-án a nap folyamán került sor a harmadik terepi adatgyűjtésre. Ez az adatgyűjtés igen részletes volt, kiterjedt a régi tápéi és az új tápéi mintaterületekre. Ezen bejárás során történt azoknak a jelenségeknek a számbavételére, illetve rögzítésére törekedtem, amelyeket a vizsgálat céljára kiválasztottam. Másrésztől megkíséréltem ellenőrizni az addigra már lezárult kérdőíves felmérés egyes eredményeit is. A vizsgálat alkalmával a klímaadaptáción belül a már a csapadékvíz gazdálkodáshoz kapcsolható adatokat gyűjtöttem. A telken belüli állapotok vizsgálatáról azért mondtam le, mert nem minden telek volt belátható a kerítések miatt. A területhasználatra vonatkozó adatokat egy lézeres távolságmérő eszközzel mértem le.

Ez alkalommal külön vizsgáltam a kérdőív elemzésekor is kirajzolódó régi (8. *ábra 2.*) és új Tápé (8. *ábra 1.*) jellegzetességeit a települési csapadékvíz gazdálkodás területén:

1. Az egyes lakóépületek tetővizeinek kivezetése
2. A csapadékvíz-árok elhelyezkedése
3. A csapadékvíz-árok kiépítettsége
4. Területhasználat a lakótelkek előtt.

A két terület jellemzőit lakótelkenként egy-egy táblázatban rögzítettem (2. sz. *melléklet*)

A területhasználat felmérésébe nem kerültek bele azok a telkek, amelyek olyan átalakítás alatt álltak, amely észrevehetően érintette az utcai területhasználatot (pl.: építkezések, ahol a vállalkozó eltávolította a telek előtti növényzetet). Szintén nem kerültek be azok a romos épületek, amelyek esetében már nem volt megállapítható a vizsgálat valamely releváns tulajdonsága, vagy egyértelmű volt, hogy nem a tulajdonos alakítja ki az ingatlan előtti területhasználatot (pl.: elvadult környezet).



8. ábra: A terepbejárások mintaterületei

Jelmagyarázat: — A 2021-es előzetes terepbejárás területe; — A 2022-es terepi adatgyűjtés során felmért utcaszakaszok; 1. Az kertvárosként megszületett településrészt reprezentáló terület; 2. A történelmi településrészt reprezentáló terület (Saját szerkesztés)

Az 1-es számú mintaterület az 1970-1980-as években beépült településterülethez tartozik. Létrejöttét a szeged környéki népességnövekedés eredményezte, így tervezetten, szabályozott telekkiosztással jött létre. A telkek jellemzően azonos méretűek, téglalap alaprajzúak, a lakóházak pedig egy beépítési vonalhoz igazodnak, amely nem a telekhatáron található. A terület jellemzője az utcák többnyire azonos szintű műszaki kiépítettsége, illetve az épületállomány korának homogenitása.

A 2-es terület a történelmi településterületen helyezkedik el. Bár még megtalálhatóak a régi épületek is, de az épületállomány kora igen heterogén, az elmúlt évszázad csaknem minden korszakából vannak lakóházak. Az utcahálózat és a telkek alakja szabálytalan, az épületek többnyire az utcai telekhatáron állnak.

2023. február 9-én szintén délelőtt került sor a terepi adatgyűjtés negyedik alkalmára. Ekkor is sor került mindkét mintaterület teljes bejárására. Az adatgyűjtés során a korábbi adatok pontosítását végeztem el azokon a helyeken, ahol bokrok és fák lombjának téli lehullása miatt jobban láthatóvá váltak az egyes felületek. Felkerestem minden olyan helyet, ahol a szeptemberi adatgyűjtés alkalmával a növényzet pusztulását jegyeztem fel. Ezen adatgyűjtéskor észleltem, hogy a nyári aszály miatt kipusztult fákat a tulajdonosok elkezdték kivágni. Egy helyen észleltem, hogy a lakótelek előtti gyepest területet leaszfaltozták. Az érintett ingatlanok tulajdonságait utólagosan nem módosítottam, így a területhasználatra

vonatkozó adatok a 2022 szeptemberi állapotokat tükrözik. 2023. április 15-én a délelőtti órákban megismételtem a februári adatgyűjtést alapvetően kontroll jelleggel. A két mintaterületen ellenőrizni szerettem volna, hogy az előző évben kipusztultként megjelölt növények életre keltek-e vagy sem. A kipusztult növények végleges megjelölésére ekkor került sor. Az adatgyűjtés alkalmával nem találtam olyan ingatlant, amely előtt megváltozott volna a felületborítás.

A terepi adatgyűjtés lezárásakor dönteni kellett, hogy miként kerüljenek feldolgozásra azok az adatok, amelyek a növényzetpusztulással, vagy újabb területek leburkolásával érintett ingatlanokra vonatkoznak. Úgy döntöttem, hogy a területhasználati adatok esetében a második, 2022 szeptemberi adatgyűjtést veszem alapul, mivel területhasználati adatok erre az időpontra vonatkoznak. A növényzet pusztulása és az új felszínburkolások miatt a harmadik és negyedik adatgyűjtés idején egy klímaváltozás szempontjából minimálisan kedvezőtlenebb helyzetet rögzítettem volna. A növénypusztulások helyét a 2022 szeptemberében és 2023 áprilisában is elpusztultnak ítélt (vagy már kivágott) növények esetében jelöltem meg.

4. 4. A településrészek esztétikai és klímaadaptációs értékelése a Vizuális Élhetőségi Index segítségével

A Környezetesztétikai és klímaadaptációs kutatócsoport tagjaként 2012-től kezdve kísérleteztem azzal, hogy egy olyan mutató számot alkossunk, amely alkalmas a települési környezet esztétikai minőségének minél objektívabb értékelésére. Minden esetben a látványon keresztül kapjuk az első információt környezetünkről. A környezetesztétika jelentőségét pont az adja, hogy a látvány hatással van az emberi pszichikumra, a szép környezet inspirál, az elhanyagolt, pusztuló környezet viszont lehangol. A látvány alapján képesek vagyunk következtetések levonására a környezet állapotáról, az épületek koráról, de akár az ott élő emberek szociális problémáiról is (BUDAI A. 2004, KARANCSI Z. et al. 2012).

A kutatócsoport tagjaival úgy véljük, hogy ez a mutatószám magába tudja olvasztani a klímaadaptáció és a környezetesztétika nézőpontjait, így hasznos eszköze lehet a településfejlesztésben érintett szereplőknek (3. ábra). A táj- és környezetesztétikai kutatásoknak mostoha a helyzete, amiben jelentős szerepet játszik az a tény, hogy túl sok benne a szubjektív elem. Az szubjektivitás csökkentése érdekében egy objektív mérőszámokon alapuló értékelő rendszer kialakítására törekszünk, amely esztétikai alapon pontszámok segítségével minősíti környezetünket.

A kutatócsoporttal egy olyan szempontrendszer kialakítására törekszünk, amely alkalmas lehet bármely utcakép esztétikai értékelésére. Az utcakép alapvető, meghatározó eleme az épületek és közvetlen környezetük látványa. Az épületek és azok közvetlen környezetének valamilyen számszerűsítetten meghatározott értéke alapján egyszerű számtani átlaggal kiszámolhatjuk az utca, egy településrész utcáinak értékei alapján pedig annak környezetesztétikai értékét. A településrészek átlagát meghatározva megkapjuk a településnek egy konkrét számmal kifejezhető esztétikai minőségét, amellyel összehasonlíthatjuk egy másik település hasonló módszerrel megkapott esztétikai értékét. Az értékelő módszer az adott utca, településrész vagy település látványértékét adja meg, ezért azt egyféle „településesztétikai indexnek” nevezhetnénk. A környezet látványa meghatározza a hozzá való viszonyunkat, pozitív értékelésnél azt élhetőbbnek, látvány szempontjából értékesebbnek ítéljük, ezért kutatásunkban a kapott értékszámokra a *Vizuális Élhetőségi Index (VÉI)* fogalmat használjuk.

A módszer célrendszere és tartalma is változott az évek folyamán, mivel a különféle településrészek eltérő adottságokkal, fejlesztési célkitűzésekkel bírnak. A kezdeti lépéseknél a látványra összpontosítottunk a turizmus fejlesztés nézőpontjából, majd a továbblépés során

már általánosabban a településfejlesztési célok, különösen az életminőség tartalmára, ezt követően pedig a klímaadaptáció támasztotta igényeket próbáltuk mind jobban érvényesíteni az értékelési rendszerben. A kialakított módszer alkalmazhatóságát különböző mintaterületeken teszteltük az aktív részvételemmel: először egy idegenforgalmilag frekventált szegedi belvárosi utcában (Oskola utca), majd Szeged egy tipikus lakótelepi övezetében három minta területen is (Sólyom utca és környéke, Zápor-tó és környéke és Vértó és környéke), majd Szeged-Tápé kertvárosi övezetében.

A módszer alapjai minden mintaterületen azonosak volt, de a településrész adottságainak megfelelően voltak karakteres eltérések is (pl.: épületek építészeti értéke és minősége, beépítés módja, zöld és kék felülete aránya, minősége, közösségi terek aránya és minősége), amit figyelembe kellett venni a módszer alakítása során, nem elfelejtve, hogy a módszer céljait tekintve is szerettünk volna tovább lépni.

Az elkövetkező alfejezetben a módszert és a településrészenkénti sajátosságokat, eredményeket igyekszem összefoglalni a részvételemmel készült tanulmányok alapján (KARANCSI et al. 2017, KARANCSI et al. 2020).

4.4.1 A VÉI, mint a turizmus fejlesztés lehetséges eszköze az Oskola utcában

A szegedi belvárosi mintaterület egy turisztikailag frekventált hely. Az Oskola utca a korábbi várnegyedet átszelő egykori főutca, amely a Dóm teret kötötte össze a várral.

Az építészeti emlékek és maga az épített környezet is a turistákat legerősebben vonzó tájalkotó tényezők közé tartoznak (SZALAI K. – SZILÁGYI ZS. 2007; BARCZA A. et. al. 2017). A vizuális konfliktusokkal terhelt városkép taszítja a turistákat (KARANCSI Z. et. al. 2013), a turisták érdeklődése viszont hozzájárul az esetleg elhanyagolt épületek felújításához, az egyébként elavult technikán alapuló struktúrák megőrzéséhez (UNESCO 1976).

Az turizmus fenntarthatóságának érdekében fontos, hogy a desztináció környezetváltozásait folyamatosan figyelemmel kísérjük, lassítsuk vagy megállítsuk azokat a folyamatokat, amelyek vizuális konfliktusok kialakulásához vezetnek, illetve negatív hatást gyakorolnak ránk (Budai A. 2004). Az életminőség egyik meghatározó eleme az elégedettség környezetünkkel, amit a városrehabilitációval foglalkozó kutatások – miszerint a rendszerváltozás óta alapvetően nőttek a lakók lakással és lakókörnyezettel kapcsolatos elvárásai és igényei (BAJMÓCZY P. et al. 2012) – is igazoltak. Ennek ellenére a privát szférától (lakás-lakóépület) távolodva nő az elégedetlenség, ami azzal is magyarázható, hogy az átlagembernek a lakókörnyezet (lakónegyed) kialakításába (átalakításába) többnyire csak korlátozottan van beleszólása (EGEDY T. 2007, 2009).

Az idegenforgalom növekedésében érdekelt önkormányzatok és befektetők jelentős összegeket költenek a közterek megújítására, kívánatosabbá tételére (BOROS L. 2017). A rendszerváltás idején tapasztalható, (ön)kormányzati kezdeményezésű, nagy léptékű beavatkozásokat (pl. szegedi Kárász utca felújítása) az EU-s csatlakozás után egyre inkább a sokszereplős, kooperatív, programelemeiben is összetett, a gazdasági élet diverzifikálására és a városi életminőség javítására törekvő elhúzódozó programok váltották fel. A rehabilitációk közös visszatérő eleme a fizikai környezet állapotának javítása, illetve a jó állapotúvá tett környezethez való hozzáférés elősegítése (LÖRINCZ K. 2007; KARANCSI Z. et al. 2017)

Az Oskola utca állapotát kutatócsoportunk kétszer mérte föl, 2017-ben és 2022-ben, így azt is tudtuk tesztelni, hogy a módszer alkalmas-e az időbeli változások nyomon követésére és értékelésére. Az egyes szempontokra adható pontok meghatározásánál törekedtünk arra, hogy minimalizáljuk a szubjektív torzító hatását. Ezért a lehető legkisebb – három értékválasztásos – minősítő rendszert alkalmaztunk. Ez a módszer alkalmasnak tűnik bármely

környezetesztétikai elem objektív meghatározására, hiszen a legkisebb adható érték az „1”, míg a legnagyobb a „3” érték. A „2” érték képviseli az átmenetet a látvány minőségében. Az alapértékek esetében az épület állapotának minősítésénél a legalacsonyabb, „1” értéket a legrosszabb fizikai állapot (látvány) kapta, kisebb esztétikai problémákért a „2” értéket, a legjobb – tökéletes esztétikai – megjelenésért pedig „3” pont járt (1. táblázat) (KARANCSI Z. et al. 2017).

Az elemzés során vizsgáltuk az utcaképbe való illeszkedést (egységességet) is. Véleményünk szerint az egységesség szempontjából vizsgált utcakép viszonyítási alapját elsősorban azok az egységes(hasonló) stílusban felépített épületek adják, amelyek többségben vannak az utcán belül. Általában a régebbi épületekhez kell illeszteni az újat, korábbi épületek látványába kell beilleszteni egy modern épületet, így teremtve meg az egységes utcaképet. Bonyolítja a kérdést, amikor nem tudunk kiemelni olyan épületeket, amelyek többségben lévén meghatározhatják az utcaképet. Ebben az esetben az is teremthet egyfajta „harmóniát”, hogy minden épület más és más. Az utcaképből ilyenformán mind építészeti stílusjegyei, mind mérete, mind pedig a felhasznált anyagok, technológia alapján kiemelhetők azok, amelyek jól illeszkednek egymáshoz, illetve az utcaképhez. Ezek az épületek kapták a 3 pontot. Ahol csak bizonyos vonások (pl. falszín, tetőmagasság, hasonló stílusjegyek) egyeznek, így az illeszkedésük sem lehet tökéletes, azok az épületek 2 pontot kaptak. Végül ahol nagy a kontraszt az épület és a környező épületek (általános utcakép) között, azokat csupán 1 ponttal értékeltük (1. táblázat) (KARANCSI Z. et al. 2017).

1. táblázat: Településkép vizsgálatok alap- és kiegészítő értékeinek esztétikai minősítése

alapértékek	épület/-ek állapota		1	Nagyon rossz állapotú (hiányzó vakolat, kitört-, hiányzó nyílászáró, megbontott tető) épület
			2	Közepes állapotú épület/-ek, kisebb, de jól látható esztétikai problémával (falrepedés, vakolat- és/vagy festékhiány).
			3	Tökéletes állapotú/felújított épület
	egységesség: az épület/-ek utcaképbe illeszkedése		1	A szomszédos házakhoz, illetve az utcaképhez sem stílusa, sem kivitelezése folytán nem illeszkedő épület
			2	Azonos tetőmagasság, hasonló homlokzatbeosztás és/vagy színével kismértékben illeszkedő épület
			3	Hasonló stílusú, egységes utcaképbe illő épület
kiegészítő értékek	turisztikai jelentőség		1	Művészettörténeti jelentőségű épület/-ek
			2	Műemlék/-jellegű és/vagy településképi jelentőségű épület/-ek
			3	Műemlék és országos vagy nemzetközi jelentőségű (emblemikus) épület/-ek
	utcabútor, utcadísz		1	Jó állapotú pad, virágtartó vagy utcaszobor.
			2	Környezetéhez (egységes utcaképbe) illeszkedő, vendéglátó egység, kisebb kapacitású (max. 15 fő) terasza.
			3	Egységes utcaképbe illeszkedő, vendéglátó egység, nagyobb befogadóképességű (min.. 16 fő), növényzettel díszített terasza.
	növényzet	utcai	1	Erkélyládába kiültetett virágok (dekoráció)
			2	Fiatál (ládába kiültetett), gondozott fás növényzet
			3	Idősebb, gondozott, fás növényzet (gyepterülettel)
		közterületről látszó	1	Fiatál és/vagy közterületről kevésbé látszó, gondozott növényzet.
			2	Idősebb és/vagy közterületről jól látható, gondozott növényzet.

(Szerk.: Karancsi Z. in: Karancsi Z. et al. 2017, p. 307.)

2. táblázat: Vizuális konfliktusok minősítése

vizuális konfliktusok	gondozatlan, beteg, elpusztult növényzet	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.
	falfirka (grafitti)	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.
	megrongált pad	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.
	piszok (por), szemét	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.
	töredezett járda	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.
	reklámhirdetés (reklámtakarás)	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.
	légvezeték	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.
	forgalom (zaj)	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.
	szag (bűz)	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.

(Szerk.: Karancsi Z. in: Karancsi Z. et al. 2017, p. 310.)

Valójában az alapértékek két kategóriájában (állapot és egységesség) a legrosszabbra értékelt (1 pont) épületek tekinthetők akár vizuális konfliktusnak is, de az utcaképet befolyásoló vizuális konfliktusokat külön tartalmazza (negatív pontszámokkal, 2. táblázat), ezért ettől ez esetben eltekintettünk.

Abban az esetben, ha építészeti és állapotukban is egységes épületek találhatók egymás mellett, akkor eltekinthetünk a házak egyenkénti értékelésétől, ilyenkor több épületet együtt, egy értékponttal is minősíthetünk. A végeredmény szempontjából ennek azonban nincs jelentősége.

Az alapértékek pontszámai mellett két esetben kiegészítő pontszámokat is adtunk.

Minden épület kaphatott még maximum 3 kiegészítő pontszámot, ha van turisztikai jelentősége is, mégpedig 1 pontot, ha művészettörténeti jelentősége van, 2 pontot, ha helyi jelentőségű védettség (műemlék jellegű vagy műemlék), és 3 pontot országos, esetleg nemzetközi jelentőség (emblemikus épület) esetén (1. táblázat).

Az így kialakított értékelő rendszerben egy épület az alapértékekre maximálisan $3+3=6$, a kiegészítő értékekre pedig $3+3+3+2=11$, azaz összesen 17 pontot kaphatott. Értékelésünk azonban itt nem ért véget. Megnéztük, hogy az épülethez kapcsolódóan van-e (vannak-e) vizuális konfliktus(ok), amely(ek) csökkentik a látvány esztétikai értékét. A dokumentálható konfliktusokat számba vettük és azokért pontokat vontunk le (-1 pont, súlyos esetben -2 pont). Az értékelés során a következő vizuális konfliktusok miatt vontunk le pontokat: gondozatlan növényzet, a falfirkák, megrongált pad, piszok, szemét, töredezett – veszélyes – járdaburkolat, légvezetékek, reklámfeliratok-reklámtáblák, az intenzív közlekedés (forgalom) zaja, pora, kipufogógáza (2. táblázat) (KARANCSI Z. et al. 2017).

A vizuális konfliktusok egy része időszakos, vagyis pl. a felmérés idején, az utcán lévő piszok, szemét akár már másnap, egy grafiti, vagy reklámhirdetés akár heteken belül, egy járdarepedés hónapok múlva eltűnhet. Ugyanakkor vannak olyan időszakosan jelentkező

konfliktusok is, mint pl. a csúcsforgalmi időszakokban jelentkező zaj, levegő- és porszennyezés, vagy pl. a szag (bűz), amelyek szintén negatívan befolyásolják az élhetőséget, de ritkán jelentkezik önmagukban (pl. a kellemetlen szag a szeméhez, az elhanyagolt, nem takarított utcarészekhez, de a jelentős por-, és zajszennyezést is kiváltó gépjárműforgalomhoz is kapcsolódik, amelyek már jelentősen befolyásolják a látványt is).

A vizsgált épületek végső pontszámát tehát az alap- és kiegészítő értékekre kapott pontszám összege adja meg, amiből levonásra kerültek a beazonosított vizuális konfliktusok pontjai, azok mértékének függvényében (-1 vagy -2 pont). Ezzel a viszonylag leegyszerűsített értékelő módszerrel sikerült elérnünk, hogy tesztelés során csupán elhanyagolható eltérés volt az értékelők minősítéseiben, vagyis a szubjektivitás csak korlátozott mértékben érvényesült (KARANCSI Z. et al. 2017).

Az Oskola utcát 2021-ben felújították nem vált ugyan autómentes övezetté, de a parkoló helyeket megszüntették és a tranzitforgalom sávjának szélességét jelentősen lecsökkentették. A felszabadult helyre szélesebb és irányhelyes kerékpársávok kerültek. A járdákat kiszélesítették az utca északi oldalán pedig kifejezetten úgy, hogy az ide települő vendéglátóhelyek teraszokat tudjanak kialakítani. Az aszfaltot a belvárosi utcákon korábban már megszokott vörös téglajárdára cserélték, illetve a városi klímát jól tűrő fafajtákat ültettek. Jól érzékelhető az utca növényeinek változása, illetve a növényzet szerepének változása. Az Oskola utcát a felújítás előtt és után is kopár utcának találtjuk, a növényzet alig észrevehetően jelenik meg az utcaképben. A felújítás előtt több helyen találtunk „lakossági” növénytelepítési kísérleteket, például az ablakokba telepített balkonládákat, vagy az üzletek elé kihelyezett virágokat. (Ezeknek változása a Google Utcakép szolgáltatásban jól követhető). A friss tapasztalat, hogy a felújítás ezeket a zöldítési kísérleteket felszámolta, helyettük pedig az alig észrevehető dísfák és az utca végét díszítő növénycsoportokat helyeztek ki. Az utcában nagyméretű virágágyásokat számoltak fel, így az érintett épületek észrevehetően kevesebb pontot kapott. Az értékelésnél kisebb vitát okozott az egyik épület falára felragasztott műanyag fűutánzat, ami messziről nézve esztétikai szempontból ugyan javítja a látványt, de az épület mikroklimájának befolyásolásában nincs szerepe (KARANCSI Z. et al. 2017).

Összeadva a páratlan oldal épületeire kapott összegeket, majd elosztva az épületek számával megkapjuk az utcakép Vizuális Élhetőségi Indexét (VÉI). Ugyanilyen módszerrel megkaphatjuk az utcarészre vonatkozó állapotértéket és az utca egységességi értékét is. Hasonló számításokkal megkaphatjuk a páros oldal értékeit is, sőt a két utcarészlet átlaga a teljes utcára ad ki minősítésre alkalmas értékeket amely alkalmassá teszi az utcakép környezetesztétikai összehasonlítását más utcákkal (3. és 4. táblázatok) (3-5. sz. mellékletek).

3. táblázat: Az Oskola utca látványának környezetesztétikai értékelése, 2017

Oskola utca	páros o.	páratlan oldal	utcakép
VÉI	6,0	5,0	5,5
állapot	2,5	2,7	2,6
egységesség	2,5	2,3	2,3

(szerk.: Karancsi Z. in: Karancsi Z. et al. 2017, p. 314.)

4. táblázat: Az Oskola utca látványának környezetesztétikai értékelése, 2022

Oskola utca	páros o.	páratlan o.	utcakép
VÉI	6,7	7,3	7,0
állapot	2,5	2,8	2,6
egységesség	2,5	2,3	2,4

(szerk.: Hornyák 2022)

A korábbi bejárás során az utca délkeleti (páros) oldalán romló műszaki állapotú házak sorakoztak, az északi oldalon már akkor is felújított épületek álltak. 2021-ben a délkeleti oldalon is sor került homlokzatfelújításokra, így az utca „gyengébbik oldala” gondozottságban megközelítette az északnyugati (páratlan) oldal műemléki hatású épületeit.

Részösszegzés

A módszer kidolgozásával az eredeti célunk az utcakép esztétikai értékének objektív számszerűsítése volt. A teljes utcakép látványára kiszámolt összesített VÉI érték alkalmas más, hasonló beépítettségű utcákkal, vagy akár városrészekkel való összehasonlításra, illetve az utcakép fejlődésének, változásának nyomon követésére is. Mindenképpen igaz ez a mintaterület felújításához hasonlítható „tatarozásnál több, városrehabilitációnál kevesebb” projektek esetén.

Magát az értékelésnek a módszerét illetően láthatjuk, hogy igen óatosan kell bánnunk a kapott értékszámokkal és azokat csak megjegyzésekkel kiegészítve kapunk reális képet a látvány valós értékéről. Az egyes látványelemek súlyának megváltoztatása, vagy egyes látványelemeknek a városképbe történő bevétele (pl. hirdetőtábla, vagy parkolási tilalom feloldása) alkalmas lehet az utca összhatásának megváltoztatására, egyes esetekben akár az utcakép negatív irányú megváltozásának elfedésére is.

Az utcák látványalapú értékelése mellett a teljes vizsgálathoz szükség van az ott élők részéről a saját környezetük állapotát minősítő véleményére is, illetve az turisztikai célú fejlesztések esetén a turisták által preferált kényelmi- és látványelemek ismeretére. Ez a vizsgálat kérdőíves felméréssel végezhető el. A helyi lakosok esetében ezt a kutatást jelentősen befolyásolják az élnélhetőséget kapun belül meghatározó vizuális elemek is, amelyekre jelen vizsgálatunk nem terjed ki (KARANCSI Z. et al. 2017).

4.4.2. A VÉI, mint a településfejlesztés lehetséges eszköze

A lakótelepek esztétikájának kérdése soha nem állt a településformáról szóló viták központjában, mégis jellemző, hogy a kutatók a téma lezárásakor vagy felfeztetésekor a saját objektív eredményeiken túlmutató ítéletet kívántak mondani a lakótelepi környezet egészéről. Elsőként az építész és várostervező szakma részéről érkezett kedvezőtlen visszajelzés: a lakótelepek elkülönülését, a várostesten belül szinte „idegen testként” történő megjelenését kritizálták, majd az 1970-es évek lakótelepeit már monoton és sivár megjelenésük miatt is elmarasztalták (JACOBS, J. 1961). A rendszerváltozás előtt az 1970-es évek lakótelepeinek esetéből tanulva, elsősorban a közép- és kelet-európai (NDK, szovjet) tapasztalatokra építve indult el egy olyan kezdeményezés, amely főként építészeti szempontokra összpontosítva próbálta esztétikailag is változatosabbá tenni a paneles építési technológiát, aminek következtében az 1980-as évektől már tetszetősebb, változatosabb megjelenésű lakótelepekkel is találkozhatunk (RAINWATER L. 1970, RAMROTH, W. 2007).

A lakótelepeknek az építészeti hiányosságaikon túli diszfunkcionális elemeit és esztétikai problémáit a szerzők több különböző okra vezetik vissza. Ezen érvelések mindegyike a társadalom és a környezet egymásra hatásaként értékeli azokat. Az egyik markáns álláspontot EGEDY T. (2000, 2005) képviseli, szerinte a lakókörnyezet határozza meg az életminőséget.

Az utcakép-értékelő módszer a lakótelepek vizsgálatokor célszerűnek látszott újabb szempontokkal és azok számszerű értékelésével kiegészíteni. A jóval fiatalabb és egységesebb épületekből álló lakótelepek nem rendelkeznek turisztikai jelentőséggel, így erre a kiegészítő értékre nem volt szükség. Ugyanakkor a sajátos téralakítás – az elkülönülten álló épületblokkok között *áramló tér*, vagy a szalagházak között kialakított parkok – miatt a növényzet szerepe felértékelődött, azokat az alapértékek közé emeltük. Az alapértékek közé kerültek a nem lakófunkcióval rendelkező épületek (fűtési központ, trafóház stb.). A kiegészítő értékek között nagyon fontos értéknövelő szerepet kapott a vízfelület, és látványértéket meghatározó szerepe lehet az utcaszobroknak, utcadíszeknek, vagy akár egy művészi igénnyel elkészített utcai művészi (street art) alkotásnak is. Az alap- és kiegészítő értékekre kapott pontszámokból vontunk le az esetlegesen megjelenő vizuális konfliktusok mértékének függvényében pontokat (5. táblázat) (KARANCSI Z. et al. 2020).

Az értékelés során ez alkalommal is fontos szempont volt a szubjektivitás torzító hatásának minimalizálása, vagyis a vizsgálat keretében is a lehető legkisebb számú, három érték választását lehetővé tevő minősítő rendszert alkalmaztuk. Az átalakított értéktáblázatban az alapértékek legrosszabb (1) és közepes (2) értékei tekinthetők akár vizuális konfliktusnak is (emiat jelöltük kiemelten ezeket), de mivel egy külön táblázatba szedtük össze a látványt befolyásoló vizuális konfliktusokat (negatív pontszámokkal), ezért ettől most eltekintettünk. Csak azok a vizuális konfliktusok kerültek a táblázatba, amikkel a kutatási területünkön találkoztunk. Más területekre alkalmazva a lista természetesen bővíthető.

5. táblázat: A lakótelepek környezetesztétikai értékelése

alapértékek	lakóépület/-ek állapota	1	Nagyon rossz állapotú (hiányzó vakolat, kitört-, hiányzó nyílászáró, megbontott tető) épület/-ek		
		2	Közepes állapotú épület/-ek, kisebb, de jól látható esztétikai problémával (falrepedés, vakolat- és/vagy festékhány).		
		3	Tökéletes állapotú/ felújított (panelprogram) épület/-ek.		
	közvetlen környezetben lévő nem lakóépület/-ek állapota	1	Nagyon rossz állapotú (hiányzó vakolat, kitört-, hiányzó nyílászáró, megbontott tető) épület/-ek		
		2	Közepes állapotú épület/-ek, kisebb, de jól látható esztétikai problémával (falrepedés, vakolat- és/vagy festékhány).		
		3	Tökéletes állapotú/ felújított (panelprogram) épület/-ek.		
	dísznövényzet (haszonnövény)	gondozott		gondozatlan, beteg	
				kevésbé	súlyosan
		1	Csak gyepesített terület (ill. virágültetés)	-1	-2
		2	Gyep, virágültetés, fiatal fával (fákkal)	-1	-2
		3	Gyep, virágültetés, idős, nagyméretű fával (fákkal)	-2	-3
kiegészítő értékek	vízfelület	1	Kisebb területű gondozott, nyílt vízfelület (átm.<50 m)		
		2	Nagyobb területű gondozott, nyílt vízfelület (átm.>50 m)		
	utcabútor, utcadísz	1	Jó állapotú pad, virágtartó vagy utcaszobor.		
		2	Környezetéhez (egységes utcaképhe) illeszkedő, vendéglátó egység, kisebb befogadóképességű (max. 15 fő) terasza		
		3	Egységes utcaképhe illeszkedő, vendéglátó egység, nagyobb befogadóképességű (min. 16 fő), növényzettel díszített terasza.		
	játsszótér/ tornapálya	1	1-2 jó állapotú eszköz (pl. hinta, torna korlát... stb.)		
		2	3 feletti, nagyobb területen elhelyezett jó állapotú eszközök		
	street art (művészi díszítő dekoráció)	1	Kisméretű dekoráció (max. a falfelület 30%)		
		2	Nagyméretű dekoráció (a falfelület 30-100%)		
egyéb vizuális konfliktusok	elhanyagolt vízfelület	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.		
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.		
	gyomnövény	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.		
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.		
	penészes fal	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.		
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.		
	falfirka (grafitti)	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.		
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.		
	megrongált pad (utcadísz)	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.		
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.		
egyéb vizuális konfliktusok	megrongált játszótéri (tornapálya) eszközök	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.		
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.		
	piszok (por), szemét	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.		
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.		
	töredezett járda	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.		
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.		
	reklámhirdetés (reklámtakarás)	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.		
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.		
	légvezeték	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.		
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.		
egyéb vizuális konfliktusok	forgalom (zaj)	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.		
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.		
	szag (bűz)	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.		
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.		

(Szerk.: Karancsi Z. in: Karancsi Z. et al. 2020, p. 318.)

Vizsgálódásunkat egy tarjáni sorházzal lehatárolt utcakép értékelésével kezdtük (1. mintaterület, majd egy mellette lévő, épület- és parkrekonstrukción átesett rekreációs területen (Zápor-tó és környéke) folytattuk (2. mintaterület). Harmadik vizsgálati területnek egy nagyobb kiterjedésű térséget (Újrókust) választottunk, ahol egy forgalmas körútszakasz két oldalán álló sorházakkal körülvett parkok és felújított különálló panelépületek által körülvett, újjáélesztett parkosított vízfelület (Vértó) található, amely fontos rekreációs funkcióval rendelkezik.

A dolgozat adta keretek között nincs lehetőségem ezen kutatás eredményeit részletekbe menően bemutatni, mindössze a módszert bemutató táblázatok és a legfontosabb tanulságok összefoglalására szorítkozom.

Először egyenként értékeltük az épületeket és közvetlen környezetüket. Kutatócsoportunk minden tagja egymástól függetlenül kitöltötte az értékelő táblázatot. A kapott eredmények között nem volt lényeges eltérés (csak apróságokban, pl. egy fa korának megállapításában, vagy kisebb esztétikai problémák észlelésében jelentkezett különbség). Az utcakép látványának megítélésében ezért egységes vélemény alakult ki, így a módszer működőképesnek bizonyult.

Az értékelő táblázatok adatait megvizsgálva a kapott pontok tekintetében nagy különbségek nem voltak tapasztalhatók, különösen ott nem, ahol egy időben épült, majd nagyjából ugyanakkor felújított – vagyis tulajdonképpen azonos állapotú – épületek találhatók; az eltéréseket leginkább a helyileg megjelenő vizuális problémák miatti pontlevonások okozzák. Ezért úgy véljük, hogy ilyen esetben nem szükséges épületenként elvégezni a vizsgálatot, hanem célszerűbb a homogén utcarészekből nagyobb, ún. „vizuális egységeket” kialakítani, amelyek a szemünk által jól befogható (beazonosítható) épületekkel, növényekkel (fákkal,

bokrokkal) lehatárolt téregységeknek tekinthetők. Így leegyszerűsödik a feladat, hiszen csak a vizuális egységekben körbepillantva szükséges pontozni a látványt. Igaz ugyan, hogy ezzel a módszerrel az egyes részletek nem minden esetben észlelhetők, de így valójában egy a látványról kialakuló esztétikai összbélyomás tükröződik az adott pontszámokban, érzékeltetve ebben azokat a vizuális konfliktusokat is, amelyek befolyásolják a látványt. Bár emiatt az összpontszámok tekintetében 1-2 pont különbség mutatkozik a részletes felméréshez képest, mégis úgy véljük, hogy az emberek legnagyobb része ilyen távlatokban észleli környezetét és alakít ki véleményt annak látványáról. Az eredmény pedig a hasonló módszerrel értékelt vizuális egységekkel összehasonlítható (KARANCSI Z. et al. 2020).

Az 1. mintaterület, a Súlyom utca és környéke környezetesztétikai értékelése

A részletes felmérés eredményei alapján a Súlyom utca Vizuális Élhetőségi Indexe (VÉI) 5,2 lett. A vizsgálatból lezűrhető legfőbb tanulság az volt, hogy a parkosított környezet jelentős esztétikai többletet jelent.

A 2. mintaterület, a Zápor-tó és környéke környezetesztétikai értékelése

A részletes pontozás abból a szempontból nem volt egyszerű, hogy itt parkosított szabad „áramló tér” választja el egymástól az önálló toronyházakat, vagyis hiányzik a hagyományos értelemben vett utca. Meglepő módon igen magas pontszámok születtek, amit érdemben a még itt is észlelt vizuális konfliktusokért kapott pontlevonások sem befolyásoltak. A lakótelepeken kialakított virágágyások, kis közösségi kertek, amelyek közösségépítő funkciójuk mellett zöldterületként is használhatók, a városrehabilitáció fontos eszközeinek is tekinthetők (BENDE Cs.–NAGY Gy. 2016).

Fontos szerepe van a pozitív megítélésben egy jó állapotban lévő, természetközeli környezetnek, még akkor is, ha nem történetiségük vagy kinézetük miatt értékes épületeket, csupán felújított 10 emeletes panelépületeket vesznek körül.

A Súlyom utcai vizuális egységek majdnem feleannyi pontot kaptak, mint a Zápor-tavi egység. Ha az értékeket térképre vetítjük, akkor kirajzolódnak az esztétikai szempontból értékesebb, az esztétikai szempontból kisebb intézkedéseket, illetve a jelentősebb beavatkozást igénylő területek. A vizsgált vizuális egységek közül egyik sem került a legrosszabb, 3-as (esztétikailag problémás, taszító) kategóriába

A 3. mintaterület, a Rókusi körút és a Vér-tó környéke környezetesztétikai értékelése

A kapott értékek széles skálán mozognak. A legkevesebb pontot a legnagyobb forgalmi terhelésnek kitett körúti szakaszok kapták, a legmagasabb pontszámot pedig a Vér-tó környéke. A legalacsonyabb értékek a TESCO áruház környezetében adódtak, ahol a környezet elhanyagoltabb, az infrastruktúra pedig rossz műszaki állapotú volt. A Vér-tó felé haladva egyre kulturáltabb, értékesebb területekkel találkozunk. A Vér-tó környéke kapta a maximális 15 pontot ami jól mutatja, hogy a lakótelepeknek jelentős pluszt ad egy kulturált, több funkciós rekreációs terület, ami a szabadidős tevékenységek mellett a látványának köszönhetően a szem számára is értékes. A városfejlesztés különös súlyt fektet a különböző városrészekben található tavak revitalizációjára, azok környezetének rehabilitációjára

Következtetések

A szegedi lakótelepek esztétikai állapota az 1990-es évek technológiai avulása és társadalmi megújulása által kiváltott mélypont után a 2000-es években javulásnak indult. A városvezetők, vállalkozók és a lakosság hozzáálltak a lakókörnyezet rehabilitációjához és jelentős tömegközlekedési modernizációt is végrehajtottak. Nagyfokú javulást eredményezett a településképpen a lakóépületek karakterének megváltoztatása, illetve a települési szolgáltatóközpontok rendezése, azok küllemének javítása.

Megítélésünk szerint a VÉI módszere alkalmas a kevésbé változatos, homogén építészeti környezet és az azt körülvevő területek környezetesztétikai minősítésére. Lakótelepek esztétikai vizsgálatánál általában elégséges a kisebb ráfordítást igénylő vizuális egységeket értékelni, de ahol szükség van a részletekre, ott lehetőség van a minősítés finomítására is. Kutatásunk eredménye a három kategóriát felvonultató tematikus térképi megjelenítés, ahol jól elkülöníthető az esztétikailag értékes, ezért vonzó, az esztétikai szempontból problémás, ezért taszító, a kettő között pedig a kisebb beavatkozással javítható esztétikai kategória is (6.sz. *melléklet*) (KARANCSI Z. et al. 2020).

4.4.3. Szeged-Tápi környezetesztétikai értékelése a VÉI-vel

A családi házas beépítésű kertvárosias terület környezetesztétikai célú értékelése ismételten megkívánta az értékelési szempontrendszer újragondolását. Az Oskola utca és a lakótelepi mintaterületekkel szemben a tápi terület nem nagyvárosi karakterű, területén már az első területbejárásakor is észlelhetően hiányoztak azok a konfliktusok, amelyek a belvárosban és a lakótelepeken felbukkantak. Általánosan elmondható volt, hogy a kertvárosi terület bár nem mentes az esztétikai hatást rontó jegyeitől, de a lakótelepeknél egy konfliktusokkal sokkal kevésbé terhelt környezetet jelent. A kertvárosias mintaterület másik jellemzője az épületállomány viszonylagos érdektelensége. A belvárost jellemző műemlék és helyi védett épületek teljesen hiányoznak, már a népi építészet emlékei sem fellelhetők egy kukoricagöréttől eltekintve.

Az értékelő rendszer újragondolásának az célja az volt, hogy a két mintaterület egymással esztétikai értelemben összevethető legyen, illetve kirajzolhatók legyenek a családi házas kertvárosi övezeteket jellemző problématerületek. Az értékelés szempontjai zömében megegyeznek a lakótelepi és a belvárosi értékelés szempontjaival, ám a módszer a két terület elütő karaktere miatt tesz lehetővé esztétikai alapú rangsorolást.

Az értékelőrendszer fő vonása az egyszerűség és az egyértelműsége törekvés. Az értékelés közben kiosztható pontokat a 6. és 7. *táblázatokban* foglaltam össze.

Az értékelés fő elemeit továbbra is a településképet domináló műszaki létesítmények állapota, amelyre három érték adható. A legjobb kategóriát (3) lényegében az újonnan befejezett és kifogástalan állapotú létesítményeknek tartottam fenn. A jó műszaki állapotú, de az elhasználódásnak valamilyen jelét mutató létesítmények a közepes (2) kategóriába kerültek, míg a legrosszabb kategóriába (1) a már egyértelműen leromlott állapotú, esetenként funkciót veszített létesítmények kerültek.

Idegenforgalmi jelentőség – Bár szerepel az értékelő táblázatban az idegenforgalmi jelentőség, kertvárosi területek nem idegenforgalmi célpontok. Az idegenforgalmi jelentőség vizsgálata a történelmi közelmúltban létesült épületek esetében irreleváns. Valamennyi számba vett létesítményt 0 pontot kapott.

Az elért pontokat a látványt rontó elemek miatt csökkentő értékeket a lakótelepek esetében alkalmazott táblázatból vettem át, ám ez nem jelenti azt, hogy valamennyinek az alkalmazására szükség lett volna.

Falfirkák – A terepi adatgyűjtés során egyetlen jelentősebb méretű falfirkát sem találtunk. A falfirkák általában nem jellemzők a kertvárosokra.

Rossz állapotú utcabútorok – A felmért két mintaterületen nem voltak utcabútorok. A környező zöldsávokon és parkokban voltak padok vagy játszótéri játékok, azonban a mintaterületeként szolgáló utcákból ezek teljesen hiányoztak.

Légvezetékek – A két mintaterületen jellemző, hogy az elektromos áram és egyes

esetekben a kommunikációs kábelek légvezetékeken érik el a háztartásokat. Ezek a légvezetékek azonban sehol nem haladták meg azt a tömeges mértéket, hogy az az utcaképet zavarta volna.

Forgalom – A mintaterület utcái lakóutcák. A kis áteresztőképességű utcákon az átmenő forgalom nem jellemző. A terepi adatgyűjtések hétvégeként zajlottak, az ekkor érzékelt forgalom nem volt számottevő. A gyűjtőutca forgalma a hétköznapiakon általában jelentős, ám a felméréssel érintett utcák egyike sem gyűjtőutca.

Szaghatás – Szaghatással a terepi adatgyűjtéseken nem találkoztunk. Tápén nem jellemzők azok a tevékenységek, amelyek szaghatással járnak (tömeges állattartás vagy termásvíz használata).

Reklámtakarás – A mintaterületek utcái lakóutcák, ahol nincsenek üzletek és csekély az átmenő forgalom. A településképet rontó hirdetések ebben a közegben nem jellemzők, a mintaterületen egyetlen ilyen sem rögzítettünk.

Az értékelőrendszer kiegészítettem a fenntarthatóságot jutalmazó elemekkel bíró táblázattal is. Az ezen kiegészítő értékek esetében a szubjektivitás nem játszik szerepet. Az észlelt jelenségek esetén a pont a mérlegelés lehetősége nélkül kiosztandó. Az egyes értékelési szempontok az alábbi megkötésekkel kerültek a táblázatba:

Épületek – A szigetelés és a hőszigetelő ablakok meglétéről vizuális úton győződtem meg. Azokon az utcaszakaszokon, ahol az épületek a telekhatáron álltak, a házfal megkopogtatásával észleltük a szigetelést, egyéb helyzetekben az épület műszaki adottságaiból következtettem a szigetelésre. Egyes utcaszakaszokon nem volt minden háztető belátható, így a tetőkön elhelyezett kollektorok meglétét az elérhető friss légifelvételken (MEPAR, Maxar) ellenőriztem.

Csapadékvíz hasznosítása – Csapadékvizet hasznosító háztartásként azonosítottam azokat a háztartásokat, amelyek esetében kihelyezett gyűjtőedényeket láttam. A két mintaterületen egyetlen alkalommal jegyeztem fel kihelyezett csapadékvíz-gyűjtő edényt, amely azonban a következő két terepbejárás alkalmával már nem volt látható. Emiatt ebben a kategóriában minden épület egységesen 0 pontot kapott.

Járda – A járdák a mintaterületen jellemzően betonból és aszfaltból (0), illetve betonlapokból készültek (1). Vízáteresztő megoldásokat nem jegyeztem föl. Azokon a rövidebb utcaszakaszokon, ahol a járda nem épült ki, ott ezt az értékelési szempontot nem alkalmaztam.

Árok – Az árkok Tápén majdnem mindenütt burkolt medrűek, vagy nem épültek ki, mindkét eset 0 pontot ér. A kisszámú kivétel egyike az 5. képen látható helyszín volt, amely a Régi-Tápé mintaterületen helyezkedett el.

A VÉI-nek ebben a dolgozatban alkalmazott formájában a fenntarthatóság egyes jegyei is megjelennek. A VÉI alapja az az elgondolás, hogy a környezetünkkel valamilyen kölcsönhatásban álló dolgok a környezet hatásaira különböző tüneteket, jelenségeket mutatnak. Amennyiben ezen külső hatások az objektum számára kedvezőek, akkor az objektum a fejlődés és a vitalitás jeleit mutatja. Ha egy szervezet működésére a környezet hátráltatóan hat, akkor az negatív látványelemként azonosítható jelenségeket (betegség, leépülés) produkál. A települést és annak egyes részeit is ilyen, a társadalmi, a műszaki és a természeti környezettel kölcsönhatásban álló szerveződésnek tekintjük, amelyben a leépülésre vagy a működési hibákra a településképből megjelenő jelek utalnak.

Álláspontom, hogy ha a vitalitás és a jövőképeség jeleit az esztétika a szépség elemeként értékeli, akkor a környezeti fenntarthatóságot erősítő vagy megteremtő dolgokat is a szépséget eredményező dologként kell tekintenünk. Emiatt a környezeti fenntarthatóság szempontjából fontos műszaki és nem műszaki jellegű megoldásokat, így az adaptációt segítő létesítményeket, vagy a klímaváltozás kedvezőtlen hatásait mérséklő elemekre a szépség

részeként tekinthetünk. Igaz adott esetben sokkal szembe tűnőbb a klímadaptív megoldások hiányából vagy a nem megfelelő műszaki kialakításból, a karbantartás hiányából eredő nem megfelelően működő „csúfságok”. Ezen megfontolásból a vizsgálat során adatként gyűjtöttem és felhasználtam azokat a klímadaptáció irányában ható jelenségeket is, amelyeket egyelőre még nem értelmezünk a szépség-csúfság tengelyen.

Az egyes létesítmények értékelése a 2022 szeptemberi terepi adatgyűjtés alkalmával zajlott. Az értékelésen az SZTE Környezetesztétikai és Klímadaptációs kutatócsoport hat tagja vett részt, akik a terepbejárás során valamennyi vizsgált épületet értékelték. Az osztályozás megkezdése előtt a helyszínen áttekintettük az osztályozási rendszert és a módszert gyakorlásképpen teszteltük egy olyan utcaszakaszon, amely nem volt része egyik mintaterületnek sem. A pontozásban résztvevők a pontozás során együtt haladtak, de az egyes épületekre adott pontszámokat egymással nem beszélhették meg.

A kutatócsoport minden résztvevő tagja adott osztályzatot mindegyik épületre, illetve azoknak mindegyik vizsgált elemére (6-7. táblázatok). A pontozók által osztott értékeket az alábbi megkötésekkel vettük figyelembe:

- Az egyes ingatlanokra adott pontok közül a legmagasabb és a legalacsonyabb pontszám mindig kiesett. Ezt a módszert a sportversenyeken alkalmazzák az esetleg részrehajló pontozóbírók kiszűrésére. Esetünkben a hat pontozóból kettő esett ki, így az ingatlan átlagát négy pontozó jelentette. Tört számok az átlagolás során nem születtek, így később kerekítésre sem volt szükség.
- A 7-es táblázatban található konfliktusok azonosítását akkor fogadtam el, ha azt a pontozók legalább fele (három fő) jelezte. Mindössze egy helyszín volt, ahol a pontozók többsége jelzett.

6. táblázat: A kertvárosi területek környezetsztétikai értékelése, alapértékek (saját szerk.)

alapértékek	épület/-ek állapota	1	Nagyon rossz állapotú (hiányzó vakolat, kitört-, hiányzó nyílászáró, megbontott tető) épület/-ek		
		2	Közepes állapotú épület/-ek, kisebb, de jól látható esztétikai problémával (falrepedés, vakolat- és/vagy festékhány, rozsdás)		
		3	Tökéletes állapotú/ felújított épület/-ek		
	kapu/ kerítés állapota	1	Nagyon rossz állapotú kapu és / vagy kerítés		
		2	Közepes állapotú kapu és / vagy kerítés, de jól látható esztétikai problémával (falrepedés, vakolat és/vagy festékhány, rozsdás)		
		3	Tökéletes állapotú / felújított kapu és / vagy kerítés		
	egységesség: az épület/-ek, kapuk és kerítések utcaképhez illeszkedése	1	A szomszédos házakhoz, illetve az utcaképhez sem stílusa, sem kivitelezése folytán nem illeszkedő épület/-ek, kapu és / vagy kerítés		
		2	Azonos tetőmagasság, hasonló homlokzatbeosztás és/vagy színnel, kapujával és kerítésével kismértékben illeszkedő épület/-ek		
		3	Hasonló stílusú, egységes utcaképhez illő épület/-ek, kapu/-k és kerítés/-ek		
kiegészítő értékek	turisztikai jelentőség	1	Művészettörténeti jelentőségű épület/-ek		
		2	Műemlék/-jellegű és/vagy településképi jelentőségű épület/-ek		
		3	Műemlék és országos vagy nemzetközi jelentőségű (emblemikus) épület/-ek		
	járda/ bejáró	1	Nagyon rossz állapotú, töredezett/hiányos, balesetveszélyes		
		2	Kisebbségi töredezettségek, hibák (gyomosodás) ellenére használható		
		3	Tökéletes minőségű, rendszerben tartott környezettel		
	növényzet (dísz-, hasznónövényzet)	utcai	gondozott		gondozatlan, beteg
					kevésbé súlyosan
			1	Csak gyepesített terület (ill. virágültetés)	-1 -2
		közterület-ről látszó (udvari, ker-ti)	2	Gyep, virágültetés, fiatal fával (fákkal)	-1 -2
			3	Gyep, virágültetés, idős, nagyméretű fával (fákkal)	-2 -3
		1	Fiatal és/vagy közterület-ről kevésbé látható növényzet		-1
		2	Idősebb és/vagy közterület-ről jól látható növényzet		-2

7. táblázat: A lakótelepek környezetsztétikai értékelése, kiegészítő értékek (saját szerk.)

vizuális konfliktusok	gondozatlan, beteg, elpusztult (vagy gyom-) növényzet	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.
	falfirka (grafitti)	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.
	megrongált pad	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.
	piszok (por), szemét járdán vagy árokban	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.
	elhanyagolt árok	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.
	reklámhirdetés (reklámtakarás)	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.
	légvezeték	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.
	forgalom (zaj)	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.
	szag (bűz)	-1	Kismértékű vizuális konfliktus.
		-2	Súlyos vizuális konfliktus.

kiegészítő értékek - klímaadaptív megoldások	épület/-ek	1	Burkolt (szigetelt)
		1	Új nyílászárók
		1	Napelem, napkollektor
	csapadékvíz elvezetése (hasznosítása)	1	Háztetőről
		1	Telekről
	járda	0	Beton
		1	Betonlap
		0	Aszfalt
		1	Tégla, térkő
	járda és úttest közötti terület	0	Burkolt
		0	Kavicssal felszórót
		1	Kavicssal felszórót + nem klímaadaptív növényzet
		2	Kavicssal felszórót + klímaadaptív növényzet
		1	Gyep
		1	Virágágyás
		1	Fasor (nem klímaadaptív növények pl. tuja)
		3	Fasor (klímaadaptív növények pl. platán, gyümölcsös)
	árok	0	Burkolt
		1	Zárt csapadék csatorna víznyelőkkel
		2	Áttört aljzatú, burkolt
		3	Földárok

Az eredményeknél a vonatkozó fejezetben kerül majd részletes ismertetésre a pontozás eredménye és az abból levont következtetések.

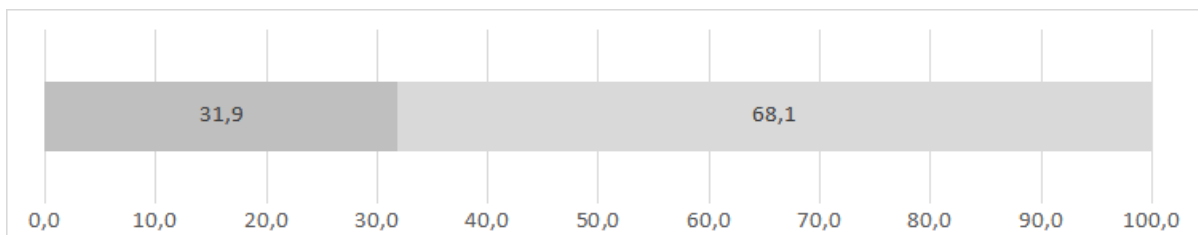
5. Eredmények

Az eredmények kiértékelése több lépésben történt. Elsőként az online kérdőívekből származó adatokat összesítettem, ennek kezdő lépése interneten kitöltők demográfiai mintájának meghatározása volt. Ezen minta tapasztalatai alapján került sor a személyes kitöltetésre, majd a két kitöltetés eredményeinek együttes feldolgozására. A terepi gyűjtésből származó adatok kiértékelése történt második lépésben. Az eredményeket nem a kiértékelés sorrendjében közlöm, hanem a hipotézisek vizsgálatához szükséges sorrendet alkalmazom.

5.1. A kérdőívezés eredményei

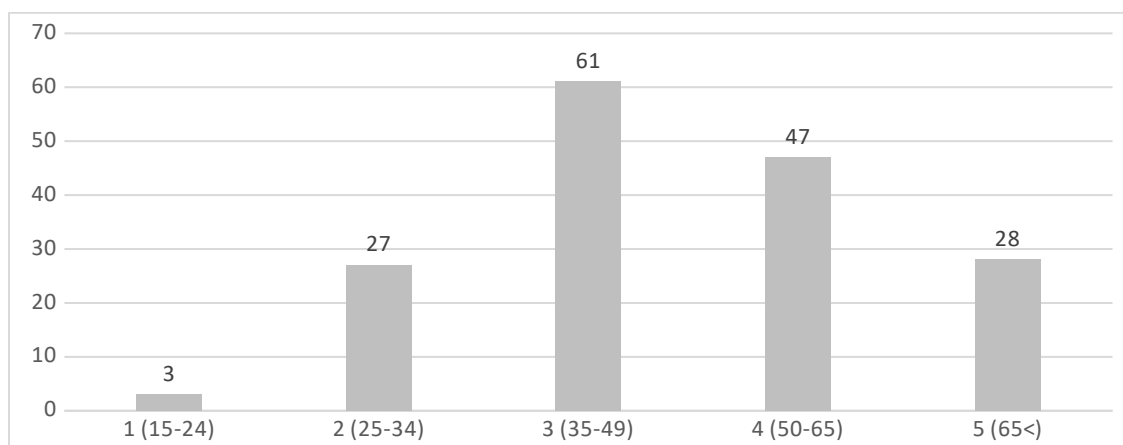
5.1.1. A minta demográfiai jellemzői

A szegedi önkormányzat adatközlése nyomán a tápéi háziorvosi körzetek népessége 2022 nyarán 5055, ebből 18 és 56 év közötti 3054 fő (60,41%). A kérdőívet összesen 166 töltötték ki, ami Tápé lakosságának mintegy 3,3%-át jelenti.



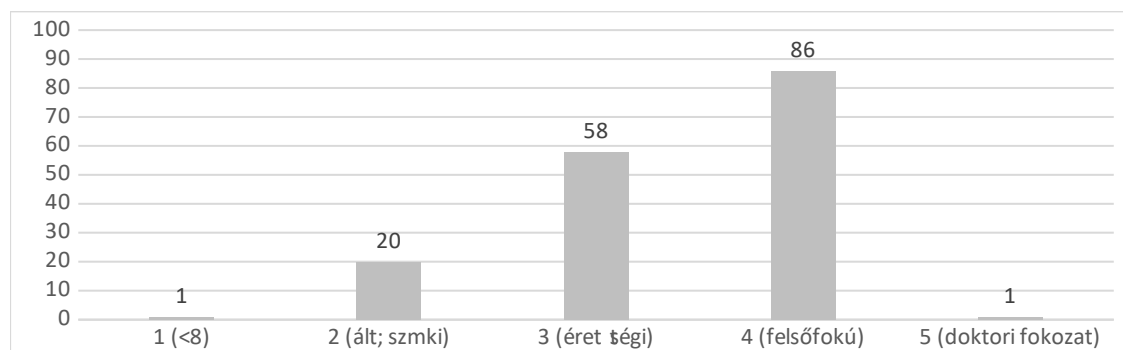
9. ábra: A válaszadók nemek szerinti megoszlása (%)
(Forrás: saját szerkesztés a kérdőívezés adatai alapján)

A mintában az országos (52,06%, KSH 2022), megyei (51,9%) a szegedi (53,11%, KSH 2023) viszonyokhoz képest is erősen felülreprezentáltak a nők, a válaszadók 68%-a volt nő (9. ábra). A válaszadók között a középkorúak voltak jelen a leghangsúlyosabban (10. ábra).



10. ábra: A kérdőív kitöltők életkor szerinti eloszlása (fő)
(Forrás: saját szerkesztés a kérdőívezés adatai alapján)

Minden második válaszadó felsőfokú végzettséget jelölt, az országos arányhoz (19,0%) képest felsőfokú végzettségűek (51%) erősen felülreprezentáltak. A Csongrád-Csanád megyei adatokhoz képest a mintában az alapfokú végzettségűek 40%-kal alulreprezentáltak, az érettségivel rendelkezők nagyjából azonos arányban vannak jelen (11. ábra). [5]



11. ábra: A kérdőív kitöltők végzettség szerinti eloszlása (fő)
(Forrás: saját szerkesztés a kérdőívezés adatai alapján)

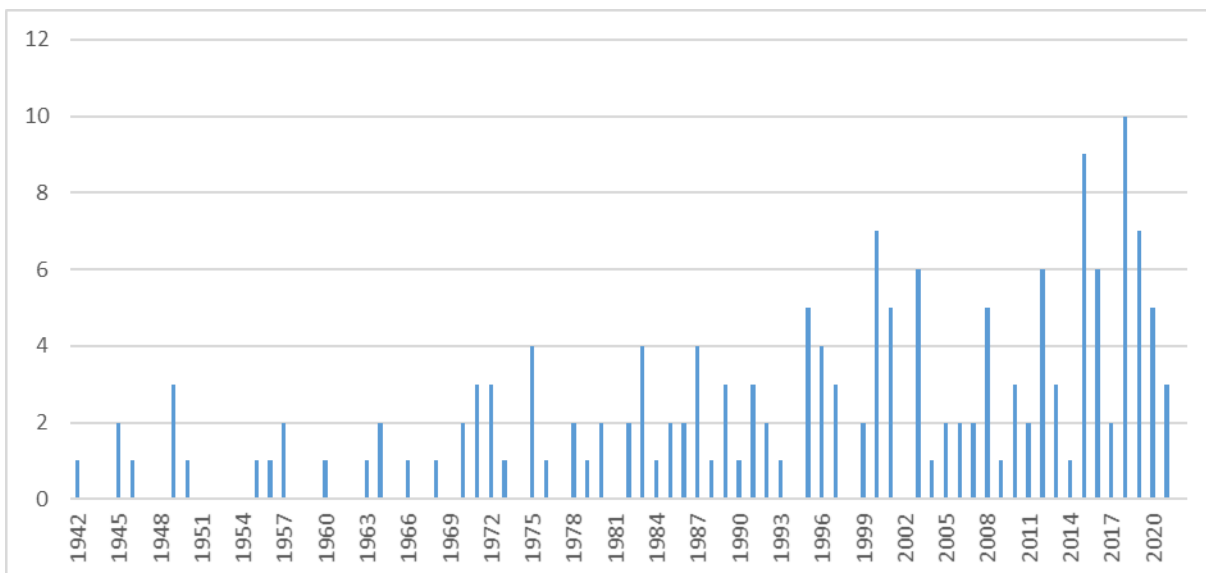
A minta ezen jellegzetességét csak részben magyarázza az, hogy a városokban a felsőfokú végzettségűek aránya magasabb a nem urbánus települések alacsonyabb végzettségű népességének adatait is tartalmazó megyei adatoknál. Meg kell jegyezzük, hogy a 100 ezer fő fölötti városok esetében a felsőfokú végzettséggel bírók aránya 2011-ben 21,3% volt, a megyei jogú városok esetében 19,8%. A tápéi mintába került felsőfokú végzettségűek aránya meghaladja Budapest 28,9%-os arányát is. A felsőfokú végzettségűek mintában való hangsúlyos jelenlétét mindössze azzal tudjuk magyarázni, hogy ez a csoport az átlagosnál jobban érdekli az ilyesfajta kutatásokban történő részvétel iránt. Egy másik feltételezésem szerint a nem felsőfokú végzettségűek közül kevesebben rendelkeznek azokkal az elektronikai eszközökkel (pl.: okostelefon, számítógép), amelyeken a válaszadás lehetséges.

A felsőfokú végzettségűek magasabb jövedelme inkább lehetővé teszi ezen csoport tagjai számára, hogy lakóhelyüket jobban formálják, ott a zöld környezet fenntartásához szükséges létesítményeket tartsanak fenn, illetve növényeket ültessenek és ápoljanak. Ha ez igaz, akkor a mintában megjelenő területhasználat lényegesen eltérhet a kétféle népesség által gyakorolt tényleges területhasználatától. Erre az elgondolásra a csapadékvíz kezelés eredményeit taglaló fejezetben visszatérek (5.1.5. fejezet).

Szintén mértem a válaszadók gazdasági aktivitását. A gazdasági aktivitás a településképpel csak áttételesen függ össze; feltételezhető, hogy az aktívabb, pénzügyileg független lakóknak több szabad forrásuk van az ingatlan környezetének karbantartására. A bizonytalan egzisztenciával rendelkezők számára a lakókörnyezetre történő ráfordítás nehezebb, így ritkább. A ráfordítható idő esetében ezzel ellentétes az összefüggés.

A minta népessége az országos átlagnál jóval aktívabb. A válaszadók 67%-a gazdaságilag aktív, a fennmaradók közül 20% a kora miatt inaktív személy (nyugdíjas), a többiek ideiglenesen inaktívak (GYES, munkanélküli vagy tanuló). A gazdasági aktivitás magas mivoltát egyrészt a felsőfokú végzettségűek a mintában betöltött súlyával tudjuk magyarázni; a főiskolát és egyetemet végzettek könnyebben találnak munkát, kevésbé fenyegeti őket a munkanélküliség. A másik magyarázat, hogy Szeged nagyméretű település, ahol a munkaerőpiac élénkebb a vidéki települések munkaerőpiacánál.

Tápé a Szeged környékének kertvárosi lakóterületeit célzó vándorlás egyik célterülete. A vándorlás következtében a városrész népessége az elmúlt évtizedekben növekedett. A válaszadók mindannyian megjelölték azt az évet, amikor Tápéra költöztek vagy születtek. A mintában többséget képeznek a nem Tápén születettek, illetve a frissen a városrészbe költözők. A minta összetétele azt sugallja, hogy a Tápéra vándorlás az elmúlt időszakban növekedett (12. ábra).



12. ábra: Az adott évben Tápéra költözött vagy született válaszadók száma
(Forrás: saját szerkesztés a kérdőívezés adatai alapján)

Tekintve azt, hogy a településrész nagyrészt már beépült, és a népessége nem növekedett a korábbi évtizedek tempójában, felvetődik az, hogy az elmúlt években egy nagyobb népességcsere zajlott le a városrészben, mivel a fokozódó odavándorlás csak akkor képzelhető el, ha többen el is költöznek, illetve elhunynak. Az ingatlan tulajdonosváltásakor az ingatlanon élő növényzet jellemzően viaszszorul. A távozó már nem ápolja a növényeket, míg az odaköltöző a saját igényeinek megfelelő növényzet kialakítására törekszik. A beköltözőknek egyik jellemző tevékenysége az elhunyt vagy elköltözött lakó növényeinek viaszszorítása, ami az utcaképpen jól nyomon követhető.

Szintén a Tápéra költözők túlsúlyát jelzi az, hogy a mintában a legnagyobb súllyal a 35-49 éves korcsoport van jelen (született 1973 és 1987 között), a mintában viszont a Tápéra „kerülés” átlagos éve 1996, tehát a mintában szereplő átlagos tápéi valamikor a húszas éveiben költözött a településrészre.

5.1.2. A tápéi lakosság klímaadaptációs attitűdje

A kérdőív második szakaszának kérdéseivel a helyi lakosság klímaattitűdje kapcsán tettem fel kérdéseket. Ehhez a Magyar Természetvédők Szövetsége által készített 2016. évi felmérés kérdőívét használtam mintaként, így lehetővé vált a két kutatás eredményének összevetése is. A szakasz 9, főként feleletválasztós kérdésekből állt (1. sz. melléklet).

A kérdőívek kitöltésekor a válaszadók a klímavédelmet és az adaptációt érintő kérdésekre is válaszoltak. A II. szakasz 8. kérdése arra vonatkozott, hogy a válaszadó tervezi-e az eljövendő időszakban a felsorolt tevékenységek valamelyikét. A kérdés több lehetőséget adott, mindegyikre a „már megvalósítottam”, „a következő három évben tervezem”, illetve a „nem” és „nem tudom” válaszok voltak adhatók. A „már megvalósult és a „következő három évben tervezem” válaszok együtt is bejelölhetők voltak. A kérdésre 166 válaszadó válaszolt az 8. táblázat szerinti megoszlásban.

8. táblázat: A II. szakasz 8-as kérdésére érkezett válaszok száma.

(8. kérdés:

a. Kérem, mondja el, hogy milyen háztartási éghajlatvédelmi tevékenységeket valósított meg eddig!

b. Ha tervez ilyen tevékenységet a következő 3 évben, jelezze!)

	Igen	Igen és továbbit tervez	Nem, de a következő 3 évben tervezi	Nem tervezi	Nem tudja
1. Fűtőkorszerűsítés, energiahatékonyabb fűtés, kazáncsere (II.8./1.)	99	2	25	31	9
2. Energiatakarékos háztartási gépek beszerzése és takarékos használatuk (II.8./2.)	116	3	13	27	7
3. Nyílászárócsere (II.8./3.)	101	1	16	38	10
4. A fal hőszigetelése (II.8./4.)	83	1	23	48	11
5. A födém/tető hőszigetelése (II.8./5.)	79	1	25	50	11
6. Víztakarékos beruházások (II.8./6.)	61	2	30	54	19
7. Megújuló energia beruházás – napelem (II.8./7.)	51	0	44	50	21
8. Megújuló energia beruházás – napkollektor (II.8./8.)	22	0	20	91	33
9. Megújuló energia beruházás – hőszivattyú (II.8./9.)	20	0	19	94	33
10. Zöldfelületek növelése, fatelepítés, árnyékolás (II.8./10.)	117	2	29	15	3
11. Környezetbarát napi közlekedés (közösségi közl., kerékpározás) (II.8./11.)	108	2	8	37	11
12. Tudatos kevesebb fogyasztás (életmódváltás) (II.8./12.)	119	5	12	24	6
13. Keletkező hulladékmennyiség csökkentése, szelektálás, komposztálás (II.8./13.)	145	2	8	10	1

(Forrás: saját szerkesztés a kérdőívezés adatai alapján)

Az eredmények értékelésekor mindenképpen figyelembe kell venni, hogy két igen karakteres körülmény befolyásolhatta a válaszadást. Az egyik körülmény a 2022-es nagy nyári aszály és hőhullám volt, amely a vízzel, illetve az árnyékolással kapcsolatos kérdések (II. 8./6 és II. 8./10) megválaszolásakor befolyásolhatta a válaszadókat.

A másik körülmény a 2022 februárjában kezdődött orosz-ukrán háború, amely kiszámíthatatlanná tette a közép-európai államok energiaellátását. A háború árnyékában a társadalom észrevehetően a takarékoskodás és a zöld átállás irányába kezdett tájékozódni. 2022 őszén például a napelemek telepítésének ára a többszörösére növekedett, mivel a várható energiahiány és áremelkedések miatt a háztartások tömegesen kezdtek ilyen beruházásokba. Ez a jelenség lehet a magyarázata annak, hogy az egyébként költséges napelem-telepítést a válaszolók 26,5%-a tervezi középtávon. A háború okozta áremelkedések a takarékoskodási kényszeren keresztül gyakorlatilag az összes kérdésre hatással voltak. Ezek közül főként a 12-es válasz lehetőséget (II.8./12.) emelném ki. Feltételezem, hogy nem az éghajlat védelmének a fontossága ösztönözte a válaszadók 71%-át, hogy csökkentse fogyasztását, hanem sokkal

inkább az az ársokk, ami 2022 nyarán Magyarországot elérte.

Mindezek mellett a már lezajlott beruházásokat is kritikával kell kezelni. Főként a nagyobb ráfordítást igénylő beruházások esetén vetődik fel a kérdés, hogy tényleg ilyen elterjedtek-e a klímaadaptív innovációk. A II.8./7-es opció esetében a válaszadók 30,7%-a úgy felelt, hogy már telepített napelemeket. Ez a terepi adatgyűjtés során tapasztaltak alapján egészen biztosan egy eltúlzott szám, nem tapasztaltam, hogy ennyi napelemmel ellátott háztartás lenne Tápén. Az igen magas értékeket a lekérdezési időszak egyfajta hurraóptimista hangulatára vezetem vissza. Az igennel válaszolóknak csoportjába azok tartoznak, akik már telepítettek napelemeket, illetve azok, akik azt gondolják, hogy a telepítést rövid távon befejezhetik. A Magyar Természetvédők Szövetsége (későbbiekben MTSZ) 2016. évi felmérésében a válaszadók 5%-a jelezte, hogy megvalósított megújuló energia-beruházást, további 12% pedig tervezte azt. Az eltelt évek alatt tehát ez a beruházás legalább gondolati szinten jelentősen népszerűbbé vált.

Szintén fenntartással fogadtam a II.8./11-es opcióra kapott válaszokat. Itt a válaszadók 66,2%-a jelezte, hogy a napi közlekedés terén már hajtott végre változtatásokat. Az MTSZ (2016) felmérésben ez 70% volt. Az ingázó életmód szoros velejárója a személygépkocsi használata. A kérdőívek lekérdezésének idején az orosz-ukrán háború hatásai miatt nagyon jelentős üzemanyagár-növekedés volt Magyarországon. A kormányzat megkísérelte az áremelkedés mérséklését, ám az árszabályozás időszakosan üzemanyaghiányhoz vezetett. Ebben az időszakban a személygépkocsi-használók egy része visszafogta a járműhasználatot, a tulajdonosok egy csoportja pedig a kerékpározásra vagy a tömegközlekedés használatára tért át. A módváltók és a járműhasználatot visszafogó csoportok méretéről a disszertáció írása idején nem volt információ. Szem előtt kell tartanunk azt is, hogy a személygépjárműhasználat csökkenése 2022-ben nem a környezeti fenntarthatóság elősegítése miatt következett be, még akkor sem, ha a válaszadó így hivatkozik rá. Sokkal inkább az emelkedő árak és az üzemanyag-ellátás zavarai miatt. Az ilyen átállás valójában nem zöld átállás, hanem kényszer, a fogyasztók pedig a kényszer elmúltával a környezeti megfontolásokat mellőzve visszatérnek korábbi fogyasztási szokásaikhoz. A közlekedési módváltásra vonatkozó kérdést emiatt mellőzöm a válaszok értékelésekor.

A válaszok legfőbb tanulsága, hogy a válaszadók elsősorban a jelentős befektetést nem igénylő kérdések esetén válaszoltak igennel, mint a hulladék csökkentése, szelektálás és komposztálás (II.8./13. opciót 88,5%, a MTSZ 2016. évi kutatásában 82% választotta), a fogyasztás visszafogása (II.8./12. opciót 74,7%, a MTSZ kutatásában 70%) és a fák telepítése, árnyékolás (II.8./10. opciót 71,6%, a MTSZ kutatásában 56% választotta). Ezek a megoldások viszonylag könnyen kivitelezhetők, szakember bevonását nem igénylik, illetve már részben meg is valósultak, mint pl. a szelektív hulladékgyűjtés.

Az MTSZ (2016) korábbi kérdőívében hasonló eredményekre jutottak. A korábbi országos adatgyűjtés során a válaszadók 70%-a számolt be már megvalósított életmódváltásról és fogyasztásának csökkentéséről. A MTSZ országos felméréshez képest (56%) jelentősen többen számoltak be Tápén fák telepítési szándékáról. A különbség oka lehet a 2022-es nyári hőhullám nyomán „megérett” felismerés, illetve az is, hogy Tápén kifejezetten kertvárosias területet mértünk fel, ahol a válaszadóknak lehetősége van a növénytelepítésre, míg az MTSZ országos felmérésében olyan nagyvárosi lakók is válaszadók lehettek, akiknek saját lakókörnyezetükben nincs lehetőségük növények ültetésére.

Vizonylagos népszerűségnek örvendenek azok az energiatakarékosági megoldások, amelyek jelentős költséggel járnak ugyan, de végrehajtásukra időnként állami programok indulnak. Ebbe a kategóriába tartozik az ablakok kicserélése, a fűtésekszerűsítés, illetve a falak hőszigetelése. Ezek olyan beruházások, amelyek kivitelezésére az előző években piaci viszonyok között is releváns vállalkozások alakultak. Ahogy az MTSZ (2016) felmérésében, úgy a Tápén elvégzett felmérésben is a lista végére a jelentős ráfordítást igénylő beruházások

szorultak, amelyek ismertek ugyan, de nem váltak széles körben elfogadott megoldássá, a válaszadók döntő többsége nem is fontolgatja megvalósításukat. Ebbe a kategóriába került a hőszivattyú és a napkollektor is, melyek megvalósításán mindössze a kérdezettek negyede gondolkodott el.

Az éghajlatváltozás hatásai elleni fellépés legegyszerűbben megoldható módja a lakóhely napsugárzás és áthevülés elleni védelmének passzív eszközökkel történő megoldása. Ez a gyakorlatban árnyékolást jelent és legolcsóbban lombos fák ültetésével megvalósítható. Erre vonatkozott a II.8/10.-es opció és a III. szakasz 1. kérdése. A kérdés vizsgálata a hipotéziseim közül a H.2-3-hoz kapcsolódik.

A nyári időszakban a napi hőmérséklet a délutáni órákban tetőzik. Az előzetes terepbejárás során körvonalazott egyik hipotézisem volt, hogy a délutáni napsütésnek jobban kitett ingatlanok tulajdonosai a magasabb hőmérséklet miatt nagyobb valószínűséggel tesznek ellenintézkedéseket.

A kérdőívek kitöltése során az egyes ingatlanok fekvésére vonatkozó adatokat is rögzítettem. A legtöbb tápéi utca ÉK-DNy tájolású, így a lakóépületek homlokzata három módon találkozhat a nappal: délelőtt, délután, illetve az északnyugati és északkeleti irányba néző épületek homlokzata a legerősebb sugárzás idején nem találkozik a nappal. A válaszadóknak a három lehetőséget tartalmazó listáról kellett a saját ingatlanuk tájolását kiválasztani. A II.8/10-es opciót kitöltő 166 válaszadó ingatlanjai az alábbiak szerint tájoltak (9. táblázat).

9. táblázat: A II.8./10. (Ha tervez ilyen tevékenységet a következő 3 évben, jelezze!) válaszok eloszlása a válaszadók házainak tájolása III. szakasz 1. kérdése szerint (A legerősebb napbesugárzás mikor éri a házuk utcafrontját?)

	Igen	Igen és továbbit tervez	Nem, de a következő 3 évben tervezi	Nem tervezi	Nem tudja
Észak felé tekintő homlokzat	16 (76,2%)	0	2 (9,5%)	2 (9,5%)	1 (4,76%)
Délelőtti benapozás	53 (65,4%)	2 (2,5%)	18 (22,2%)	7 (8,6%)	1 (1,23%)
Délutáni benapozás	48 (75,0%)	0	9 (14,1%)	6 (9,4%)	1 (1,6%)

(Forrás: saját szerkesztés a kérdőívezés adatai alapján)

Az figyelhető meg, hogy a délelőtti benapozású homlokzatok tulajdonosai 10%-kal kevesebben építettek ki árnyékolást eddig.

A válaszokból az rajzolódik ki, hogy a kertvárosi lakosok már aktivizálták magukat a klímaadaptív megoldások megvalósítása érdekében. Az elővárosi lakosság zöme már tett az éghajlatváltozáshoz idomító beruházásokat a lakókörnyezetében. A lakosság felismerte a kibocsájtási mennyiségek aktív csökkentésének jelentőségét is, ám az ehhez szükséges beruházásokat nehezebben valósítják meg. A legtöbb „megvalósítását nem tervezem” válasz a kifejezetten drágán realizálható beruházásokra vonatkozott. Egyes területeken (pl. nyílászárók cseréje) az adaptáció kifejezetten előrehaladott.

A lakosok tehát legalább deklaráció szintjén klímatudatosak, de a többség egyelőre csak azokon a területeken mutat aktivitást, ahol kis anyagi ráfordítás mellett is elérhetők eredmények. További cselekvésre ösztönzi őket a takarékoskodás kényszere is, ami abban az esetben kedvező, ha a megtakarítást hatékonyság növelésével érik el. A fogyasztás kényszerű visszafogására alapozott „zöldfordulat” nem fenntartható.

5.1.3. A válaszok előzetes, lakóhely megadásával kapcsolatos vizsgálata

A II.8./10. növénytelepítésre vonatkozó kérdésének vizsgálatakor mintegy véletlenül figyeltem fel egy látszólag relevancia nélküli, ám az eredmények egészének értelmezését és értékelését bizonyosan befolyásoló jelenségre. A kérdés vizsgálata egyúttal kapcsolódik az első hipotézisemhez.

A II.8./10. (Zöldfelületek növelése, fatelepítés, árnyékolás) opció válaszainak vizsgálatakor észleltem, hogy érdemi különbség Új-Tápé (1-es rész mintaterület, 8. ábra) és Régi-Tápé (2-es rész mintaterület, 8. ábra) lakóinak növénytelepítési szándékai között nem látszik. A lakóutcát megjelölő válaszadók 77 (Új-Tápé), illetve 75%-a (Régi-Tápé) jelezte, hogy már telepített klímaadaptációs céllal növényzetet, újabb 13% pedig további növénytelepítési szándékokról számolt be, így a lakosság kifejezetten tudatosnak mondható. A lakóutcákat nem jelölő válaszadók esetében azonban az arányok eltolódnak, itt már csak 67% számol be korábbi növénytelepítésről, a különbséget jelentő 10% pedig a növénytelepítést a jövőben tervezők csoportjában jelent meg. Az újabb növénytelepítést tervező, illetve a növénytelepítést nem tervező válaszadók aránya mindkét csoportban ugyanannyi volt.

A II.8./10 opció a település adaptációs képességét leginkább befolyásoló lakossági attitűdre kérdezett rá. A növénytelepítési hajlandóság azért kulcskérdés, mert a növények a vízmegkötéssel és párologtatással növelik a környezet víztartalmát, illetve a napsugárzás egy részét saját szervezetük felépítéséhez használják fel. A növényzet árnyékoló hatással és pormegkötő kapacitással bír, így a mesterséges környezet által az emberi szervezetre mért többletterheléseket is mérsékeli. A növények telepítése az egyik leginkább felkapott klímavédelmi tevékenység, a mitigációs lépések mellett a közvélemény a leginkább ezt szokta megemlíteni a klímavédelmi szempontból fontosként.

A II. 8./10. opció nem önmagában állt, egy kérdéscsoportnak volt a része (8. táblázat). Itt a többi opció is arra vonatkozott, hogy a klímavédelem érdekében a lakó milyen tevékenységeket végzett már, illetve milyen tevékenységeket tervez vagy nem tervez az adaptáció érdekében. Felmerült annak a kérdésnek a vizsgálata, hogy a lakóutcájukat nem megadók alacsonyabb növénytelepítési hajlandósága érdemi különbségnek tekinthető-e?

A sokaságban e tekintetben a meglévő aktivitás és a tervezett aktivitás álláspontom szerint fontos körülmény, mivel a klímaadaptáció szempontjából az egyik (növénytelepítés) befejezett tény, míg a másik csak egyfajta „kedvező kilátás”. Fontos vizsgálandó kérdés, hogy a két minta közötti eltérés a statisztika eszközeivel is ellenőrizve jelentős eltérésnek minősíthető-e, nem pedig csak a mintavételi hibából véletlenszerűen eredő jelenség, egyfajta matematikai szélsőség. Ennek eldöntésére statisztikai próbát végeztem a mintán. A statisztikai próba eszközéül az ún. kétmintás próba egyik változatát, az ún. t-próba igen leegyszerűsített változatát használtam. Az előzőnél is fontosabb kérdés, hogy a különbség kimutatható-e a II.8./2. (energiatakarékos gépek beszerzése, energiatakarékos géphasználat), II.8./11. (környezetbarát napi közlekedés, közösségi közlekedés és kerékpárhasználat) és a II.8./12. (tudatos kevesebb fogyasztás, életmódváltás) kérdések esetében is. Amennyiben a különbséget statisztikai módszerek alkalmazásával sikerül kimutatni, az azt jelenti, hogy a lakóhelyet nem jelölő válaszadók esetében szignifikánsan kevesebben hajlandóak klímavédelmi aktivitásra, ami valamiféle magyarázatra szorul.

A statisztikai próba elvégezhetősége érdekében két feltételezéssel éltem:

- Az első feltételezés szerint a válaszadók a növényzettelepítési szándékaikat illetően a normál eloszlást mutatják, így a statisztikai próba tényleg elvégezhető.
- A második feltételezés szerint a lakóutcát nem jelölő válaszadók (T_{NJ}) és az utcát jelölő válaszadók ($T_{RÚ}$) növényzettelepítési szándékai érdemben eltérnek egymástól, mégpedig $T_{RÚ}$ javára. Ezt a feltételezést egyúttal nullhipotézisnek választottam.

Az egyes válaszokat a klímaadaptáció szempontjából számszerűsítettük, hogy a matematikai próba elvégezhető legyen. A választott értékek szubjektívek, az elvégzett tevékenységek klímaadaptációs szempontból tekintett értékességét jelölték, így a legértékesebb magatartás kapta a legmagasabb pontszámot, a legkevésbé fenntartható pedig a legkisebbet. Az értékek kiosztásának nem volt célja a „hasznosság” pontos értékének meghatározása, mindössze egy számszerűsíthető skála, amely természeténél fogva szubjektív. A megtörtént és még tervezett növénytelepítés 3, a megtörtént növénytelepítés 2, a tervezett növénytelepítés 1, a nem tervezett növénytelepítés 0 pontot kapott.

A második feltételezésünket nullhipotézisnek választottuk, ezek szerint a lakóutcát nem jelölő válaszadók (T_{NJ}) és az utcát jelölő válaszadók ($T_{RÚ}$) növényzettelépítési szándékai érdemben eltérnek egymástól, mégpedig $T_{RÚ}$ javára.

$$H_0 : \mu_{RÚ} > \mu_{NJ}$$

A teljes településre vonatkozó mintán átlagszámítás végeztem:

$$\bar{X}^{Tápé} = 1,64,$$

tehát a település átlaga valahol a megtörtént növénytelepítés és a tervezett növénytelepítés közé esik, közelebb a megtörtént növénytelepítéshez.

A két önállóan vizsgált településrész átlaga:

$$\bar{X}^{RÚ} = 1,68$$

$$\bar{X}^{NJ} = 1,61$$

A teljes településre vonatkozó mintán szórásszámítás végeztünk:

$$D^{RÚ} = 0.68101672798$$

$$D^{NJ} = 0.66772982983$$

A teljes tápéi minta szórását 1,64(..)-re számoltuk, ami a válaszok pontokra történt transzformációja miatt egy dimenzió nélküli számként értékelendő. A két szórás meglehetősen közel esik egymáshoz.

Az így megkapott értékeken ún. t-próbát végeztük. A t-próba két normál eloszlású, közel azonos szórású sokaság esetén képes a két halmaz közötti szignifikáns különbség kimutatására. A t-próba képlete a fentebb bevezetett jelölések alkalmazásával:

$$t_{emp} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_{RÚ}} + \frac{1}{n_{NJ}}}}, \text{ ahol } S_p = \sqrt{\frac{(n_{RÚ}-1)D_{RÚ}^2 + (n_{NJ}-1)D_{NJ}^2}{n_{RÚ} + n_{NJ} - 2}}$$

A szabadsági fok száma: $F = (n_{RÚ} + n_{NJ}) - 2$

A statisztikában általánosan használt 95%-os megbízhatósági szinthez a 100 és 200 közötti elemszámoknál $1,972 < t_{krit} < 1,984$ értékek tartoznak.

Az első részkérdés II/8.10 vizsgálatakor megfogalmazott sejtés szerint a lakóhelyet megjelölő válaszadók szignifikánsan többször jelölték meg a korszellemnek megfelelő válaszokat. Feltételeztem, hogy a lakóhelyet nem jelölő válaszadók a többi, ugyanolyan logikájú kérdés

megválaszolásokor is konzervatívabb álláspontot közöltek, mint a lakóutcát jelölők csoportja. A mind a négy kérdésre vonatkozó vizsgálat alatt ugyanazt a nullhipotézist fogalmaztam meg:

$$H_0 : \mu_{RÚ} > \mu_{NJ}$$

10. táblázat: A II.8. kérdés 2., 10., 11., 12. opcióin elvégzett t-próba eredményei

	A próba eredménye	$t_{krit}(5\%)$	A próba értékelése
T _{II.8./10}	$t_{temp} = 0,693601283$	1,972 – 1,984	A t kisebb a t_{krit} értéknél, a nullhipotézist igazoltuk.
T _{II.8./2}	$t_{temp} = -0,934402625$		A nullhipotézist elvetettük.
T _{II.8./11}	$t_{temp} = 1,761191501$		A t kisebb a t_{krit} értéknél, a nullhipotézist igazoltuk.
T _{II.8./12}	$t_{temp} = 1,495820875$		A t kisebb a t_{krit} értéknél, a nullhipotézist igazoltuk.

(Forrás: saját szerkesztés a kérdőívezés adatai alapján)

A lakóhelyet jelölő válaszadók tehát három kérdésben is szignifikánsan többször jelöltek meg klímaadaptívabb magatartásformákat, mint a lakóhelyet nem jelölő válaszadók. A II.8./2. Energiatakarékos háztartási gépek beszerzése és takarékos használatuk opciójánál a nullhipotézis nem került igazolásra, igaz ebben az esetben már az adatok áttekintésekor látható volt, hogy a lakóhelyet jelölő válaszadók kevésbé adaptív álláspontot foglaltak el a lakóhelyet nem jelölő válaszadóknál (10. táblázat). A három kérdésben azonos irányba mutató jelenség nevezhető akár tendenciózusnak is.

A felmérés idején a magyarországi közbeszédnek már hosszabb ideje része volt a klímaadaptáció kérdése. A lakosságra nem csak az éghajlatváltozásra vonatkozó információk záporoztak a médiából, de egyfajta nyomás is érezhető volt a minél klímatudatosabb magatartásformák irányába. A véleményformálók részéről érkező nyomás a társadalom csak észleli, de annak követésére azonnal mobilizálható erőforrásokkal nem rendelkezik. A klímaadaptáció életmódváltást és beruházásokat kíván a lakosságtól, amely kényelmi és pénzügyi okokból nem szándékozik, vagy nem képes az elvárt ütemben a klímaadaptációt véghez vinni.

A kutatások ismert jelensége, hogy a közvélemény vagy a média fokozott nyomása esetén a válaszadók csupán megtanulják az „elvárt” válaszokat, valódi preferenciáikat azonban hajlamosak eltitkolni, hogy a konfliktusokat elkerüljék. Különösen ismert ez a jelenség a politikai felmérések területéről, ahol a kiélezett választási küzdelem idején a politikailag aktív válaszadók egy része „rejtőzködik”, a kérdések alkalmával pártpreferenciáit nem árulja el, illetve olyan választ ad, amely inkább igazodik az általa észlelt közhangulathoz. Különösen jelentős ez a jelenség a radikális álláspontot képviselő pártok szavazói között, amely pártokat emiatt a közvélemény-kutatók rendszeresen „alámérik”.

A kérdőíveken a válaszadók a lakóutóra rákérdező kérdéssel előbb találkoztak, mint a klímavédelmi tevékenységeikre rákérdező oldalakkal.

5.1.4. A tápéi lakosság ismeretei az alkalmazkodással kapcsolatban

A II. szakasz 5-ös kérdéssel azt vizsgáltam, hogy a kertvárosi lakosok a klímaváltozás jelentette fenyegetéseket milyen eszközökkel látják a leghatékonyabban kivédhetőnek vagy mérsékelhetőnek, illetve hogy a vízgazdálkodási szempontú megközelítés mennyire helyezkedik el a gondolkodásuk homlokterében. A válaszadóknak el kellett dönteniük, hogy a felkínált megoldások közül melyiket tartják a leghasznosabbnak a klímaváltozás lassítása,

hatásainak mérséklése ügyében. A kérdés során tíz válaszlehetőséget adtunk meg, amelyek a klímaváltozással kapcsolatban leginkább felmerülő tématerületeket ölelték fel. A válaszadókat arra kértem, hogy a felkínált listából jelöljék meg a három számukra legfontosabbat, illetve ha több területet fontosnak tartanak, akkor azokat is megjelölhetik, akár szövegesen is. A válaszok között kettő vízügyi vonatkozású, ezek közül a 10-es válasz konkrétan a vízgazdálkodás reformját ajánlotta. A 3-as válasz csak áttételes vízügyi jelentőségű, a (városi) zöldfelületek és a nem városi természetközeli területek, illetve a vízgazdálkodás kölcsönösen befolyásolja egymást. Ez egyéb válaszlehetőségek a klímaváltozás elleni harcban relevánsak voltak, azonban érdemi vízgazdálkodási vonatkozás nélkül.

A válaszadók között 15-en voltak, akik semmiféle sorrendet nem állítottak fel válaszáikkal, mivel a megadott lehetőségek közül mindegyiket bejelölték. Szintén nem tudtuk megállapítani preferenciáit, akik egyetlen általunk megadott tématerületet sem jelöltek be, helyette a szöveges cellában radikális megoldásokat ajánlottak (pl.: népességcsökkentést). Összesen 150 olyan válasz született, amely alapján értékrendi rangsor volt előállítható. A 150 válaszadó összesen 541 pontot jelölt meg, tehát egy válaszadó átlagosan 3,6 beavatkozási területet. A válaszokat több módszerrel is összesítettük, így kiértékeljük a kérdést az eredeti kérdés szerinti három választ megadó (A) esetében, a háromnál több választ megadó esetében (A+B), illetve az összes beérkezett válasz (tehát a 10 kérdést megjelölő és ezzel preferenciát nem felállító válaszadók, A+B+C) esetében is. A három értékelés mindegyike ugyanazt a kérdés-sorrendet eredményezte, a különbség annyi volt, hogy a kevés jelölést kapó válaszok az összes válaszadót tartalmazó összesítésben némileg több jelölést kaptak (11. táblázat).

11. táblázat: A II. szakasz 5-ös kérdésére érkezett válaszok száma az egyes összesítési lehetőségek szerint.

		Válaszok helyezése									
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Válaszok száma	A+B+C (165)	1 (79,5)	3 (66,9)	6 (50,0)	10 (41,0)	9 (36,1)	7 (31,9)	2 (30,1)	4 (28,9)	8 (26,5)	5 (25,3)
	A+B (150)	1 (78,0)	3 (64,0)	6 (45,3)	10 (35,3)	9 (30,0)	7 (25,3)	2 (23,3)	4 (22,0)	8 (19,3)	5 (18,0)
	A (112)	1 (77,0)	3 (60,2)	6 (41,6)	10 (26,5)	9 (17,7)	7 (23,9)	2 (18,6)	4 (15,0)	8 (10,6)	5 (8,0)

A római szám a válasz helyezését jelenti, a zárójelbe tett arab szám a kérdést említő válaszadók aránya

(Forrás: saját szerkesztés a kérdőívezés adatai alapján)

A válaszok helyezésének azonos sorrendjéből megállapítható, hogy a kertvárosi lakóterületek lakóinak klímaadaptációs preferencia-sorrendje kirajzolható, tehát meghatározhatók azok a tématerületek, amely esetében a lakosság a különböző szereplők adaptációs tevékenységét elfogadja, illetve inkább támogatja. A listán elől végző válaszok (1; 3) valamennyi összesítés esetében jó eredményt értek el. Az 1-es válasz esetében figyelemre méltó, hogy megjelölése a kevés választ adók esetében is szinte ugyanakkora arányt ért el, mint amikor minden választ figyelembe vettünk. Az elővárosi lakosok háromnegyede szerint a fosszilis energiáról történő áttérés és a kibocsátás csökkentése a leghasznosabb eszköz a klímaváltozás elleni küzdelemben. A legrosszabb helyezéseket elérő válaszok (4. környezetbarát mezőgazdaság, 8. elektromos autó, 5. hatékonyabb háztartási eszközök) alacsony említésszámúak, akkor a válaszadóknak minden esetben csak egy kisebbsége jelölte meg őket. A válaszok népszerűtlenségének oka kettős lehet. A 4-es és az 5-ös válasz szinte alig szerepel az éghajlatváltozás megállítására a sajtóban említettek között. A 8-as válasz az előbbiekkal ellentétben az egyik legtöbbször említett válaszlépés, így „népszerűtlenségének” oka más lehet. Az elektromosautó-eladások a kutatás idején felfutóban voltak. Az autóipar jelentős

beruházásokat végzett az átállás érdekében, azonban az elektromos autók ára a nem elektromos autókéhoz képest kifejezetten magas. A magas ár okozta sokkot kiábrándultság követte, miután a járműveket csak a jó egzisztenciával rendelkezők tudták, tudják megszerezni. Ez a kiábrándultság nyilvánulhatott meg az elektromos autók elutasításában.

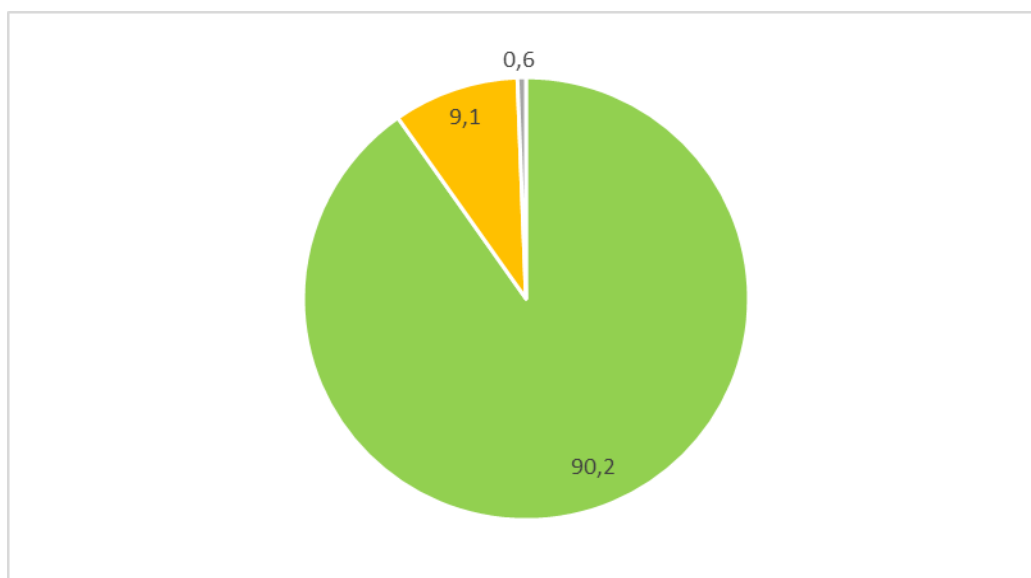
Az 5-ös kérdés további vizsgálatában a preferencia-sorrendet felállító válaszadók (A+B) által szolgáltatott adatokat vesszük alapul.

A vízgazdálkodási kihatású válaszok mindhárom összesítés alapján a második és a negyedik helyen végeztek, igaz a válaszadók a települési csapadékvíz-gazdálkodáshoz szorosabban kötődő 10-es választ csak a negyedik helyre, a növényzet telepítését jelentő 3-as választ viszont a második helyre tették. A válaszok jelzik, hogy a vízgazdálkodás új alapokra helyezése már megjelent a válaszadók tudatában, ám azt nem tartják a legfontosabbnak a klímavédelem tekintetében. Igaz a kérdéskört a válaszadók bizonyosan hatékonyabbnak találták, mint az elektromos autók bevezetésére és a takarékos háztartási eszközökre vonatkozó válaszokat, amelyek a kevés választ adók 20%-nál is kevesebben jelölték.

Klímaadaptációs tekintetben a 3-as válasz (a növényzet telepítése) jó szereplése biztató, hiszen ez az a terület, ahol a kertvárosi lakosok az összes közül a legmagasabb fokú cselekvési autonómiával bírnak.

5.1.5. A tápéi lakosság közvetlen környezetéhez kapcsolódó tevékenységeinek megítélése a klímaadaptáció szempontjából

A III. szakasz első kérdése az ingatlan előtti közterület fenntartására vonatkozott. Ezzel a kvázi előzetes kérdéssel azt kívántam mérni, hogy a helyi lakosok tisztában vannak-e azzal, hogy a közterület fenntartása az ottlakók feladata. A válaszlehetőségek a következők: a *lakók feladata*, *intézmények feladata*, illetve *nem tudom*. Egyes előre nem látható válaszlehetőségek esetére egy negyedik válaszlehetőséget is megadtam, ahol a válaszadó saját szavaival írhatta le a gondolatait, de ezeket az értékeléskor igyekeztem a fentebbi válaszok egyikére lefordítani. A kérdésre 164 értékelhető válasz született (13. ábra).

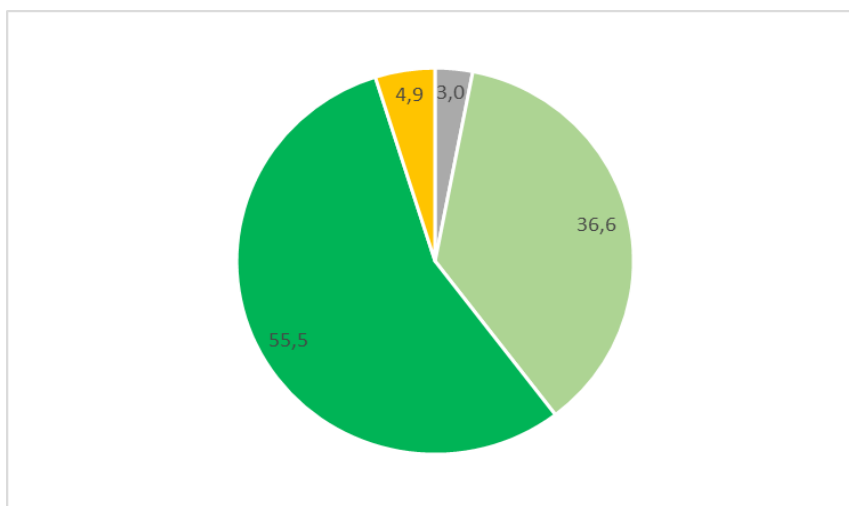


13. ábra: 1. kérdés – Kinek a feladata a lakóingatlan előtti terület karbantartása? (%)
Színkulcs: ■ Lakók feladata (148); ■ Intézmények feladata (15); ■ Nem tudja (1)
(Forrás: saját szerkesztés a kérdőívezés adatai alapján)

Az eredmény szerint a lakosok döntő többsége tisztában van azzal, hogy a lakóingatlan előtti közterület gondozási munkái a feladatai közé tartozik. A képet árnyalja, hogy a kisszámú szabad szöveges válasz is arról tanúskodott, hogy a válaszadók nem tudták pontosan, hogy kinek a feladata a terület rendben tartása, bár maguk végezték, de az intézmények feladatának gondolták. Ezeket a válaszokat (3) a fenti összesítésben nem vettük figyelembe. Megállapítható, hogy az ingatlan előtti terület fenntartását a lakosok a saját feladatukként tartják számon.

A III. szakasz 11-es kérdése a területen végzett fenntartási munkákra vonatkozott. Válaszként az az *rendszeresen, csak szükség esetén, a növényzetet igen, de árkot nem*, illetve az egész területre vonatkozó *nem* lehetőségeket adtam meg. Ezen kérdésre is 164 értékelhető válasz született (14. ábra).

A kapott válaszok összhangban vannak az első kérdésre adott válaszokkal abban a tekintetben, hogy akik szerint az intézmények feladata a közterület fenntartása, azok jóval kisebb intenzitással vesznek részt a lakóingatlan előtti terület fenntartásában. A feladatot az intézmények dolgának gondoló válaszadók (15) közül 3 tartja karban rendszeresen a területet, 8-an csak szükség esetén, mindkét kategória elmarad a másik csoport arányaitól.

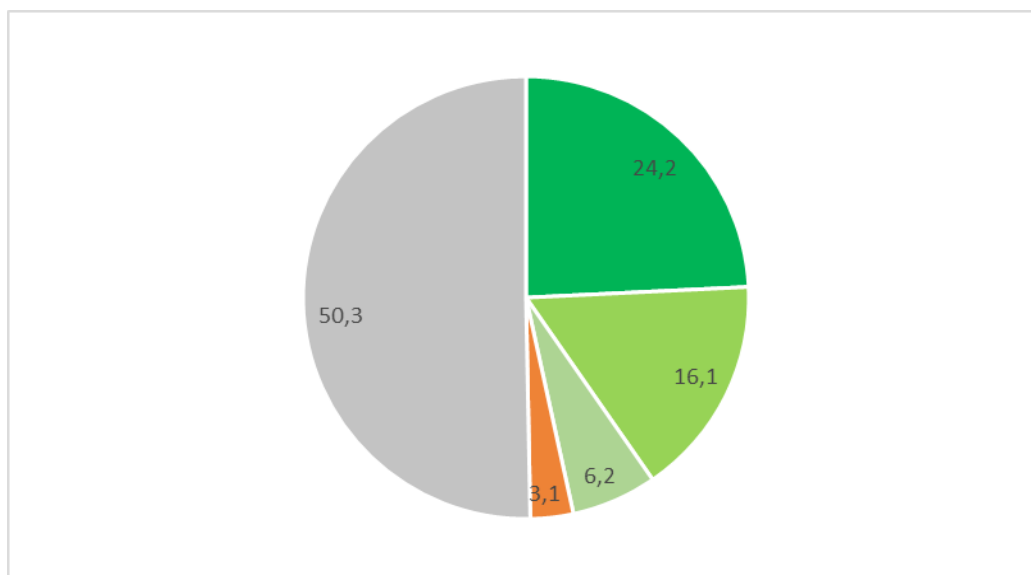


14. ábra: 11. kérdés – Gondozzák a házuk előtti közterületet (járdát, növényzetet, árkot)? (%)
 Színek: ■ Rendszeresen (91); ■ Szükség esetén (60); ■ Növényzetet igen, árkot nem (18); ■ Nem (5)

(Forrás: saját szerkesztés a kérdőív adatai alapján)

A III. szakasz 9. kérdés arra kérdezett rá, hogy az ingatlan előtti területen, az árok és az út között milyen jellegű növényzet található. A kérdőíven választási lehetőségként a legjellemzőbb területhasználatokat kínáltam fel válaszként, de arra is lehetőség volt, hogy a válaszadók saját maguk adjanak meg válaszokat. Ezeket később a válasz jellegének megfelelően csoportosítottam (pl.: gyepes terület, fű; rózsák, virágoskert).

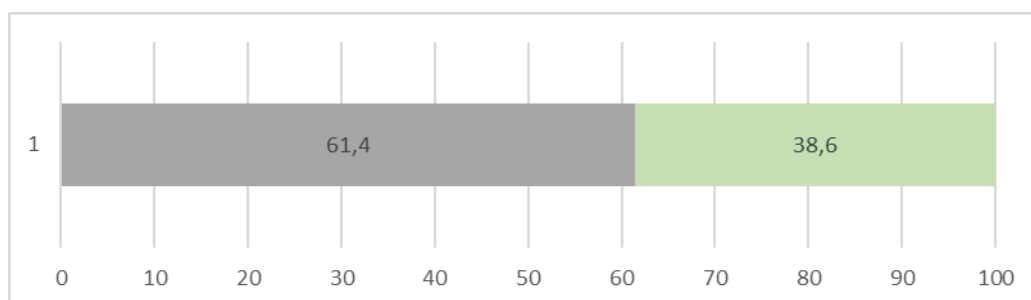
A válaszadók összesen 161 értelmezhető és feldolgozható választ adtak. Az előzőeknél nagyobb számban voltak (az egyéb kategóriát választó, tehát szabadon kifejtős) válaszok, amelyeket nem sikerült egyetlen csoportba sem besorolni (pl.: nagy trafó van a háza előtt vagy egyszerűen csak azt írta, hogy növények, amit így nem lehetett kategóriába sorolni), ezeket irreleváns válaszként kezeltem és nem kerültek bele az összesítésbe (15. ábra).



15. ábra: 9. kérdés – Az út és a csapadékvíz elvezetés közötti növényzet, ha van (%)
 Színkulcs: ■ Semmi (81); ■ Fák (39); ■ Sövény (26); ■ Gyep (10); ■ Virágoskert (5)

(Forrás: saját szerkesztés a kérdőívezés adatai alapján)

A III. szakasz 12. kérdés arra kellett vonatkozott, hogy az ingatlan előtt van-e autó parkoltatására használt hely. A kérdés könnyen eldönthető mivolta miatt csak két válaszlehetőséget adtunk meg: *igen* és *nem*. A kérdésre minden megkérdezett sikeresen válaszolt, 61,4%-uk igennel (16. ábra).



16. ábra: 12. kérdés – Van-e a házuk előtt parkoló? (%)
 Színkulcs: ■ Van parkoló (102); ■ Nincs parkoló (64)

(Forrás: saját szerkesztés a kérdőívezés adatai alapján)

A kérdésnél ismét beleütköztünk a lakóutcát megadó és a lakóutcát nem megadó válaszadók közötti különbségbe. A lakóutcát megadó válaszadók 73,8%-a állította, hogy van parkolásra használt hely az ingatlan előtt, a lakóutcát nem megadó válaszadóknál ugyanez az arány „csak” 55,5% volt. A nyilvánvalóan szignifikáns különbség okára nincs magyarázatom.

A lakosok döntő többsége tisztában van az ingatlanuk előtti területre vonatkozó előírással, miszerint azt nekik kell karbantartaniuk. Az is látható azonban, hogy ezen kötelességnek csak a lakosok fele tesz eleget a lakókörnyezete iránti elkötelezettségből. A válaszadók bő harmada csak szükség esetén avatkozik be, egy szűk csoport pedig nem is gondolja, hogy neki feladata lenne a közterület fenntartása. Ha az éghajlatváltozás hatásai elleni fellépés érdekében a közterületeket fel kívánják használni, akkor a lakosság véleményével mindkét nagy csoport esetében számolni kell.

5.1.6. A csapadékvíz-elhelyezés a háztartásokban

A kérdőív harmadik szakaszában a lakosság csapadékvíz-kivezetését két kérdéssel (7-es és 8-as) vizsgáltam. A mindkét kérdésre három-három válasz volt adható, amelyek a leginkább elterjedt vízelhelyezési megoldásokat jelentették. A vízmegtartás szempontjából egy válasz kedvező, egy válasz kedvezőtlen, egy válasz pedig átmeneti volt. A kérdésre a kérdőívet értékelhetően kitöltő valamennyi válaszadó válaszolt, összesen 166 válasz érkezett.

A 7-es kérdés arra vonatkozott, hogy a tetőre érkező csapadékvizet az ejtőcsövek hová vezetik le. Az adaptáció szempontjából kedvező válasznak ebben az esetben az számított, ha a válaszadó a járdára vezető választ adta. (A házfalak mellett általában járda húzódik. A járdára vezetett víz nagyobb valószínűséggel jut a járda melletti nem burkolt területre és szikkad el ott.) Egy köztes válaszként került be (be van kötve a csapadékvíz elvezetőbe folyókával) míg a legkedvezőtlenebb válasz szerint a csapadékvizet az ereszcsontról közvetlenül az utcai gyűjtőrendszerbe továbbítják.

A 8-as kérdés a telekről történő csapadékvíz elvezetést vizsgálta. A válaszadók itt az utcai elvezetőhöz való bekötés / be nem kötés, illetve az elszívárogtatás közül választhattak. A klímaadaptáció szempontjából kedvező válasz ebben az esetben az volt, hogy az ingatlan nincs bekötve a csapadékvíz-elvezető rendszerbe. Kedvezőtlen megoldásként értékeltem, ha a háztartás az esővizet elvezette a területéről, köztes megoldásként pedig azt, ha az esővíz magától kifolyt az utcára.

Az eredmények szerint a válaszok csaknem szimmetrikusan oszlottak el. Mindkét kérdés esetében a válaszadók közel 40% a klímaadaptáció szempontjából kedvezőtlen választ adta, az átmeneti választ 20%-nál többen választották. A klímaadaptív válaszok a 40%-ot közelítették, igaz mindkét esetben csak közelítették. Az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás kezdetén az ilyen eredmények nem tűnnek kedvezőtlennek.

A válaszok területi eloszlását tekintve a történelmi településterület válaszai mindkét esetben inkább megfeleltek a klímaadaptáció törekvéseinek. A történelmi településterületen a klímaadaptív választ adók aránya mindkét esetben felülmúlja a nem klímaadaptív választ adók arányát, illetve felülmúlja az új településterület válaszadói által adott klímaadaptív válaszok arányát is. A jelenség fordított az új településterület nem klímaadaptív válaszai esetében, itt tehát a válaszadók megoldásai az elvezetést részesítették előnyben. Az eredmény ismét kirajzolta azt a választóvonalat, amelyet az új és a régi településrész között korábban felfedezni véltem, a régi településrészen fellelhető műszaki megoldások inkább megfelelnek a klímaadaptáció szempontjainak.

A demográfiai áttekintésben megállapítottam, hogy a mintában a felsőfokú végzettséggel rendelkezők felülreprezentáltak. Elképzelhető, hogy a végzettség befolyásolja a területhasználatot, tehát a magasabb és alacsonyabb végzettségű válaszadók klímaadaptációs kiinduló helyzete eltér egymástól (12. táblázat).

12. táblázat: A tetővizek elvezetése és a csapadékvizek kivezetésének módja

	Tetővizek			Csapadékvíz-kivezetés módja		
	Föld alá vezetve	Folyókába vezetve	Járdára folyik	Kiépített kivezetés	Magától kifolyik	Nincs kivezetés.
Alapfokú végzettségűek	5 (23,8%)	3 (14,35)	13 (61,95)	6 (28,6%)	7 (33,3%)	8 (38,0%)
Középfokú végzettségűek	23 (40,4%)	14 (24,6%)	20 (35,15)	22 (38,6%)	11 (19,3%)	24 (42,1%)
Felsőfokú végzettségűek	38 (41,25)	22 (25,0%)	28 (31,8%)	39 (44,3%)	19 (21,6%)	30 (34,1%)

(Forrás: saját szerkesztés a kérdőívezés adatai alapján)

A felsőfokú és középfokú végzettségűek körében a kiépített vízkivezetés láthatóan magasabb arányú, mint az alsófokú végzettségűek körében. Ennek magyarázata a magasabb végzettségűek magasabb jövedelme lehet. A magasabb jövedelműeknek inkább van szabadon felhasználható forrásuk az általuk megfelelőnek tartott műszaki megoldás kiépítésére. Szembeötlő, hogy az alacsonyabb végzettségűek körében mindkét esetben a legolcsóbb megoldás vezet.

A csapadékvíz elvezetése nem klímaadaptív megoldás. Tápén az elmúlt évek során nagy hosszban építettek át földmedrű árkokat betonárkokká. A betonárkok a befogadott vizet csak kis mértékben engedik a talajba szivárogni, a település nagyobb részéről a befogadóba vezeti. Természetesen a lakosok végzettsége nem befolyásolja, hogy húzódik-e ingatlanjuk előtt árok.

5. 2. A Szeged-Tápé terepi adatgyűjtés eredményei

5.2.1. A csapadékvíz gazdálkodás területi különbségei

A 2022. évi terepi adatgyűjtés alkalmával külön vizsgáltam a kérdőív elemzésekor kirajzolódó régi és új Tápé (5. ábra) jellegzetességeit a települési csapadékvíz gazdálkodás területén. Mindkét rész mintaterületen vizsgáltam a következő jellegzetességeket:

1. Az egyes lakóépületek tetővizeinek kivezetése
2. A csapadékvíz-árók elhelyezkedése
3. A csapadékvíz-árók kiépítettsége
4. Területhasználat a lakótelkek előtt.

Az alfejezetben először a jellegzetességekre vonatkozó szabályozásokat és a klímaadaptívnak tekinthető és nem tekinthető megoldásokat veszem sorra, majd az állapotfelmérést követően szerzett tapasztalatokat és megállapításokat összegzem.

1) Az egyes lakóépületek tetővizeinek kivezetése

A csapadékvíz pufferként történő felhasználása a különböző klímaadaptációs lépések között a legnépszerűbb, gyakorlatilag alapvetőnek számít. Magyarországon a lakótelkekre hulló csapadékvíz megfelelő elhelyezése az ingatlanhasználók kötelessége. A 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet szerint a lakóingatlanra hulló csapadékvíz elhelyezése kétféle módon történhet.

- A kormányrendelet lehetőséget ad a csapadékvíznek a telken történő beszivárogtatására. Ez történik az ingatlan burkolatlan felületeire hulló csapadék zömével és a klímaadaptáció szemszögéből ez a legkedvezőbb lehetőség.
- A kormányrendelet az el nem szikadó és összegyülekező csapadékvizek elvezetésére is lehetőséget ad. Ezen vizek kivezethetők az ingatlan területéről, de csak abban az esetben, ha az ingatlan környezetében kiépített csapadékvíz-gyűjtő rendszer van. Ebben az esetben a járda szintje alatt kivezetett zárt csövön keresztül a csapadékvíz az elvezető-rendszerbe bevezethető. Nem vezethető ki a csapadékvíz a járdaszint fölé, illetve nem vezethető ki a nem csapadékvíz-gyűjtő rendszerhez tartozó területre (például a járdára vagy gyepre). Kifejezetten tiltja a kormányrendelet a csapadékvíznek a felhagyott kutakba történő bevezetését (47.§ (6)), illetve a szomszédos telekre is csak olyan átvezetést engedélyez, amelyet visszavezetés követ (37.§ (3)). Szabálytalannak tekinthető a víz kivezetése akkor, ha a telek előtt nincs csapadékvízgyűjtő infrastruktúra. Ebben az esetben a csapadékvíz elhelyezését a telken belül kell megoldani.

A csapadékvizeknek a szennyvízhálózatra történő rákötése az adaptáció tekintetében a legkedvezőtlenebb megoldás. Explicit jogszabály nem tiltja a csapadékvíz-csatornáknak a szennyvízcsatornára történő rákötését. Ennek oka, hogy Magyarországon több településen működik egyesített rendszerű csapadék- és szennyvízgyűjtő hálózat. Azokon a településeken, ahol a két rendszer elválasztva működik, ott a szennyvízcsatorna-szolgáltató a lakókkal kötött szerződésben tiltja a csapadékvíz bevezetését a szennyvízcsatornába. Ennek oka, hogy a felhőszakadások idején a csatornába jutó esővíz túlterheli a csatornákat, kiöntései pedig helyi fertőzésveszélyt okoznak (3. kép).



3. kép: Csapadékhullás után az illegális csapadékvíz-rákötések miatt kiöntött szennyvíz nyomai; Tápé, Rába u. (fotó: Korom A. 2021)

A tiltás másik oka a szennyvíztisztító telep túlterhelése, amely nem képes egy adott mennyiségnél több víz feldolgozására. A harmadik ok pedig az, hogy a csapadékvízzel olyan szennyeződések érkeznek a tisztítótelepre, amelyek kezelésére az nem alkalmas, illetve a telepek technológiája egy adott összetételű szennyvíz kezelésére alkalmas, az esővízzel felhígítottá már nem.

A tiltás ellenére rendszeres, hogy házi megoldásokkal az ereszcsonát a szennyvízelvezető csatornára kötik rá. A szolgáltató tiltása miatt ezek rendszerint rejtett megoldások. A terepi adatgyűjtés alkalmával nem volt lehetőségem arra, hogy a tetővizeknek a csatornahálózatba történő bekötéséről meggyőződjünk. Felmérésem szempontjából a fontos kérdés az, hogy a háztartás eltávolítja-e a csapadékvizet a területéről, ebből a szempontból lényegtelen, hogy azt a csapadékvíz-gyűjtő árokrendszerbe, vagy a szennyvízhálózatba továbbítja.

A lehulló csapadékvíz eltávolítása az adaptáció szempontjából kedvezőtlen, ugyanakkor nem állítható, hogy minden elvezetési megoldás egyformán kedvezőtlen lenne. A vizet a területről véglegesen elvezető megoldások nevezhetők a legkedvezőtlenebbnek.

2) A csapadékvíz-árkok elhelyezkedése

A csapadékvízgyűjtő árokrendszer elhelyezkedése a lakótelek előtti területek használatát jelentősen befolyásolja. A megfelelő helyen elhelyezett árok megakadályozza azt, hogy az ingatlanhasználók a területet tárolásra (személyautó, építőanyagok, lomok) használják, ezáltal fizikai védelmet nyújt az árok úttól távolabbi oldalán növekvő fáknak, virágágyásoknak.

Az árkok nincsenek jelen a teljes belterületen. Ennek oka, hogy egyes helyeken nem épültek meg, másutt a lakók építették át azokat zárt csatornákká. Szintén változó az árkok mellett szabadon maradó hely mérete is.

Az árkok felmérésekor rögzítettem az ároknak az úthoz és a kerítéshez mért távolságát, illetve azt is, ha az árkot átépítették. Az árkok elhelyezkedését a kerítéshez mértük ki általában az utca elején, ezen az utca belsőbb részein csak akkor változtattunk, ha az árok elhelyezkedése észrevehetően megváltozott.

3) Csapadékvíz-elvezető árkok kiépítettsége

Tápén elválasztott rendszerű csapadékvízgyűjtés épült ki, tehát a csapadékvíz nem a szennyvízgyűjtő hálózatba jut. A 19/2015. (V.14.) Kgy. rendelet a Szeged Megyei Jogú Város Építési Szabályzatáról Tápé egész területére burkolt csapadékvízgyűjtő-hálózat kiépítését irányozta elő. A hálózat elkészült elemei a Tápéi-főcsatornába vezetik a csapadékvizet.

Az árokrendszer kiépítettsége a vízelvezetés szemszögéből fontos. Az árkok összegyűjtik és elvezetik vagy szikkasztják a vizet. A szikkasztás iránya függ attól is, hogy az árok földmedrű vagy betonmedrű-e. A betonmedrű árkok esetében vizsgálandó, hogy a mederelem áttört-fenekű-e, tehát a betontechnőben összegyülekezett csapadékvíz képes-e a talajba beszivárogni. A kiépített csapadékvízgyűjtő rendszer nem feltétlenül árok, lehetséges zárt vagy félig zárt csatorna is. A zárt rendszerű csapadékelvezető csatorna a felszínről a bevezetőnyílásokról azonosítható.

Klímaadaptációs szempontból a legkedvezőbb a földmedrű mélyület vagy árok, illetve az áttört betonelemekből készült árok, amely az összegyűjtött vizet a talajba szikkasztja. Kedvezőtlenebb a csapadékvizet a területről elvezető betonárok, vagy a víznek a talajba történő beszivárgását döntő részben megakadályozó zárt csatorna (13. táblázat). Az ilyen létesítmények hátránya, hogy fenntartásuk időről időre újabb ráfordítást igényel. Főként a földmedrű árkokat károsítja az autók általi betaposás (4. kép).

A 13. táblázat szabványadatokkal szemlélteti az árok és a zárt cső vízgazdálkodási jellegzetességeit.

13. táblázat: Az árok és a zárt cső tulajdonságainak általános összehasonlítása

	ÁROK	ZÁRT CSŐ
Fizikai tulajdonságok	fenék szint = 40 cm mélység = 51 cm rézsű = 45°	átmérő = 30 cm
Keresztmetszet	0,45 m ²	0,07 m ²
10 m szakasz esetén a betározó képesség	5 m ³	0,5 m ³
Szikkasztási funkció	van	nincs
Tározási funkció	van	nincs
Villám zivatar kezelésében játszott szerepe	van	van, de nem hatékony
Belvíz kezelésében játszott szerepe	van	nincs

(Forrás: Korom A. et al. 2019 b, p. 171.)



4. kép: A csapadékvíz szikkasztó földmedrű mélyület Tápén, a 2-es számú mintaterületen. A jobb szélén megfigyelhető a parkolás okozta betaposás (fotó: Hornyák S. J. 2022)

A 2000 óta eltelt években Tápén a csapadékvíz-gyűjtő hálózat jelentős fejlesztésen esett át, az árkokat több szakaszon burkolták, ugyanakkor a zárt csatornává történő átépítés nem jellemző. A hálózat gyűjtő és szikkasztó elemekből áll, ezeknek kiépítettsége változó.

4) Területhasználat a lakótelkek előtt

A lakótelkek előtti területhasználat felmérése lézeres távolságmérővel történt. A felmért

terület minden esetben a kerítés és az úttest aszfaltozott része közötti területre terjedt. A terület növényzetborítását a mért távolságok alapján becsültem. A területhasználatot fás, gyepes és kopár borításra osztottam fel. A füves területek mellett gyepesnek tekintettem az alacsonyabb fás szárú növényekkel (pl. rózsatő, évelő virágok) által borított területet, ahol a növényzet jellemzően gyep volt. Fás borításúnak tekintettem azokat a területeket, amelyek fölé lombkorona borult, függetlenül attól, hogy alattuk egyéb felszínborítás helyezkedett el. Fásnak tekintettem a sövényekkel borított területet is, az ilyen helyeken a sövény alapterületét mértük le.

A kopár felszínt két részre osztottam vízgazdálkodási tulajdonságai szerint. Külön jegyeztem fel azokat a felszíneket, amelyek teljesen vízzáró burkolattal ellátottak (általában aszfaltozott kocsibejárók), illetve azokat a felszíneket, amelyek vízáteresztő szilárd burkolattal voltak ellátva. Ide kerültek a gyeprácsos területek, a téglatörmelékkel feltöltött közlekedési területek, továbbá az elmúlt években egyre növekvő kiterjedésű díszkavicsos felszínek. A kopár felszínek közé soroltam azokat a részeket is, ahol a felszínt semmilyen anyaggal nem burkolták, de azon nem volt gyepborítás. Az ilyen részeket jellemzően gépjárművek tárolására használták (5. kép).



5. kép: Vízáteresztő és vízzáró kopár felületek egy új építésű kertvárosi ingatlan előtt Tápén. A baloldalon látható kavicsos terület vízáteresztő, a betonból készült autóbejáró vízzáró. (fotó: Hornyák S. J. 2022)

A felszín borításától függetlenül feljegyeztük azt is, ha egy lakóház előtt valami olyan fizikai akadály volt, ami a terület autótárolásra történő felhasználhatóságát a növényzettől függetlenül befolyásolja. Ide kerültek volna a különböző közművekhez tartozó objektumok, vagy éppen a meredek terep, de a mintaterületen ilyen jellegű objektum, illetve meredek terep nem fordult elő.

A következőkben az alfejezet elején megadott négy szempont megfigyelésekor gyűjtött számszerűsített adatokat mutatom be.

1. megfigyelés. Az egyes lakóépületek tetővizeinek kivezetése

A felmért mintaterületeken a tetővizek kivezetésének módjait foglalja össze a 14. táblázat.

14. táblázat: A csapadékvizek kivezetésének módja a két mintaterületen

	Csapadékvíz-gyűjtő csatorna elérhető (1)	Nincs csapadékvíz-gyűjtő csatorna (1)	Csapadékvíz-gyűjtő csatorna elérhető (2)	Nincs csapadékvíz-gyűjtő csatorna (2)
Rákötés csapadékvíz-gyűjtő csatornára	51,2% (43)	0%	43,8% (46)	1,9% (2)**
Kivezetés egyéb módon	5,9% (5)	0%	7,6% (8)	31,4% (33)
Nincs kivezetés	20,2% (17)	22,6% (19)	3,8% (4)	10,5% (11)
Összesen	77,3% (65)	22,6% (19)	55,2% (58)	44,8% (46)

**Mindkét háztartás annak ellenére csatlakozott a csapadékvíz-elvezető árokra, hogy az az úttest túloldalán volt. Mindkét esetben felbontották az útburkolatot, majd az alatt vezették át a csövet.

(Forrás: saját szerkesztés a terepi adatgyűjtések alapján)

A csapadékvízgyűjtő hálózat a lakóingatlanok 56,1%-án (123 lakóingatlanon) volt elérhető. A rákötés nem nevezhető általánosnak, a háztartások bő kétharmada csatlakozik a rendszerhez, egyharmada viszont nem. Ennek ellenére a háztartások további része is eltávolítja a tetővizet nem a jogszabály szerint létesített kifolyókkal. Mindössze a háztartások 17%-a nem távolítja el a tetővizet a lakótelekről.

Jelentősen más az arány azoknál a háztartásoknál, ahol a csapadékvízgyűjtő-hálózat nem elérhető. Itt a háztartások 50,7%-a vezeti el a tetővizet lakóépület előtti közterületre, 46%-a viszont nem. (Ez az arány a szennyvízcsatornára történő rákötések miatt valószínűleg kedvezőtlenebb.)

A felmért kertvárosi háztartások 74%-a vizuálisan azonosítható módon elvezeti a tetővizet, illetve legfeljebb 26%-a nem alkalmaz vizet közvetlen módon elvezető rendszert.

A mintaterület bejárásakor mért összesen 50%-os elvezetés jól egybevághat azzal kérdőívekből az Új-Tápe területre kapott 40%-os értékekkel. További megfigyelés, hogy a 2-es mintaterületen a közterületi csapadékvíz-gyűjtőt el nem érő épületek mennyivel nagyobb arányban vezetik ki a vizet telkükről, mint az 1-es mintaterületen. Ennek oka az lehet, hogy a 2-es mintaterületen a telekhatáron történő építési mód a meghatározó, az ingatlantulajdonos a tetővizek kivezetését minimális befektetéssel meg tudja oldani. Az 1-es mintaterületen viszont az épületek homlokzata egy beépítési vonalhoz igazodik, ami nem a telekhatáron van.

Az elvezetés ennyire magas aránya kifejezetten kedvezőtlen a klímaadaptáció szempontjából, ugyanakkor megtartása és felhasználása egyfajta klímaadaptációs tartalékot is képez. A tapasztalat azonban az, hogy a lakosság nehezen módosít életvitelének azon részén, amelybe korábban már beruházott. A személygépkocsit vásárló háztartások nehezen mondanak le az autó használatáról, hiszen abba már egyszer beruháztak, ugyanez a hatás várhatóan tetten érhető lesz a vízrendezési kérdések esetében is. A háztartás számára közvetlen hasznót nem eredményező beruházást kell eszközölni egy már megépített és működő létesítménnyel szemben.

2. és 3. megfigyelés: Csapadékvízgyűjtő-hálózat kiépítettsége

Mindkét mintaterületen a csapadékvízgyűjtő-hálózat kiépült. A hálózat az 1-es mintaterületen nagyobb részben a településszerkezeti tervben célként megjelölt nyílt betonárkok rendszeréből áll. Az árkok a távolság és a terep hullámzása miatt nem képesek a vizet egészen a végső befogadóként kijelölt Tápéi-főcsatornába vezetni, így

szikkasztóárokként működnek. A 2-es mintaterületen az utcák zegzugos mivolta miatt az árokrendszer kiépítettsége alacsonyabb szintű, illetve gyakrabban fordult elő, hogy a lakosok zárt csatornává átépítették. Ugyanitt a terep jóval élénkebb, az utcák érezhető lejtése miatt az árkokba kerülő csapadékvíz az alacsonyabb térszín felé távozik, így az árkok nem működnek szikkasztóként.

Mindkét mintaterületen csak nagyon rövid szakaszokon találkoztunk földmedrű árokkal. A csapadékvíz összegyülekezését lehetővé tevő, de ároknak nem nevezhető, valószínűleg mesterségesen kialakított mélyebb területtel viszont igen, ennek elhelyezkedése viszont olyan volt, hogy az összeírásban nem jelenik meg.

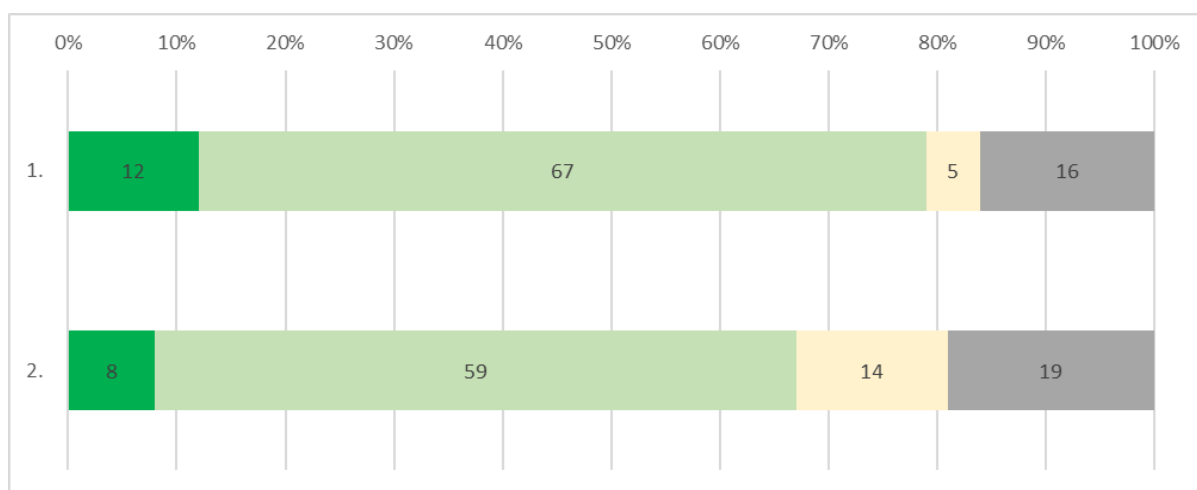
4. megfigyelés: Területhasználat a lakótelkek előtt

Megfigyelésének oka, hogy arányából következtetés vonható le a terület klímaadaptációs képességére, esetleges klímaadaptációs tartalékaira. A lakótelkek előtt elhelyezkedő sáv félprivát területnek számít. Közterület, ugyanakkor karbantartása az ingatlanhasználók kötelezettsége, bizonyos korlátok között pedig a terület hasznosítása is a lakók joga.

A XX. század második felére kialakult utcakép szerint a ház előtti terület vegyes rendeltetésű volt. A ház előtt jobbra gyümölcsfák és dísnövények nőttek, illetve közlekedési területként is szolgált a gyalogos és a közúti közlekedés számára. Egyfajta kiterjesztett logisztikai területként is szolgált, rendszeresen tároltak itt (ideiglenesen) különböző építő és fűtőanyagokat, eszközöket. A kertvárosok kialakulásával a telek előtti terület másfajta funkciókat kapott, ezen területen közművezetékek futnak, illetve ez egyfajta plusz terület a ház körüli díszkert kiterjesztésére, bár egyértelműen közterületnek minősül.

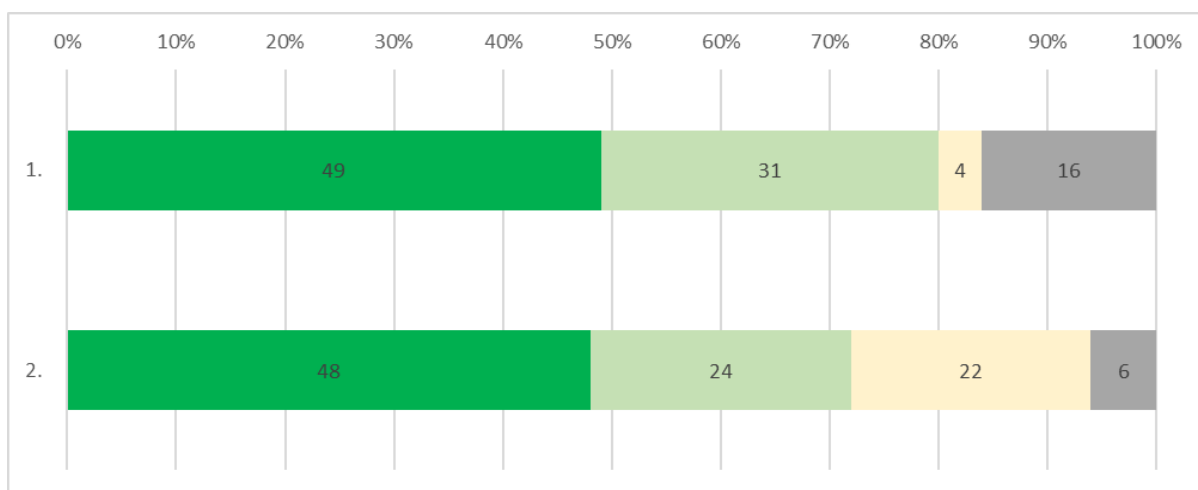
A lakótelek előtti terület felhasználási módja klímaadaptációs és településképi szempontból is fontos. Településképi szempontból kedvezőbb, ha a területen rendezett növénytelepítés történik, míg klímaadaptációs szempontból a nagyobb termetű lombos fák a kedvezőek.

A felmérés eredménye szerint az területek átlagos hasznosítása között eltérések észlelhetők. Megállapítható, hogy az árok elhelyezkedése érdemben befolyásolja a lakótelkek előtti területek hasznosítását (17. ábra, 18. ábra).



17. ábra: A felmért lakótelkek előtti területek hasznosítási típusai az 1-es és 2-es mintaterületen a csapadékvíz-elvezető árok és az út közötti területen. (Az összterület %-ában kifejezve)

Színkulcs: ■ Fás, cserjés; ■ Gyepes; ■ Kopár (vízáteresztő); ■ Kopár (vízzáró)
(Forrás: saját szerkesztés a terepi adatgyűjtés alapján)



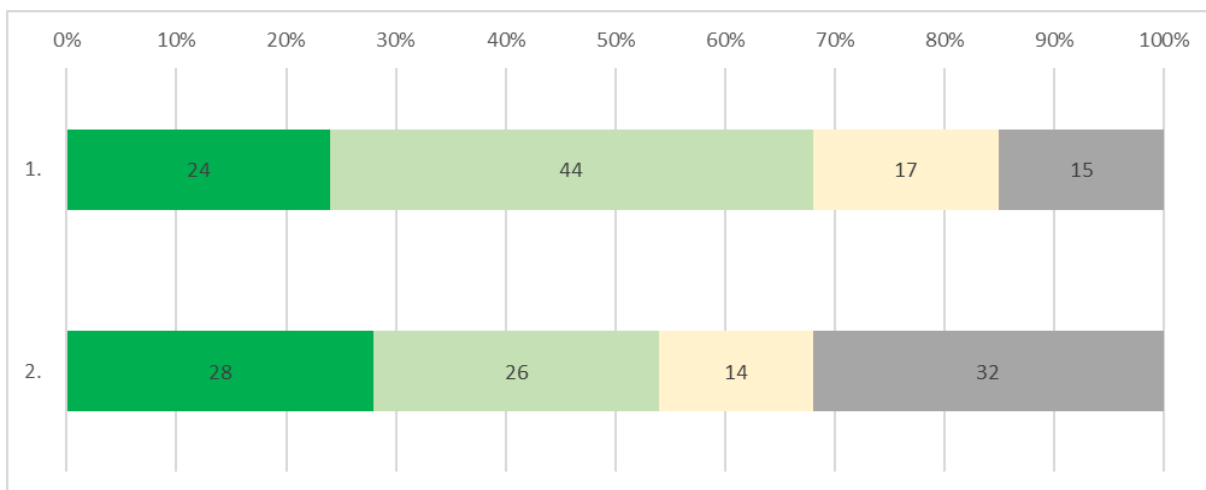
18. ábra: A felmért lakótelkek előtti területek hasznosítási típusai az 1-es és 2-es mintaterületen a csapadékvíz-elvezető árok és a járda közötti területen. (Az összterület %-ában kifejezve)

Színkulcs: ■ Fás, cserjés; ■ Gyepes; ■ Kopár (vízáteresztő); ■ Kopár (vízzáró)
(Forrás: saját szerkesztés a terepi adatgyűjtés alapján)

Általános jellemző, hogy az árok és a járda közötti területnek nagyobb hányadát borítja fás szárú növényzet, az elvezető árkon kívüli rész jobbára fűvel borított. Ennek magyarázata a közlekedési terület közelsége, az úthoz közel eső részeket a lakosok kevésbé tekintik olyan félprivát területnek, amelynek hasznosítása jogukban állna, az úthoz közelebb ültetett nagyobb fák pedig akadályozhatják a forgalmat. A füves területek kiterjedésének döntő oka vélhetően az, hogy a lakosok ezt a füves területet használják a személygépkocsik napközbeni tárolására.

Szintén feltűnő, hogy a 2-es mintaterületen mindkét esetben kisebb a növényzet számára biztosított relatív terület. Erre a jelenségre a 2-es mintaterület szűkebb utcái szolgálnak magyarázatul. Ezen a mintaterületen a lakótelkek szélessége kisebb, a személygépkocsik parkolásának helyigénye viszont azonos, ez pedig növeli a kopár területek relatív nagyságát. Különösen igaz ez szilárd burkolattal nem ellátott területekre, amelyek a 2-es mintaterület esetében zömében gépkocsik által kitaposott vagy murával lefedett területeket jelent és csak kisebb részben díszkaviccsal felszórt felületeket.

Ettől eltérő képet mutattak azok az utcaszakaszok, ahol a nyílt csapadékvíz-elvezető árok nem érintett. A járda és az úttest közötti részt az 1-es mintaterület esetében leginkább gyep (44%) borította. Szembeötlő, hogy az ugyanilyen adottságú telkeken a 2-es mintaterület esetében a vízzáró anyagokkal lefedett területrészt (32%) volt a legkiterjedtebb (19. ábra). Ennek magyarázata szintén a történelmi településrész utcáinak szükségességében rejlik. Ezen szűkös utcákon eleve kevés hely van a növényzet telepítésére, a szűkebb sávokat pedig a lakók inkább alakították át kopár területekké, mint a szélesebb utcákkal bíró 2-es mintaterületen.

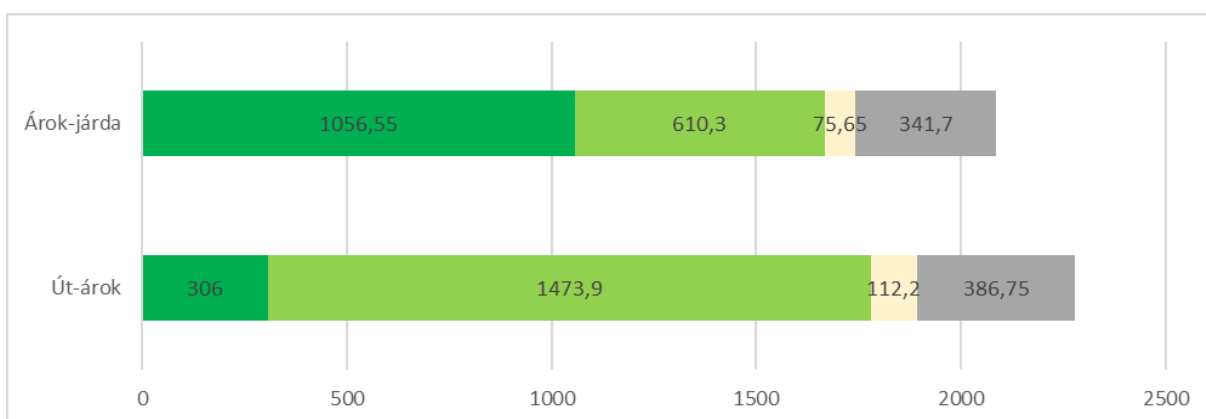


19. ábra: A felmért lakótelkek előtti területek hasznosítási típusai az 1-es és 2-es mintaterületen a nyílt csapadékvíz elvezető árokkal nem ellátott lakótelkek előtt. (Az összterület %-ában kifejezve)

Színkulcs: ■ Fás, cserjés; ■ Gyepes; ■ Kopár (vízáteresztő); ■ Kopár (vízzáró)
(Forrás: saját szerkesztés a terepbejáráson gyűjtött adatok alapján)

A két csoport területhasználata legészrevehetőbben a kopár területek kiterjedtségében érhető tetten. A kopár területek azon ingatlanok esetében kiterjedtebbek, amelyek előtt nem húzódik árok. Ennek oka döntő részben az, hogy az ingatlanhasználók a személygépkocsik napközbeni tárolását a ház előtti területen oldják meg, a rendszeres parkolás pedig kipszítja a gyepet.

A csapadékvíz elvezető árokkal ellátott ingatlanok területhasználatát az 1-es mintaterületen abszolút értékben is megvizsgáltam. A 2-es mintaterületen a telkek méretének különbözősége, a zöldsávnak olykor az egy ingatlan előtt is jelentős szélességváltásai miatt ez a mérés igen időigényes volt, így nem végeztem el. Megállapítottam, hogy a felmért területen az ingatlanok előtti területet az árok nagyjából két egyenlő részre osztja: 52% fekszik az árok és az út között, 48 pedig az árok és a járda között. A területhasznosításukban azonban nagyon jelentős eltérések vannak (20. ábra).

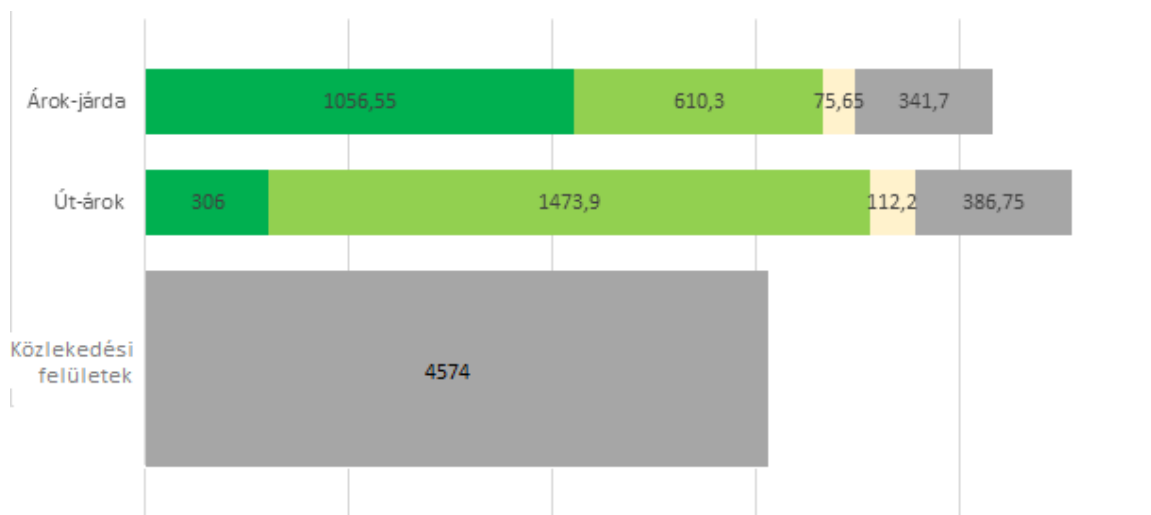


20. ábra: A csapadékvíz elvezető árkokkal ellátott utcák abszolút területhasznosítása az útperem és a járda közötti területen (m²)

Színkulcs: ■ Fás, cserjés; ■ Gyepes; ■ Kopár (vízáteresztő); ■ Kopár (vízzáró)
(Forrás: saját szerkesztés a terepbejáráson gyűjtött adatok alapján)

Észrevehető, hogy mennyivel jelentősebb az árok és a járda közötti terület faállománya, az ilyen utcák teljes fás területének 77%-a található az árok és a járda közötti területen.

Meg kell jegyezzem, hogy a számítás kifejezetten az úttest és a lakóingatlan előtti járda közötti terület használatára vonatkozik. Az 1-es mintaterület teljes utcaképe ennél klímaadaptációs szempontból sokkal kedvezőtlenebb, mivel nem tartalmazza a közlekedési felületek kiterjedését, illetve magukat az árkokat sem. Amennyiben a közlekedési területeket is a kép részévé kívánjuk tenni, akkor minden lakóingatlan esetében számolni kellene a járdák szélességével (1,2 m), illetve az úttest szélességének (4,5 m) felével is. Ebben az esetben az ábrát 4574 m² kopár (vízzáró) felülettel kell kiegészíteni (21. ábra).



21. ábra: A csapadékvíz elvezető árkokkal ellátott utcák abszolút területhasznosítása (m²)

Szinkulus: ■ Fás, cserjés; ■ Gyepes; ■ Kopár (vízáteresztő); ■ Kopár (vízzáró);

Hornyák Sándor János 2022.

(Forrás: saját szerkesztés a terepi adatgyűjtés alapján)

A kertvárosi jelleg ellenére tehát a kertvárosi utca egy igen városias jellegű vízgyűjtő, ahol a terület közel 60%-a vízzáró és 40%-nál kisebb az a terület, amelyre a klímaadaptációs folyamatban számítani lehet. (A nagyvárosi beépítésű területeken az utcák 90-95%-ban vízzáró burkolattal ellátottak.)

A 2-es mintaterület a klímaváltozás hatásainak még ennél is kedvezőtlenebb adottságokkal bír. Az utca abszolút értékű területhasználatára vonatkozó mérését a korábban említett okok miatt nem végeztem el, de azt megállapítottam, hogy egyes szakaszokon a településközpontban fekvő utcákat teljes egészében a lakosok által kiépített vízzáró burkolat borítja (5. kép). Az ilyen utcaszakaszok az éghajlatváltozásnak a lehető legnagyobb mértékben kitéttek, az utcakép a falusias településrészekben megszokott gyümölcsfás-dísznövényes utcakép helyett inkább maga is betonárok jellegű.

5.2.2. A mintaterületek csapadékvíz-szikkasztó potenciálja

A vizsgálat során merült fel az a kérdés, hogy mennyi csapadékvíz tartalékolásával kiegészíthető a nyári időszakban az aszály kialakulása. Egy felületre hulló csapadékvíz (ide tartoznak a hó olvadásakor keletkező vizek is) a területen négyféle módon viselkedhet:

beszivárog, elpárolog, tározódik, illetve elfolyik. Dolgozatom számára a beszivárgás és a tározódás lényegében azonos. A tározódás alatt azt vízmennyiséget értem, amely a talajra úgy hullik, hogy a lefolyás még nem indul meg. Ez a vízmennyiség lényegében a talaj vízhiányát pótolja. A beszivárgás alatt azt a vízmennyiséget értem, amely a talaj mélyébe szivároghatva eléri a talajvizet és annak utánpótlódását segíti. Mindkét esemény lényege, hogy a csapadékvíz a talajba jut és a növények számára felvehetővé válik. A talaj vízhiányának kezelésére a leginkább kézenfekvő mód, ha a csapadékvizet nem elvezetik, hanem annak tárolására a talaj víztározó kapacitását használják fel.

A csapadék a talajviszonyoktól és a felszín borításától függően szivároghat be a talajba. A talajok különböző víznyelő képességgel rendelkeznek. A jó víznyelő képességű talajok (pl. homok) gyorsan magukba szívják a csapadékot, a felszíni lefolyás kevesebb. A talaj felső rétegének telítődése után a csapadékvíz a mélyebb rétegek felé szivároghat, vagy a felszínen marad mindaddig, amíg be nem tud szivárogni vagy el nem távozik a területről. A gyenge víznyelő képességű felszínbe a csapadékvíz nehezebben szivároghat be, ezért a vizek összegyülekezése gyorsabb, a lefolyás hamarabb érzékelhető és a csapadékvíz nagyobb része folyik le, mint a jó víznyelő képességű talajok esetében. A legkevésbé ott képes a csapadék beszivárogni, ahol a felszínt mesterséges vízzáró burkolattal látták el. A beszivárgás a klímaadaptáció szempontjából kedvező. A talajban a víz hosszabb időre tárolódik. A talajnedvesség párolgása hőt von el a környezetétől. A növények gyökerekkel szívják fel a nedvességet, majd elpárologtatják, így a talajban lévő víz kétszeresen is hasznosul: endoterm kémiai folyamatokban vesz részt, amely során a növények felépítik saját testüket, illetve a növényzet által elpárologtatva hőt von el a környezettől. A felszínre érkező csapadék egy része nem szivároghat be és nem is gyülekezik össze, hanem a tereptárgyakon vékony filmet képez. A csapadék megszüntét követően ez a vízréteg elpárolog. Párolgása rövid ideig tart, a terület hőháztartására gyakorolt kedvező hatása csak korlátozott időtartamban jelentkezik (UNGER J. 2007).

A városi vízgyűjtők esetében a csapadék legnagyobb része összegyülekezik, majd a gravitáció hatására az alacsonyabban fekvő területek irányába lefolyik. Az összegyülekezés és lefolyás sebességét leginkább a terep lejtése befolyásolja. A városias vízgyűjtőkön magas a burkolt és egyben vízzáró felületek aránya, ezekről a víz nagyobb része gyülekezik össze és folyik el, mint a természetes vízgyűjtőkön (UNGER J. 2007). A klímaadaptáció szempontjából az lefolyás kedvezőtlen. Ugyanakkor a városias területeken a lefolyás magas arányát kizárólag az emberi beavatkozások okozzák, így ez kell, legyen az emberi beavatkozással legkönnyebben befolyásolható tényező is. A lefolyási tulajdonságok megváltoztatási lehetőségének részletesebb vizsgálata indokolt.

Az egyes felületekről várható lefolyást a lefolyási tényező alkalmazásával számítják ki. A lefolyási tényező (jele K) azt fejezi ki, hogy a felszínre hulló csapadék mekkora része folyik el beszivárgás nélkül. A lefolyási tényezőt egy 0 és 1 közötti számként adják meg, amelyben az 1 a teljes lefolyást, a 0 pedig a lefolyás nélküli (teljesen víznyelő) felületet jelent. A K szám minden tereptípus esetében más, mindössze közelítéssel meghatározható. A K -t több szerző is meghatározta (KUTTLER, W. 1998; LANDSBERG, H.E. 1981 in: UNGER J. 2007), az eltérő módszertan és az egymásnak nem pontosan megfeleltethető megadott felületek miatt nem pontosan azonos. Az érték szabványosítása szinte lehetetlen, Magyarországon az Országos Vízügyi Főigazgatóság egy belső utasításában határozott arról, hogy a kezelésében lévő infrastruktúra tekintetében milyen K értékeket kell alkalmazni (OVF 2021). Bár az egyes felület-meghatározások eltérnek egymástól, mégis jól kirajzolódik, hogy mely felületeket tekinthetők nagy lefolyást, melyek pedig kis lefolyást eredményezőnek. Az egyes települési felülettípusokhoz tartozó lefolyási együtthatókat a 15. táblázat szerint határozták meg.

15. táblázat: A települési felülettípusokhoz tartozó lefolyási együtthatók

Felülettípus	K	Forrás
Gyep homokos talajon	0,05 – 0,1	Landsberg (1981)
Erdő, rét	0,03 – 0,1	OVF 1/2021 főig utasítás
Parkok és kertek	0 – 0,1	Kuttler (1998)
Nem szilárd felületek	0,1-0,2	Kuttler (1998)
Gyep agyagos talajon	0,1-0,2	Landsberg (1981)
Park, kert, temető	0,05 – 0,1	OVF 1/2021 főig utasítás
Kavics utak	0,15 – 0,3	OVF 1/2021 főig utasítás
Makadám utak	0,25 – 0,48	OVF 1/2021 főig utasítás
Lazán lerakott kövezet	0,5- 0,7	Kuttler (1998)
Kiöntetlen hézagú kőburkolat	0,5 - 0,7	OVF 1/2021 főig utasítás
Aszfalt, beton felület	0,7- 0,95	Landsberg (1981)
Tetők	0,75 – 0,95	Landsberg (1981)
Kiöntött hézagú kőburkolat	0,85 – 0,95	OVF 1/2021 főig utasítás
Tetők és utcák	0,85 – 1	Kuttler (1998)

(Forrás: Unger J. 2007, pp. 95-96. és OFV 2021 alapján saját szerkesztés)

Bár az egyes felülettípusokhoz a szerzők más-más K értékeket társítanak, az mégis jól követhető, hogy mely felülettípusok járnak jelentős lefolyással, illetve melyek jelentős beszivárgással. A K értékét meghatározták a városi beépítési típusokra is (16. táblázat).

16. táblázat: A városi felülettípusokhoz tartozó lefolyási együtthatók

Beépítés típusa	átlagos K	Forrás
Külvárosi negyed sok kerttel	0,2 – 0,3	Kuttler (1998)
Elővárosi lakóterület	0,25 – 0,4	Landsberg (1981)
Családi házas lakóterület	0,3 – 0,5	OVF 1/2021 főig utasítás

(Forrás: Unger J. 2007, pp. 95-96. és OFV 2021 alapján saját szerkesztés)

A K értékét erősen befolyásolja a terep lejtése, ezért a nem sík vízgyűjtők esetében a lefolyási tényezőt egy lejtési tényezővel korrigálják. A számításban Tápió területét egységesen sík területnek tekintetem. Ennek ellenére a régi tápiói mintaterületen vannak olyan rövidebb utcaszakaszok, amelyeknek a lejtése miatt szükség lett volna a lefolyási tényező korrigálására. Ettől azért tekintetem el, mert az utcák legjellemzőbb felülete, amely teljesen vízzáró, így a felületre érkező vizek a lejtéstől függetlenül elfolynak a területéről.

A terület felméréséből adódó adatsorból egy rövid számítással megbecsülhető, hogy a lehulló csapadékvíz mekkora része szivárog be a talajba, illetve folyik le.

Dolgozatomban a lentebb bemutatásra kerülő számítással modellezem, hogy az utcák területére hulló csapadékvíz mekkora részét lehetne felhasználni az éghajlatváltozás elleni pufferként, amennyiben az más minőségű területre hullana.

A számításhoz az OFV által megadott lefolyási együtthatókat használom fel. Az OFV által meghatározott felülettípusok és a terepi adatgyűjtés során tapasztalt tereptípusok nem fedik át teljesen egymást.

Az források által meghatározott K értékeket a saját vizsgálatomban a 17. táblázatban foglaltak szerint alkalmaztam:

17. táblázat: A vizsgálatban szereplő K értékek

	Fás-bokros (T ₁)	Gyep(T ₂)	Nem vízzáró burkolat (T ₃)	Vízzáró burkolat(T ₄)
OVF 2021	Erdő, rét (K = 0,03 - 0,1)	Park, kert (K = 0,05- 0,1)	Kiöntetlen hézagú köburkolat (K=0,5 – 0,7)	Kiöntött hézagú köburkolat (K= 0,85 - 0,95)

(Forrás: OVF 2021)

Tápén az éves átlagos csapadékmennyiség 551 mm. Az éves csapadékmennyiség 58%-a hullik a nyári félévben.

Az utca területhasználati arányainak felhasználásával megállapítható, hogy az utca vizsgált felületére jutó csapadékvízből mennyi hull az egyes területekre, illetve abból mennyi szivárog be és mennyi jut a gyűjtőárkokba. Az utca különböző jellegű felületeiről lefolyó víz mennyisége az alábbi képlettel számolható ki.

$$Q = ((T_1 \times n) \times K_1) + ((T_2 \times n) \times K_2) + ((T_3 \times n) \times K_3) + ((T_4 \times n) \times K_4)$$

Ahol:

Q = az éves beszivárgás nélkül lefolyó csapadékmennyiség

T = Az adott jellegű felület kiterjedése (m²)

n = éves átlag csapadékmennyiség (Tápé esetében 0,551 m)

K = lefolyási együttható

A művelet elvégzésével meghatározható az egyes utcakaraktereken elszikkadó és elfolyó víz mennyisége, ezzel pedig meghatározható az a csapadékmennyiség, amelynek megtartásával növelhető a talaj víztartaléka. A számítás elvégzéséhez felállíthatók hipotetikus utcakarakterek is, amelyeken bemutatatható a reálisan megtartható víz mennyisége is.

A legtöbb víz beszivárogtatására a legkisebb lefolyási együtthatóval bíró felületek képesek, az ezekhez megadott K tényezőtől kiszámítható lefolyást a klímaadaptáció szempontjából a legkedvezőbb lehetőségként határozhatjuk meg. Ezt a táblázatban H0-ként jelöltem.

Az utcai adatfelvétel nyomán további valós, illetve hipotetikus utcai vízgyűjtőterületeken is elvégezhető a számítás a 18. táblázatba foglalt adatokkal (22. ábra).

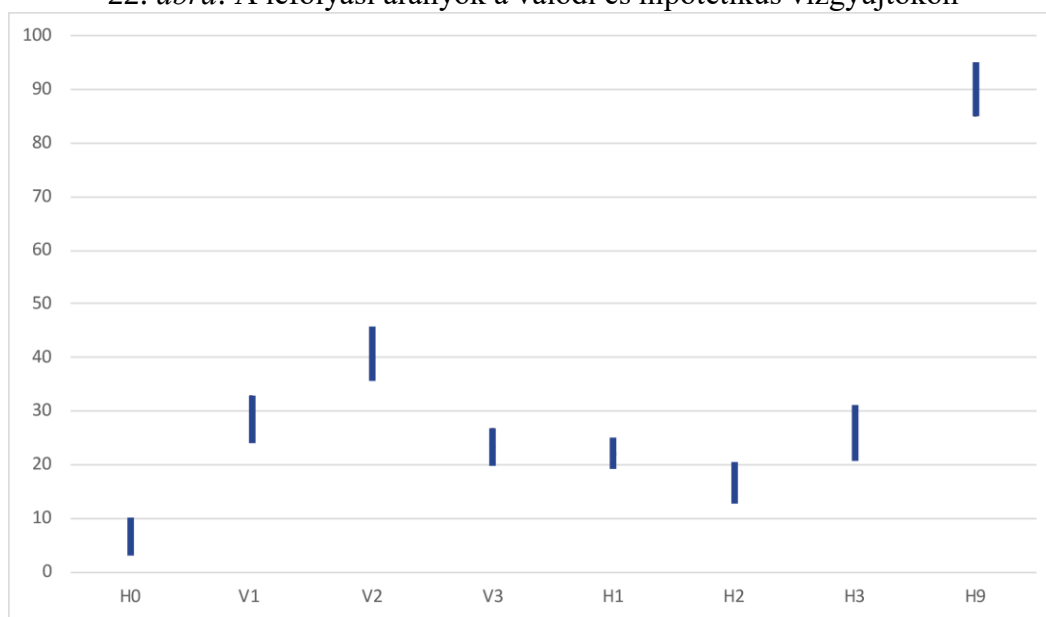
18. táblázat: A lefolyás aránya az egyes valós és hipotetikus vízgyűjtők esetében

	Fás, bokros	Gyepes	Kopár	Vízzáró	Lefolyás (min)	Lefolyás (max)
H0	100	0	0	0	3%	10%
V1	24	44	17	15	24,17%	32,95%
V2	28	26	14	32	36,34%	45,6%
V3	49	31	5	15	18,27%	25,27%
H1	0	82,4	0	17,6	19,08%	24,96%
H2	0	82,4	17,6	0	12,92%	20,56%
H3	0	64,8	35,2	0	20,84%	31,12%
H9	0	0	0	100	85	95%

H0 – Hipotetikus vízgyűjtő, csak fás felszínborítás (minimális lefolyás); V1 – Valós vízgyűjtő az Új-Táp; mintaterület csapadékvízgyűjtő árok nélküli telkeinek esetében; V2 – Valós vízgyűjtő a Régi-Tápé mintaterület csapadékvízgyűjtő árok nélküli telkeinek esetében; V3 – Valós vízgyűjtő az Új-Tápé mintaterület csapadékvízgyűjtő árokkal ellátott ingatlanok esetében; H1 – Hipotetikus vízgyűjtő, ahol a kaput 3m szélességű vízzáró burkolattal ellátott kocsibeállón át lehet megközelíteni, a többi terület gyepes; H2 – Hipotetikus vízgyűjtő, ahol a kaput 3m szélességű gyeprácsos kocsibeállón át lehet megközelíteni, a többi terület gyepes; H3 – Hipotetikus vízgyűjtő, ahol a kaput 3m szélességű gyeprácsos kocsibeállón át lehet megközelíteni, emellett egy azonos szélességű gyeprácsos autómegálló hely is van; H9 – Hipotetikus vízgyűjtő, csak vízzáró felületek (belvárosi jellegű vízgyűjtő, maximális lefolyás)

(Szerk.: saját számításaim alapján)

22. ábra: A lefolyási arányok a valódi és hipotetikus vízgyűjtőkön



(Szerk.: saját számításaim alapján)

A számítás eredményeként meghatározható az a relatív vízmennyiség, amelyet az egyes vízgyűjtőkön a jelenlegiekén felül a talajba el lehet szivároztatni. A H0 változatban elfolyó (3%) mennyiséget az elfolyás egy alapmennyiségének tekinthetjük, amely a talajba a legkedvezőbb körülmények között sem beszivárgó vízmennyiséget adja meg.

Jól látható, hogy a magas lefolyás a vízzáró burkolattal leginkább ellátott vízgyűjtőkön (V2;

H9) adódott, így ezeknek a felületeknek a csökkentése jelenti az első számú lehetőséget a beszivárgó víz mennyiségének növelésére. Amennyiben a V2 vízgyűjtőn sikerülne a V1 vízgyűjtő területhasznosítását bevezetni, úgy az egy lakóingatlan előtti területen talajba szivárgó, és a párolgás útján a levegőbe kerülő csapadékvíz mennyisége 19,1 – 23,5%-kal növekedne, ennek nagyobb része természetesen a talajba szivárogná. Az éves átlagcsapadék (551 mm), ebből a V2 vízgyűjtőn 200-251 mm folyik le, míg a V1 típusúvízgyűjtőn ennél kevesebb, 133-181 mm. A két területen a beszivárgó csapadék mennyisége jelentősen eltér, az eltérés 67-70 mm, az éves átlagcsapadék 12%-a.

Még jelentősebb tartalék mutatható ki, ha a V2 területen a kifejezetten beszivárogtató H2 vízgyűjtő jellegzetességeit érvényesítjük. Ebben az esetben a lefolyó vízmennyiség évente átlagosan 71-113 mm lesz, a jelenleginél 129-138mm-rel több víz szivárogná be, ami az éves átlagcsapadék 23%-a. Ez a V2 vízgyűjtőn a közterületekről a jelenleg a talajba jutó csapadékvíz mennyiségének 35%-os növelését jelentené.

A vizsgált területen a területhasználat némi módosításával növelhető a talajba jutó csapadékmennyiség. Ez a vízmennyiség azonban igencsak korlátos, az Új-Tápé mintaterület esetében az éves mennyiség 12%-a. Nagyobb mennyiséget lehetne beszivárogtatni a V2-höz hasonló területeken, ez azonban a település legintenzívebben használt része, a területhasználatba történő beavatkozás pedig bizonyosan konfliktusforrás lehetne a lakosokkal. Természetesen a területhasználat megváltoztatása nélkül is lehetséges az összegyülekező vizek talajvízbe szikkasztása, ehhez viszont szükség van a csapadékvízgyűjtő hálózat átalakítására, az betonelemekből készült árkok és a zárt vezetékszakaszok perforálására.

5.3. A csapadékvíz-kezelés környezetesztétikai szempontú elemzése Szeged-Tápén

Ebben az alfejezetben a környezetesztétika nézőpontján keresztül szemléltetem a csapadékvíz-kezelési problémákat és a megoldások példáit, majd a VÉI módszertanával is értékelem a mintaterületeket.

A 2021 őszi terepbejárás során a Budai Nagy Antal utca, a Rév utca és a Rába/Beszterce utcák által körbehatárolt területen érzékelhető jelenségeket vizsgáltam az esztétikai szempontból.

A köz- és a magántulajdonú terület határa, mint az esztétikum kitüntetett területe

A közterületek és a magántelkek, illetve lakóingatlanok közötti átmeneti zóna a közterületek felől a járda és a mellette lévő zöldfelület. Míg ezek tudhatóan a közterülethez tartoznak, addig a magáningatlanok oldaláról élesebb határfelületet jelentenek a kerítések, homlokzatok, kapubejárók, ereszek és tetőszélek, valamint az egyes közművek lakossági bekötései (köztük a légkábeles bekötések). Ezeknek elhelyezése, az épület tájolása, közvetve és egyes esetekben közvetlenül is befolyásolják az optimális csapadékvíz gazdálkodási lehetőségeket. Ennek a közterület-magánterület frontvonalán elhelyezkedő „senkiföldjének” az épületekhez hasonló jelentősége van a kertvárosi utcakép kialakításában. A területet esztétikussá a céloknak megfelelő, egyben tetszetős kialakítása teszi, amely azonban különböző érdekek összehangolását, kompromisszumát igényli.

A rendszerváltás megelőzően a nem gyűjtőútként működő utcák még burkolatlanok voltak, a keletkező gödröket a lakosok építési törmelékkel, homokkal töltötték meg. A magánházak előtt jellemzően gyümölcsfa-sorok és virágágyások váltották egymást. A régi tápéi téglajárdákat felváltották a betonlapos járdák, az utakat a nagy közműépítések után

pormentesítették. A régi településterületen egykoron ültetett és nyomokban még mindig felfedezhető hárs- és gesztenyefasorokból az új településterületre egyáltalán nem jutott. Az új kertvárosban a fákat a lakosok ültetik és ha érdekük úgy kívánja, ők is távolítják el azokat. Az önkormányzat fásítási tevékenysége, ami a szegedi lakótelepeken oly’ látványos, Tápén apró egymástól elszigetelt foltokra korlátozódik. Meglepő, hogy a korszerű csapadékvíz-gazdálkodás szempontjából kedvező, a szegedi lakótelepeken meglévő, esztétikai szempontból is fontos nagy koronájú lombos fák mennyire nincsenek jelen a tápéi lakóutcákban (HORNYÁK S. J. et al. 2022b).

Az egymást rendszeresen váltó felvizesedés és kiszáradás egyes esetekben látványosan rossz hatással van az utcakép és vízgazdálkodás szempontjából is fontos növényzetre (6. kép).



6. kép: A 2022. évi nagy nyári aszály idején elpusztult növények Tápén. (fotó: Hornyák S. J. 2022)

Az egyes utcák tekintetében két lehetséges nézőpont van. Az egyik az utca közepén (persze az út szélén), a másik pedig a kétoldali járdán haladva veszi szemügyre a környezetet. Az utca közepén haladva összbenyomást szerzünk az utca két oldalának kinézetéről a célszerűség és a tetszetősség szempontjából is, különös tekintettel az utca „tájékolására”. Az észlelők többsége ma már így észleli a települést.

A kétoldali járdán haladva az utca két határvonaláról alkothatunk képet. Az éghajlatváltozás szemszögéből igen kedvezőnek tekinthetjük a házfalak és az árkok közötti terület adottságait. Nyári időszakban a járdán haladó szinte egy zöld alagúton közlekedik, amelyet jó esetben az árkok mélyén pangó víz párája hűsít. A nagy koronájú lombos fák védik a napsugárzástól a ház falát és párologtatják az árkok vizét, hűsítve ezzel a környezetüket (7. kép) (HORNYÁK S. J. et al. 2022b).



7. kép: A házfal mellett húzódó zöld alagút, Tápé, Árvácska utca keleti oldala. (fotó: Hornyák S. J. 2022)

A klímaváltozással egyre fontosabbá válik az utcák két oldalának benapozottsága, főként a kelet-nyugati tájolású utcák esetében. A délre néző homlokzatokat a legforróbb órákban közvetlenül éri a Nap, ezzel ellentétben az utca déli oldala árnyékos. Észak-déli tájolású utcák esetében délelőtt az utca nyugati oldala a napos, de a Nap sugárzó hatása egyrészt rövidebb, másrészt kevésbé intenzív. Déltől az utcák keleti oldala a napos, ám ekkor már egy sokkal melegebb hőmérsékleten éri az épületet a besugárzás. Településképi szempontból kedvező és a XX. század elején kialakult népi tradíciót őrzi a virágágyások kialakításának szokása, azonban látványos, hogy ezek a létesítmények árnyékoló hatással, vagy vízmegtartó képességgel szinte egyáltalán nem bírnak. Tápén főként a kelet felé néző homlokzatok előtt vannak olyanok, amelyeket délelőtt ér erősebb sugárzás. A nyugati oldali házak között udvarokban sok a nagy és ápolt fa (sőt esetenként a kapubejáróban is akad egy-egy), nyilvánvaló védekezésként a délutáni napsütés ellen. A fák ápolása, öntözése jelentős munkával járna, miközben az utcának ezen oldalán ez nem éri meg, mert csak délelőtt van rövid napbesugárzás (8. kép) (HORNYÁK S. J. et al. 2022b).



8. kép: A délelőtti órákban besugárzott kelet felé néző homlokzat, előtte hagyományos falusi virágoskerttel. (fotó: Hornyák S. J. 2022)

A déli fekvésű lakóházak homlokzata lényegében egész nap árnyékos. Ezek a porták őrizték meg legjobban a régi falusi jelleget.

A délutáni nap által ért keleti oldalakra ugyan szintén hatnak az előbb is megemlített hatások, de jellemzően olyan fasorok vannak a lakóházak előtt, hogy az útról a házak (kerítések, kapuk) maguk nem is igazán láthatóak.

A területhasználat változásának jelenős vesztesei a ráfordítást igénylő gyümölcsfák. A még élők között gyakori a gondozatlanul burjánzó fa, sok a vadon nőtt fa, illetve a minimális odafigyelést igénylő tuja-sor – különösen a felújított, illetve új építésű házak előtt. Az újonnan épült modern, vagy felújított házak környezetébe jellemzően törődést nem igénylő, nagy lombkoronát nem növesztő fákat telepítenek, amennyiben telepítenek. Igazán sarkossá ott válik a különbség, ahol a kopárabb nyugati oldal és a fásabb keleti oldal néz egymással szembe. A nyugati oldali járdán haladva szembesülünk a járdáról és a falfelületekről visszaverődő hőséggel! Érthető, ha itt nem tud megmaradni egy-egy fa sem, kitartó és igényes ápolás, illetve öntözés nélkül. A zárt csatornává átépített vízelvezetőt vagy nem is látni, ha pedig megmaradt ároknak, akkor betonfelülete kiszáradva ontja magából a forráságot.

A fásabb (keleti) oldali járdán való haladás egészen más. Ha megmaradt a nyílt árok, a jó vízelvezető képessége miatt már ennek is száraz a fenéke. A járdán azonban gyakran haladunk meleg, párás zöldfolyosóban (zöld alagútban). Ezeken a helyeken a régebbi járdák gyakran észrevehetően rosszabb állapotban vannak, különösen a járdalapból készültek, mert a csapadékvizet a lábazatoknál ezekre vezetik ki. Az épületek lábazatai az előbbi okból gyakran fel vannak vizesedve. Ezeken a járdákon nehéz lenne kerekesszékkal vagy babakocsival

közlekedni. A fák lombja rálóg a tetőkre, és a közvilágítás légvezetékeire, ezeket néhol csonkolják (HORNYÁK S. J. et al. 2022b).

Sajátos eset az, amikor tujasor kerül a házak elé. A tuja tájidegen, nem párologtat jól, csapadékhullás idején oszlopos természeténél fogva kevesebb vizet tart meg a koronája, ugyanakkor szinte átláthatatlan növényi falanként képes megjelenni. E növényi deszkakerítés maszkot tart a lakóház elé, a lakóépületet eltünteti az utcaképből, a lakó elől pedig elzárja az utca látványát (9. kép). A tömegesen ültetett tujasor bár dísznövény, funkciója mégis inkább a redőnyére emlékeztet. A járda mellett ezeken a helyeken zöld fal van, de nincs zöld boltozat. Az észak-déli irányú utcákban ezek a tujasorok pont a legforróbb órákban nem adnak árnyékot. A 2022. év forró nyarán a párás környezetet kedvelő nyugati tuják tömegesen pusztultak el kiszáradás és egy kártevő miatt. Megritkult soraik legalább egy időre az utcakép élő emlékműveiként tesznek tanúságot a gondosan kiépített csapadékvíz elvezetés pusztító hatásáról.



9. kép: Tujasor. Nem párologtat jól, a házfal és a tujasor között felülről nyitott a tér és tájidegen. – Tápé, Rába u. (fotó: Korom A. 2021)

5.3.1 A településkép elemzése a Vizuális Élhetőségi Index (VÉI) segítségével Szeged-Tápén

Az adatgyűjtés két mintaterülete megegyezett a területhasználatra vonatkozó adatgyűjtés területével. A felhasznált adatok mennyisége ugyanakkor nem azonos, mivel a területhasználatra vonatkozó vizsgálatból kihagytam azokat a lakóingatlanokat, amelyek gondozatlanok voltak. A gazdátlan és gondozatlan ingatlanok ugyanakkor megmaradtak az esztétikai vizsgálat adatállományában, hiszen ezek az ingatlanok részei a településképnek. Régi Tápé területéről összesen 116 ingatlan előtti terület adatait jegyeztem fel, az Új Tápé mintaterületen 121 ingatlan adatait használtam az elemzéshez a 6. és 7. táblázatok szerint.

A két mintaterület eredményeit az 19. táblázat foglalja össze.

19. táblázat: A két mintaterület utcáin elvégzett VÉI-számítások eredményei

Mintaterület Részterület	Alap és kiegészítő (átlag)	Vizuális konfliktusok (átlag)	Kiegészítő (klíma- adaptív)	VÉI
Új-Tápé	11,8	0	3,1	14,9
Ádám utca (36 ingatlan)	12,3	0	3,5	15,7
Éva utca (28 ingatlan)	12,1	0	3,1	15,2
Ákos utca (29 ingatlan)	11,6	0	2,8	14,4
Száva utca (28 ingatlan)	11,8	0	2,9	14,7
Régi-Tápé	9,2	0	2,9	12,1
Dobozi u. (15 ingatlan)	10,3	0	2,9	13,2
Fenyves u. (5 ingatlan)	10,2	0	3,6	13,9
Költő utca „A” (8 ingatlan)	8,0	0	2,7	10,7
Költő utca „B” (8 ingatlan)	8,0	0	1,5	9,5
Madarász u. „A” (16 ingatlan)	9,9	0	3,3	13,2
Madarász u. „B” (8 ingatlan)	10,0	0	2,6	12,6
Nyilas u. (5 ingatlan)	7,2	0	2,6	9,8
Szendrey u. „A” (11 ingatlan)	9,8	0	4,1	13,9
Szendrey u. „B” (11 ingatlan)	9,5	0	2,9	12,4
Törökverő u. „A” (13 ingatlan)	8,7	0	2,1	10,8
Törökverő u. „B” (13 ingatlan)	8,9	-0,3	3,7	12,3
Verecke u. (6 ingatlan)	8,2	0	2,2	10,4

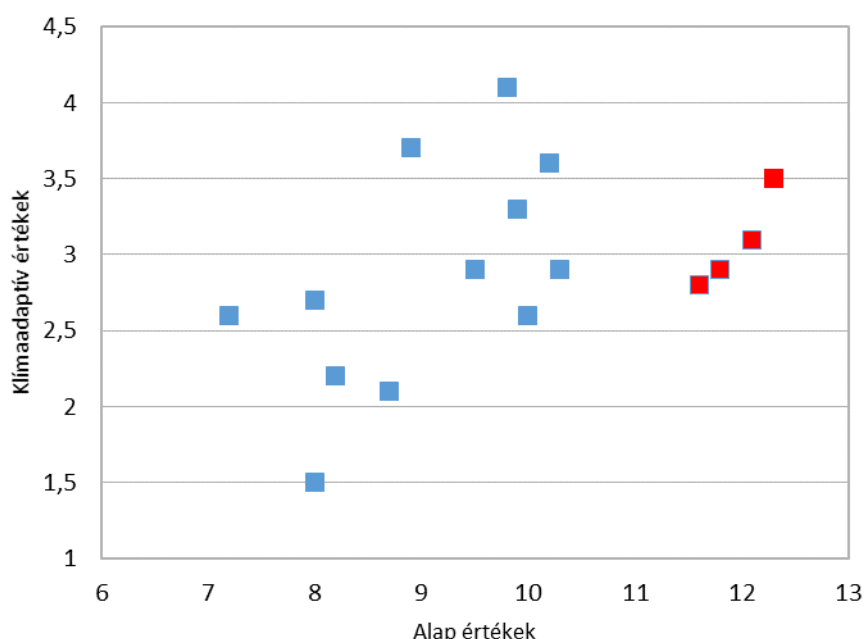
(saját szerkesztés)

Az eredmények érzékelhető eltérést jeleznek a két mintaterület között. Az új tápéi mintaterület eredményei utcákra lebontva is felülmúlják a Régi Tápé mintaterület utcáinak értékét. Meg kell jegyeznem, hogy a számítási módszertanban a városokra jellemző konfliktusok csak a Régi Tápé mintaterületen jelennek meg, ott is csak egy rövid utcaszakaszon (Törökverő utca B szakasz). A vizuális konfliktusok között sorozatosan mért 0-s érték azt jelzi, hogy Tápét nem jellemzik a nagyvárosi terek leromlásának jelei. Ennek

ellenére igenis vannak észlelhető jelei a műszaki és a környezeti romlásnak, azokat a módszertan az alap és a kiegészítő értékek közé építette be.

A kapott eredmények értékeléséhez meg kell jegyezni, hogy az épületek értékei egy viszonylag szűk sávban csoportosulnak. Az Ádám utca jó műszaki állapotú építményei a 12-es alap és kiegészítő értékek körül szóródnak. A Törökverő utcán található nagyon rossz műszaki állapotú idős épület 6 pontot ért el, az egyes utcák közötti látszólag kis különbség ennek tükrében értékelendő.

A mintán az egyes tulajdonságcsoporthoz azonosítására kalszteranalízist hajtottam végre. A klasztereket a VÉI alap és kiegészítő komponense és a klímaadaptációs kiegészítő szám alapján alakítottam ki. A 7. táblázatban leírt vizuális konfliktusok összeírásából származó pontokat (17. táblázat 3. oszlop) azok gyakorlatilag intakt mivolta miatt a klaszterképzés során figyelmen kívül hagytam. Az egyes utcák értékeit egy kétdimenziós koordináta-rendszerben helyeztem el (23. ábra).



23. ábra: Az egyes utcák elhelyezkedése a Szeged-Tápé elvégzett adatgyűjtés és értékelés klímaadaptív értékeinek és alapértékeinek koordináta-rendszerében. Színek: ■ Új-Tápé mintaterület utcái ■ Régi-Tápé mintaterület utcái (saját szerk.)

A klaszteranalízis eszközéül az ún. K-közép műveletet választottam. Ezen művelet klasztereket jelöl ki egy két vagy többdimenziós adattérben. A művelet lényege, hogy az egyes adatpontokat a kívánt mennyiségű, véletlenszerűen kijelölt középponthoz rendeli. Az egy klaszterbe került pontok átlagértékeinek kiszámításával új középpontot jelöl ki, majd ezzel a kezdőponttal újra elvégzi a klaszterképzést. A művelet akkor ér véget, amikor az újból elvégzett középpont kijelölés már nem eredményezi egyik adatpontnak a klaszterváltását sem. A klaszterszámítást a 23. ábra ismeretében két és három középpont megadásával végeztem el. A két klaszter kialakító változat (középpontok: X10,89 Y3,2; X8,35 Y3,2) két klasztere közül az egyik Új-Tápé utcáit, illetve Régi-Tápé szélesebb, jó állapotú utcáit tartalmazta. Könnyebben értékelhető eredményt hozott a három klaszter kialakító számítás. Az itt képződött három klaszter a következő volt:

1. Új Tápé mintaterület utcái (középpont: X11,93 Y3,75) Az ide tartozó utcák az 1970-es évektől épült épületállománnyal bírnak, rendezettek, a csapadékvíz-elvezetés kiépült. Az

épületek nagy része hőszigetelésen esett át, hőszigeteltek a nyílászárók, és az ingatlanok nagy részén alkalmaznak alternatív energiatermelést.

2. Régi-Tápé mintaterület szélesebb utcái (középpont X9,8; Y3,3) Vegyes épületállományú utcák közel a történeti településmaghoz. A vizsgáltak közül ebben a klaszterban volt a legmagasabb a klíma adaptív megoldások súlya. A 1-es klasztertől történő elkülönülés oka az idősebb épületállomány, amelynek rosszabb a műszaki állapota.

3. Régi-Tápé mintaterület szűk utcái. Ez a csoport az alapértékekben és a klímaadaptációs értékekben is lemaradt a másik két klasztertől. A csoport tagjai szűk, nagyon csekély növényzettel bíró utcák, amelyekben idős, közepes és rossz műszaki állapotú házak állnak. Ezeken az épületeken jelentek meg legkevésbé a klímaadaptációs törekvések, összességében véve ez a klímaváltozás kedvezőtlen hatásainak leginkább kitett és legkevésbé tetszetős klaszter.

Az Új-Tápé mintaterület négy utcájában az összes közül legkésőbb beépült Ádám utca és Éva utca kapta a legnagyobb értékeket. Már a kiegészítő értékek is mind magasabbak a többi utcáénál, köszönhetően a viszonylag új ingatlanok jó műszaki állapotának. Az eredményeket tovább javítja, hogy itt alkalmaztak a legnagyobb számban klímaadaptív műszaki megoldásokat a lakók.

A Régi-Tápé mintaterületen a legjobb pontszámokat kapott utcák alig mutatnak közös vonást. Ezen utcákban jellemző, hogy bennük egy-két nemrég felújított és klímaadaptív műszaki megoldásokkal ellátott épület van, amelyek javítják az utcaszakasz értékeit. Jellemző ez a Dobozi utcára, ahol az épületek jelentős részét renoválták az elmúlt években.

Bővebben kell foglalkozzák legrosszabb értékeket kapó utcákkal (3-as klaszter, Nyilas utca, Költő utca, Verecke utca). Ezek a történelmi településmaghoz közeli, igen szűk utcák. Az épületek közepes és rossz műszaki állapotúak, udvaraik jellemzően szűkek. Ezek az utcák a telekhatáron álló házfalak és az átlátszatlan kerítések miatt egyes szinte kanyonszerűek. Maguk az utcák majdnem teljesen vízzáró burkolattal fedettek, a közterületen keskeny gypsávoktól eltekintve nincsenek zöldfelületek. Az autók tárolására használt keskeny udvarokon sem ültetnek fákat, így az udvari fák utcára vetülő árnyéka is hiányzik az utcaképből.

A szűk régi tápéi utcák azok a területek, ahol a csapadékvíz-gazdálkodás kérdése és a településesztétika kérdése kézzelfogható módon összekapcsolódik. Az esztétikai szempontból problémásabb városrész a klímaváltozásnak is kitett, esztétikai problémáinak egy részét pedig pont a növényzet hiánya jelenti.

A két mintaterület összevetésekor feltűnő, hogy az régi tápéi mintaterület már az alap és kiegészítő értékek terén elmarad az Új-tápéi mintaterülettől. A Régi-tápéi területen belül a legrosszabb értékeket kapó Nyilas, Költő és Verecke utcák a klímaadaptív kategórián belül is rossz értékeket kaptak. Régi-Tápé értékei az alap értékelés szerint is elmaradtak Új tápé értékeitől, ezt a különbséget az adaptációs vizsgálat fokozta.

Ebben az esetben a VÉI módszer használata egy klímaadaptáció szempontjából releváns és észlelhető különbséget mutatott ki a két települési terület között.

6. Diszkusszió

6.1. Javaslatok a csapadékvíz elvezető hálózatok klímaadaptív fejlesztésére

A hagyományos szemlélet eleve hibásan választja el egymástól a közterületeket és a lakóingatlanokat, telkeket, kerteket. A kettő megközelítése, tervezése, kivitelezése és üzemeltetése valóban eltérő, de egymással mégis szervesen összefüggő. A csapadékvíz-gazdálkodás ezek egységes kezelését kívánja meg. Közterületen a két alapvető szempont érvényesítése szükséges. Egyrészt a csapadékokból és belvizekből adódó károk elkerülése. Másrészt a burkolt felületek, de különösen a zöldterületek kezelésének optimális, klímavédelmi és adaptációs szempontú kezelése, illetve ennek elősegítése.

A két szempont együttes érvényesítése belterületen a következőket követeli meg:

1. A belvizek minél hatékonyabb elvezetését.
2. A belvizes időszakokon túl a csapadékvizek minél nagyobb hányadának visszatartását, illetve visszaszikkasztását a talajba.
3. A csapadékvizek – rövid idejű, kisebb elöntéseken túl – károkat okozó hányadának lehető leghatékonyabb elvezetését.

A magántulajdonú lakóingatlanok, telkek, kertek viszonylatában a csapadékvíz-gazdálkodás abban mindenképpen összefügg a közterületivel, hogy ami itt kárt okozna, azt ki kell vezetni és azt fogadni kell tudnia a közterületi rendszernek.

Tekintettel a klímaváltozás ismert hatásaira a lehető legtöbb vizet kell visszatartani hasznosításra ezeken a területeken is. Ebben a tekintetben már a lakó- és melléképületi ereszek alá elhelyezett – gondozott – gyűjtő és tároló hordó is komoly előrelépés. A burkolt udvari felületek csökkentése, a zöld felületek (főleg a fásított részek) – és talajtakaró képességük – növelése újabb lépés lehet. A gazdálkodás igazi fokmérője azonban valamilyen típusú célszerű és tetszetős dísz-tó, illetve ciszterna létesítése. A tó tekintetében fontos az olyan kialakítás, amelyik figyelembe veszi azt, hogy gyakran kiszáradhat (bár lehetséges a norton- vagy ásottkutas és vagy „szürkevizet” betáplálási lehetőség kialakítása is). Ciszterna építését komplex létesítményként célszerű megvalósítani (nem függetlenül a közterületi csapadékvíz elvezető rendszertől). Ennek alsó része zárt tároló medenceként funkcionálhat. A felszín alatti részéből fontos, hogy szikkasztó alagcsöveket vezessünk ki a környező talajba. Közvetlenül a kivezetési szintjük felett pedig fontos, hogy túlfolyócsövet létesítsünk az utcai csapadékvíz elvezetőbe (HORNYÁK S. J. et al. 2022b).

6.1.1. Új csapadékvíz rendszerek kiépítése falusias jellegű belterületeken

Alapvető feladat a lakóterület adottságainak felmérése, a funkció, a keresztmetszeti méret, az elhelyezési lehetőség és az ezeknek megfelelő műszaki megoldás mérlegelése. Szeged-Tápé vizsgált mintaterülete belterületi lakóterület, ami jelen vizsgálat szempontjából jellegzetesen síkvidéki, mély fekvésű, (falusias) kertes házas lakóterület. Funkcionálisan egy alapvetően elvezető rendszernek vannak ún. szivárgó árkai, gyűjtő csatornái (árukai) és – nyílt vagy zárt – főgyűjtő csatornái (amelyek lehetnek egyben külterületi belvízcsatornák záró szakaszai is). A funkció általában meghatározza a keresztmetszeti méreteket is, hiszen a befogadók felé haladva a terhelés folyamatosan nő.

A műszaki megoldást a következő szempontok befolyásolják:

- Üzemeltetési szempontok.

- Elképzelések a terület hasznosításával kapcsolatban.
- A terület magassági viszonyai.
- A terület keresztmetszeti szűkössége geográfaiilag és / vagy a közművek miatt.
- Közút vagy járda közelségéből adódó, azokat védő stabilitási és biztonsági követelmények.
- A bekötések sűrűsége, az azokból várható terhelés, illetve a befogadóba való bekötés módja (HORNYÁK S. J. et al. 2022b).

Jellegzetes, javasolható megoldási típusok

A nagyobb szelvényű nyílt csatornák (kanálisok) és árkok fenntartása, gondozása drágán és nehezen oldható meg különösen úgy, hogy az a szemnek is tetszetős legyen. Nagy területeket foglalnak le, amelyek belterületen különösen értékesek. Ráadásul ezek a területek zöldterületként, rekreációs célú zöldfolyosóként (vagy felületként), játszótérként (stb.) hasznosíthatók.

Az árkok kiépítésére a következő megoldásokat javasoljuk:

1. Az árkok fenékszint és keresztmetszet szerinti áttervezésekor javaslom, hogy azokat áttört fenékelemekkel látják el, a medrüket ápolts füvesítéssel, a partjaikat pedig zöld területként hasznosítják úgy, hogy az üzemelést és karbantartást ne akadályozza.
2. Csak kifejezetten széles medrek esetében javasolható az olyan műszaki kialakítás, amely a – megfelelően méretezett – zárt-szelvényű csapadécsatornává való átépítést jelenti. Ez azonban úgy valósítandó meg, hogy felette olyan sekély szikkasztó meder kerüljön kialakításra, amelyet villámárvíz esetén a víznyelőkön keresztül eláraszthat a felduzzadt csapadékvíz. Ez a víz innen részben a talajba szikkadhat, részben pedig később folyhat el (10.-12. képek).
3. A lakóutcák árkainak zárt csatornává történő átépítését nem támogatom. Az árokkal nem ellátott telkek előtt kevesebb a fa, nagyobb helyet használnak járművek tárolására.
4. Abban az esetben, ha egy gyűjtőcsatorna nagy területek vízelvezetését oldja meg, célszerű a felduzzadt túlfolyó víznek olyan nagyobb tározóteret keresni, amelynek időleges elöntése nem okoz akkora kárt, mint egy lakóterület elöntése (pl. vásártér, sportpálya, park stb.) vagy pedig a településképbbe illeszti ilyeneket létesíteni.

Kisebb szelvényű gyűjtőárkok esetén javasolható az árok fenékburkolása, sóderágyazatra rakott, áttört fenéklemezű, 2 méteres fenékburkoló elemekkel. Ezek jól tisztíthatóak és a fenéklemezen lévő nyílásokon át, illetve a burkolóelemek felett a csapadékvíz ugyanúgy szivároghat be a talajba, ahogy a belvíz is beszivároghat az árokba.

Ahol az út vagy a járda állékonyságát veszélyezteti az árok, ott a burkolatot ki kell építeni az árok felső széléig, de a fenti fenékelemet kell használni.

Olyan helyeken, amelyeknél a zöld sáv szűk keresztmetszetű, illetve a közművek szűkítik be a helyet, ott szóba jöhet a 20-30 cm átmérőjű műanyag csapadécsatorna beépítése, amelybe a felszínen létesített gyűjtő-lefolyókból (folyókákból) kerül bevezetésre a víz tisztítóaknás (felnyitható) víznyelőkkal (13. kép) (HORNYÁK S. J. et al. 2022b). Ha az utcai vízgyűjtő kisebb méretű, akkor a csapadékvíz elvezetése történhet egyszerű vágásokkal is, amelyek a közelben lévő zöldfelületre tereleik a vizet.

Valamennyi megoldás esetén fontos az, hogy a lakossági bekötés csak járda alatti kivezetéssel történhet.



10. kép



11. kép



12. kép

10. kép: Szentes, Mátéffy utca déli oldala, ahol a mélyület alatt 80 cm átmérőjű csapadék csatorna van (mintaszerű megoldás) (fotó: Korom P. 2022)

11. kép: Szentes, Mátéffy utca déli oldala, a mintaszerűen kialakított mélyületbe épített víznyelő részletfotója (fotó: Korom P. 2022)

12. kép: Szentes, Vecseri fok, a mélyület alatt 100 cm átmérőjű főcsatorna, fejakna (fotó: Korom P. 2022)

Véleményem szerint az éghajlatváltozás meghaladottá tett egyes csapadékvíz-rendezésre vonatkozó egyes előírásokat. A víz értéket képvisel, amely az új körülmények a hiánya jelenti nagyobb kockázatot a település számára, a korábban megszokott vízkárokkal pedig egyre kevésbé kell számolni. A gyors elvezetés helyett a megtartás és gazdálkodás kerül a fókuszba. Javaslataim célja a települést felkészítse a klímaváltozás kedvezőtlen hatásainak kivédésére. Nem célom a jelenlegi műszaki szabványoknak való megfelelés, ellenben javaslataim meg

kívánják teremteni a lehetőségét a zöld infrastruktúra egyes elemeinek a belterületen történő kiépítésére, másrészt a jelenleginél több csapadékvíznek a talajba történő beszivárgásra.

Az 50 cm-t meghaladó átmérőjű zárt csapadécsatornák esetében gondoskodni kell a fölötté kialakított szikkasztó-tározó mélyedésről, vagy olyan felületről, amelyet az összegyülekező víz ideiglenesen elönthet. A csapadékvíz-elvezetést szolgáló infrastruktúra kiépítésekor fontos elem a perforált csövek beépítése vagy az utólagos perforálása. A perforált csövek lehetővé teszik a csatornába jutó csapadékvíznek a talajba történő beszivárgását, illetve a perforáción át a talajvíz is beáramolhat a csőbe.

A lapokból rakott járdák a terepi adatgyűjtés tapasztalatai szerint érzékenyek a csapadékvízzel kapcsolatos problémákra. A járdák „fekszint-torzulásának” oka, hogy a felületükre kivezetett csapadékvíz a járdalapok közötti réseken beszivárog és feláztatja a járdalapok alatti felületet. A járdalapok terhelés esetén megbillennek, nehezen használhatóvá, idővel balesetveszélyessé válnak. Az ilyeneket lehetőleg meg kell szüntetni vagy a csapadékvíz-kivezetést kell úgy átépíteni, hogy ne ezekre folyjon a csapadékvíz az ereszekből és az udvarokról, hanem inkább a házfalaktól távolabb fekvő ideiglenes befogadóba, amely lehetővé teszi beszivárgást vagy az újrahasznosítást. Éppen emiatt meg kellene szüntetni azt a megkötést, hogy a tetőről érkező vizet csak a csapadékvízgyűjtő csatornába szabad kivezetni, ehelyett lehetővé kellene tenni a zöldfelületekre akár magasan a járdaszint fölötti kivezetést is (HORNYÁK S. J. et al. 2022b).

A nyílt árokrendszerek esetében az árokperemig épített zárt burkolatokat – amennyiben azt nem indokolják állékonysági követelmények – vissza kell bontani a fenékburkoló elemig, illetve akár teljes egészében. Amennyiben az árok rézsűjének állékonysága elégtelen lenne, úgy a fenékburkoló elemek utólagosan áttörhető (perforálható), a talajnak az árokba történő bemosódása ellen pedig geotextiliával lehet védekezni.

A zöld infrastruktúra egyes elemeinek telepíthetőségét teszi lehetővé az árokburkoló elemek kiemelése, helyükön pedig szivárgó- és szikkasztóhely létesítése, amelyek kertészeti megoldásokkal (növénytelepítés) az egész utcaképre kedvező hatással bírnak (HORNYÁK S. J. et al. 2022b).



13. kép: Kőkirakású folyóka, alatta zárt csapadék csatorna (mintaszerű megoldás); Tápe, Veres P. utca (fotó: Korom A. 2021)

6.1.2. Esztétika szempontú szemléletváltás a magáningatlanok előtti közterületeken, a csapadékvízzel való gazdálkodással összefüggésben, nyári időszakban

A köz- és magánérdek az utcák ezen oldalán a következőket teszi szükségessé:

1. Mindenekelőtt a csapadékcsatornák, illetve árkok megfelelő kialakítását, jelen esetben azért, hogy azok közvetlen befogadói lehessenek a magáningatlanokról, illetve azok területéről kivezetett csapadékvizeknek.
2. A csapadékvizek olyan kivezetését a magáningatlanokról, amik közvetlenül vezeti a vizet a csapadék csatornába, illetve árokba a járdák alatti bekötő csatorna kivezetésekkel.
3. A járdák megfelelő tükörrel és aljzatréteggel való építése, illetve újraépítése.
4. A zöld növényzet, illetve a fák rendezése, esetleges célszerű cseréje, telepítése. Telepítés esetén célszerű a fák öntözőcsővel való telepítése (HORNYÁK S. J. et al. 2022b).

Az utcák északi és nyugati oldalán lévő magáningatlanok esetében különösen fontos cél az, hogy minél több csapadék kerüljön visszatartásra és visszaszikkasztásra a talajba. Szükséges a csatornák, illetve árkok olyan kialakítása, amely a fenti funkciót biztosítani tudja. Burkolt árok esetében azok a megoldások javasolhatóak, amiket korábban javasoltunk. Zárt csatornák esetében szükséges ezek felett olyan szikkasztó – és parkosított – felület kimélyítése, amelybe kiáradhat a nagy csapadékok vize a víznyelőkön keresztül.

Az átalakított víznyelők aknáiba kell bekötni a magáningatlanok tető ereszeinek és udvari kifolyóinak csöveit, a járdák alatt. Ezzel együtt célszerű a járdák rekonstrukcióját végrehajtani, amennyiben az szükséges. A “zöldítés”, a fásítás ezeken az oldalakon a következőket kívánja meg:

- Célszerű annak mérlegelése, hogy sövényt telepítsünk-e az útszél és a csapadék árok közé. Amennyiben zárt csatorna feletti kimélyítés történt, akár a kimélyítésbe is telepíthető a sövény.
- Fontos minden füvesíthető felület beültetése.
- A járda mellé – attól megfelelő távolságra – fasor telepítése szükséges. Ennek lehetséges fajtáit meghatározzák a konkrét adottságok és tűrőképesség. Az adottságok között figyelembe kell venni a talajt, a közműveket – a légvezetékeket is – és a helyigényt. Ez utóbbit azért is, mert célszerű földlabdával telepíteni, öntözőcsővel és lehetőleg ősszel.
- A növényeket igen gondosan kell ápolni mindaddig, amíg meg nem teremtik maguknak a saját kis mikroklímájukat. Ezt követően elsősorban arra kell figyelni, hogy hőhullámok idején ki ne száradjanak. (HORNÁK S. J. et al. 2022b).

6.2. A lakosok klímaattitűdje

A lakosoknak a klímaváltozáshoz való viszonyulása meghatározó lesz a kertvárosok klímaadaptációja során, hiszen a magántulajdonú telkek mellett valójában a közterületi zöldfelületek is a lakosok kezelésében, gondozásában állnak. Felmérésünk szerint 2022 nyara után a kertvárosi lakosok többsége nyitott a klímaadaptációs lépések megtételére, legalábbis deklarációk szintjén. Döntő részük az emberi tevékenység hatásaként gondol az éghajlat változására, az egyes kortárs természeti és társadalmi jelenségeket azzal kifejezetten összeköti. Jelentős részük felismeri magatartásformákat, amelyekkel a változás kedvezőtlen hatásai mérsékelhetők, illetve ha korábban ezen tevékenységeket nem is gyakorolta, de azért tisztában van vele, hogy az lenne a helyes. Kedvezőtlen, hogy a lakosok ragaszkodnak a kialakult életmódjukhoz még abban az esetben is, ha tudatosult már bennük annak fenntarthatatlan mivolta. Különösen fontosnak tűnik a sokaság számára a lakás mellett legjelentősebb vagyontárgyuknak minősülő személygépkocsi üzemben tartása.

A lakosok véleményében mintha egyfajta potyautasság tükröződne. Míg tágabb környezetüket illetően élvezni akarják kertvárosi környezetet, a növények által nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatásokat, addig szűkebb környezetükben arra törekednek, hogy saját pénzügyi korlátaiknak is megfelelni akarva a lehető legegyszerűbben üzemeltethető környezetet alakítsanak ki maguknak. Míg tehát nagyobb léptékben gondolkozva előnynek és esztétikusnak gondolják a növényzet jelenlétét a településen, addig kisebb léptékben már nem hajlanak arra, hogy ennek a milliőnek a fenntartásához szükséges befektetéseket megtegyék. Kevés „potyautas” esetén a stratégia még működőképes is lehet, azonban tömegessé válásával olyasfajta dilemmába kerül az egész közösség, mint amit a játékelmélet a *közlegelők tragédiája* címmel tárgyal. A kertvárosi zöld környezet egyfajta közjószág, amelynek hasznosítása és alakítása jobbra egy íratlan szokásjogon alapul, az írott jogi anyag pedig csak minimális mértékben terjed ki rá. Ez kaput nyit azoknak a háztartásoknak, akik kényelmi vagy költségcsökkentési okokból elszakadnának a kertvárosi jellegtől. A „*kertvárosi közlegelő tragédiája*” álláspontom szerint nem egy lezajlott folyamat. De zajlik és az elővárosi települések környezeti állapota az éghajlatváltozás várható hatásait figyelmen kívül hagyva is mind kedvezőtlenebb. Több példa is ismert városi területek környezeti állapotának leromlására (a városközpont peremén lévő régi belvárosi lakónegyed, funkciót veszített ipari területek, funkciót veszített logisztikai területek). (MÉSZÁROS 1999) Ezen városon belüli

válságok közös jellemzője, hogy a már kialakult válságterületek nem voltak képesek szerves folyamatok révén regenerálódni, válságuk megoldásához minden esetben valamilyen kormányzati elhatározás és beavatkozás volt szükséges.

A kertvárosi környezet a degradálódása ellenére jelenleg nehezen lehetne válságterületnek nevezhető. Ugyanakkor a klímaváltozás által okozott válság az első olyan jelenség lehet a magyar települések történetében, amelynek lehetőségét előre jelezték, és amelynek megelőzéséért, enyhítéséért már a válság akuttá válása előtt cselekedtek. A lakóterületek vízgazdálkodásával kapcsolatos kérdések a preferencialista első felében kaptak helyet, mégis szembeötlő, hogy a leginkább kézenfekvő és kevés beruházást igénylő kérdések esetében is mennyire a megszokott és a fenntarthatóságot rontó megoldásokat preferálják. Az ingatlanulajdonosok egy csoportja érteni látszik a vízgazdálkodás és az éghajlatváltozás közötti összefüggést, ebből azonban nem vonja le azt a következtetést, hogy neki is meg kell változtatnia magatartását. Ugyanígy élesen szemben áll a fenntarthatósággal a lakóingatlanok előtti zöldterület kezelése, amelyet az olcsó kezelhetőségnek és a személygépkocsi használatának rendelnek alá.

A kertvárosi válaszadók nagy arányban fejezték ki klímabarát magatartásformákat. Ez azt jelzi, hogy a lakosok klímatudatossá válásának folyamata már lezajlott. A válaszadók döntő része emberi tevékenység eredményként határozza meg az éghajlatváltozást és tisztában van azzal, hogy személyes életmódjával lokális szinten befolyásolhatja saját életkörülményeit. A lakóutcát nem jelölő válaszadók feleleteiből azonban az rajzolódik ki, hogy a klímabarát magatartásformák tekintetében az összkép kedvezőtlenebb, melynek okai az pénzügyi keretek és a képzettség különbségeiben keresendők.

A zöldfelületekhez történő hozzáférés az emberi jólét egyik összetevője. Amennyiben a szegénység a szolgáltatásoktól való elzártságot jelenti, úgy a kertváros önmagát zárja el az ökoszisztéma szolgáltatások jelentős részétől, illetve okoz önmagának költségeket a víz eltávolításával. A zöldfelületekhez és az ökoszisztéma-szolgáltatásokhoz való hozzáférés az életminőség egyik összetevője, a kertvárosok növekedésének éppen ez volt az egyik mozgatórugója. Ennek ellenére a kertváros olyan terület, amelynek lakói önkéntesen csökkentik a jólét egyik elemét a saját területükön, ezzel azonban fenntarthatósági kérdésekkel kerülnek szembe. A klímaváltozás a zöldfelületek növelésének kényszerét jelenti, a kertváros pedig saját életformája miatt a saját esélyeit rontó magatartással indul el ezen az úton.

Véleményem szerint a kertvárosi lakóhely választása, amennyiben az az egzisztenciális lehetőségek bővülése, nem pedig szűkülése miatt következik be, elköteleződést is jelent egy sajátos térhasználati magatartás mellett, amelynek legmegfoghatóbb jelensége a lakóhely és a munkahely távolságának növekedése, illetve az ezzel járó ingázás. A kortárs kertvárosi életforma igényli a személygépjármű használatát. A elővárosi autóhasználat a területhasználatot érdemben befolyásoló tényező mind lakóingatlan területén belül, mind azon kívül. Az elővárosi zónákban a kertvárosok növekedése a lakosok szempontjából paradoxon: a növekedés ha teljesen nem is semmisíti meg a növekedés egyik hajtóerejét, de azt jelentősen visszaszorítja.

Hiába az éghajlatváltozás kérdéséhez való kedvező, progresszív hozzáállás. A lakosok hiába akarnának klímaadaptív megoldásokat vagy területhasználatot meghonosítani, ha annak nagyon valós korlátokat emel a saját életmódjuk, amelybe ráadásul már befektettek. Ha egy kertvárosi lakost arra ösztönzünk, hogy ne használja személygépkocsiját, akkor valóban arra ösztönözzük, hogy mondjon le egy jelentős értéket képviselő vagyontárgya használatáról. Ha azt javasoljuk, hogy a csapadékvizet ne vezesse el, hanem azt a saját telkén szikkassza el, akkor arra kérjük, hogy valósítson meg olyan beruházásokat, amelyek üzemeltetése több ráfordítást igényel majd, mint a már kiépített megoldás. A kialakult életmód és az átváltozással

járó költségek egy olyasfajta tehetetlenségi pályát jelentenek a kertváros számára, amelyről nehéz kimozdítani egy egész társadalmi csoportot.

Az önkormányzat és a szakmai szervezetek (pl.: vízművek, vízügyi igazgatóságok) részéről is tetten érhető egyfajta tehetetlenség. A csapadékvíz gyorsan összegyűjtő és elvezető rendszerek ráfordítási igénye mind pénzügyi téren mind élők munká terén alacsony. Ha az önkormányzat klímaadaptív megoldásokat kíván alkalmazni a gyűjtőárkok esetében, akkor már a létesítmények hasznos életciklusán belül új ráfordításokra van szükség. Ráadásul a szürke hálózatokhoz csatlakozó zöld infrastruktúra-elemek (pl.: földmedrű vagy áttört fenekű árkok, esőkertek, stb.) a megépült létesítmények egyfajta visszafejlesztését, megbontását igénylik. A zöld infrastruktúra üzemeltetési kultúrája Magyarországon még nem kialakult nem tudható, hogy az érintett lakosok hajlandóak lennének-e a létesítmények fenntartására, vagy az azokkal kapcsolatos feladatok az önkormányzatot terhelnék. Az önkormányzati fenntartás esetén nagy valószínűséggel Magyarországon is kiélesednének azok a konfliktusok, amelyeket HOGAN, T. (2003) az ausztráliai kertvárosok kapcsán említ.

A történelmi gyökerekkel rendelkező településrész klímakitettsége tekintetében rosszabb helyzetben van, mint az újonnan beépített településrészek. Az utcák nem csak kopárabbak, de szűkösségük miatt hely sincs arra, hogy ott növényeket vagy az zöld infrastruktúra elemeit telepítsék. Disszertációmban nem végeztem a két mintaterület társadalmi összetételét taglaló elemzést. Ennek ellenére a terepi adatgyűjtés során az a kép rajzolódott ki előttem, hogy a történelmi településterület településképi állapota észrevehetően rosszabb a fiatalabb településrészekénél. A Régi-Tápe mintaterületen több helyen jegyeztem fel növényzetpusztulást, illetve csak itt jegyeztem fel köztisztasággal kapcsolatos problémát.

A régi településrészben több elhanyagolt, rossz műszaki állapotú épület találtam. Ezen épületek lakói idősek, vagy a rossz anyagi lehetőségekkel bíró társadalmi csoportokhoz tartoznak, akik életkoruk vagy ingatag pénzügyi hátterük miatt kevésbé motiváltak arra, hogy klímaadaptációs lépéseket tegyenek. Amennyiben a szegénységet a méltó emberi élethez szükséges dolgoktól való megfosztottságként határozzuk meg, akkor be kell látnunk, hogy a nem méltó lakókörnyezet a szegénység egyik legkönnyebben felismerhető eleme. Két csoport tagjai közül azt kell szegényebbnek tekintenünk, amelyik az egészségüket rontó hőhullámoknak jobban kitett, kevesebb zöldterülethez fér hozzá, vagyona pedig az éghajlati káreseményeknek nagyobb kockázatot jelentenek.

A területhasználat felmérésével kimutatott egyik településképi jellegzetesség volt a belvárosi utcák relatív kopársága, illetve egyes szakaszokon a növényzet akár teljes hiánya. A képet árnyalja, hogy régi faluközpont képe főként azon a területen, ahol a legszűkebb utcák találhatók, párhuzamot mutat a nagyvárosok régi városrészeinek jelenségeivel. A központi üzleti negyed peremén sorakozó, leromló műszaki állapotú területek láttán felmerült bennem, hogy a belvárosi területek elnéptelenedését okozó okok kevésbé látványosan és kisebb léptékben, de fennállnak a történelmi múlttal bíró elővárosi településrészekben is. Ezen sejtés több nézőpontból történő megvizsgálása árnyalhatná, kiegészíthetné az elővárosi térségek fejlődésének jelenlegi modelljét.

6.3. A hipotézisek értékelése

H.1.: A hipotézisben azt feltételeztem, hogy (1) Tápen a történelmi településrész és az új településrész területhasználata eltér egymástól. Arra számítottam, hogy (2) a régi településrészen több zöldfelület, hagyománytisztelőbb területhasználat alakult ki, így több zöldfelületre, utcai fára és kevesebb vízzáró felületre számítottunk.

Bár a H.1. (1) feltételezés teljesült és sikerült kimutatni a területhasználat eltéréseit, de az előzetesen vélt jelenség ellentéte állt fenn: a történelmi településrész utcái sokkal szűkébbek, vízzáró burkolattal nagyobb arányban ellátottak. A régi településrész utcáin kevesebb a zöldfelület, az egyes lakótelkek előtt, a lakók által kezelt területeken főként a gyepes területek aránya marad el az újabban beépítettekétől. A történelmi településterület ezzel inkább városias vízgyűjtőnek számít, a klímaváltozás hatásainak pedig inkább ki van téve. Helyzetét nehezíti, hogy a 2-es mintaterületen maguk az utcák is szűkébbek, a felületek nagyobb arányban burkoltak, így a növények ültetésére, a zöld infrastruktúra telepítésére eleve kevesebb hely lehetséges, mint az újabb településrészekben.

Úgy tűnik, hogy a régi településrész bár falusi múlttal rendelkezik, mégis az átalakulás folyamatában már igen messze jutott. Az átalakulás portánként fokozatosan zajlott, az évek teltevel egyes porták hamarabb, mások később, de idővel egyre növekvő számban és arányban távolodtak a falusi múlttól és alakultak át elővárosi háztartásokká. Az átalakulás természetesen korlátozottan mehetett végbe, mert a szűk utcák, a szabálytalan alaprajzú telkek a teljes átalakulás akadályát képezik.

A terepbejárás eredményeinek tükrében be kell látnunk, hogy a hipotézis lényegi H.1. (2) része hibásnak bizonyult, az **elvetendő** vagy legalábbis a vizsgált rész mintaterületen nem igazolható.

H. 2-1. hipotézis kapcsán arra számítottam, hogy a kertvárosi lakosok jelentős arányban lesznek tudatában a klímaváltozás jelentőségének és annak, hogy az éghajlatváltozás az emberi tevékenység eredménye. **A hipotézis első felét a mérés igazolta:** a kertvárosi lakosok magas arányban nevezhetők klímatudatos polgároknak. Magas arányban ismerik fel, hogy az éghajlatváltozás emberi tevékenység eredménye. A kertvárosi lakosság már felismerte a jelenség okait és nyilvánvalóan tisztában van azzal a hatással is, amelyet saját életvitele jelent. A lakosok ilyen téren történő tájékoztatására, indoktrinációjára ma már nincs szükség.

H. 2-2. hipotézisben megfogalmaztam, hogy az elővárosi lakosok nagy arányban jelzik majd a környezetvédelem és a klímaadaptáció iránti elkötelezettségüket. Feltételeztem, hogy elkötelezettségük konkrét cselekvések formájában is kifejeződik, tehát a lakók nagy arányban törekednek ingatlanaiknak az új környezeti kihívásoknak megfelelő átalakítására és felszerelésére. A kutatásom igazolta, hogy mérhető aktivitást fejtenek ki klímaadaptáció terén. A lakosok saját bevallásuk alapján fejtettek ki klímaadaptációs tevékenységet. Azon tevékenységek, amelyeket a lakosok közül többen mondtak magukénak olyan tevékenységet, amely nem aktivitást, hanem inkább egyfajta passzivitást kíván meg. (pl. fogyasztás csökkentése) Ennek a klímatudatos passzivitásnak a legfőbb jellemzője az, hogy kevésbé terheli meg a háztartások pénztárcáját. A klímavédelmi passzivitást, bár az a fenntarthatóságot minden bizonnyal kedvezően érinti, nem a környezet védelme inspirálja, hanem a pénzügyi fenntarthatóság kényszere. Ez nem az a fajta szemléletváltozáson alapuló magatartás, amelyre a kedvezőtlen hatások kivédéséhez szükséges. Feltételezem, hogy a klímavédelem szempontjából kedvező takarékosági kényszerek elmúltával a polgárok egész egyszerűen visszatérnek a környezeti fenntarthatóságot rontó fogyasztási szokásaikhoz. A polgárok tudatos magatartásának eléréséhez, az eredmények megtartásához és kiterjesztéséhez minden bizonnyal egy másfajta, inspiráló és gyakorlati példákkal segítő szemléletformálásra lenne szükség.

Tehát **a hipotézis bebizonyosodott**, ugyanakkor ez nem az az igazság, amire szükségünk volt. A klímavédelmi tevékenységek esetében különböző „fokozatok” vannak. A legmagasabb

fokú tudatosságot azok a háztartások mutatják, amelyek kényszerítő körülmények nélkül, a probléma elmélyülésének elébe menve, kezdeményezően valósítanak meg a környezeti fenntarthatóságot javító beruházásokat.

A kutatás egy hipotézisekkel nem indukált (véletlen, járulékos) eredményeként tekintek arra az eredményre, hogy a lakótelkek előtti közmű-infrastruktúra befolyással bír a terület hasznosítására. A terepfelmérés 1-es mintaterületén a földterület 77%-a tartozott a magántulajdonú ingatlanokhoz, a maradék 23% pedig közterület volt. Ha az önkormányzat a közterületi árkok elhelyezésével képes a területet fenntartó lakosokra egy nagyobb zöldfelületet eredményező közterület-használatot eredményező térhasználatot rákényszeríteni, akkor az javulást eredményezhet mind a kertvárosok vízgazdálkodásában, mind az egy főre jutó zöldfelületek mennyiségében.

A kérdés egy településtervezési szemszögű további tanulmányozásával megállapítható az árkok és a zöld infrastruktúra elemeinek egy olyan elhelyezési módja, amely lehetőséget ad a lehető legnagyobb közterületi zöldfelület kialakítására. Egy ilyen témában lefolytatott kutatás gyakorlati eszközt adhatna a tudatos tervezők kezébe. Természetesen az ilyen tervezési eredmények tartóssá tételéhez szükséges lenne a szabályozói környezet felmérése, illetve az egyes szabályozási változtatási igényének megbecsülésére.

H. 2-3. Kifejezetten számítottam arra, hogy az adaptációban előrébb tartanak majd azok az ingatlanhasználók, akiknek a lakóépülete a délutáni órákban kapja a besugárzás zömét.

A benapozottság és az árnyékolás kiépítettségére vonatkozó szándékok összevetéséből az derült ki, hogy a délelőtti benapozott homlokzatú lakóépületek tulajdonosai mintegy 10%-kal kevesebben ültettek növényeket az az árnyékolás céljából, mint a délutáni benapozottságú ingatlanok tulajdonosai. Ez jelentős különbségnek tűnhet, azonban az északi irányba forduló épületek tulajdonosai a délutáni csoport tagjaihoz hasonló arányban árnyékolták ingatlanukat. Az észak felé forduló épületek számai alapján azt gondolom, hogy a különbség a véletlen miatt adódhatott, a különbségre egyéb magyarázat nincs.

Ez a hipotézisem a kérdőíves mérés alapján nem igazolható, ha pedig szigorúan járok el, akkor az északi kitétséggű homlokzatoknak a délutáni benapozottságú homlokzatokénál is nagyobb árnyékolása miatt a **hipotézis megdőlt**.

H. 2-4. hipotézis kapcsán arra számítottam, hogy a lakóingatlanok és azok környezetében a használók kifejezetten klímavédelmi céllal tesznek egyszerűbb intézkedéseket, például faültetés, csapadékvíz gyűjtése és felhasználása.

A **hipotézis igazolást nyert**, a válaszadók megerősítették. A kérdőíven a válaszadók nagy arányban jelezték, hogy klímavédelmi kihatású intézkedéseket tesznek, illetve tudatában vannak, hogy ilyeneket kellene tenniük. Ugyanakkor nem vagyok meggyőződve arról, hogy egyes intézkedéseket tényleg az éghajlatvédelem érdekében teszik. A 2022. évi fogyasztáscsökkenést legalább akkora mértékben indokolták az emelkedő megélhetési költségek, mint az éghajlatváltozás kedvezőtlen következményeinek felismerése.

H. 3. A VÉI alkalmazása során sikerült különbségeket kimutatni Tápé különböző jellegű lakóterületei között, ám a módszer korlátai is felismerhetővé váltak. A lakótelepek és belvárosi területek értékelésére kimunkált művelet egy jelentős része a tápéi körülmények között értelmetlennek bizonyult: a nagyvárosi területeket jellemző, negatív esztétikai értékítéletet vonzó konfliktust a kertvárosi utcákon csak nagyon keveset találtunk, ezért az utcakép jóval monotonabb lett. Ha csupán az épületek műszaki állapotára és a környezet egyik elemére támaszkodó értékelést alkalmazunk, akkor a VÉI a vidéki település(rész)ek

különbségeinek kimutatására nem alkalmas. A családi házas területek szociális vagy környezeti problémák feltárására az adott részterületre koncentrálnó részletesebb módszertan kidolgozása szükséges, ami túlmutat a mostani az éghajlatváltozásra és a csapadékvíz-gazdálkodásra fókuszáló módszertanon.

A kutatás számomra fontos része annak felismerése volt, hogy a kertváros látszólagos szellőssége ellenére zsúfolt. Tápé nem tartozik a legszélsőségebb példák közé, az Új-Tápé mintaterületen más városok új kialakítású kert- és elővárosaival ellentétben igen nagyvonalúan kialakított zöldsávok állnak a lakók rendelkezésére. A legutóbbi időkben parcellázásokkal keletkezett új településrészek esetében a haszonmaximalizálásra törekvés abba az irányba terelte a tervezőket, hogy a lehető legkisebb területre szorítsák össze a háztartásokat. Ez a törekvés elsősorban az egy főre jutó zöldfelületek csökkenéséhez vezetett. Ennek az összezsúfoltágnak az egyre szélsőségebb példái sorakoznak az újonnan létrehozott szuburbán lakónegyedekben, lakóparkokban. Éppen emiatt lenne szükséges meghatározni azt a minimális ökoszisztéma-szolgáltatás mennyiséget, amelyet egy háztartás, illetve a lakóközösség számára a beépítés tervezésekor biztosítani kell. A kertvárosi életformához szükséges ökoszisztéma szolgáltatások meghatározása a zöldfelületektől és a területi dimenziótól elszakadó tervezés előtt nyithatná meg a kaput, egyszersmind felismertetné a lakóközösséggel az ökoszisztéma-szolgáltatások érték mivoltát.

Ha a településszerkezeti terv falusias lakónegyedei (általában Lf jelű területek) számára nem csak az ott elhelyezhető épületeket, de a közterületen megtartandó zöldfelületeket (vagy a konkrét ökoszisztéma-szolgáltatásokat és azok mennyiségét) is meghatározná, azzal jelentős lépést lehetne tenni a „kertváros-szerűtlen” kertvárosok kialakulása ellen. Egy ilyen korlátozás a kínálati oldal profitrátájának csökkentése által elejét venné az urbánus övezetek további szétterülésének és az újlakás-építést inkább a már korábban beépített területek felé terelné. A további városi szétterülést megakadályozó intézkedések lehetőséget teremtenének a szuburbán települések régi központjainak revitalizálására.

6.4. Következtetések

A magyarországi kertvárosi utca ma nagyobb és egyre növekvő részben burkolt terület. A főlegesen leburkolt területek megszüntetésével, esetleg beültetési tilalom előírásával a településképp javítható lenne, ezzel azonban konfliktus alakulna ki a tulajdonosok és az önkormányzat között.

Az újabb építésű lakóterületek esetében van lehetőség arra, hogy az önkormányzat vagy beruházó a fenntarthatóság szempontjait figyelembe vevő közterület-használatot rögzítsen még akár a beépítés előtt. Az előzetes „beültetési tervben” az önkormányzat előírhatná a zöld és kékhálózatok elemeinek helyét, a lakosoknak pedig azt, hogy ezen létesítményeket a jelenlegi előírások szerint maguknak kell fenntartaniuk. Ezzel szembeni érv, hogy ha a zöld infrastruktúra fenntartása a lakosok feladata lenne, akkor annak ugyanazon a gazdasági és pénzügyi kényszerek között kellene működnie, amelyek jelenleg is a zöldterületek fokozatos feladását eredményezik mind magukon az ingatlanokon, mind az előttük lévő zöldterületeken.

Ezzel szembeni érv, hogy a kék és a zöld infrastruktúra jól kiegészíti a lakóterületek infrastruktúráját és egyre nagyobb ismertségre tesz szert a közvélemény előtt. Ezt az érvet a területbejárás tapasztalatai szerint szinte semmilyen szinten nem támasztották alá. A lakosság talán ismeri is a zöld infrastruktúra elemeit, de azokat saját környezetében nem építi ki.

Hovatovább, a zöld infrastruktúrához legközelebb álló létesítmény, a földmedrű árok a lakosok öntevékeny környezet-átalakításának legfőbb célpontja.

A további ez irányú kutatások számára az alábbi javaslatokat teszem:

A kutatás kézenfekvő folytatását jelenthetné egy olyan gyakorlatibb megközelítésű vizsgálat, amely a zöld infrastruktúra egyes konkrét elemeinek elhelyezési lehetőségeit vizsgálná a kertvárosi közterületeken. Jelen kutatás tanulsága szerint a lakosság előnyben részesíti a kevés ráfordítást igénylő, egyszerűen fenntartható utcai területhasználatot, illetve a napközbeni járműtárolásnak a közterületen történő megoldását. A vizsgálat rávilágíthatna, hogy mely konkrét pontokon jelentkezne a lakosság és a terület környezeti fenntarthatósága közötti konfliktus, illetve melyek a viszonylag konfliktusmentes helyszínek. Ez a vizsgálat egy kezdő lépését jelenhetné a kertvárosi közterületeket érintő településtervezői szemlélet megváltoztatásának.

Hasonló tematikájú lehetne az a vizsgálat, amely a lakóingatlan területére koncentrálna végezne el ugyanezt a munkát. Szintén vizsgálat célpontja lehetne annak felderítése, hogy a lakosok mennyire értékelik saját lakóterületükként a lakóingatlan előtti területet.

Álláspontom szerint elengedhetetlen a lakosság saját környezetével szemben támasztott preferenciáinak felmérése. Az utcakép esztétikuma az ökoszisztéma által nyújtott egyik szolgáltatás, ugyanakkor a lakosságban a környezeti esztétikum egyértelműen alárendelődött a területhasználat praktikumának, a költségek leszorításának és az esztétikumot száműző műszaki infrastruktúrák primátusának. Szükséges lenne felmérni, hogy a lakosok milyen esztétikai értéket tulajdonítanak a fásabb, a kevésbé fás, illetve a teljesen kopár utcaképeknek, vagy akár a zöld infrastruktúra az utcaképbe beillesztett egyes elemeinek. A preferenciák felmérése után könnyebb lehet összeállítani azt a közterület-rendezési ajánlatcsomagot, amelyet egy környezettudatos önkormányzat a saját választói irányában tehet. A beruházók számára a vásárlók esztétikai preferenciáinak ismerete lehetővé tenné, hogy az esztétikai érték emelésével növeljék profitjukat, ne pedig a felparcellázott területek zsúfoltságának növelésével ériék el a kívánt nyereséget.

Jelen dolgozat keretén kissé túllépve fel kell vessem, hogy a csapadékvíz gazdálkodás meghonosítása szükséges, de jó eséllyel önmagában elégtelen lesz a települések élhetőségének megőrzéséhez. A csapadékmennyiség szinten maradása esetén is számolni kell azzal, hogy a hőmérséklet növekedése miatt gyakrabban és az év korábbi időszakában alakul majd ki aszály. Egyre növekszik majd azon éveknek az aránya, amikor a nyári időszakban hulló csapadékmennyiség még magas hatékonyságú csapadékvíz-megtartás esetén is elégtelen az aszály megelőzéséhez, ezért már most szükséges lenne megkezdeni az adaptáció időben távolabbi feladatainak vizsgálatát.

Amikor már a fogyatkozó felszín alatti vízkészleteket sem lehet majd a korábbi mértékben kivételekkel terhelni, olyan megoldások is szóba kerülhetnek, amelyeket jelenleg még egyik érintett szakma sem gondol kivitelezendőnek. Véleményem szerint hosszútávon egyre nagyobb hangsúlyt kapnak majd a szürkevíz különböző hasznosítási formái és a vízfogyasztás csökkentése. 2023-ban kezdett működni az első olyan vízpótló rendszer Magyarországon, amely városi területet zöldfelületeit nem felszín alatti vízkészletekből, hanem a közeli folyó felszíni vízkészletéből öntözi. Az ilyen "városi vízpótló" művek száma az elkövetkező évtizedekben növekedhet, ha egy kutató ezen lehetőségekre rávilágít. A felhasználható felszíni vízkészletek azonban a magyar települések zömében nem elérhetők, a folyóktól és vízpótló rendszerektől távoli területeken csak a takarékoság, a használt vizek újrahasznosítása és a korszerű csapadékvíz-gazdálkodás elveinek következetes érvényre juttatása jelent valamennyi mozgásteret.

Összegzés

Dolgozatom a globális jelenségek (urbanizáció, éghajlatváltozás) ismeretében egy szűkebb lokalitásra koncentrálni vizsgálta meg az alkalmazkodás települési szintű lehetőségeit. A fenntartható településfejlesztés elvének megfelelően a környezeti fenntarthatóság mellett nagy jelentősége van a helyi lakókon és közösségeiken alapuló társadalmi fenntarthatóságnak is. A dolgozat az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodást, mint településfejlesztési célt szem előtt tartva a település műszaki, társadalmi és környezeti adottságait vizsgálva a lakosság attitűdjének figyelembe vételével kísérli meg feltárni az adaptáció helyi lehetőségeit.

A XX. század második felében és a XXI. század első két évtizedében Magyarországon jelentősen növekedett a települések belterülete. A települések kiterjedésének jellemző formái a falusias és kertvárosias beépítések, ez jellemzi a második világháború után létrehozott új községeket, a korábban meglévő falvak belterületét kiterjesztő új beépítéseket, illetve a nagyvárosok környékén megerősödő elővárosi településeket. Magyarországon főként az elővárosi települések esetében jelentkező folyamat, hogy a településrendezési tervben kitűzött falusias lakóövezet paramétereinek ugyan megfelelő, de küllemében és jellemzőiben inkább urbánus településrész jön létre. A kertvárosi lakóterületek a beépítési jellemzőiknél fogva védettebbek a klímaváltozás kedvezőtlen folyamatai ellen, mint a nagyvárosi beépítettsgű negyedek. A kertvárosias területekkel kapcsolatban megfogalmazódó fenntarthatósági aggályok az urbanisztika, a környezetvédelem, a társadalompolitika és a közlekedéspolitika területéről érkeztek.

A témaválasztás szűkítse kapcsán megfogalmaztam, hogy a klímaadaptáció vonatkozásában a települési csapadékvíz-gazdálkodást helyezem a fókuszpontba. Az alföldi települések falusias negyedeire jellemző földárak rendszerek és az azokat kísérő zöldsávok szerepére szándékoztam koncentrálni. Ezek az alföldi települések arculati elemeként is tekinthetők, egyúttal fontos szerepük van a lehulló csapadék kezelésében, ám az elmúlt évtizedekben átalakuló életmód és szabályozás és büntetés gyengülése nem kedvezett ezek fenntartásának. Habár közterületen találhatóak, de a legtöbb település rendelet a helyi lakosok kezelésébe utalja.

A kutatástervezés folyamatában a következő célokat fogalmaztam meg:

1. Bemutatni a településfejlesztés és a településföldrajz számára, hogy a települési csapadékvíz-gazdálkodási paradigma miként alakult át a klímaváltozás jelenségének felfedezése óta, azt hogyan formálta a klímaváltozás hatásainak felismerése, illetve az adaptációs (és kisebb részben a mitigációs) politikák kikristályosodása.
2. A dolgozatban bemutatom a települések csapadékvíz-rendezésének múltját, illetve annak átalakulását.
3. Vizsgálni a lakossági csapadékvíz-gazdálkodás jellegzetességeit az alföldi települések kertvárosi negyedeiben.
4. A dolgozat második részében egy lakossági kérdőív segítségével a kertvárosi lakosok klímaváltozáshoz való hozzáállását vizsgálom. Az adaptációs attitűd feltérképezésével azt vizsgálom meg, hogy az adaptáció és mitigáció terheinek legfőbb viselői várhatóan miként viselkednek majd az egyes adaptációs lépések megtételekor, várható-e a lakosság önálló kezdeményezése, aktív közreműködése a kertvárosi és az elővárosi jellegű települések fenntarthatóságát megeremtő reformok kivitelezésekor, vagy pedig inkább a lakosság ellenállásával kell számolni.

A téma feldolgozása előtt szakirodalmi adatgyűjtést végeztem, igyekezvén tájékozódni a legrelevánsabb és legfrissebb kutatási eredményekről. Az előzetes tájékozódás során külön

gyűjtést végeztem a települési vízgazdálkodásra, illetve az éghajlatváltozás magyarországi hatásait tárgyaló művek irányában.

A téma részletesebb vizsgálatához 2021 elején egy olyan területet kerestem, amely jól reprezentálja a síkvidéki kertvárosias települések árkokkal ellátott településrészeit. Több jelölt számbavétele után egy a korábbi kutatásban már részben feldolgozott és közeli Szeged-Tápé mellett döntöttem, ahol már rendelkeztem a kutatást megkönnyítő kapcsolatokkal és terepismerettel is.

Tápé nagyon komoly történelmi múlttal és önállósággal rendelkező település, amelyet az 1970-es években közeli fekvése miatt egyesítettek Szegeddel. Tápé belterülete a második világháború után gyorsan növekedett, az 1970-es évekre belterülete összenőtt a nagyvárossal, amelynek az 1980-as évekre a kertvárosává fejlődött. Tápé területén az urbanizáció elsősorban elővárosiasodásként jelentkezett, ezért a urbanizáció hazai jelenségeit feldolgozó irodalom áttekintésére is szükség volt.

Az irodalom feldolgozása során kristályosodtak ki azok a kérdések, amelyeknek vizsgálatára a későbbiekben összpontosítottam.

A téma előzetes feldolgozása során fogalmazódott meg kérdésként, hogy az éghajlatváltozás kedvezőtlen hatásainak való kitettség szempontjából a kertvárosi településrészek egységesnek tekinthetők, vagy vannak esetleg olyan településrészek, amelyek a többinél kitettebbek? Valóban zöldnek tekinthető-e a kertváros, vagy zöld felületeit veszélyezteti az éghajlatváltozás? Milyen a kertvárosi lakosok klímatudatossága, lehetnek-e a települések alkalmazkodási folyamatában kezdeményező partnerek, vagy ösztönözni kell őket?

A vizsgálat előtt öt hipotézist fogalmaztam meg:

1. Tápé mai belterülete több történelmi korszakban keletkezett. A történelmi településterület már korábban is létezett, ezért ott a régi tápéi településrészen élőbbek a falusi hagyományok, az ott élő emberek a korábban ott éltek leszármazottjai. Emiatt a telkek és a közterület területhasználata hagyománytisztelőbb. A forgalom fő irányain kívül eső gyűjtőutakat nem számítva ezért a történelmi településterületen nagyobb zöldfelületekre, több fára, elsősorban gyümölcsfára számítottam.

2. A kertvárosba költözés egyik jellemző indoka a kertvárosi környezet mítosza. Ezen mítosz integráns része a zöld környezet, a nyugalom és kisebb környezetszennyezés. A zöld környezet fenntartása igényli az ott élők aktív és támogató magatartását. Feltételezem, hogy az elővárosok lakói tisztában vannak a lakók szerepvállalása és a vonzó környezet közötti összefüggéssel, ezért saját közvetlen környezetükben maguk is aktív szerepet vállalnak a kertvárosi millió fenntartásában. Arra számítottam, hogy (2.1) a kertvárosi lakosok jelentős arányban lesznek tudatában a klímaváltozás jelentőségének és annak, hogy az éghajlatváltozás az emberi tevékenység eredménye, illetve (2.2) az elővárosi lakosok nagy arányban jelzik majd a környezetvédelem és a klímaadaptáció iránti elkötelezettségüket. Feltételeztem, hogy a lakosok közül az alkalmazkodás irányában már több lépést tettek azok a tápéi válaszadók, akiknek a lakóépülete a délutáni órákban kapja a besugárzás zömét (2.3). Feltételeztem, hogy az ingatlanok használói az elmúlt években már nagy számban tettek egyszerűbb alkalmazkodási lépéseket (2.4).

2022 nyarán kérdőívekkel vizsgáltam a tápéi lakosok klímaváltozással kapcsolatos magatartását. A kérdőívünk célirányos kiválasztással kizárólag Tápéra fókuszált, kitöltői valamennyien Tápéi lakosok. Az internetes kitöltés során nem tápéi lakosok által kitöltött íveket elkülönítettem és az összesítés során nem vettem figyelembe. A személyes adatgyűjtést papíron, a válaszadó válaszainak bejelölésével végeztem, az internetes adatgyűjtést pedig egy közösségi oldal tápéiakat tömörítő csoportjából kiindulva, okostelefonok képernyőjére optimalizált elektronikus ívvel oldottam meg. A vizsgálat eredményeinek megállapításához 166 kérdőívet használtam föl, a felhasználtak közül közül 133-at az interneten, 33-at személyes lekérdezéssel töltöttem ki.

A kérdőív négy egymástól elkülönülő fejezetre tagolódik. Az első tartalmi egységben a válaszadók demográfiai jellemzőire kérdeztem rá egyszerű feleletválasztó kérdésekkel. A második tartalmi egységben a válaszadók éghajlatváltozással kapcsolatos ismereteire és attitűdjére kérdeztem rá több válaszlehetőséget kínáló kérdésekkel. A harmadik tartalmi egységben az éghajlatváltozás kedvezőtlen hatásainak érdekében a saját lakókörnyezetükben már megtett és tervezett intézkedésekről, főleg a csapadékvíz hasznosításának vonatkozásában tettem fel egyszerre több válaszlehetőséget adó kérdéseket.

Tápé belterületén két mintaterületet választottam ki, ahol terepi adatgyűjtést végeztem. Az összesen négy fázisra bontott terepi adatgyűjtést két mintaterületen folytattam le. Az első mintaterület az 1970-es és 1980-as években beépült újabb településrész néhány utcáját foglalta magában, míg a második mintaterület a történelmi településközpont területét. A mintaterületeken kizárólag a lakóingatlanokra koncentráltam, az inkább kereskedelmi hasznosítású ingatlanok adatait kizártam a vizsgálatból.

A két kiválasztott területen összesen négy terepi adatgyűjtéssel egybekötött bejárást végeztem. A két helyszínen a következő adatokat gyűjtöttem lakóingatlanokra vonatkozóan: területhasználati adatok a lakóingatlan előtt (gyepfelület, fák területe, vízzáró és nem vízzáró anyagokkal burkolt felületek kiterjedése), a csapadékvíz kivezetése, a csapadékvíz gyűjtő árok kiépítettsége és elhelyezkedése, az épület utcáról látható műszaki állapota, növényzetpusztulás jelenléte, a növényzet gondozottsága, az épület előtti terület esztétikai állapota. Egyes megfigyeléseket – főként a növényzet állapotára vonatkozó megfigyeléseket – fényképekkel is igyekeztem dokumentálni.

A kérdőívezés és a terepi adatgyűjtés fontos körülménye a 2022 nyarán jelentkezett hóhullám és aszály, amely a terepi adatgyűjtést és a kérdőívekre adott válaszokat is befolyásolhatta. Szintén az adatgyűjtés idején vált egyre intenzívebbé az orosz-ukrán háború, amely árrobbanással fenyegette az energiaellátást és az üzemanyag-piacot. Ez utóbbi körülmény csak a kérdőívre adott válaszokra lehetett hatással.

A kérdőívek kiértékelése és a terepi adatgyűjtés eredményeinek összegzése egymással párhuzamosan zajlott.

A kérdőívekre válaszolók között jelentősen felülreprezentáltak a nők és a felsőfokú végzettségűek. Tápé elővárossá válásának jele, hogy a válaszadók nagy többsége nem Tápén született, hanem valamikor oda költözött. A válaszadók harmada csak az elmúlt évtizedben költözött a településrészre.

A kérdőívre válaszolóknak a kérdőív első részében lehetőségük volt, hogy önkéntesen megadják azt az utcát, amelyben laktak. A klímaattitűd vizsgálatánál statisztikai tekintetben szignifikáns eltérés mutatkozott a lakóutcájukat megadó és azt nem megadó válaszolók feleletei között. A lakóutcát nem megadó válaszadók az egyes kérdésekben szignifikánsan kisebb arányban vallottak be klímaadaptív beruházásokat, illetve nagyobb arányban jelezték, hogy nem terveznek lakóingatlanjukon klímabarát, de költséges beruházásokat. A válaszadók 66%-a jelezte közlekedési szokásainak változását, ami bizonyosan a felmérés ideje alatt tetőző üzemanyagárakra vezethető vissza. A válaszadók legnagyobb arányban a fák telepítését, a hulladékmennyiség csökkentését és szelektálását, a személyes fogyasztás visszafogását, továbbá az energiatakarékos berendezések beszerzését végezték már el. A válaszadók elsősorban a jelentős befektetést nem igénylő, illetve a háztartás pénzügyi kiadásait csökkentő beruházásokat adták meg a már elvégzett tevékenységek között. A 2022 nyarának végén tetőző napelem-lázra vezetem vissza, hogy a válaszadók 57%-a jelezte, hogy már telepített napelemet, vagy a következő három évben tervezi. A válaszadók a jelentős ráfordítást igénylő vagy nehezen üzemeltethető megoldásokat csak kis számban jelölték, lényegében elutasították azokat. Az Magyar Természetvédők Szövetsége 2016-os kutatásával összevetve a környezetbarát beruházások jelentősen népszerűbbek lettek az eltelt hat év alatt.

A válaszadók az adaptációs és mitigációs intézkedések között egy több opciós választással preferencia-sorrendet állítottak fel. Ennek során az éghajlatváltozás elleni fellépés leghatékonyabb eszközeként a fosszilis energiaforrások használatának elhagyását, a növénytelepítést, illetve a fogyasztás tudatos visszafogását említették. Csak kis számban említették hatékony eszközként a jelentős ráfordítással megszerezhető eszközök alkalmazását, így az energiatakarékos háztartási eszközök elterjesztését és az elektromos személyautók használatát. A települési csapadékvíz-gazdálkodás reformjának fontosságát a középmezőnybe sorolták.

A válaszadók döntő része (90,2%) tudja, hogy a lakóingatlan előtti közterületet nekik kell gondozniuk, 92%-a időközönként vagy rendszeresen gondozza is. A válaszadók 61%-ának van személyautó parkolására kiépített hely az ingatlanja előtt. A csapadékvizet a válaszadók 62%-a vezeti ki az ingatlanjáról, a magasabb végzettséghez magasabb szinten megvalósított műszaki megoldás tartozik.

Hasonló eredmény született a csapadékvíz-kivezetések terepbejárási adatgyűjtéssel történő vizsgálatkor. Az új tápéi mintaterületen a háztartások 77%-a, a régi tápéi mintaterületen 55%-nak volt elérhető a csapadékvíz-gyűjtőhálózat. A két mintaterületen a háztartások 45,9%-a a gyűjtőhálózatra csatlakozva, másik 23,2%-a pedig annak mellőzésével vezeti ki a csapadékot az ingatlan területéről, a csapadékvizet kijuttató háztartások aránya az új tápéi mintaterületen 57,1%, a régiben pedig 84,7%.

A terepi adatgyűjtés adatai szerint az új tápéi mintaterület ingatlanai előtt arányaiban nagyobb a zöldfelület kiterjedése. A régi tápéi mintaterületen magasabb a vízzáró burkolattal ellátott felületek aránya, illetve magasabb a növényzet nélküli, kopár felületek aránya is, mint az új tápéi mintaterületen. Az utcai fák legnagyobb része mindkét mintaterületen a csapadékvíz-elvezető árkok és a lakótelek határa között helyezkedett el, az árok és az úttest közötti rész mindkét mintaterületen döntően gyepes volt. A két mintaterület közül a négy bejárás során a régi tápéin észleltem a nagyobb mennyiségű növénypusztulást, a nagyobb számú rossz műszaki állapotú épületet. Kizárólag ezen a területen jegyeztem fel az utcaképet negatívan érintő jelenségeket. Eredményeim szerint a tápéi mintaterület adottságai kedvezőtlenebbek, a terület az éghajlatváltozás hatásainak inkább kitett.

Eredményeim a kertváros lehetőségeinek tükrében értékelendők. A kertvárosi lakosok elsőként olyan téren tudnak és hajlandóak aktivizálni magukat a klímaváltozás elleni küzdelemben, amely kevés ráfordítást igényel és a kiadásaik csökkentését teszi lehetővé. Félő, hogy a kertvárosi lakosok egy része nem lesz képes azon pénzügyi alapok megteremtésére, amelyek a tulajdonukban álló ingatlanok adaptációs és mitigációs kihívásoknak történő megfeleltetését lehetővé teszik, ez pedig az ott élők nagyobb klímakitettségéhez vezet majd, hosszútávon pedig a kertvárosnak a lakóhelyként történő leértékelődéséhez.

A kertváros két eszközzel is pazarlóan bánt, amelyek a változás elleni fellépés hasznos eszközei lehetnek. A kertváros kiterjeszti a burkolt felületeket a zöldfelület rovására. A zöldfelületként megmaradó területeken az egyszerűbb fenntartást igénylő gyepfelületeket részesítik előnyben a fákkal szemben, ezzel pedig csökkenti a fák által az ott élők számára nyújtható ökoszisztéma-szolgáltatások értékét. A kertvárosi lakosok nagy arányban vezetik ki a csapadékvizet a lakóingatlanokról a kiépített elvezető árkokba, így csökkentvén a terület vízmérlegének bevételi oldalát. A csapadékvíznek a területről történő eltávolítása növeli a növényzetnek a hőhullámokkal szembeni kitettségét, illetve az aszály kialakulásának kockázatát.

A kertvárosnak az éghajlatváltozás kedvezőtlen hatásainak való kitettsége mérsékelhető, amelynek elsődleges eszköze a takarékoság, mind a csapadékvízzel, mind a zöldterületekkel. A kérdőívek szerint a válaszadók mind a takarékoság, mind a kisebb beruházásokat igénylő lépések irányában nyitottak. Az egyszerűbb adaptációs és klímavédelmi lépések megtételére a

lakosok minden bizonnyal rávehetők szemléletformálással. A nagyobb ráfordítást igénylő lépések megtételéhez valószínűleg ösztönző/támogató rendszerek mellett szabályozói beavatkozások szükségesek, mind települési, mind nemzeti szinten.

Summary

While considering global phenomena, including urbanization and climate change, my thesis primarily concentrates on a narrower locality and investigates adaptation possibilities at settlement level. In accordance with the principle of sustainable settlement development, and in addition to environmental sustainability, social sustainability, the idea of building on local communities also plays a role of significance in this research. The thesis, while considering the adaptation to climate change, intends to explain the main goal of local development, and, in addition, it aims to investigate the technological, social and environmental potentials of the given settlement as well. It also considers the relevant attitudes of the local population, and, thus it aims to disclose the local possibilities for adaptation.

In the second half of the 20th century, as well as in the first two decades of the 21st, the inner areas of settlements significantly increased in Hungary. Typical forms of built-in areas of settlements included the rural and the suburban model, this latter one being typical in new, post-WW II settlements; in the new built-in areas of already existing settlements which were aimed to enlarge the inner areas, as well as in the suburban areas, which gained significance in the vicinity of big cities. In Hungary a new development was typical in suburban areas, i.e. that the new built-in areas, although met the requirements of the settlement plans of rural areas, they still represented urban features, both in their appearance and also in other characteristics. Suburban areas in general are more protected against the unfavourable processes of climate change than the fully built-in areas of the big cities. In suburban areas sustainability problems are mostly related to the fields of urbanistics, environmental protection, as well as to social- and transport policy.

Further, when narrowing down the range of focal points in my thesis it was made clear that in the area of climate adaptation it was the local rainwater management that was necessarily to be focused on. In relation to this question my aim was to concentrate primarily on the role the networks of drainage ditches and the accompanying green strips played and still play, factors, all of which were and are typical in the rural-type settlements of the Hungarian Great Plain area. Also, these ditches can be considered as true aspects of the Great Plain settlements, but, in addition, they play a significant role in the drainage of rainwater as well; in the last few decades, due to our changing lifestyle, the weakening of official rules and a decrease in fines resulted in maintenance problems. Although the ditches can be found in public areas, but in most settlements it is the locals who are responsible for their maintenance.

When preparing my research plan I identified the following research aims:

1. The thesis is aimed to introduce the experts of settlement geography and settlement development, the paradigmatic changes in rainwater drainage that occurred as a result of the discovery of the phenomenon of climate change. In addition it aims to describe what alterations rainwater drainage underwent as a result of adaptational and – to a lesser degree - mitigation policies.
2. The thesis is also aimed to introduce the past of the rainwater drainage system and it elaborates on the topic of the changes it underwent.
3. Also, the thesis details the characteristic features of water management done by the local people in the suburban areas of Great Plain settlements.

In the second part of the thesis the results of a questionnaire-based survey are to be analyzed; the attitudes of respondents are described. Consequently, it is the inhabitants of suburban

areas and their attitudes to climate change which are the topics to be mapped in this section of the thesis. When mapping the adaptational attitude of inhabitants the aim was to find out how the subjects of adaptational and mitigation processes are expected to behave when certain adaptational steps are taken. Further research questions included the following ones: Is the population expected to take initiatives and/or actively participate in the process of introducing reforms concerning the sustainability in suburban areas? Are they likely to resist these changes?

Prior to the elaboration of my main topic I collected and overviewed the findings of specialist literature, with a special emphasis on the most relevant and most up-to-date research results. During this phase of my research a special data collection was carried out in relation to settlement water management and the Hungarian effects of climate change.

In order to offer a more detailed analysis of the previously mentioned questions, first I intended to identify an area, which can very well represent those Great Plain settlements, which have a system of rainwater drainage ditches in their suburban areas. Having overviewed the characteristics of a number of such settlements, I selected the nearby Szeged-Tápé, a settlement, which had already been investigated in an earlier research; in addition, it was also important that I was already familiar with some locals and also with the settlement in general.

Tápé is a settlement with great historical past and it was independent for quite a long time, and then, in the 1970s, when, mainly due to its geographical proximity, Tápé was united with Szeged. It was after the second world war that the inner area of Tápé increased significantly, thus the two settlements, Szeged and Tápé grew together, meaning, that by the 1980s Tápé became a suburban area for Szeged. These developmental characteristics meant that the process of urbanization in the area of Tápé was actually a process of 'suburbanization', consequently, in my research first it became a must to offer an overview of those works by specialists which focused on the phenomena of urbanization in Hungary.

It was during this survey of relevant literature that my most significant research questions solidified, all of which later on could be more clearly focused on and analyzed in-depth.

During this preliminary research phase the following questions were formulated: Concerning its exposure to the effects of climate change are all suburban areas the same, or, are there any, which are more exposed than the others? Are suburban areas really „green” or, are their green areas endangered by climate change? What is the climate awareness of suburban population like? When considering the adaptational processes do these people take the initiative, or do they need encouragement to do so?

Prior to my own investigations 5 hypotheses were formulated:

1. It was during different historical periods that the contemporary inner areas of Tápé came into being. The traditional historical area of the settlement existed in the past, too, and this is why old rural traditions in this part of the settlement are still alive. People, who live here are mainly the descendants of Tápé's original inhabitants. As a result, people in their relation to their plots of land and to public areas in general are more tradition-bound than in other areas. Not considering those streets which are outside the main direction of traffic, in the historically oldest part of the settlement I expected to find larger green areas, and, in general, more trees, especially fruit trees.
2. There is a myth of living in the suburbs and it represents the main reason why people move to suburban areas. The green environment, the calmness and the reduced environmental pollution of these areas represent an integral part of this myth. The maintenance of the green environment requires an active and supporting attitude on the part of the of the inhabitants. It was initially supposed, too, that the inhabitants of suburban areas are aware of the interrelatedness of the attractive environment and the inhabitants' attitudes to it, and this is why they undertake an active role in the

maintenance of the suburban milieu in their own immediate surroundings. It was also assumed (2.1) that a larger proportion of suburban inhabitants would be aware of the significance of climate change, as well as the fact, that climate change is the result of human activity; accordingly, these people would make their own commitment to environmental protection and climate adaptation clear (2.2). It was also assumed that those respondents from Tápé, whose homes are more exposed to the rays of the sun in the afternoon, would already have taken several steps toward adaptation (2.3). My hypothesis was that the majority of the users of the properties in question had already taken several – although simple steps – in the area of environmental protection. (2.4)

In the summer of 2022 I used questionnaires in a survey to assess the inhabitants' climate change-related behaviour in Tápé. The questionnaires were specifically Tápé – oriented, all the respondents were residents of the afore-mentioned settlement. When non-residents filled in the online questionnaires, their answers were separated and not taken into consideration when summarizing and assessing the results. Paper-based face-to-face data collection was also part of the research and it was carried out by the interviewer who wrote down the respondent's answers on the individual answer sheets. The internet-based data collection used the online community of Tápé residents as a starting point and in order to make it easier for the respondents the questionnaires got optimized for the screens of smartphones. In order to draw my conclusions I have used a total of 166 questionnaires, 133 of which were internet-based, and 33 questionnaires were filled in during personal interviews.

The questionnaire itself can be divided into 4 sections. The first unit focused on the demographic characteristics of the respondents using simple multiple choice questions. The second unit aimed to learn about the respondents' already existing knowledge about climate change and their related attitudes using several options of answers. The third unit included several options of answers in relation to the actions the respondents had already taken, or, they planned to take in their own residential areas in order to diminish the negative effects of climate change; the main focus in this group of questions was the utilization of rainwater.

Two sample areas were selected in the inner areas of Tápé, both of which gave me an opportunity to collect data on the spot. The process of data collection consisted of 4 phases. The first sample area consisted of several streets with houses built in the 1970s and 1980s, while the second sample area represented the old, historical part of the settlement. When doing research in these sample areas the real estates with permanent residents were focused on, and those sites which functioned as business sites were excluded from the research. The two chosen areas were visited by the interviewer with the aim of collecting data on two occasions. The data collected on these occasions had the following focal points: area usage in front of the building (size of the lawn, trees and their surroundings, size of surfaces covered with permeable and non-permeable materials), water drainage, the location and design of water drainage ditches, the technical state of the buildings visible from the street, visible signs of plant death and/or plant care, the general aesthetic impression of the area in front of the given building. Several of the above mentioned observations – primarily the ones in relation to the condition of the vegetation - were also documented with the help of photographs taken on the premises.

The background factor of significance to the work of data collection was the heat wave and drought of the summer of 1922, both of which may have influenced my on-site data collection, as well as the respondents' answers to the questions. The Russian-Ukrainian war was also intensifying during the period of data collection and, as a result, energy supplies and the market of fuels were threatened by the possibility of price explosion. This latter factor could only influence the answers given to the individual questions of the questionnaire.

The assessment of the answers given to the questions in the questionnaire and the summary of the results of the on-site data collection were done parallelly.

Among those who answered the individual questions of our questionnaire it was the women and the respondents with degrees from higher education in their background who represented the majority. It could be evaluated as the sign of the process of Tápé's becoming a true suburban area, that most respondents were not born in Tápé, they only moved there some time during the past decade.

In the first section of the questionnaire respondents were given the option of voluntarily supplying the name of the street where they lived. When surveying the respondents' climate attitude there was a statistically significant deviation concerning those who did give and those who did not give their street names. Among those who did not supply their street names there were significantly fewer respondents who could mention climate adaptive investments, and, in addition, a higher percentage of them answered that they did not have any plans to turn their estate into a climate friendly one by making a massive investment. 66% of respondents mentioned that their transport routine was changing, and this fact is likely to be the result of the rocketing fuel prices which reached their highest during the time of the survey. When mentioning things already done in the area of environmental protection it was the planting of trees, the reduction of the amount of household garbage, selective garbage collection, moderation in personal consumption and the operation of energy-saving devices that were listed by most respondents. The aforementioned activities and investments do not require much effort or a significant amount of money. At the end of the summer of 2022 there was a kind of 'solar cell fever' in the country, consequently, 57% of the respondents signalled that they had already installed solar cells, or, they planned to do so in the next 3 years to come. Respondents did not mention those solutions in this respect which would have required a significant amount of money to invest, or, which would have been technically too difficult to operate. These options were rejected by them. The National Society of Conservationists carried out a research in 2016 and it gave me an opportunity to compare the results of my more contemporary research with their findings. As a result, it can be stated, that, environmentally friendly investments have since then become significantly popular.

When surveying the adaptational and mitigational measurements the respondents were asked to establish a priority list with the help of multi selection options. Eventually, when evaluating the efficient ways of fighting climate change, the most frequently mentioned factors included the elimination of fossil energy resources, planting trees, and the reduction of consumption. It was only the minority of respondents who mentioned more expensive ways of fighting climate change like using energy efficient household devices or the use of electric cars. The significance of reform of local rain water management was only mentioned as something of average significance.

A decisive proportion of respondents (90.2%) was aware of the fact that the piece of land in front of their property, although it was a public area, but it had to be looked after by them. 92% of respondents answered that they performed that task. 61% of them had a parking lot for a passenger car in front of their property. 62% of the respondents drain the rainwater from their property, and, interestingly, the higher the educational background of the respondent was, the technologically more complex drainage system they used.

In connection with the drainage systems the same results were found when doing on-site data collection. In Tápé's new sample area 77% of the households, while in the older part of the settlement 55% of them used some kind of drainage system. In summary, in the two areas on the average it was 45.9% of the households that joined the central rainwater collection network, 23.2% drained the rainwater ignoring the network. The proportion of households draining rainwater from their properties was 57.1% in the new part of the settlement, and, it was 84.7% in the older part.

On the basis of figures gathered in the period of on-site data collection in front of the houses in Tápé's new sample area proportionately there were larger green patches. In the older parts

of Tápé the proportion of areas covered with impermeable materials and the proportion of barren surfaces with no vegetation were considerably higher than in the settlement's new sample area. The majority of trees in the streets were to be found between the water drainage ditches and the borders of the estates and this area was mostly lawn in both sample areas. During the four site visits it was in the older part of the settlement that plant death was the most visible and many buildings were also in very poor state as well. It was exclusively this area where it was possible to find and point out phenomena which affected the street view negatively. According to my research results the characteristic features of this sample area in Tápé were in general less favourable and the area was more exposed to the negative effects of climate change as well.

My research results need to be evaluated in the light of suburban possibilities. Suburban residents can and are willing to be active in the fight against climate change if they do not have to invest too much, and, in the end, they would be able to cut down on their utility costs. My research also pointed out that a considerable part of suburban residents would not be able raise the money to secure the financial background to make their property meet the adaptational and mitigational challenges of the modern era. This situation would lead to a more significant climate exposure of local residents. This situation on the long run would lead to the devaluation of the suburban areas as dwelling places.

There are two factors suburban areas were found to have been careless about, although both of them might serve as useful devices when fighting climate change. On the one hand, as opposed to green surfaces, the size of covered areas was on the increase. Even if residents decided to keep some of their green areas, they preferred lawns, because they are easier to care about. Consequently, wooded areas have been found shrinking, thus reducing the value of those ecosystems. On the other hand, in proportionately large numbers residents were found to drain the rainwater into ditches outside their own properties, thus the water balance has been broken, the plants were and are more exposed to heat waves and drought periods both of which are also more likely to occur.

It is possible to reduce the exposure of suburban areas to the unfavourable effects of climate change. The primary tool in this process is economy, the way we keep and use rain water and take care of our green areas. On the basis of the questionnaires it can be stated that the respondents demonstrated openness in their attitudes, but they would prefer cheaper solutions that would require smaller investments. Awareness-raising could be used to make suburban residents take some simple steps toward adaptation and climate protection. In order to introduce some major changes it is likely that some more complex incentive schemes would be required together with introduction of new regulations at settlement- and also at national level.

Irodalomjegyzék:

1. ÁCS P. (2014): Gyakorlati adatelemzés. Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Pécs
2. ANTAL Z. L. (2013): A helyi szintű cselekvés és az ökotudatos társadalmi normák kialakulásának lehetőségei. *Hadtudomány: A magyar hadtudományi társaság folyóirata*, 23:(különszám), pp. 221–233.
3. BÁDER L. – UNGVÁRI G. (2022): A városi hőszigetetés mérséklése a párolgás növelésével; in: *Tájökológiai lapok* 20 (1): pp. 5–22.
4. BAJMÓCZY P. et al. (2012): Managing the socio-economic consequences of the climate change. In: Rakonczai J. – Ladányi Zs. (szerk.): *Review of climate change research program at the University of Szeged (2010-2012)*. Institute of Geography and Geology, University of Szeged, pp. 105-121.
5. BALATONYI L. – REICH GY. – JANCsó B. – NAGY Zs. – BUZÁS K. – TóTH L. (2021): Fenntartható települési vízgazdálkodás, jövőkép a települések részére. *Belügyi Szemle* 69(12). pp. 2189-2207.
6. BARCZA A. – PÁLFI A. – MAGYAR-PAPP J. – AUBERT A. (2017): A tér és a környezet transzformációs hatásainak vizsgálata Pécs és Sopron példáján. In: *Turizmus és transzformáció*. pp. 164-179.
7. BART, I.L. (2010): Urban sprawl and climate change: A statistical exploration of cause and effect, with policy options for the EU. *Land Use Policy* 27 (2), pp. 283–292.
8. BAUMOL, W. és BOWEN, W. G. (1966): *Performing arts: The economic dilemma*. Twentieth Century Fund. New York
9. BAZSÓNE B. L. (2018): *Urbanizáció és fenntarthatóság: a városperem fejlődésének gazdasági, környezeti és társadalmi hatásai* (PhD értekezés). Soproni Egyetem, Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola
10. BELL, S. (1999): The Aesthetics of the Landscape. In: Bell, S. (ed.). *Landscape: Pattern, Perception and Process*. Taylor & Francis. London. pp. 63-96.
11. BELUSZKY P. (1999): *Magyarország településföldrajza*. Általános rész. Dialóg-Campus, Budapest–Pécs.
12. BENCE Cs. – NAGY Gy. (2016): Közösségi kertek Szegeden – Empirikus vizsgálatok és esettanulmányok. *Földrajzi Közlemények* 140: (1). pp. 55–72.
14. BERÉNYI I. (2000): A terület- és földhasználat új érdekviszonyok hálójában. In: DÖVÉNYI Z. (szerk.): *Alföld és nagyvilág*. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest. pp. 169–183.
15. BERÉNYI I. (2001): Kultúrtáj-kutatás európai dimenzióban. In: DORMÁNY G – KOVÁCS F – PÉTI M. – RAKONCZAI J. (szerk.): *A földrajz eredményei az új évezred küszöbén*. Magyar Földrajzi Konferencia, Szeged. pp.1-5.
16. BERÉNYI I. (2010): Adalék a társadalmi egyenlőtlenség és a kultúrtáj kapcsolatának értelmezéséhez (A contribution to understanding the relationship between social inequality and cultural landscapes). In: BARTA Gy. – BELUSZKY P. – FÖLDI Zs. – KOVÁCS K. (szerk.). *A területi kutatások csomópontjai*. MTA-RKK, Pécs. pp. 514–531.
17. BERTALAN L. – HEGEDŰS J. (2016): A városi szétterülés problémaérzékelése és kezelése a hazai városokban – egy kérdőíves felmérés alaperedményei. *E-CONOM* (5): 2. pp. 94-106.
18. BIRNER, G. – KONRAD, S. (2014): *Planting the Foundations of a Post-2020 Land Sector Reporting and Accounting Framework*. OECD/IEA Climate Change Expert, Paris.
19. BONCZ I. (szerk.) (2015): *Kutatásmódszertani alapismeretek*. PTE EK, Pécs. pp. 26-40.
20. BOROS L. (2017). A közterek átalakulása és a turizmus. In: *Turizmus és transzformáció*. pp. 131-149.
21. BUDAI A. (2004): *Környezetesztétika, elmélet és gyakorlat*. Építésügyi Tájékoztatási Központ Kft., Budapest. 120 p.
22. BUZÁS K. (SZERK.) (2012): *Települési csapadékvíz-gazdálkodás*. TERC Kereskedelmi és Szolgáltató Kft., Budapest

23. BUZÁS K. (2015): *Települési csapadékvíz-gazdálkodási útmutató*. VGT. BME, Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék. 32.p.
24. BUZÁS K. (2017): A zöld infrastruktúra szerepe a települési csapadékvíz gazdálkodásban. www.balatonregion.hu/images/doc/public/eloadas2-2122.pdf (Letöltés: 2019.10.12.)
25. BUZÁSI A. – SZALMÁNÉ CSETE M. (2018): Fenntartható fejlődés és klímaváltozás – Globális összefüggések lokális értelmezése. *Magyar Tudomány* 179: (9), pp. 1349–1358.
26. CSETE Á. K. – GULYÁS Á. (2018): A városi zöld infrastruktúra vízgazdálkodási szerepének vizsgálati lehetőségei a környezettudatos településtervezés tükrében. in: Lázár, István (szerk.) *Környezet és Energia: Hatékony termelés tudatos felhasználás*. MTA DAB Földtudományi Szakbizottság, Debrecen, pp. 257-263.
27. CSIBRA I. (1975): *Esztétikai alapfogalmak*. Tankönyvkiadó. Budapest. 274 p.
28. CZIGÁNY SZ. (2010): Villámárvíz, mint természeti veszélyforrás a Dél-Dunántúlon. *Földrajzi közlemények* 134: 3. pp. 281-298.
29. COSTANZA, R. – KUBISZEWSKI, I. – ERVIN, D. – RBLUFFSTNE, R. – BOYD, J. – BROWN, D. – CHANG, H. – DUJON, V. – GRANEK, E. – POLASKY, S. – SHANDAS, V. – YEAKLEY, A. (2011): Valuing Ecological Systems and Services. *F1000 Biology Reports* (3):14.
30. DANIEL, T. C. – MUHAR, A. – ARNBERGER, A. – AZNAR, O. – BOYD, J. W. – CHAN, K. M. A. – COSTANZA, R. – ELMQVIST, T. – FLINT, C. G. – GOBSTER, P. H. – GRÊT-REGAMEY, A. – LAVE, R. – MUHAR, S. – PENKER, M. – RIBE, R. G. – SCHAUPPENLEHNER, T. – SIKOR, T. – SOLOVIY, I. – SPIERENBURG, M. – TACZANOWSKA, K. – TAM, J. – VON DER DUNK, A. (2012): Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda. (*PNAS*) *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 109: (23). pp. 8812-8819.
31. EGEDY T. (2000): A magyar lakótelepek helyzetének értékelése. *Földrajzi Értesítő* 49 : 3–4. pp. 265-283.
32. EGEDY T. (2003): A lakótelep-rehabilitáció helyzete hazánkban. In: Egedy T. (szerk.): *Városrehabilitáció és társadalom*. Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest. pp. 229–242.
33. EGEDY T. (2007). A történelmi belvárosok rehabilitációja vidéki nagyvárosainkban – Szeged és Győr. In: Enyedi Gy. (szerk.): *A történelmi városközpontok átalakulásának társadalmi hatásai – Magyarország az ezredfordulón, Stratégiai tanulmányok a Magyar Tudományos Akadémián – Műhelytanulmányok*, MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, pp. 261-292.
34. EGEDY T. (2009): *Városrehabilitáció és életminőség*. Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 152 p.
35. ENYEDI GY. (1988): *A városnövekedés szakaszai*. Akadémiai kiadó, Budapest
36. ENYEDI GY. (2012): *Városi világ*. Akadémiai Kiadó, Budapest
37. ERANUS E. - LÁNG S. - MÁTH A. - RÁCZ A. (2004): A kérdőíves adatfelvétel újabb módszerei: telefonos, számítógéppel támogatott interjú (CAPI, CATI) és internetes adatgyűjtés. In: LETENYEI L. (szerk.): *Településkutatás*. L'Harmattan – Ráció Kiadó, Budapest. pp. 545-590.
38. ERDÉLYI L. – LÁSZLÓ F. – MURAKÖZY T. (szerk.) (1970): *Vízgazdálkodási Lexikon*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
39. FENG, Q. – GAUTHIER, P. (2021): Untangling Urban Sprawl and Climate Change: A Review of the Literature on Physical Planning and Transportation Drivers. *Atmosphere* 12: (5), 547 . p.19.
40. FIALA K. – BLANKA V. – LADÁNYI ZS. – SZILASSI P. – BENYHE B. – DOLINJ D. – PÁLFAI I. (2014): Drought severity and its effect on agricultural production in the Hungarian-Serbian cross-border area. *Journal of Environmental Geography* 7. 3-4. pp. 43–51.
41. FILION, P. (2012): Evolving suburban form: dispersion or recentralization? *Urban Morphology* 16:(2), pp.101-119.
42. FISHMAN, R. (1987): *Bourgeois Utopias: The rise and fall of suburbia*. Basic Books, Inc., New York
43. FÖLDI L. – HANKÓ M. (2008): Gondolatok a klímaváltozásról a kísérletek égiske alatt. *Hadmérnök* 3-4. pp. 35-42.
44. GERŐFI-GERHARDT A. (2019): Egyesített rendszerű csapadékvíz-elvezető művek bővítésének lehetőségei nagyvárosi környezetben. In: Biró T. (szerk.). *Országos Települési Csapadékvíz-gazdálkodási Konferencia – Tanulmányok*. Dialóg Campus, Budapest, p. 215-226.

45. GURRÍA, A. (2009): *Cities and Climate Change. National governments enabling local action.* OECD
46. GRAHN, P. – STIGSDOTTER U. K. – BERGGREN-BÄRRING, A. (2005): A planning model for designing sustainable and healthy cities. The importance of people's need of recreational environments in an urban context. Inspiring Global Environmental Standards & Ethical Practices. National Association of Environmental Professionals, NAEP 30th Annual Conference. Volume: Post-conference proceedings "Inspiring Global Environmental Standards & Ethical Practices". Alexandria, Virginia, USA
47. HAINES-YOUNG, R. – POTSCHIN, M. (2010): The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. In: Raffaelli, D. – C. Frid (eds.): *Ecosystem Ecology: a new synthesis.* BES Ecological Reviews Series, CUP, Cambridge, pp. 110-139.
48. HALÁSZ L. (2012): A poszt-szuburbanizáció jellemzői egy hazai agglomerációs alközpont, Gödöllő példáján. *Településföldrajzi Tanulmányok* 1:2. pp. 69-86.
49. HANZ G. (2013): A zöld infrastruktúra szerepe a települési vízgazdálkodásban. *Debreceni Műszaki Közlemények* 12 : 2. pp. 121-130.
50. HANZ G. (2016) A zöld infrastruktúra alkalmazásának lehetséges szerepe Debrecen fenntartható vízgazdálkodásában. *Debreceni Szemle* 24:4. pp. 411-419.
51. HARNOS L. (2012): A fenntarthatóság mérése a városfejlesztésben. In: Nyugat-magyarországi Egyetem Közgazdaságtudományi Kar Tehetség és kreativitás a tudományban. *Tanulmánykötet.* Nyugat-magyarországi Egyetem Közgazdaságtudományi Kar, Sopron, pp. 430-448. www.5mp.eu/fajlok2/ingatlan kutatatas/paper_harnos laszlo_www.5mp.eu_.pdf (Letöltés: 2022.10.21.)
52. HARTMANN, N. (1977): *Esztétika.* Magyar Helikon, Budapest p. 234.
53. HOFFMANN L. – LAKATOS M. (2019): Növekvő csapadékkintenzitás, magasabb mértékadó csapadékok a változó klímában. In: Bíró T. (szerk.): *Országos Települési Csapadékvíz-gazdálkodási Konferencia Tanulmányok.* Budapest, Dialóg Campus Kiadó, pp. 11–19.
54. HOGAN T. (2003): 'Nature Strip': Australian Suburbia and the Enculturation of Nature. *SAGE Journals* 74 (1) pp. 54–75.
55. HORNYACSEK J. (2019): Az éghajlatváltozás hatása a hazai településekre és a lakosság biztonságára a települési jellemzők tükrében. In: Földi L. – Hegedűs H. (szerk.). *Adaptációs Lehetőségek az éghajlatváltozás követelményeihez a közszolgálat területén.* NKE, Budapest, pp. 429-467.
56. HORNYÁK S. J. – KOROM A. – KARANCSI Z. (2022a): A települési vízgazdálkodás szemléletváltásának fontossága a klímaváltozás tükrében. *A Falu* 37:3. pp 69-80.
57. HORNYÁK S. J. – KOROM A. – KARANCSI Z. – KOROM P. F (2022b): Klímaadaptáció és csapadékvíz-gazdálkodás a környezetesztétika tükrében Szeged-Tápén. *Településfejlesztés és Innováció* 15:1-2. pp 11-25.
58. IVES, C.D. – JOERN FISCHER, G.M. – ABSON, D.J. – KLANIECKI, K. – DORNINGER, C. – LAUDAN, J. – BARTHEL, S. – ABERNETHY, P. – MARTÍN-LÓPEZ, B. – RAYMOND, C.M. – KENDAL, D. – WEHRDEN, H. (2017): Human–nature connection: a multidisciplinary review. *Current Opinion in Environmental Sustainability.* Vol. 26–27.
59. JACOBS, J. (1961): *The death and life of great American cities.* Pimlico. 480 p.
60. KAHN, M. E. (2010): The environmental impact of suburbanization. *Journal of Policy Analysis and Management* 19 : 4 pp. 569-586.
61. KARANCSI Z. – HORNYÁK S. – HORVÁTH G. (2012): Vizuális konfliktusok térképezése egy nagyvárosban. In: GYÖRI F. (szerk.): *A tudás szolgálatában: földrajzi tanulmányok Pál Ágnes tiszteletére.* Egyesület Közép-Európa Kutatására, Szeged. pp. 299–312.
62. KARANCSI Z. – HORNYÁK S. – HORVÁTH G. (2013): Az első benyomás, avagy városképelemzés egy nagyváros peremén. In: FRISNYÁK S. – GÁL A. (szerk.): *Kárpát-medence: természet, társadalom, gazdaság.* Nyíregyházi Főiskola Turizmus és Földrajztudományi Intézet – Bocskai István Gimnázium, Nyíregyháza–Szerencs. pp. 305–318.
63. KARANCSI Z. – HORNYÁK S. – OLÁH F. – SZALMA E. – HORVÁTH G. (2016): Új típusú turisztikai térképezés egy nagyvárosban: Turizmus 2.0 Szegeden. *Területfejlesztés és Innováció* 3. pp. 30-38.

64. KARANCSI Z. – HORNYÁK S. – KOROM A. – SZALMA E. – OLÁH F. – HORVÁTH G. (2017): Környezetesztétikai értékelés egy nagyvárosban. In: BLANKA V. – LADÁNYI ZS. (szerk.) *Interdiszciplinális táj kutatás a XXI. században*. SZTE Földrajzi és Földtudományi Intézet, Szeged, pp. 305–318.
65. KARANCSI Z. – HORNYÁK S. – KOROM A. – SZALMA E. – OLÁH F. – HORVÁTH G. (2020): Lakótelepek esztétikai értékelésének kísérlete szegedi mintaterületek alapján. *Földrajzi Közlemények* 144. 3. pp.311-332.
66. KESERŰ I. (2004): A szuburbanizáció közlekedési vonatkozásai a Budapest környéki szuburbanizálódó települések példáján. *A magyar földrajz kurrens eredményei. II. Magyar Földrajzi Konferencia / Táj, tér, tervezés*. Geográfus Doktoranduszok VIII. Országos konferenciája. pp. 1-14 (CD-ROM)
67. http://geography.hu/mfk2004/mfk2004/cikkek/keseru_imre.pdf
68. KESERŰ I. (2013): Post-suburban transformation in the functional urban region of Budapest in the context of changing commuting patterns (PhD Thesis). SZTE Földtudományok Doktori Iskola, Szeged
69. KIENITZ G. (1972): *A belvízrendezés hidrológiai alapjai kutatásának kritikai fejlődéstörténete*. VITUKI, Budapest. 54. p.
70. KISS E. (2006.): A hazai klíma-alkalmazkodás tudatosítása. INCO 12. <http://www.inco.hu/inco12/valos/cikk2h.htm> (Letöltés: 2019.10.22.)
71. KOHÁN Z. – RIDEG A. – PÉTI M. – DOBOZI E. – GYÖRE Á. (2011): A klímaváltozás városi és területi sajátosságai – európai körkép. *Területi Statisztika* 14 : 4. pp. 405-428.
72. KONDOR A. CS. – KOVÁCS Z. (2017): Kibocsátáscsökkentés és urbanizáció: ellentmondások és párhuzamok. *Magyar Tudomány*; 2017/6
73. KONECSNY K. (2011): *A víz, mint erőforrás és kockázat*. Eszterházy Károly Főiskola, Eger, 209. p.
74. KOROM A. – HORNYÁK S. J. – KOROM P. (2019a): A települési zöld és kék mikrohálózatok szerepe a klímaadaptáció szempontjából, Szeged-Tápé példáján. In: FAZEKAS I. – LÁZÁR I. (szerk.) *Tájak működése és arcúlat*. Debrecen, MTA DTB Földtudományi Szakbizottság, pp. 293-301.
75. KOROM A. – HORNYÁK S. J. – KOROM P. (2019b): A klímaadaptáció lehetséges szempontjai az Alföld településein. In: FARKAS J. ZS. – KOVÁCS A. D. – PERGER É. – LENNERT J. – HOYK E. – GÉMES T. (szerk.) *Alföldi kaleidoszkóp: A magyar vidék a XXI. században: Tanulmányok a 70 éves Csátrai Bálint köszöntésére*. MTA KRTK Regionális Kutatások Intézete, Kecskemét, pp. 164-173.
76. KOVÁCS Z. – FARKAS J. ZS. – SZIGETI C. – HARANGOZÓ G. (2022): Assessing the sustainability of urbanization at the sub-national level: The Ecological Footprint and Biocapacity accounts of the Budapest Metropolitan Region, Hungary; *Sustainable Cities and Society*; 84. 2022/09
77. KÖSZEGFALVI GY. – LOYDL T. (1999): *Településfejlesztés*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. 161. p.
78. KRAJKÓ GY. – PÉNZES I. – TÓTH J.(1970): A szegedi agglomeráció népességalakulásának néhány kérdése. *Földrajzi közlemények* 1. pp. 145-164.
79. LÁNG I. – CSETE L. – JOLÁNKAI M. (szerk). (2007): *A globális klímaváltozás: Hazai hatások és válaszok. A VAHAVA jelentés*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, p. 228.
80. LENGYELNÉ M. T. (2013): *Kutatástervezés*. Médiainformatikai Kiadványok. Eger. <http://mek.oszk.hu/14400/14492/pdf/14492.pdf> (letöltve: 2019.03.12.)
81. LOTHIAN, A. (1999): Landscape and the Philosophy of Aesthetics: Is Landscape Quality Inherent in the Landscape or in the Eye of the Beholder? *Landscape and Urban Planning* 44 : 4. pp. 177-198.
82. LŐRINCZ K. (2007) A kulturális turizmus fejlesztése a hazai történelmi városokban. PhD értekezés.
83. MACE, A. (2009): *Suburbanisation*. International Encyclopedia of Human Geography (11), Elsevier, p. 80.

84. MESTER T. (2020): *A szennyvízcsatorna-hálózat kiépítését követő talajvízminőség-változások vizsgálata egy kelet-magyarországi település példáján.* (PhD értekezés) Debreceni Egyetem; Földtudományok Doktori Iskola
85. MEZŐSI G. – BLANKA V. – BATA T. – KOVÁCS F. – MEYER B. (2013): Estimation of regional differences in wind erosion sensitivity in Hungary. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 1. pp. 4713–4750.
86. MEZŐSI G. – BATA T. – BLANKA V. – LADÁNYI ZS. (2017): A klímaváltozás hatása a környezeti veszélyekre az Alföldön. *Földrajzi Közlemények* 2017. 141. 1. pp. 60–70.
87. MÉSZÁROS R. (1999): *Depressziós városi tér újraélesztésének érdekes példája: a londoni Docklands.* Alföldi Tanulmányok (XVII. 1998-1999) pp 3–11.
88. MOOS, M. – WOODSIDE, J. – VINODRAI, T. – CYRUS Y. (2018): Automobile commuting in suburban high-rise condominium apartments: examining transitions toward suburban sustainability in Toronto. *Urban Planning* 3 : 4. pp 15–28.
89. MUNRO, T. (2022): Aesthetics. *Encyclopaedia Britannica*.
90. NÁDASY L. – VALÁNSZKI I. (2021): Perceptual analysis of the role of the individual trees in the urban image – a case study in Budapest. *4D Tájépítészeti És Kertművészeti Folyóirat / Journal Of Landscape Architecture And Garden Art*:60. pp. 64-77.
91. NAGY GY. (2014): Településfejlesztés a gyakorlatban: a fenntartható településfejlesztés kritikai megközelítése a szegedi Dugonits és Árpád tér köztér-megújítási programjának példáján. In: *Fenntartható önkormányzatok a Dél-Alföldön. Nemzeti Községi Egység, Budapest*, pp. 39-64. <http://publicatio.bibl.u-szeged.hu/7483/> (Letöltés: 2022.10.23.)
92. NASSAUER, J. I. (1997): Aligning aesthetics and ecology. In: NASSAUER, J. I. (szerk.): *Placing nature – Culture and Landscape Ecology*. Island Press, Washington, pp.67-83.
93. NEWTON P. W. (1997): Re-Shaping Cities for a more sustainable future – *Exploring the link between urban form, air quality, energy and Greenhouse gas emissions*. Australian Housing and Urban Research Institute, Melbourne
94. NEWTON P. W. (2010): Beyond greenfield and brownfield: the challenge of regenerating Australia's greyfield suburbs. *Built Environment* 36 : 1. pp. 81-104.
95. PAPP F. (1978): Települések vízi környezetének fejlesztése – Csapadékvizek, belvizek. In: CZINKOTSZKY I. (szerk.): *A települések vízgazdálkodása*. Országos Vízügyi Hivatal, Budapest, pp. 158-159.
96. POGÁNY F. (1976): *A szép emberi környezet*. Gondolat Kiadó, Budapest, pp. 20-21.
97. PRAJCZER, A. – WINTER, J. (1984): A csapadék hatása a talajvízre Budapesten. *Hidrológiai Közöny* 64 : 1. pp. 27 – 32.
98. PRIVÁZKI-JUHÁSNÉ HAJDU ZS. – MUHORAY Á. (2020): A síkvidéki települések belvízzel és aszályal szembeni rugalmas ellenálló képességének növelése. *Hadtudomány: A Magyar Hadtudományi Társaság Folyóirata* 30: E-szám pp. 31-54.
99. PUSKÁS I. – GÁL N. – FARSANG A. (2012): Impact of weather extremities (excess water, drought) caused by climate change on soils in Hungarian Great Plain (SE Hungary). In: RAKONCZAI J. – LADÁNYI ZS. (Eds.): *Review of climate change research program at the University of Szeged (2010–2012)*. Szeged, Institute of Geography and Geology, pp. 73–84.
100. RAINWATER, L. (1970): *Behind ghetto walls; black families in a federal slum*. Aldine Transaction. 596 p.
101. RAKONCZAI J. (szerk.) (2011): *Környezeti változások és az Alföld*. Nagyalföld Alapítvány, Békéscsaba, 396 p.
102. RAKONCZAI J. – FARSANG A. – MEZŐSI G. – GÁL N. (2011): The conceptual background of the formation of inland excess water. *Földrajzi Közlemények* 135. 4. pp. 339–349.
103. RAKONCZAI J. (2019): Add már Uram az esőt! Néhány gondolat a magyar mezőgazdaság és a klímaváltozás kapcsolatáról. In: FARKAS J. ZS. – KOVÁCS A. D. – PERGER É. – LENNERT J. – HOYK E. – GÉMES T. (szerk.): *Alföldi kaleidoszkóp: A magyar vidék a XXI. században: Tanulmányok a 70 éves Csátori Bálint köszöntésére*. MTA KRTK Regionális Kutatások Intézete, Kecskemét, pp. 276-281.
104. RAMROTH, W. (2007): *Planning for disaster: how natural and manmade disasters shape the built environment*. Kaplan Business. 304 p.

105. RÉTVÁRI L. (1989): Elvi-fogalmi megfontolások, módszertani alapok. In: RÉTVÁRI L. (szerk.) A természeti erőforrások földrajzi értelmezése és értékelése. *Földrajzi Tanulmányok 21.* Akadémia Kiadó, Budapest. pp. 12-24.
106. RICZ J. – SALMIN G. – SÜTŐ A. – HOFFMANN CS. – GERE L. (2009): *Koordinálatlan városnövekedés az együtt tervezhető térségekben: a települések lehetséges tervezési válaszai* (kutatási jelentés). VÁTI Területi Tervezési és Értékelési Igazgatóság Nemzetközi Területpolitikai és Urbanisztikai Iroda, Budapest
107. SAJTOS L. – MITEV A. (2007): *SPSS Kutatási és adatelemzési kézikönyv.* Aliena Kiadó
108. SLATER, B. H. (2010): *Aesthetics.* Internet Encyclopedia of Philosophy.
109. STELCZER K. (2000): *A vízkészlet-gazdálkodás hidrológiai alapjai.* ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, p. 54.
110. SZABÓ T. (2016): *A budapesti várostérségi periféria földrajzi átalakulásának folyamatai.* (PhD értekezés). SZTE Földtudományok Doktori Iskola, Szeged.
111. SZALAI K. – SZILÁGYI ZS. (2007): A táj a turizmus fókuszában. In: *Földrajzi közlemények* 131:3. pp.147-156.
112. SZAKÁCS B. (szerk.) (2018): Vízérzékeny tervezés a városi szabad tereken. In: *Zöldinfrastruktúra Füzetek 3.* Budapest Főváros Polgármesteri Hivatala, Budapest; p. 8.
113. SZEGEDI S. – TÓTH T. – LÁZÁR I. – LÁSZLÓ E. (2014): A városklíma jellegzetességei és hatásai. In: KALMÁR F. (szerk.): *Fenntartható energetika megújuló energiaforrások optimalizált integrálásával.* Akadémiai kiadó, Budapest, pp. 51-81.
114. SZERDAHELYI I. – ZOLTAI D. (szerk.) (1972): *Esztétikai Kislexikon.* Kossuth Kiadó, Budapest. 718. p.
115. SZLÁVIK L. (szerk.) (2018): *Vízgazdálkodás (I. Vízgazdálkodási alapismeretek).* Nemzeti Községi Egység, Budapest, 8.p.
116. TAKSZ L. (szerk.) (2018): *Módszertani útmutató városi klímastratégiák kidolgozásához.* KBTSZ – MFGI NAKFO, Budapest.
117. TÍMÁR J. (1999): Elméleti kérdések a szuburbanizációról. *Földrajzi Értesítő* (48): 1-2, pp.7-31.
118. UNGER J. (2007): *A városi területek vízmérlege.* In: *Városökológia*, (1). pp. 91-98.
119. UNGER J. – SÜMEGHY Z. – GULYÁS Á. – BOTTYÁN Z. – MUCSI L. (2011): Land-use and meteorological aspects of the urban heat island. *Meteorological Applications* 8 : 2. pp. 189-194.
120. UNGER J.– GÁL T. 2017: A városi hősziget jelenségek és modellezési lehetőségei. 43. Meteorológiai Tudományos Napok, 2017. november 23-24., ppt előadás. p. 24. http://acta.bibl.u-szeged.hu/43749/1/ft_001_091-098.pdf
121. UNESCO (1976). The Effects of Tourism on Socio-Cultural Values; *Annals of Tourism Research* 4/2; pp.74-105.
122. VÁGÁS I. (1975): A Tisza jelentősebb, Szegedet érintő árvizei. In: Simády B. (szerk.): *Szeged árvízvédelmi rendszere.* Alsó-tiszavidéki Vízügyi Igazgatóság, Budapest, pp. 23-25.
123. VIZITERV ENVIRON Kft. (2019): *Az aszálykockázat kezelése és a klímaalkalmazkodási képesség javítására irányuló intézkedések meghatározása. A víz keretirányelv előírásai szerinti állapotértékelések, elemzések, vizsgálatok, valamint a vízgyűjtő-gazdálkodási tervek második felülvizsgálata és korszerűsítése.* KEHOP-1.1.0-15-2016-00008. pp. 8-9.
124. Wiersma, J. K. – BERTOLINI, L. - HARMS, L. (2020): Spatial conditions for car dependency in mid-sized European city regions; *European Planning Studies*; 29 (7):1314-1330 <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09654313.2020.1854691>
125. XIAO, Q. – MCPHERSON, E.G. – SIMPSON, J.R. – USTIN, S.L. (1998): Rainfall interception by Sacramento's urban forest. *Journal of Arboriculture* 24(4): 235-244.
126. ZALESKIENĖ, E. – GRAZULEVICIUTE-VILENISKE, I. (2014): Landscape Aesthetics Theories in Modeling the Image of the Rurban Landscape. *Journal Of Sustainable Architecture And Civil Engineering* 2 (7). pp.10-21.
127. ZRINSZKY L. (2001): Az esztétikai nevelésről. *Új pedagógiai Szemle* (51): 12. pp.11-21.

Alkalmazott jogszabályok:

128. 1/1986. (II. 21.) ÉVM-EüM együttes rendelet A köztisztasággal és a települési szilárd hulladékkal összefüggő tevékenységről
129. 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról
130. 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről
131. 2011. évi CCIX. törvény a víziközmű-szolgáltatásról
132. 2012. évi CVI. törvény egyes víziközmű-szolgáltatással kapcsolatos törvények módosításáról
133. 19/2015. (V.14.) Kgy. rendelet Szeged Megyei Jogú Város Építési Szabályzatáról (SZÉSZ)
134. 27/2016. (XI.16.) önkormányzati rendelete a Szeged Megyei Jogú Város Önkormányzata Közgyűlésének, a közösségi együttélés alapvető szabályairól (Egységes szerkezetben)
135. 2019. évi CXIII. törvény az öntözéses gazdálkodásról

Fejlesztési dokumentumok és egyéb szakmai források:

136. ATIVIZIG (Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság) (2016): Területi Vízhatalmossági Kárelhárítási Terv; 38. Tápé-vesszősi belvízrendszer. Szeged, pp. 5-6.
137. ATIVIZIG (Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság) (2017): Vízkészlet-gazdálkodási Térségi Terv. 19. melléklet. Szeged
138. COM/2013/0249 final (2013): Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions; Green infrastructure – Enhancing Europe's Natural Capital (COM(2013) 249 final).
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52013DC0249>, letöltve: 2022.06.26.
139. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2013): *Ötödik értékelő jelentés a klímaváltozásról*.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL.pdf, letöltve: 2022.12.15.
140. EEA (European Environment Agency) (2017): *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. An indicator-based report*. <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>, letöltve: 2022.12.15.
141. MAGYAR L. – PEJ ZS. – SÁFIÁN F. (2018): Szeged város Fenntartható Energia- és Klímaakcióterve (SECAP 2018). Energiaklub Szakpolitikai Intézet
https://energiaklub.hu/files/project/Energiaklub_Szeged_SECAP_HU.pdf, letöltve: 2022.06.26.)
142. MAGYAR L. – PEJ ZS. (2021): Szeged MJV Város Klímastratégiája. Energiaklub Szakpolitikai Intézet. <https://www.szegedvaros.hu/investment-document/18>, letöltve: 2022.06.26.
143. MTSZ 2016 (Magyar Természetvédők Szövetsége): A magyar lakosság klímaváltozási attitűdvizsgálata (kutatási beszámoló).
https://mtvsz.hu/dynamic/energia_klima/klimavaltozas_attitud_tanulmany_vegso_pdf.pdf, letöltve: 2022.06.26.
144. MEA (Millennium Ecosystem Assessment) (2005): Ecosystems and human well-being (Health Synthesis). World Health Organization.
<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.357.aspx.pdf>, letöltve: 2022.02.14.
145. Nemzeti Aszalystratégia (NAS) vitaanyaga. <https://2010-2014.kormany.hu/download/7/0a/90000/Aszalystrategia.pdf>, letöltve: 2022.06.26.)
146. Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégia (2007) készítette a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség (NFÜ) – Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium tervezői munkacsoportja.
http://www.nefmi.gov.hu/letolt/felsoo/fejlesztes/4_3_1_nemz_fenntfejl_strat_080402.pdf, letöltve 2022.12.15.
147. Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia (2013) készítette Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács. <https://eionet.kormany.hu/akadalymentes/download/1/26/71000/NFFT-HUN-web.pdf>, letöltve 2022.12.15.

148. NÉS (2008): Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia 2008-2025, a 29/2008. (III. 20.) OGY határozat melléklete, <https://mkogy.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a08h0029.OGY>, letöltve: 2022.02.01.
149. NÉS 2 (2018): Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia 2018-2030; Innovációs és Technológiai Minisztérium, 23/2018. (X. 31.) OGY határozat melléklete, <https://magyarkozlony.hu/dokumentumok/6bcb816077f795960249fcc31c699245299be2da/letoltes>, letöltve: 2022.02.01.
150. NVS (2013): Nemzeti Vízstratégia – Kvassay Jenő Terv: A vízgazdálkodásról, öntözésről, aszálykezelésről. A Vidékfejlesztési Minisztérium Környezetügyekért Felelős Államtitkárságának Vízügyért Felelős Helyettes Államtitkársága. 51. p. <http://2010-2014.kormany.hu/download/9/92/11000/NVS%202013%20nov%206.pdf>, letöltve: 2021.11.13.
151. NVS (2017): Nemzeti Vízstratégia. <https://njt.hu/jogszabaly/2017-1110-30-22;https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/13535/Nemzeti%20Vizstrategia.pdf;jsessionid=9D0A6944B0EAC92CB007CAEF8B2AE862?sequence=1>, letöltve: 2022.06.26.
152. OVF (2021): Az Országos Vízügyi Főigazgatóságnak és a vízügyi igazgatóságoknak a racionális méretezési módszer és országos csapadékintenzitási adatok kötelező alkalmazására vonatkozó tervezési előírásról szóló főigazgatói utasítás (belső utasítás).
153. Szeged MJV Integrált Településfejlesztési Stratégiája (2017). <https://regi.szegedvaros.hu/letoltheto-csatolmany/?ID=26101>, letöltve: 2022.06.26.
154. Szeged Megyei Jogú Város Településfejlesztési Koncepciója (2014) <https://regi.szegedvaros.hu/letoltheto-csatolmany/?ID=19755>, letöltve: 2022.06.26.
155. Szeged Megyei Jogú Város Fenntartható Városfejlesztési Stratégiája 2021-2027 (2021)
156. <https://www.szegedvaros.hu/varosfejlesztasi-anyagok/szeged-megyei-jogu-varos-fenntarthato-varosfejlesztasi-strategiaja-2021-2027>, letöltve: 2022.06.26.
157. Szeged Megyei Jogú Város Településfejlesztési Koncepciója (2014); RVI Magyarország kft. <https://docplayer.hu/18031991-Szeged-megyei-jogu-varos-telepulesfejlesztesi-koncepcioja.html>, letöltve: 2022.06.26.
158. Szeged mjev. Települési Arculati Kézikönyve (2017); Szeged mjev; https://www.szegedvaros.hu/storage/document/638/default/1707/szeged_kozlony_2017_13.pdf ; (Letöltve: 2023. 05. 23)
159. Szeged mjev. Településszerkezeti Terve (Szeged mjev. Helyi Építési szabályzat része; 172/2015. (V. 08.) Kgy. sz. Határozat); <https://www.szegedvaros.hu/szesz/> (Letöltve: 2023. 05. 23)
160. Szegedi Vízmű (2014): Szeged városi szennyvíztisztító mű üzemi vízminőségi kárelhárítási terve; p.16; Kézirat (ATIVIZIG irattár)
161. VGT1 (2010): Magyarország első Vízyűjtő-gazdálkodási terve. 1127/2010. (V.21.) Korm. határozat melléklete. <https://vizeink.hu/korabbi-vizgyujto-gazdalkodasi-tervek/vizgyujto-gazdalkodasi-terv/> , letöltve: 2022.06.26.
162. VGT2 (2016): Magyarország Vízyűjtő-gazdálkodási terve. 1155/2016. (III.31.) Korm. határozat. <http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/mk10084-2.pdf>; <https://www.vizugy.hu/index.php?module=vizstrat&programelemid=149>, letöltve: 2022.06.26.
163. VGT3 (2021): Magyarország 2021. évi Vízyűjtő-gazdálkodási terve. 1242/2022. (IV.28.) Korm. határozat.
164. Vidékfejlesztési Minisztérium (2012): Nemzeti Vidékstratégia 2012-2020. http://www.kielegyenafold.hu/userfiles/nemzeti_vidékstrategia.pdf, letöltve: 2022.06.26.
165. VKI (2000): Víz-keretirányelv. Az Európai Parlament és a Tanács 2000/60/EK irányelve (2000. október 23.) a vízpolitika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32000L0060&from=SK> , letöltve: 2022.06.26.
166. ZIFFA (2016): Módszertani útmutató a zöld infrastruktúra fejlesztési és fenntartási akcióterv készítéséhez 1.0. Miniszterelnökség, Építészeti és Építésügyi Helyettes Államtitkárság, Területrendezési és Településügyi Főosztálya. <https://2015->

2019.kormany.hu/download/7/19/e0000/M%C3%B3dszertan_Z%C3%B6ld%20Infrast_%20A
kci%C3%B3tervhez.pdf, letöltve: 2022.02.01.

Internetes források:

- 167. [1] <https://vizmegtartomegoldasok.bm.hu/hu>, megtekintve: 2022.02.01.
- 168. [2] Urban Prex: <http://www.urban-prex.org/>, megtekintve: 2022.02.01.
- 169. [3] Water at Risk. <http://www.geo.u-szeged.hu/wateratrisk/?q=en/intro>, megtekintve: 2022.02.01.
- 170. [4] Natural Water Retention Measures (Természetes Vízvisszatartó Intézkedések): <http://nwrn.eu/measures-catalogue>, megtekintve: 2022.02.01.
- 171. [5] https://www.ksh.hu/nepszamlalas/tablak_iskolazottsag, megtekintve: 2022.02.01.

MELLÉKLETEK

1. sz. melléklet: Lakossági klímaváltozás attitűdvizsgálat kérdőíve, 2022, Szeged-Tápé

Üdvözlöm! Hornyák Sándor vagyok a Szegedi Tudományegyetem doktorandusz hallgatója. A doktori munkámban Tápé az egyik mintaterület, és a lakosság klímaváltozással kapcsolatos tudásáról, hozzáállásáról, cselekvési hajlandóságáról végzek felmérést. Ha életvitelszerűen Szeged-Tápén lakik, szeretném a segítségét kérni egy kb. 15 perces kérdőív kitöltéséig. A kérdőív során az Ön véleményére vagyok kíváncsi, nincsenek jó vagy rossz válaszok. A kérdőív anonim, a válaszokat szigorúan bizalmasan fogom kezelni és azokat összesítve, név nélkül dolgozom fel!

I. ELŐSZÖR NÉHÁNY ÁLTALÁNOS KÉRDÉST SZERETNÉK FELTENNI ÖNNEK.

A megfelelő válaszokat húzza alá vagy karikázza be!

1. Neme:

- férfi
- nő

2. Kérem, adja meg életkorát! (betöltött életkor)

- 15-24
- 25-34
- 35-49
- 50-64
- 65-

3. Kérem, adja meg legmagasabb iskolai végzettségét!

- Általános iskolát nem végezte el
- Általános iskola 8. évfolyam / Szakmunkásképző
- Érettségi
- Egyetem, főiskola oklevéllel
- Egyéb:

4. Kérem, adja meg foglalkozási státuszát! (Olvassa el a válaszlehetőségeket, jelölje a legjellemzőbbet)

- Vállalkozó
- Alkalmazott
- Nyugdíjas
- Közmunkás
- Munkanélküli
- Tanuló
- GYÁS-GYES-GYED-en lévő, háztartásbeli, főállású szülő
- Egyéb:

5. Mióta lakik Szeged-Tápén? (évszámot adjon meg)

II. ÁLTALÁNOS KÉRDÉSEK A KLÍMAVÁLTOZÁSSAL KAPCSOLATBAN

A megfelelő válaszokat húzza alá vagy tegyen X-t!

1. Az emberi környezetszennyezésnek, környezetpusztításnak az éghajlatváltozásban Ön szerint...

(Egy válasz lehetséges!)

- a) Meghatározó szerepe van,
- b) Kevés szerepe van,
- c) Nincs szerepe
- d) Nem is változik a földi éghajlat
- e) Nem tudom megítélni

2. Ön szerint van-e összefüggés a klímaváltozás és...

(Tegyen X-et a megfelelő rubrikába!)

	Igen	Nem	Nem tudom
új növényi és állati kórokozók megjelenése között?			
a szélsőséges időjárás között?			
a munkanélküliség között?			
a migráció között?			

3. Az éghajlatváltozás milyen káros hatásától tart az Ön életében, illetve lakóköznyezetében? *Válassza ki a három legfontosabbat és tegyen azokhoz X-et, és megadhat egyéni választ is!*

1. Egészségügyi hatások, egészségügyi problémák növekedése	
2. Kevesebb zöldterület, növényzet károsodása	
3. Csapadékeloszlás zavarai, vízállás-zavarok	
4. Élelmiszer-termelés zavarai	
5. Szélsőségesebb/extrém/kiszámíthatatlan időjárás	
6. Évszakok zavara	
7. Több növényi/állati/emberi kórokozó	
8. Légszennyezettség, por stb. szennyezés nő	

9. Gazdasági hatások (áramfogyasztás nő, versenyképesség csökken)	
10. Társadalmi hatások (klímamenekültek, gazdák nem tudnak megélni)	
11. Nem tudom megítélni	
12. Egyéb:	

4. Ön szerint ma mely szektorok felelősek leginkább az éghajlatváltozásért?

(Tegyen X-et a megfelelő rubrikákba!)

	Egyáltalán nem felelős	Kevésbé felelős	Részből felelős, részben nem	Elég felelős	Nagyon felelős	Nem tudom megítélni
a) közúti közlekedés, szállítás						
b) energiatermelés						
c) oktatás						
d) nagyüzemi mezőgazdaság						
e) légi közlekedés						
f) az emberek pazarló fogyasztása						
g) hulladéktermelés						
h) pénzügyi szektor						
i) nehéz ipar (pl.: kohászat, cementgyártás)						
j) lakossági kibocsátás (pl.: fűtés, tüzelés)						

5. Milyen megoldásokról hallott Ön, amelyek lassíthatják az éghajlatváltozást?

Válassza ki a három leghasznosabbat és tegyen azokhoz X-et, és megadhat egyéni választ is!

1. Fosszilis energiáról áttérés, kibocsátás-csökkentés, megújuló/alternatív energiák, környezetbarát üzemanyagok	
2. Közösségi közlekedés, kevesebb autó és szállítás	
3. Növényzet megóvás, erdőtelepítés	

4. Környezetbarát mezőgazdaság, élelmiszertermelés	
5. Hatékonyabb háztartási berendezések, energiatakarékoskodás	
6. Életmód-váltás, tudatos fogyasztás, nem növekedés	
7. Oktatás, nevelés környezettudatosságra ill. intézkedéssel pl. adók, ellenőrzés	
8. Technológiai fejlesztések (pl. elektromos autó)	
9. Jobb hulladékgazdálkodás, hulladékcsökkentés	
10. Jobb vízgazdálkodás, vízszennyezés-csökkentés	
11. Egyéb válasz:	

6. Ön szerint hazai szinten hogyan tudunk alkalmazkodni az éghajlatváltozás káros hatásaihoz (mint például a nagy hőségek, szárazság, viharok, villámárvizek stb.)?

Válassza ki a három leghasznosabbat és tegyen azokhoz X-et, és megadhat egyéni választ is!!

1. Jobb építkezés, jobb építési technológiák, környezettudatos szabványok	
2. Öntözés, csatornázás, esővíz gyűjtése-hasznosítása, vízgazdálkodás	
3. Védjük a fákat, zöldfelületet, parkosítás	
4. (Szakma)politikai tervek, tudományos javaslatok	
5. Az időjárás előrejelzés figyelemmel kísérése és alkalmazkodás	
6. Technológiával pl. gátépítés, mesterséges időjárás-változtatás,	
7. Személyes változtatások (életmódváltás, több vizet inni, naptól tartózkodni)	
8. Háztartási beruházások (árnyékolás, hőszigetelés, zöldtető, egyéb beruházások)	
9. Nem kell alkalmazkodnunk	
10. Nem tudom megítélni	
11. Egyéb válasz:	

7. Ön szerint a magyar emberek többsége...

(a legjellemzőbbet válassza!)

a) az éghajlat védelmét fontosnak tartja, szívesen tenne a klímaváltozás ellen

b) csak akkor mozdulna, ha anyagilag megéri neki (pl. szigetelés, megújuló energiák használata)

c) inkább nem tesz semmit, mert nem is érdekli

d) nem tudom megítélni

8.

a. Kérem, mondja el, hogy milyen háztartási éghajlatvédelmi tevékenységeket valósított meg eddig!

b. Ha tervez ilyen tevékenységet a következő 3 évben, jelezze!

	Igen	Nem	b. Következő 3 évben tervezem	Nem tudom
Fűtőkorszerűsítés, energiahatékonyabb fűtés, kazáncsere				
Energiatakarékos háztartási gépek beszerzése és takarékos használatuk				
Nyílászárócsere				
Fal hőszigetelése				
Födém/tető hőszigetelése				
Víztakarékos beruházások				
Megújuló energia beruházás – napelem				
Megújuló energia beruházás – napkollektor				
Megújuló energia beruházás – hőszivattyú				
Zöldfelületek növelése, fa telepítés, árnyékolás				
Környezetbarát napi közlekedés (közösségi közl., kerékpározás)				
Tudatos kevesebb fogyasztás (életmódváltás)				
Keletkező hulladékmennyiség csökkentése, szelektálás, komposztálás				

9. Van-e vagy tervez-e olyan háztartási éghajlatvédelmi tevékenységeket, ami az előző kérdésben nem szerepel?

.....

.....

.....

III. A HÁZÁHOZ ÉS KÖRNYEZETÉHEZ KAPCSOLÓDÓ KÉRDÉSEK:

A megfelelő válaszokat húzza alá vagy karikázza be!

1. A legerősebb napbesugárzás mikor éri a házuk utcafrontját?

- délelőtt
- délután
- a hátsó frontunkat éri, mert az utcánk déli oldalán lakunk

2. A házuk előtt milyen járda van *(kérem, jellemezze a minőségét is a megjegyzésben, ha fontosnak tartja)?*

- betonjárda
 - megjegyzés:.....
- betonlap járda
 - megjegyzés:.....
- aszfaltozott járda
 - megjegyzés:.....
- más megoldás:

3. A házuk és az út közötti tér burkolt?

- igen
- nem

4. A járdájuk mellett van lombos fasor? *(kérem, jellemezze a minőségét is a megjegyzésben)*

- igen
- nem

megjegyzés:.....

5. Milyen csapadékvíz elvezetés van a házuk előtt?

- földárkos
- burkolt árkos
- zárt csapadék csatorna víznyelőkkal
- járda melletti folyóka
- járda melletti folyóka, alatta zárt csatornával
- más megoldás:
- megjegyzés *(amit fontosnak tart még megemlíteni)*:

6. A házuk előtti csapadékvíz elvezetést hogyan jellemezné?

- jól működik
- csapadékos időben megáll a víz és a házunk alá szivárog
- egyéb:.....

7. A tetőereszük ejtőcsöve ...

- a járdájukra vezeti a vizet
- be van kötve a csapadékvíz elvezetőbe folyókával
- be van kötve a csapadékvíz elvezetőbe járda alatti bekötőcsővel

8. A telkükről a csapadékvíz elvezetés az utcai elvezetőbe....

- be van kötve
- nincs bekötve
- nincs bekötve, de nagyobb része az ereszekből kifolyik az utcára

9. Az út és a csapadékvíz elvezetés között van....

- lombos fasor,
- sövény
- nincs semmi
- egyéb:.....

10. A házuk és az út közötti területen a járda, a növényzet és az árok karbantartása, gondozása....

- intézmények feladata
- az Önök feladata
- egyéb:

11. Gondozzák a házuk előtti közterületet (járdát, növényzetet, árkot)?

- rendszeresen
- amikor arra szükség van
- a növényzetet igen, de a többi szakmai feladat
- nem
- egyéb:

12. Van-e a házuk előtt parkoló?

- van
- nincs

13. A telkük hátsó részén *(több válasz is lehetséges)*

- nagyobb udvar van

- épületek vannak
 - garázs
 - nyári konyha
 - fészer
 - ól
 - egyéb:
- nagyobb burkolt felületek vannak
- virágos kert van
- gyepes terület van
- lombos fák vannak
- játszótér, szalonnasütő hely
- egyéb:

14. A telkükre hulló felesleges csapadékvizet....

- igyekeznek mind az utcára kivezetni
- egy részét hordóba gyűjtik
- nagyobb részét tárolóba vagy ciszternába gyűjtik
- kerti tavacskát létesítettek és abba vezetik
- a telkük hátsó részén olyan talajművelést folytatnak és olyan növényzetet tartanak, ami hasznosítja - az esővizet
- csak azt az esővizet vezetik ki közterületre, ami kárt okozna

15. Szeged-Tápén melyik utcában lakik? *(nem kötelező kérdés!)*

.....

Köszönöm, hogy kitöltötte a kérdőívet!

Ha bármilyen észrevétele, javaslata van még, kérem, írja le!

.....

2. sz. melléklet: A 2022 nyári terepbejárás adatfelvételi íve

Utca	hsz.	Árok	B	F	N	Út-árok	Árok-kerítés	Út-kerítés	Fák%	Gyep%	Cserjék	Törmelék	Beton	Csapv. árokba	Csapv. járda	Csapv. gyepre

3. sz. mellékelt: Az Oskola utca 27-11. épületeinek környezetesztétikai értékelése – sárga színnel kiemelve a vizuális konfliktusok miatti pontlevonások (szerk.: Hornyák 2022)

hátszám	27	25	23	21	19	17	15	13	11
				p	o	l	g	á	r
				h	á	z	a	k	
épület állapota	2	3	3	3	3	3	3	3	3
illeszkedés	1	1	3	3	3	3	3	3	2
turisztikai jelentőség	0	0	1	1	1	1	1	2	1
utcabútor, -dísz	2	2	2	0	0	2	0	2	0
növényzet	1	1	1	1	1	1	1	1	1
gondozatlan (beteg) növényzet	0	0	0	0	0	0	0	0	0
falfirka (grafitti)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
piszok (por), szemét	0	0	0	0	0	0	0	0	0
töredezett járda	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
reklámhirdetés reklámtakarás	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0
forgalom (zaj)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
szag (bűz)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
összesített érték	5	7	10	8	7	10	8	11	7

(Szerk.: Karancsi Z. in: Karancsi Z. et al. 2017, p. 312.)

4. sz. melléklet: Az Oskola utca 9-1. épületeinek környezetesztétikai értékelése – sárga színnel kiemelve a vizuális konfliktusok miatti pontlevonások (szerk.: Hornyák 2022)

hátszám	9	7	5	3	1
		Bozsics-ház	Mozgay-ház		
épület állapota	2	3	3	3	3
illeszkedés	1	3	3	1	2
turisztikai jelentőség	0	1	1	0	0
utcabútor, -dísz	0	0	0	2	0
növényzet	0	0	1+0	1+0	1+0
gondozatlan (beteg) növényzet	0	0	0	0	0
falfirka (grafitti)	0	0	0	0	0
piszok (por), szemét	0	0	0	-1	0
töredezett járda	0	0	0	0	0
reklámhirdetés reklámtakarás	0	0	0	0	0
forgalom (zaj)	0	0	0	0	0
szag (bűz)	0	0	0	0	0
összesített érték	3	7	8	6	6

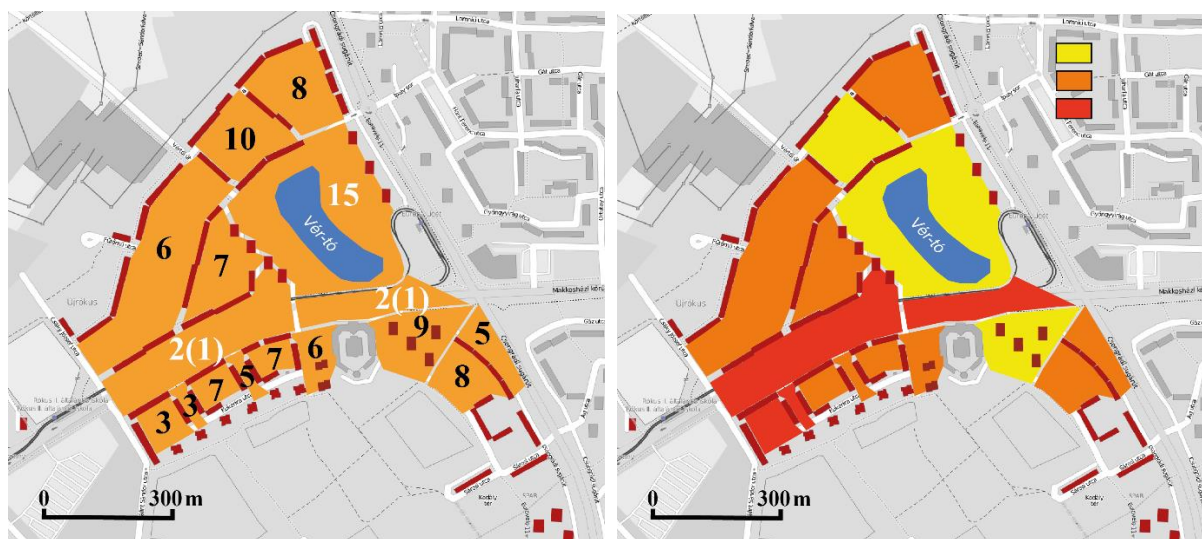
(Szerk.: Karancsi Z. in: Karancsi Z. et al. 2017, p. 313.)

5. sz. melléklet: Az Oskola utca 18-8. számú épületeinek környezetesztétikai értékelése – sárga színnel kiemelve a vizuális konfliktusok miatti pontlevonások (szerk.: Hornyák 2022)

házsám	Somogyi u. 7. SZAB székház	18	16 Auer-ház	14	12/A	12	10	8 kőhajóorr	4 Égő Arany ház
épület állapota	2	3	3	3	3	2	1	3	3
illeszkedés	2	3	2	3	3	3	3	3	1
turisztikai jelentőség	2	0	1	0	0	0	0	1	0
utcabútor, -dísz	0	3	0	0	0	0	0	3	1
növényzet	0	1+0	2+0	0	0	0	1+1	1	3
gondozatlan (beteg) növényzet	0	0	0	0	-1	0	0	0	0
falfirka (grafitti)	0	0	0	-1	0	-1	-1	0	0
piszok (por), szemét	0	0	0	0	0	0	0	0	0
töredezett járda	0	0	0	0	0	0	0	0	0
reklámhirdetés reklámtakarás	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0
forgalom (zaj)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
szag (bűz)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
összesített érték	6	10	8	5	5	4	4	10	8

(Szerk.: Karancsi Z. in: Karancsi Z. et al. 2017, p. 314.)

6.sz. melléklet:



Az újrókusai vizuális egységek kapott értékei, és azok alapján meghatározott esztétikai kategóriák (**sárga**: esztétikailag értékes (vonzó); **narancssárga**: esztétikailag javítható (javításra szorul); **piros**: esztétikailag problémás (taszító)

(Szerk.: Karancsi Z. in: Karancsi Z. et al. 2020, p. 330.)

Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki a doktori dolgozat elkészítésében nyújtott segítségéért, hasznos tanácsaiért, témavezetői munkájáért Dr. Karancsi Zoltán egyetemi docens úrnak. Köszönettel tartozom Korom Pál Ferenc vízmérnöknek is, aki biztatott, támogatott és a szakmai észrevételeivel, javaslataival segítette munkámat.

Köszönöm a munkahelyemnek és a munkahelyi vezetőimnek, hogy támogattak a doktori munkám megírásában.

Köszönöm Széchenyi Rózsa támogatását és segítségét, neki köszönhetően vált valóra a minta terület kérdőívezése, kutatása.

Köszönöm Édesanyámnak is belémvetett végtelen bizalmát és türelmét.

Köszönetemet fejezem ki első témavezetőmnek, Dr. Csatári Bálintnak is, aki elindított a doktori munkámban és bízott bennem, hogy a kutatásom végére jutok.

Köszönettel tartozom a feleségemnek, Dr. Korom Annamáriának a doktori munkám megírása közben tanúsított türelméért és támogatásáért, aki nyomon követte a doktori munkám formálódását, és segítő észrevételeivel, építő jellegű kritikai megjegyzéseivel támogatta munkámat.