



**zöldinfrastruktúra**  
a természet hálózatai



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Regionális  
Fejlesztési Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

**SZÉCHENYI 2020**

# Települési zöldinfrastruktúra kutatási összefoglaló

**Agrárminisztérium, Budapest, 2021.**



**sokszínű zöld**  
a természetem

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001

A közösségi jelentőségű természeti értékek hosszú távú megőrzését és fejlesztését,  
valamint az EU biológiai sokféleség stratégia 2020 célkitűzéseinek hazai szintű  
megvalósítását megalapozó stratégiai vizsgálatok

*A hazai zöldinfrastruktúra megőrzését és fejlesztését megalapozó stratégiai keretek  
meghatározása (ZÖLDINFRASTRUKTÚRA) fejlesztési elem  
szakmai dokumentációja*

## **KONZORCIUMVEZETŐ**

**AGRÁRMINISZTERIUM**

---

## **A KUTATÁSBAN KÖZREMŰKÖDŐ PARTNER SZERVEZETEK**

**Lechner Nonprofit Kft. (LTK)**

**Ökológiai Kutatóközpont (ÖK)**

---

## **TOVÁBBI KÖZREMŰKÖDŐ SZERVEZETEK**

**Ormos Imre Alapítvány (OIA)**

**Tájműhely Táj- és Környezetkutató és Tanácsadó Kft. (Tájműhely)**

---

## **A TANULMÁNY SZERZŐI (OIA)**

Dr. Báthoryné Nagy Ildikó Réka	tájépítész, témavezető
Dancsókné Fóris Edina	tájépítész
Dr. Jombach Sándor	tájépítész
Keszthelyi Ákos Bence	tájépítész
Dr. Kollányi László	tájépítész
Kotsis István	településmérnök
Dr. Sallay Ágnes	tájépítész
Dr. Szcuka Levente	településmérnök
Dr. Szilvácsku Zsolt	tájépítész
Takácsné Zajacz Vera	tájépítész
Dr. Valánszki István	tájépítész

## **A MÓDSZERTANI MUNKÁT SEGÍTŐ SZAKÉRTŐK**

Csőszi Mónika	tájépítész (LTK)
Hamar József	tájépítész (LTK)
Jáger Katalin	tájépítész (LTK)
Dr. Konkoly-Gyuró Éva	tájépítész (LTK / Tájműhely)
Mezősné Szilágyi Kinga	tájépítész (OIA)
Sain Mátyás	tájépítész (LTK)
Schneller Krisztián (LTK)	környezetgazd. agrármérnök, térinformatikai szakmérnök
Dr. Szitár Katalin	ökológus (ÖK)
Teleki Mónika	tájépítész (LTK)
Dr. Török Katalin	ökológus (ÖK)

## **A PROJEKT ZÖLDINFRASTRUKTÚRA FEJLESZTÉSI ELEMÉNEK MEGVALÓSÍTÁSÁBAN AZ AGRÁRMINISZTERIUM KÉPVISELETÉBEN RÉSZT VETTEK**

Pádárné Dr. Török Éva

Óhegyi Erzsébet

Tar Gyula

Jelen szakmai dokumentum projekt dokumentációs és szakmai tájékoztatási céllal készült, a további tudományos igényű publikálás jövőbeni szándékával. A projekt konzorciumvezetője, mint kiadó és a szerzők fenntartják maguknak a jogot, hogy a dokumentum felhasználásával tudományos publikációkat jelentessenek meg.

A dokumentum a projekt szakmai dokumentációjának részeként az alábbi módon hivatkozható:  
Agrárminisztérium 2021: Települési zöldinfrastruktúra kutatási összefoglaló (KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001 azonosítószámú projekt). Budapest.

Felelősségvállalási nyilatkozat: A konzorciumvezető és a közreműködő további szervezetek semmilyen felelősséget nem vállalnak azoknak a publikációknak a tartalmával kapcsolatban, melyek felhasználják jelen dokumentum szövegét, vagy ábráit.

A KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001 "A közösségi jelentőségű természeti értékek hosszú távú megőrzését és fejlesztését, valamint az EU Biológiai Sokféleség Stratégia 2020 célkitűzéseinek hazai szintű megvalósítását megalapozó stratégiai vizsgálatok" projekt az Európai Regionális Fejlesztési Alap (ERFA), valamint a Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program és a Versenyképes Közép-Magyarország Operatív Program támogatásával valósult meg.

Jelen dokumentum a projekt „Zöldinfrastruktúra kézikönyv” műszaki-szakmai eredménye részének tekintendő.

Kapcsolat

Levelezési cím: 1052 Budapest, Apáczai Csere János u. 9.

E-mail: [tajkarakter@termeszetem.hu](mailto:tajkarakter@termeszetem.hu)

Weboldal: [www.termeszetem.hu](http://www.termeszetem.hu)



zöldinfrastruktúra  
a természet hálózatai



ÖKOLÓGIAI  
KUTATÓKÖZPONT



# Tartalomjegyzék

Bevezetés .....	1
1. Települési zöldinfrastruktúra elemek meghatározása, elemzése, fejlesztési lehetőségei .....	1
1.1. A települési léptékű vizsgálati terület meghatározása („belterület”).....	2
1.2. A belterületi zöldinfrastruktúra azonosítása (ORTO Class) .....	3
1.3. A települési zöldinfrastruktúra funkcionális típusai .....	7
1.4. A települési zöldinfrastruktúra vizsgálathoz szükséges adatkörök .....	20
1.4.1. Az ökoszisztéma-alaptérkép a települési zöldinfrastruktúra szempontjából .....	20
1.5. Országos szintű települési zöldfelületi ellátottság elemzés indikátorai .....	21
1.6. Településrendezést támogató települési szintű ökoszisztéma-szolgáltatás alapú zöldinfrastruktúra vizsgálatok .....	22
1.6.1. Településrendezést támogató települési szintű automatizált zöldinfrastruktúra vizsgálati módszerek .....	23
1.6.2. NÖSZTÉP Ökoszisztéma-szolgáltatás alapú városi zöldinfrastruktúra indikátorok .....	25
1.7. A települési zöldinfrastruktúra terepi adatgyűjtésének módszere, tapasztalatai .....	25
1.7.1. A terepi felmérés tapasztalatai .....	27
1.8. A Települési zöldinfrastruktúra elemek meghatározásának, elemzésének, fejlesztési lehetőségeinek összegzése .....	29

# Bevezetés

## 1. Települési zöldinfrastruktúra elemek meghatározása, elemzése, fejlesztési lehetőségei

A települési léptékű zöldinfrastruktúra kutatás a projekt egyik szárnyvonala volt, ezzel is segítve a kutatási munka településtervezési hasznosulását. A települési léptékű, elsősorban mintaterületek vizsgálatán keresztül vezetett módszertani munka segítése mellett a kapcsolódó projekt elemekkel való összhang és a kapcsolódási pontok meghatározása volt a prioritás:

- a NÖSZTÉP projektemhez minél szorosabban illeszkedjen,
- az országos léptékű zöldinfrastruktúra kutatáshoz illeszkedjen,
- a „külsőterületi” (országos és településcsoportos léptékben definiált) és a „belsőterületi” (országos és települési léptékben definiált) zöldinfrastruktúra elemek kapcsolódását segítse elő, azaz kezelje a különböző léptékek közötti átjárást,
- a települési zöldinfrastruktúra minőségi és mennyiségi mutatóinak azonosítására, fejlesztésére alkalmas módszert dolgozzon ki,
- általánosságban használható módszert adjon (legyen egyszerű, könnyen hozzáférhető és kezelhető),
- alapvetően automatizált módszert adjon (térinformatikai támogatás),
- a településrendezést támogató módszert adjon (integrálható a településrendezés gyakorlatába).

A NÖSZTÉP projektemhez való illeszkedés egyrészt a települési zöldinfrastruktúra típusok meghatározása és azonosításának módszerében, másrészt a NÖSZTÉP projektem által fejlesztett városi ökoszisztémaszolgáltatást meghatározó indikátorainak felhasználásával valósult meg.

Első lépésként meghatároztuk a települési zöldinfrastruktúra típusokat, az országos léptékű NÖSZTÉP Alaptérkép kategóriarendszeréhez igazodva, települési léptékben, a települési szövet adta jellegzetességet figyelembe véve. Az OrtoClass felszínborítás osztályozással kiegészítve a településeken belül 13 felszínborítási osztályt, azon belül a növényzet színtezettségét, magasságát figyelembe véve *5 zöldinfrastruktúra* és *1 kékinfrasturktúra* típust különítettünk el és jellemeztünk (ld. későbbiekben). Az egyéb, biológiai nem aktív felületeket potenciális zöldinfrastruktúra területeknek tekintetük, ahol a zöldinfrastruktúra mennyiségi fejlesztésének lehetőségét vizsgáltuk. A felszínborítás szerinti osztályozáson túl a jelentős kulturális ökoszisztéma szolgáltatást nyújtó települési zöldinfrastruktúra funkciók szerinti típusait is meghatároztuk, összesen *33 funkcionális típust* írtunk le. A kutatás legnagyobb kihívása a felszínborítás alapú osztályozás (NÖSZTÉP) és a települések beépített területeinek tervezését meghatározó funkció szerinti tipizálás (tényleges vagy tervezett területhasználat, övezet) összevetése, harmonizálás.

Második lépésként a települési zöldinfrastruktúra állapotértékelésének automatizált módszereinek meghatározását, állapot-térképezését végeztük. Az állapot-térképezés lehetséges indikátoraiként az *NDVI vegetációs indexet*, a *felszínhőmérsékletet*, a *lombkorona magasságot*, a *lombkorona térfogatot*, a *zöldfelületi ellátottságot* és a *települési zöldfelület konnektivitását* határoztuk meg, vizsgáltuk. A települési ZI azonosításához és állapot-térképezéséhez 6 mintaterületen (4 város: Szeged, Debrecen, Budaörs, Budapest egy része (XI. és XXII. kerület) és 2 falu: Tardos, Tápiószentmárton) végeztünk kutatásokat. Az állapot-térképezés automatizált módszereihez a projekt számára rendelkezésre bocsátott adatokkal dolgoztunk. Az állapot értékelés lehetséges indikátorként figyelembe vettük a NÖSZTÉP projektem Városi Szakértői Munkacsoportja által munkaközi állapotban (2020.május) rendelkezésünkre bocsátott állapotértékelési módszereket, amely a *mikroklíma-szabályozás*, a *szennyezőanyagmegkötés* és a *csapadékvíz-megkötés* indikátorait dolgozta ki.

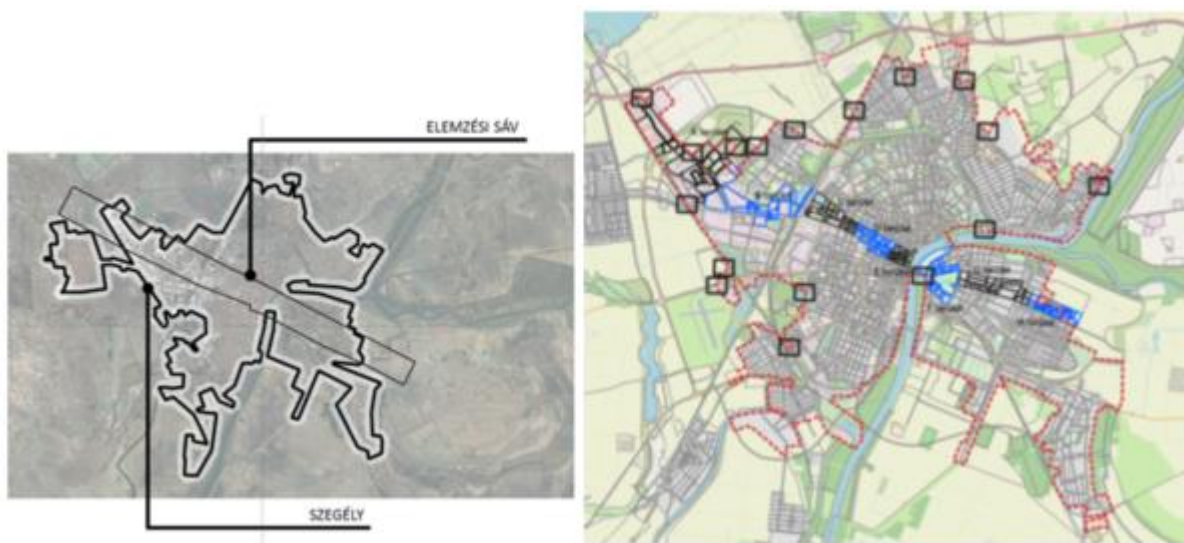
Harmadik lépésként, az automatizált módszereken túl, azok mintaterületi ellenőrzésére mintaterületi rehabilitációs terepi kutatást is végeztünk *négy város és két falu belterületén*, valamint *településszegélyén*. A terepi vizsgálatok elsősorban a diverzitás és a természetesség mutatóival egészítették ki az automatizált módszereket. Kutatási részeredményeinket három helyszíni műhelybeszélgetésen a helyi érintetteknek is ismertettük. Jelen fejezet a települési ZI azonosítását,

állapotterképezésének automatizált és terepi módszerét mutatja be tervezői szempontból, hat mintaterületi kutatásból hozott példákon keresztül.

## 1.1. A települési léptékű vizsgálati terület meghatározása („belterület”)

A NÖSZTÉP térkép a fekvéshatár által kijelölte a “belterületi” település részeket, ahol a mesterséges zöldfelületek meghatározta, amely a települési zöldinfrastruktúra azonosításához és jellemzéséhez alkalmazható. A valóságban azonban nemcsak a belterület határvonalon belül található települési zöldinfrastruktúra elemekkel (is) jellemezhető mesterséges felszíneket. Beépítésre szánt területet található külterületen is, lehetnek a belterület körül külterületen, szórtan elhelyezkedő beépítésre szánt területek, amelyeket mesterséges ZI jellemez. Ezért a fekvéshatárral képzett vizsgálati terület teljes körűen nem alkalmas a települési (urbánus) ZI elemek azonosítására, a települési ZI települési statisztikák képzésére, de döntő többségük ezzel a módszerrel azonosítható.

A fekvéshatár által képzett belterület és külterület határán mind a mesterséges felszínek és az egyéb felszínek ZI elemei találkoznak, ezen a határvonalon mindkét irányba átnyúlhatnak. A valóságban a településszegély folyamatosan alakul, változik - ezen az elvi és statikus határvonalon belül is található természetközeli felszíneket (pl. erdő, gyeperős vízgyűjtő, vízfelszín) és a külterületen is vannak mesterséges felszínek (pl. utak, külterületi beépítések és azok mesterséges zöldfelületei, fasorok stb.). Az országos és helyi területi statisztikák azonban erre a területi tagolásra viszonyított adatokat tartalmaznak. A valós és aktuális urbánus zöldinfrastruktúra meghatározásához egy indikatív szegélykijelölés lenne az ideális, amely a tényleges településmagok és a külterület kapcsolatát az adott időpontban rögzítené és vizsgálná.



1. ábra Szeged indikatív módon lehatárolt településszegélye (2019.május) és a kijelölés alapjául szolgáló sematikus elemzési sáv a terepi felmérések tényleges helyszíneivel

Bár az indikatív módon képzett településszegély jó megközelítés a tervező számára, ehhez a határvonalhoz azonban nem igazíthatók a településről elérhető statisztikai adatok, így ízesülése a településrendezési folyamatba megkérdőjelezhető. A projektben rendelkezésre álló adatok szerint is két különböző méretű és mintázatú területet takar az ún. belterület és a külterület.



2. ábra „Külterület” és „belterület” a projektben rendelkezésre álló másodlagos állomány szerint (balra), valamint a „beépítésre szánt” és „beépítésre nem szánt” terület a település szabályozási terve szerinti (jobbra)

A „belterület” lehatárolását segítő fekvéshatár a településrendezés folyamatában nem definiált. Bevezetésének lehetőségeit a későbbiekben javasolt mélyebben feltárni. A fekvéshatár által metszett belterület határ fontos zöldinfrastruktúra kapcsolatokat vághat ketté, pl. a beépítésre szánt terület határán található, egyben kezelt, a külterületbe kinyúló kerteket, mezőgazdasági területek vághatja le a ház és gazdasági udvar együtteséről. A szegélyre alkalmazandó zöldinfrastruktúra fejlesztésekkel éppen a terület fenntartható használatát akadályozhatjuk, hiszen a gazda nem tudja egyben művelni a teljes, háza mögötti területet. Ezért mindenképpen érdemes körültekintően eljárni a fekvéshatár bevezethetőségének vizsgálatakor.

A fekvéshatár bevezethetőségének tisztázásáig a településmagok lehatárolására az Országos Területrendezési terv által meghatározott települési terület lehet az irányadó. A belterületi határon kívüli területekre az országos ZI típusok és indikátorok az irányadók. A belterületi ZI elemek azonosítására és állapotértékelésére a jelen fejezetben ismertetett módszerek az irányadók. A léptékek közötti különbséget a módszer úgy kezeli, hogy a típusok a nagyobb, befogadó rendszer típusaihoz igazítottak, azok részletezésével jött létre.

## 1.2. A belterületi zöldinfrastruktúra azonosítása (ORTO Class)

Az ORTOClass belterületi ZI azonosításához meghatározott kategóriái a növényzet színtezettségéhez és a településrendezésben, valamint az építési szabályozásban érvényben lévő építménymagasságokhoz igazítva a következők:

### Vízfelszín

Területhasználat: mesterséges vagy természetes felszíni vizek felülete. Tavak vagy mesterséges vízmedencék (strandfürdő, kerti tó), illetve folyók vízfelülete.

Településrendezés, jellemző övezeti besorolás: nagyobb kiterjedésű vízfelületek esetén beépítésre nem szánt vízgazdálkodási terület a jellemző. Mesterséges vízmedencék különleges beépítésre nem szánt területben (strandfürdő) is előfordulhatnak. Természetközeli vizes foltok a beépítésre nem szánt természetközeli terület övezeteiben is előfordulhat. Kisebb tavak, vízmedencék bármely lakó- és üdülőterületen, különleges területen (pl. szállodakomplexum) előfordulhatnak.

A legnagyobb bizonytalansággal előállított kategória, így a belterületi ZI tipizálásánál és állapotértékelésének irányadóként használtuk, további elemzés nem épül rá.



### **Gyepszint: 0-1m közötti magasságú növényzettel borított felszín és (201) növényzet negatív dZ mellett összevont kategóriája**

Területhasználat: gyepszint mesterséges környezetben, amelyben döntően lágyszárúak, magoncok, félcserjék, talajtakarók, alacsonyabb cserjék lehetnek jelen, jellemzően telepített vagy másodlagos szukcesszió által kialakult, gondozott, fenntartott vagy magára hagyott területek. A belterületen mindenhol jellemző.

Településrendezés, jellemző övezeti besorolás: Jóformán az összes beépítésre nem szánt és beépítésre szánt területfelhasználási kategórián megjelenhet, jellemzően a beépítésre nem szánt területeken lehet jelentős.

*Belterületi zöldinfrastruktúra fejlesztésben jelentős potenciállal bír. Elsősorban az urbánus gyepék természetességének növelésével, az invázós növények visszaszorításával és a fenntartás technológia váltással jobb ökológiai állapotú gyepeket kapunk.*

### **Alacsony cserjeszint: 1-2m közötti magasságú növényzettel borított felszín**

Területhasználat: alacsony cserjeszint mesterséges környezetben, amelyben döntően fásszárúak magoncok, alacsonyabb cserjék lehetnek jelen, jellemzően telepített vagy másodlagos szukcesszió által kialakult, gondozott, fenntartott vagy magára hagyott területek. A belterületen mindenhol jellemző. A magasabb cserjeszintet szegélyén vagy önállóan is előfordul.

Településrendezés, jellemző övezeti besorolás: Jóformán az összes beépítésre nem szánt és beépítésre szánt területfelhasználási kategórián megjelenhet, jellemzően a beépítésre nem szánt területeken lehet jelentős.

### **Magas cserjeszint: 2-4m közötti magasságú növényzettel borított felszín**

Területhasználat: magas cserjeszint mesterséges környezetben, amelyet fásszárú növények alkotnak magoncok, magas cserjék, alacsonyabb fák lehetnek jelen, jellemzően telepített vagy másodlagos szukcesszió által kialakult, gondozott, fenntartott vagy magára hagyott területek. A belterületen mindenhol jellemző. Utak, vasutak mentén, iparterületek, gazdasági területek környezetvédelmi fásításának, lakótelepi területek fásításánál lehet jelentősebb az előfordulása. A lombkorona szintet szegélyezve vagy alacsony cserjeszinttel együtt jelenik meg a térképen, de önállóan is előfordul.

Településrendezés, jellemző övezeti besorolás: Jóformán az összes beépítésre nem szánt és beépítésre szánt területfelhasználási kategórián megjelenhet, jellemzően a beépítésre nem szánt területeken lehet jelentős.

*Belterületi zöldinfrastruktúra fejlesztésben potenciállal bír, bár helyigénye miatt a mennyiségi fejlesztése korlátozottabb, mint az alacsony cserjéké. Számos területfelhasználási kategóriában elképzelhető további cserjefoltok, cserjesávok telepítésére, a természetesség növelése.*

### **Alsó lombkoronaszint: 4-8m közötti magasságú növényzettel borított felszín**

Területhasználat: alacsony lombkoronaszint, amelyben fásszárúak a jellemzők, magasabb fák magoncai, alacsonyabb fák lehetnek jelen, jellemzően telepített vagy másodlagos szukcesszió által kialakult, gondozott, fenntartott vagy magára hagyott területek. Friss telepítéseknél vagy a magas lombkorona szintet szegélyezve jelenik meg a térképen, de önállóan is előfordul.

Településrendezés, jellemző övezeti besorolás: Jóformán az összes beépítésre nem szánt és beépítésre szánt területfelhasználási kategórián megjelenhet, jellemzően a beépítésre nem szánt területeken lehet jelentős.

*Belterületi zöldinfrastruktúra fejlesztésben potenciállal bír. Helyigénye miatt a mennyiségi fejlesztése korlátozott, inkább a beépítésre nem szánt területeken lehet jelentős növekedést elérni. A minőségi fejlesztés a hosszútávon az inváziós fajok visszaszorításában, fokozatos fajcserével érhető el.*

### **Felső lombkoronaszint: 8m feletti magasságú növényzettel borított felszín**

Területhasználat: felső lombkoronaszint. Jellemzően telepített vagy másodlagos szukcesszió által kialakult, gondozott, fenntartott vagy magára hagyott területek. A belterületen mindenhol jellemző.

Településrendezés, jellemző övezeti besorolás: Jóformán az összes beépítésre nem szánt és beépítésre szánt területfelhasználási kategórián megjelenhet, jellemzően a beépítésre nem szánt területeken lehet jelentős.

*Belterületi zöldinfrastruktúra fejlesztésben potenciállal bír. Helyigénye miatt a mennyiségi fejlesztése korlátozott, inkább a beépítésre nem szánt területeken lehet jelentős növekedést elérni. A minőségi fejlesztés a hosszútávon az inváziós fajok visszaszorításában, fokozatos fajcserével érhető el.*



### **0-1m közötti magasságú burkolt v. burkolatlan (csupasz) felszín és a burkolt vagy burkolatlan felszín negatív dZ mellett összevont kategóriája (burkolat)**

(A negatív értékek az adat előállításának módszeréből fakadnak és valójában nem sokkal különbek a 0-1m közötti értékeknél. Egyszerű mélyfekvésű területet jelentenek, egy másik adatbázishoz képest)

Területhasználat, műszaki elemek, építmények: Jellemzően burkolt felszín, elsősorban közlekedési célú területek (gépkocsi út, parkolás, gyalogos felületek, speciális esetben kötöttpályás, vasút villamos nyomvonala) illetve kis részben közművek (energia, távközlés) területe. Légifotón zavaró lehet, hogy közlekedési eszközök is értelmezhetők e terület részeként pl. gazdasági, kereskedelmi szolgáltató területek nagyterjedésű parkolóiban gépkocsik.

Településrendezés, jellemző övezeti besorolás: Jóformán az összes beépítésre szánt területfelhasználási kategórián megjelenik.

*Zöldfelületi arány növelésének lehetősége: Telken belül a burkolt felületek arányának csökkentése a vízáteresztő burkolatok és a zöldfelületi arány javára településrendezési eszközökkel érhető el.*

### **1-2m közötti magasságú építmény**

Területhasználat, műszaki elemek, építmények: Jellemzően közművek (energia pl. trafó, távközlés) illetve falusias lakóterületeken mezőgazdasági terménytároló/állattartó építmények területe. Közterületeken kisebb részben burkolt felszín, elsősorban szabad terek építményei (gyalogos felületek, köztéri szobrok, installációk, ideiglenes pavilonok, árusító bódék). Légifotón zavaró lehet, hogy közlekedési eszközök is értelmezhetők e terület részeként pl. nagyterjedésű parkolóban gépkocsik kereskedelmi szolgáltató területeken.

Településrendezés, jellemző övezeti besorolás: Elsősorban közterületek (közlekedési célú/zöld, illetve különleges fásított köztér) valamint falusias lakóterületek (melléképítmények),

*Zöldfelületi arány növelésének lehetősége: Jellegeből adódóan közműrendszerek átépítése (föld alá helyezés, épületen belüli kialakítás) során lehet növelni a zöldfelületet. Ha a település karakteréhez illeszkedik, zöldhomlokzat kialakítása javasolható.*

### **2-4m közötti magasságú építmény**

Területhasználat, műszaki elemek, építmények: Jellemzően földszintes (F), vagy földszint + tetőtér (F+T) építmények. Nagyvárosias lakóterületeken, valamint vegyes településközponti és intézményi, gazdasági területeken elsősorban kiszolgáló gazdasági/kereskedelmi funkcióval, illetve önálló garázsépítmények, jellemzően lapostetővel. Kisvárosias lakóterületen melléképület, garázs, vegyes magas és lapostetővel egyaránt lehetséges. Kertvárosias és Falusias lakóterületen lakóépület, kereskedelem, szolgáltatás, szállás is lehet, elsősorban magastetővel. Üdülőterületeken hétvégiházás üdülők vegyes tetőkialakítással.

Településrendezés, jellemző övezeti besorolás: A Nagy/Kisvárosias lakóterületeken elsősorban kiszolgáló funkciójú melléképület, melyek arányának növelése nem támogatható. Kertvárosias lakóterületen kisebb mértékben jellemző, a falusias lakóterületeken, illetve az hétvégiházás üdülők területén domináns elem, itt inkább a magastető a jellemző, ebben az esetben a zöldfelületi arány nem növelhető.

*Zöldfelületi arány növelésének lehetősége: A lapostetős épületeken a zöldtetők létesítésére lehetőség műszakilag adott akkor javasolható. A kondicionáló hatás szempontjából minimum 100 m<sup>2</sup> zöldtető létesítése szükséges. Az esztétikai hatáshoz ennél jóval kisebb zöldtető is alkalmazható. (pl. lakóterületeken dombgarázsok). Ha a település karakteréhez illeszkedik, zöldhomlokzat kialakítása javasolható.*

### **4-8m közötti magasságú építmény**

Területhasználat, műszaki elemek, építmények: Jellemzően 2-3 szintes, földszint, 1-2 emelet, vagy tetőtér (F+1,2+T) épületek, vagy egyszintes csarnoképületek. Nagyvárosias lakóterületeken nem jellemző, vegyes településközponti és intézményi, területeken elsősorban kereskedelmi, szolgáltató, intézményi funkcióval, jellemzően magastetővel. Gazdasági területeken iroda, szolgáltatás csarnoképület esetén logisztika, jellemzően lapostetővel. Kisvárosias lakóterületen ritkábban lakóépület, egyébként kereskedelmi, szolgáltató funkciójú épület, vegyes magas és lapostetővel egyaránt lehetséges. Kertvárosias és Falusias lakóterületen elsősorban lakóépület, kereskedelem, szolgáltatás, szállás, elsősorban magastetővel. Üdülőterületeken üdülőházas kategória, jellemzően lapostetővel.

Településrendezés, jellemző övezeti besorolás: OTÉK kertvárosias/kisvárosias kategória beépítési magasság határérték 7,5 m, Üdülőterületeken hétvégi ház/üdülőházas 6,0 m. Jellemzően

kertvárosias lakóterületek városokban, falvakban falusias lakóterületek, illetve vegyes intézményi területek, gazdasági területeken kereskedelmi, szolgáltató funkcióval.

*Zöldfelületi arány növelésének lehetősége: A lapostetős épületeken a zöldtetők létesítésére lehetőség műszakilag adott akkor javasolható. A kondicionáló hatás szempontjából minimum 100 m<sup>2</sup> zöldtető létesítése szükséges. Az esztétikai hatáshoz ennél jóval kisebb zöldtető is alkalmazható. (pl. lakóterületeken dombgarázsok). A városias területeken a zöldtetők összefüggő rendszere létesíthető. Ha a település karakteréhez illeszkedik, zöldhomlokzat kialakítása javasolható.*

### 8-13m közötti magasságú építmény

Területhasználat, műszaki elemek, építmények: Jellemzően 3-4 szintes, földszint+2-3 emelet, vagy tetőtér (F+3+T) épületek, vagy többszintes (1-3) csarnoképületek. Döntően a kisvárosias lakóterületek épületeinek a beépítési magassága, Nagyvárosias lakóterületeken nem jellemző. Vegyes településközponti és intézményi, területeken elsősorban kereskedelmi, szolgáltató, intézményi funkció, jellemzően magastetővel. Gazdasági területeken iroda, szolgáltatás, csarnoképület esetén gyártás, logisztika, jellemzően lapostetővel. Kisvárosias lakóterületen elsősorban lakóépület, ritkábban kereskedelmi, szolgáltató, illetve sport funkciójú épület, kialakítása vegyes: magas és lapostetővel egyaránt lehetséges. Üdülőterületeken üdülőházas kategória, jellemzően lapostetővel.

Településrendezés, jellemző övezeti besorolás Elsősorban Kisvárosias lakóterületek (OTÉK, a Kisvárosias kategória beépítési magasság határértéke 7,5-12,5 m között) Egyéb lakóterületeken (Nagyvárosias, Kertvárosias és Falusias) nem jelenik meg, csak különleges, pl egyházi, sport vagy közüzemi (speciális) létesítményként. Különleges - illetve Gazdasági területek, kereskedelem, szolgáltatás, ill. ipari területeken jellemző.

*Zöldfelületi arány növelésének lehetősége: A lapostetős épületeken a zöldtetők létesítésére lehetőség műszakilag adott akkor javasolható. A kondicionáló hatás szempontjából minimum 100 m<sup>2</sup> zöldtető létesítése szükséges. Az esztétikai hatáshoz ennél jóval kisebb zöldtető is alkalmazható. (pl. lakóterületeken dombgarázsok). A városias területeken a zöldtetők összefüggő rendszere létesíthető. Ha a település karakteréhez illeszkedik, zöldhomlokzat kialakítása javasolható.*

### 13-20m közötti magasságú építmény

Területhasználat, műszaki elemek, építmények: Jellemzően 5-7 szintes, földszint+5,6 emelet, vagy tetőtér (F+5+T) épületek (történelmi városrészekben F+3,4 szint +T), vagy többszintes (2-4) csarnoképületek. Elsősorban a Nagyvárosias lakóterületeken lakófunkcióval, Vegyes településközponti és intézményi területeken dominánsan intézményi, kisebb részben kereskedelmi, szolgáltató, szállásférőhely funkció.. Gazdasági területeken iroda, szolgáltatás, szállásférőhely (munkásszálló) csarnoképület esetén gyártás, logisztika, jellemzően lapostetővel. Egyéb lakóterületeken elsősorban egyházi, hitéleti funkciók.

Településrendezés, jellemző övezeti besorolás: Elsősorban Nagyvárosias lakóterületek (OTÉK, a Nagyvárosias lakóterület kategória beépítési magasság alsó értéke 12,5 m). Egyéb lakóterületeken (Kisvárosias, Kertvárosias és Falusias) nem jelenik meg, csak különleges, pl egyházi, sport vagy közüzemi (speciális) létesítményként. Különleges területeken nagyobb mértékben, a Gazdasági területek - kereskedelem, szolgáltatás - ill. ipari területeken kisebb mértékben jellemző.

*Zöldfelületi arány növelésének lehetősége: A lapostetős épületeken a zöldtetők létesítésére lehetőség műszakilag adott akkor javasolható. A kondicionáló hatás szempontjából minimum 100 m<sup>2</sup> zöldtető létesítése szükséges. Az esztétikai hatáshoz ennél jóval kisebb zöldtető is alkalmazható. (pl. lakóterületeken dombgarázsok). A városias területeken a zöldtetők összefüggő rendszere létesíthető. Ha a település karakteréhez illeszkedik, zöldhomlokzat kialakítása javasolható.*

### 20m feletti magasságú építmény

Területhasználat, műszaki elemek, építmények: Jellemzően legalább 7-8 szintes, földszint+8-10 emelet (paneles lakótelepek 28-33 m) épületek (történelmi városrészekben ritkán F+4,6 szint +T), vagy többszintes (4-10) ipari-csarnoképületek. Elsősorban a Nagyvárosias lakóterületeken lakófunkcióval, Vegyes településközponti és intézményi területeken dominánsan intézményi, kisebb részben kereskedelmi, szolgáltató, szállásférőhely funkció.. Gazdasági területeken iroda, szolgáltatás, szállásférőhely (munkásszálló) csarnoképület esetén gyártás, logisztika, jellemzően lapostetővel. Egyéb lakóterületeken elsősorban egyházi, hitéleti funkciók. Különleges területeken oktatás, egészségügy, kórház, szanatórium, vásár, kiállítás, illetve sport (csarnok).

Településrendezés, jellemző övezeti besorolás: Lakótelepek, különleges oktatás, egészségügy, szállásférőhely, sport, rekreáció.

Zöldfelületi arány növelésének lehetősége: Mivel jellemzően nagy alapterületű és kubatúrájú, sokszor speciális alaprajzi és épületgépészeti kialakítással készült építmények, ezért az utólagos zöldfelületi arány javítása nehézségekbe ütközhet, kivétel a lakótelepi lapostetős házakat, ahol a függőleges zöldhomlokzat létesítése is szóba jöhet.

Összegzésként: Az OrtoClass osztályozás a települési zöldinfrastruktúra azonosítására korlátozottan alkalmas, inkább irányadónak tekinthető. A vízfelületek, a burkolatok és a csupasz talajfelszín (szántóterület, földút) biztonságos elkülönítésére az osztályozás további finomítása szükséges. Önmagában az automatizált módszer nem alkalmas a települési zöldinfrastruktúra azonosítására és jellemzése, mindeképpen szükséges további térinformatikai és terepi adatok elemzése. Javasolt az OrtoClass osztályozáshoz olyan felvételt használni, amelyen a lehetséges legnagyobb arányú borítottság látható (pl. május végi felvétel) Így a szántóterületek időszakos borítottsága is zöldinfrastruktúraként érzékelhető.

### 1.3. A települési zöldinfrastruktúra funkcionális típusai

A felszínborítás alapú osztályozás részletes jellemzéséből leszűrhető, hogy a vegetációval borított területek településen belül betöltött funkciójára csak speciális esetben pl. erdők vagy gyepes sportpálya esetében lehet irányadó, de egyértelműen a települési funkció információját a felszínborítás nem hordozza. A településrendezéshez is illeszthető tipizálás kidolgozásához szükség van az egyes területek területhasználatának meghatározására, a településen belüli funkciók térbeli információjára. Az alábbi táblázat a települési ZI funkcionális típusait mutatja az országos ZI típusaihoz illesztve. A belterületre 33 funkcionális ZI típust határoztunk meg, amelyek a következők:

ZI alaptérkép országos kategóriái		Települési ZI összevont típusok		Zöldinfrastruktúra belterületi kategóriái	
Épületek	1	<b>Mesterséges zöldinfrastruktúra épített szerkezeten</b>	10	Zöldhomlokzat	101
				Extenzív zöldtető	102
				Intenzív zöldtető	103
Utak és vasutak  (Lecserélve az OSM térképére. A „kód2” oszlopban 2-es vasút, 1-es út kód alapján elkülöníthetők.)	2	<b>Út és vasút menti mesterséges zöldinfrastruktúra (fás, fátlan)</b>	20	Szilárd burkolatú út menti fasor sáv	201
				Szilárd burkolatú út menti zöld sáv	202
				Földút menti fasor	203
				Földút menti zöld sáv	204
				Vasút menti mesterséges zöld sáv	205
Burkolt, mesterséges felületek	3	<b>Mesterséges zöldinfrastruktúra burkolt felületen</b>	30	Fásított köztér	301
				Nagy kiterjedésű fásított parkoló	302
Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal  (külterületen 12-es kategória)	4	<b>Belterületi zártkert</b>	40	Zártkertek (belterületi)	401
				Közösségi kert	402
		<b>Lakó- és üdülőkertek</b>	41	Falusias lakókertek	411
				Hétfélig házas üdülőkertek	412
				Üdülőkert	413
				Kertvárosias lakókertek	414
				Kisvárosias lakókert	415
		<b>Lakótelepi zöldinfrastruktúra</b>	42	Teleszerű beépítés közhasználatú zöldfelületei	421
				Nagyvárosias lakókert	422
		<b>Közpark és közkert</b>	43	Közpark	431
				Közkert	432
		<b>Zöldfelületi intézmények</b>	44	Temetőkertek	441
				Strand	442
				Állatkertek, vadsparkok	443
				Arborétumok, gyűjteményes kertek	444
Kemping	445				
<b>Intézménykertek</b>	45	Intézménykertek (óvoda, iskola, polgármesteri)	451		



ZI alaptérkép országos kategóriái		Települési ZI összevont típusok		Zöldinfrastruktúra belterületi kategóriái	
				hivatal, templom)	
		<b>Gazdasági területek zöldinfrastruktúrája</b>	46	Gazdasági területek zöldfelületei	461
		<b>Egyéb urbánus fásítás, városi erdő</b>	47	Egyéb urbánus fás területek (nem üzemtervezett erdők, stb)	471
		<b>Vízparti zöldinfrastruktúra</b>	48	Vízfolyás menti zöldsáv	481
				Állóvizek part sávja	482
Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül  (külterületen 11-es kategória)	5	<b>Urbánus gyepek</b>	50	Gyepes sportpálya	501
				Egyéb urbánus gyepek	502

1. táblázat A települési ZI típusok az országos ZI tipizálásba illesztve

A következő adatlapok a települési ZI funkcionális típusok típuscsoportonként való átfogó ismertetését mutatják. Az adatlapokon szereplő arányszámok a mintaterületi vizsgálatok elemzéséből adódnak, irányadó értékek, országos átfogó statisztika készítésére nem alkalmasak. A mesterséges zöldinfrastruktúra épített szerkezeteken (zöldhomlokzatok, zöldtetők) típusra a mintaterületek automatizált és terepi vizsgálatok nem hoztak eredményt. A zöldtetők azonosításához a tényleges területhasználat, a beépítés típusa és a felszínborítás összevetésével lehetséges. A zöldhomlokzatok, mivel felülnézetből kis területi kiterjedésűek, nem lehetett egyértelműen azonosítani. Meghatározásukhoz és jellemzésükhöz további terepi vizsgálatok vagy helyi települési nyilvántartások adatainak beépítése szükséges.

## Út és vasút menti mesterséges zöldinfrastruktúra

A felszíni vonalas műszaki infrastruktúrák mentén spontán kialakuló vagy mesterségesen telepített növényzet, amelynek célja a műszaki infrastruktúra műtárgyainak védelme (pl. rézsűvédelmi gyepesítés), egyéb használatoktól való elhatárolása (védő erdősáv, cserjesáv), környezetvédelmi terhelés csökkentése (véderdő, védelmi fásítás, út menti zöldsáv), települési karakter erősítése (fasor, zöldsáv), de lehet a reprezentáció is (településkapuk út menti növényesítése, fásítása). Minden növényforma előfordulhat. A növényzet megjelenése, állapota a műszaki infrastruktúra biztonságos működtetésének alárendelt. A növényzet kor és faj szerinti diverzitása széles skálán mozog.

Veszély: Az inváziós fajokkal való fertőzöttség jellemző

Budapest XI. kerület - Kelenföld vasútállomás



Épület aránya

(nincs vegetáció 2 m felett): 0-31%

Burkolat aránya

(nincs vegetáció 2 m alatt): 0-88%

Gyep és cserjeszint aránya

(vegetáció 4 m alatt): 7-96%

Fás vegetáció aránya

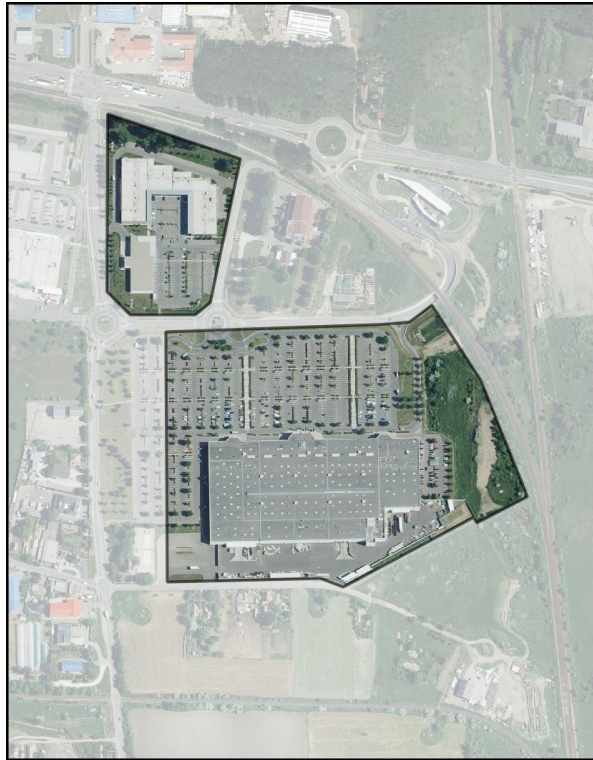
(4m-nél magasabb): 0-64%



## Mesterséges zöldinfrastruktúra burkolt felületen

Ide tartozik a fásított parkoló és a fásított köztér. A fásított parkolók Részben a település beépítésre szánt területén, valamilyen szolgáltató, kereskedelmi, gazdasági, ipar vagy különleges területen, vagy valamelyik intézményhez kapcsolódóan a működést segítő nagy kiterjedésű burkolt parkoló, amely növényzettel tagolt. Hasonló megjelenésű, de inkább közösségi gyülekezőtérként használt a közterület a fásított köztér. Mindkét területen tervezett, mesterségesen telepített, döntően dísznövényekből álló vegetáció van. Míg a parkolóknak többnyire többszintes a növényállomány, addig a fásított köztereken dominál a lombkoronaszint. A kor- és fajszintű diverzitás alacsony. Kialakításuk beruházási projekthez köthető.

Debrecen - Auchan Áruház



Épület aránya

(nincs vegetáció 2 m felett): 0-56%

Burkolat aránya

(nincs vegetáció 2 m alatt): 2-55%

Gyep és cserjeszint aránya

(vegetáció 4 m alatt): 3-78%

Fás vegetáció aránya

(4m-nél magasabb): 1-56%





## Belterületi zárkert

Az országos ZI zárkert típusának belterületi változata. jellemzően egykori mezőgazdasági kertes területek, amelyeken már előrehaladott az urbanizáció és megindult az üdülőterületté vagy lakóterületté alakulás és megtörtént a belterületbe vonás. A haszonkert/díszkert aránya díszkert irányába kezd eltolódni. Növekszik a beépítési aránya. A vegetáció minden formája előfordul, változatos növényformák jellemzik. Különleges értéke, hogy a dísznövények mellett jelentős a haszonnövények aránya, amely továbbra is. Magas kor- és fajszintű diverzitás jellemzi.

Budapest XI. kerület - Spanyolrét



Épület aránya

(nincs vegetáció 2 m felett): 0-43%

Burkolat aránya

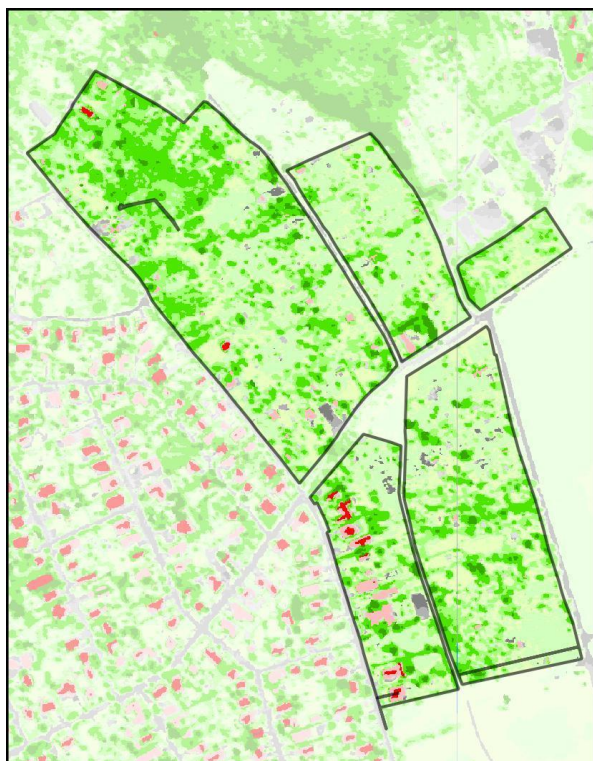
(nincs vegetáció 2 m alatt): 0-14%

Gyep és cserjeszint aránya

(vegetáció 4 m alatt): 16-96%

Fás vegetáció aránya

(4m-nél magasabb): 4-52%



## Lakó- és üdülőkertek

Hasonlóan a belterületi zártkertekhez, magas zöldfelületi arányú, magas kor- és fajszintű diverzitású zöldfelület. Döntően a lakó- vagy üdülőingatlanhoz kapcsolódó, változatos, vegyes haszon- és dísznövényekkel mesterségesen kialakított és fenntartott zöldfelület. A lakóterület vagy az üdülőterület karakteréhez illeszkedve változik a fás és a fátlan vegetáció aránya. A falusias lakókertekben a gyepszint aránya nagyobb, a városias lakókertekben a lombkoronaszint lehet jelentősebb. Mesterségesen telepített és döntően intenzíven fenntartott zöldfelület.

*A továbbiakban javasolt a kategória további bontása a kert állandó vagy időszakos hasznosítása, valamint a funkciója alapján (haszonkertek és a díszkertek). A kert funkciója meghatározza a borítottságot, a zöldfelületi karaktert.*

Tardos - lakóterület



Épület aránya

(nincs vegetáció 2 m felett): 1-73%

Burkolat aránya

(nincs vegetáció 2 m alatt): 0-44%

Gyep és cserjeszint aránya

(vegetáció 4 m alatt): 5-91%

Fás vegetáció aránya

(4m-nél magasabb): 0-50%





## Lakótelepi zöldinfrastruktúra

A nagyvárosias telepszerű beépítések környezetében található közhasználatú zöldfelület. Általában háromszintű növényállománnyal fejlesztett, magas a lombkoronaszint aránya. A növényállomány faj- és kor szerinti diverzitása közepes, vagy inkább alacsony. A gyepszint fejlett. Inváziós növények szignifikáns jelenléte jellemző. Faállományában és a gyepszintben is jelzés értékkel lehetnek tájegységre és élőhelyre jellemző fajok, élőhelyfoltok. Tervezett, mesterségesen telepített, de extenzíven fenntartott zöldfelület. Közhasználatú miatt fontos szerepet tölt be a település rekreációs igényének kielégítésében.

Szeged - Odessa lakótelep



Épület aránya

(nincs vegetáció 2 m felett): 4-99%

Burkolat aránya

(nincs vegetáció 2 m alatt): 1-46%

Gyep és cserjeszint aránya

(vegetáció 4 m alatt): 3-53%

Fás vegetáció aránya

(4m-nél magasabb): 2-59%





## Közpark, Közkert

A települési zöldhálózat legfontosabb elemei. Közterület. Változatos növényformák, általában közepes faj-és kor szerinti diverzitás jellemzi. Jelentős lombkoronaszinttel rendelkezik. Változatos gyepszinttel és cserjeszinttel rendelkezik. Tervezett, mesterségesen telepített, intenzíven/félintenzíven fenntartott zöldfelület. Közhasználata miatt fontos szerepet tölt be a település rekreációs igényének kielégítésében. A fenntartás intenzitásának köszönhetően az inváziós fajok elterjedése kevésbé jellemző. Faállományában és a gyepszintben is jelzés értékkel lehetnek tájegységre és élőhelyre jellemző fajok, élőhelyfoltok.

Szeged - Erzsébet-liget



Épület aránya

(nincs vegetáció 2 m felett): 0-24%

Burkolat aránya

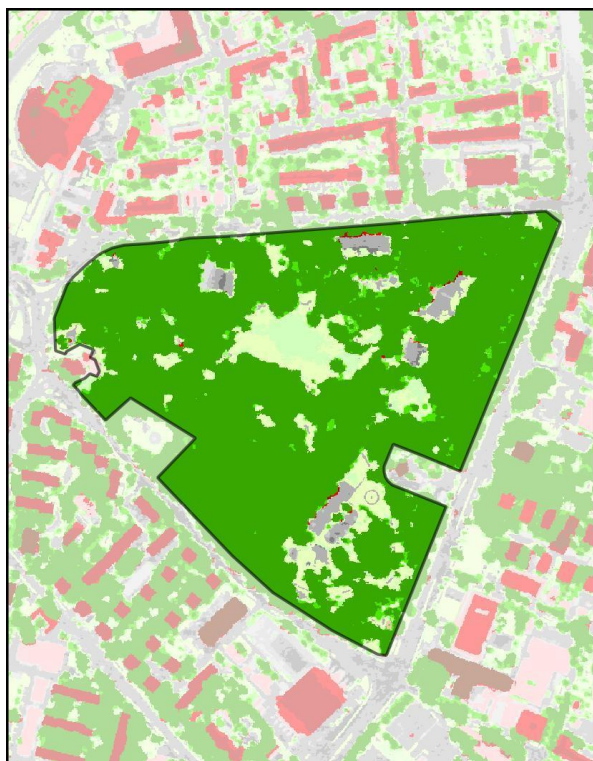
(nincs vegetáció 2 m alatt): 3-35%

Gyep és cserjeszint aránya

(vegetáció 4 m alatt): 12-70%

Fás vegetáció aránya

(4m-nél magasabb): 5-81%



## Intézménykertek, zöldfelületi intézmények

Karakterében, funkciójában a közkertekre hasonlít, de nem közterület, éppen ezért korlátozottan közhasználatú. Fejlett lombkoronaszint jellemzi. Változatos dísnövényekből kialakított háromszintű növényállomány jellemzi. A lombkorona borítottság a funkciótól függően változó (pl. strandnál, sportpályánál kisebb, kórházkertnél nagyobb). Tervezett, mesterségesen kialakított és jellemzően intenzíven fenntartott zöldfelület.

Debrecen - Egyetemváros



Épület aránya

(nincs vegetáció 2 m felett): 0-81%

Burkolat aránya

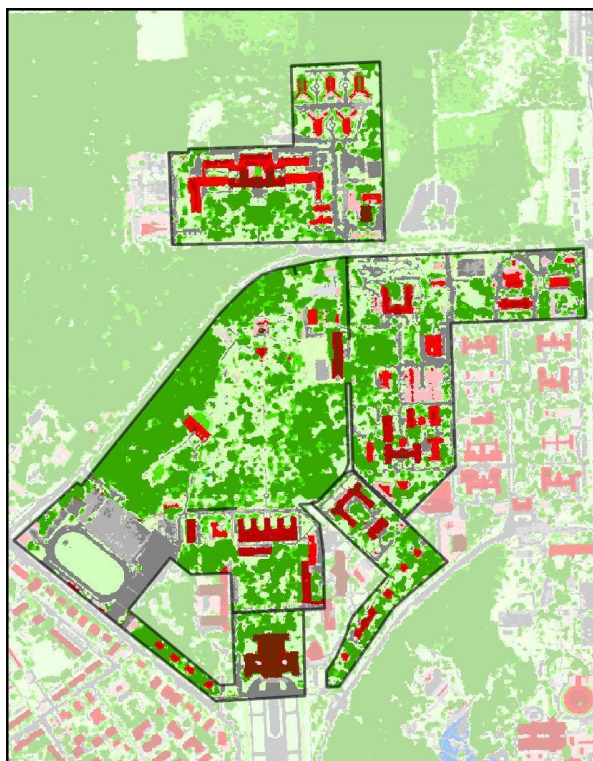
(nincs vegetáció 2 m alatt): 0-63%

Gyep és cserjeszint aránya

(vegetáció 4 m alatt): 3-99%

Fás vegetáció aránya

(4m-nél magasabb): 3-66%





## Gazdasági területek zöldinfrastruktúrája

A gazdasági létesítményeket övező, döntően tervezett, mesterségesen kialakított és fenntartott zöldfelület. Célja lehet a gazdasági létesítmény környezetterhelésének csökkentése, rekreációs vagy reprezentációs felületek létrehozása. Dísznövények alkalmazása jellemző. Általában kevésbé fejlett a lombkoronaszint, inkább gyepfelületek és cserjék a jellemzők.

Tápiószentmárton - Kincsem Pince



Épület aránya

(nincs vegetáció 2 m felett): 0-60%

Burkolat aránya

(nincs vegetáció 2 m alatt): 6-72%

Gyep és cserjeszint aránya

(vegetáció 4 m alatt): 0-87%

Fás vegetáció aránya

(vegetáció 4m-nél magasabb): 0-30%





## Egyéb urbánus fásítás, városi erdő

Az országos ZI erdő kategóriái közül a belterületen megjelenő erdőtípusok. Ezek jellemzését ld. ökoszisztéma-lapatérkép és országos ZI tanulmány.

Az egyéb urbánus fásítás az országos ZI kategóriái között nem szereplő, belterületen előforduló egyéb, másodlagos szukcesszió által kialakuló vagy telepített fás vegetáció. Fejlett alacsony és magas lombkoronaszint. Kevésbé jellemző gyeper és cserjeszint. Invázós fajok előfordulása jelentős.

Szeged - Lencsés utca



Épület aránya

(nincs vegetáció 2 m felett): 0-1%

Burkolat aránya

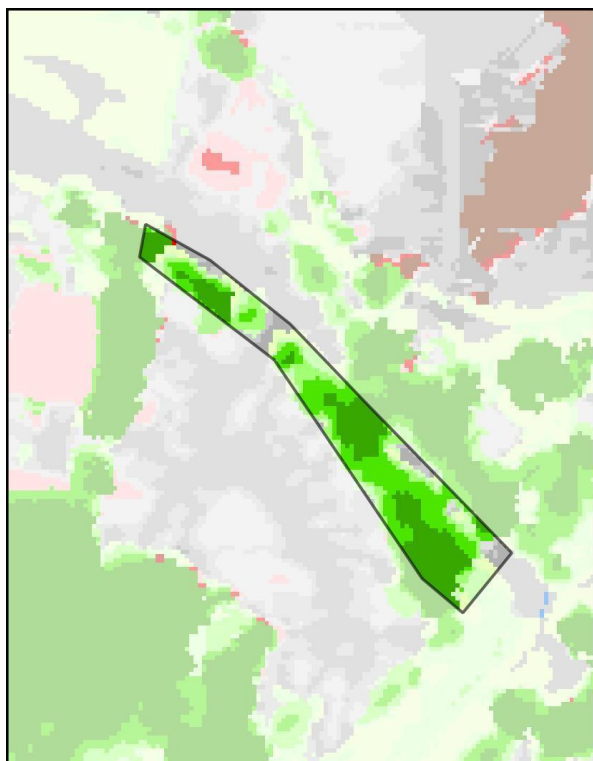
(nincs vegetáció 2 m alatt): 0-12%

Gyep és cserjeszint aránya

(vegetáció 4 m alatt): 10-86%

Fás vegetáció aránya

(4m-nél magasabb): 12-99%



## Vízparti zöldinfrastruktúra

Vízfelületek mentén található települési zöldfelület. Jellemzően természetes kialakulású, de kezelt, mesterségesen fenntartott területek, kis mértékben mesterségesen telepített növényzet jellemzi. Fejlett lombkoronaszint és cserjeszint, kevésbé fejlett gyepszint. Kor szerinti diverzitása magas, faj szerinti diverzitása változó. Általában helyi jelentőségű természetvédelmi területek. Természetmegőrzési szerep mellett rekreációs jelentőséggel is bír.

Szeged - Holt-Maros



Épület aránya

(nincs vegetáció 2 m felett): 0-1%

Burkolat aránya

(nincs vegetáció 2 m alatt): 1-8%

Gyep és cserjeszint aránya

(vegetáció 4 m alatt): 11-74%

Fás vegetáció aránya

(4m-nél magasabb): 17-75%



## Urbánus gyepek

Jellegzetesen fejlett gyepszinttel és jelentéktelen cserje- és lombkoronaszinttel rendelkező területek. Részben másodlagos szukcesszió által kialakultak, részben mesterségesen telepített területek. Funkciótól függően extenzíven (pl. terelőszigetek gyepfelületei) vagy intenzíven kezelt (pl. gypes sportpálya), fenntartott gyepek. Az extenzíven fenntartott gyepek faj szerinti diverzitása várhatóan magas, természetközeli fajok előfordulásával.

Szeged - SZVSE pálya



Épület aránya

(nincs vegetáció 2 m felett): 0-10%

Burkolat aránya

(nincs vegetáció 2 m alatt): 1-48%

Gyep és cserjeszint aránya

(vegetáció 4 m alatt): 15-77%

Fás vegetáció aránya

(4m-nél magasabb): 3-62%





## 1.4. A települési zöldinfrastruktúra vizsgálathoz szükséges adatkörök

A települési zöldinfrastruktúra állapotértékelésére számos vizsgálat készült, amelyek hozzájárulnak a településrendezési célok eléréséhez, a megfelelő döntéselőkészítéshez, vagy akár a fejlesztések ütemezéséhez. Ezek közül a legfontosabb, szükséges adatkörök, állományok a következők:

### NÖSZTÉP Alaptérkép

- Forrás: Lechner Tudásközpont
- Felbontás: 20x20 méter
- Elérhetőség: ingyenesen elérhető a projekt honlapjáról
- Zöldinfrastruktúra projektrészhez kiegészítő réteg is készült, amelyben elkülönítésre kerültek a „zöldfelület mesterséges környezetben fákkal” vagy “zöldfelület mesterséges környezetben fák nélkül” területek. A leválogatással így megkülönböztethetővé váltak a belterületi és külterületi zöldfelületek.
- Bemutatja a hazai ökoszisztémák térbeli rendszerét, valamint segítséget nyújt elemzések, vizsgálatok készítéséhez, indikátorok alkotásához, monitorozáshoz, fejlesztések tervezéséhez.

### OrtoClass alapadatok

- Forrás: Lechner Tudásközpont
- Felbontás: 1x1 méter
- Használata segítséget nyújt a következő adatok vizsgálatában:
  - terepfelszín feletti magasság
  - zöldfelületi borítottság
  - vízfelület jelenlét (jelentős pontatlansággal)

### Műholdképek, űrfelvételek, ortofotók

- A Landsat és Sentinel műholdfelvételek ingyenesen elérhetőek és a legtöbb állapottal kapcsolatos elemzésnél használhatóak.
- Az ortofotók, valamint a drónokkal készült felvételek pontosabb, részletesebb vizsgálatokat tesznek lehetővé.

### Egyéb szenzorok, érzékelők, kamerák adatai

- Speciális érzékelők, szenzorok segítségével még pontosabb eredmények érhetőek el: például a közeli infravörös tartomány rögzítésére (az NDVI index számításához szükséges) vagy akár felszínhőmérséklet monitorozásához.

**Helyszíni bejárásokon felvételezett adatok:** A terepi bejárás segít a zöldinfrastruktúra elemek valós állapotának felmérésében, a térinformatikai vizsgálatok ellenőrzésében.

#### 1.4.1. Az ökoszisztéma-alaptérkép a települési zöldinfrastruktúra szempontjából

A NÖSZTÉP alaptérkép aktuális verziójából a Mesterséges felszínnek (Urban) értelmezhető a települési területekre (A főkategória határait elsősorban a MePAR felszínborítás adatbázis (fszb.) mesterséges felszínborítási elemei adják (pl.: települések, tanyák, iparterületek, bányák, lerakók, közlekedési infrastruktúra stb.). Tartalommal való feltöltését tematikus adatbázisok (pl. útdatbázis, magasság modell) és Sentinel űrfelvételekre épített távérzékelés alapú eredmények biztosították (elsősorban az épített és zöldfelületek elkülönítésében).

A NÖSZTÉP projekt keretében készült egy kiegészítő térkép kifejezetten a zöldinfrastruktúra projektrész számára. A fedvényen a fekvéshatár (“belterülethatár”) által meghatározott belterületen belüli vegetációval borított területek láthatók az ökoszisztéma-alaptérkép alapján. A NÖSZTÉP alaptérkép belterületen alapvetően két ZI kategóriát ismer: “zöldfelület mesterséges környezetben fákkal” vagy “zöldfelület mesterséges környezetben fák nélkül”. Az ökoszisztéma térkép külterületi közlekedési útvonalakat és a szegélyező zöldsávot is hasonlóan a mesterséges felszín zöldfelületei közé sorolja, amelyek azonban jellemzően nem belterületen találhatóak, de hasonlóan telepített növényzet alkotja. Az elkülönítés lényege, hogy a leválogatással megkülönböztethetővé vált a

belterületi és a külterületi zöldfelület. A fekvéshatár által meghatározott terület zöldfelületeinek "mesterséges karaktere" azonban nem csak kifejezetten a belterülethez köthető jelenség, sokkal inkább köthető a beépítésre szánt területekhez, felszíni műszaki vonalas infrastruktúra területeihez, vagy egyéb, be nem épített különleges funkciójú területekhez. Ez azoknak a településeknek az esetében mutathat érdemi különbséget, ahol a beépítésre szánt terület egy szignifikáns része nem a klasszikus "belterület" határain belül, hanem azon kívül, a külterületben szigetszerű foltokként található. A belterületen a két urbánus jellegű zöldfelület mellett az alaptérkép egyéb fás, gyepes kategóriái, vizes élőhely kategóriái is megjelennek, amelyek értelemszerűen a külterületen is folytathatnak (pl. a folyópartokat kísérő vizes élőhelyek vagy a településen lévő üzemtervezett erdők).

## 1.5. Országos szintű települési zöldfelületi ellátottság elemzés indikátorai

A zöldfelület definíciója szerint zöldfelületnek tekintünk minden olyan területet, amelyet zöld növényzet borít. Megkülönböztetünk gyep, cserje és fás szintet (szintezettséget) településeken. A gyep és cserjeszinten a borítottság akkor teljes, ha az egyedek kitöltik a közöttük lévő, rendelkezésre álló életteret. Fák törzsének közvetlen közelében –ahol a gyep és cserjeszint életfeltételei nem adottak- a zöldfelület méretét az el nem burkolt gyökérszóna adja. Lombos fák esetében a zöldfelület méretét a szabadon hagyott, burkolattal nem fedett gyökérszóna területe adja. A zöldfelületek települési szintű elemzésekor a számtalan csoportosítást és kategorizálást használhatunk:

- A természetési célú zöldfelületek a jellemzően gazdasági célú ültetvények, melyeket kert-, mező- vagy erdőgazdasági módszerekkel művelnek (erdők, gyümölcsösök, szőlők, legelők, nádasok, szántók, zöldségtermesztő területek).
- A kondicionáló célú zöldfelületek ökológiai, rekreációs, esztétikai szolgáltatásokat nyújtanak. Ide tartoznak a városi zöldterületek (közparkok, közkertek), fasorok, külterületeken a tájképvédelmi takarófásítások.
- A települési zöldfelületek a használat jellege szerint lehetnek közhasználatra szánt zöldfelületek, amelyek egyben zöldterületek is (közparkok, közkertek, út- és térfásítások, közerdők), valamint korlátozott közhasználatú zöldfelületek (múzeumok kertjei, játszótérek, temetők).
- A települési zöldfelületek a tulajdonviszonyok szerint lehetnek magántulajdonú zöldfelületek (magánkertek) vagy közcélú, köztulajdonú zöldfelületek, amelyek fenntartása közpénzekből történik.

A települések országos szintű zöldfelületi elemzésekor egy országos települési összehasonlítást próbáltunk tenni a rendelkezésre álló zöldfelületi adatok alapján. Az elemzések, indikátorok országos léptékűek, az országos NÖSZTÉP vagy ZI alaptérképből indulnak ki, nem tudják figyelembe venni a részletes települési szintű felméréseket. A kialakított indikátorok a települések bel- és külterületei, a különböző felszínborítási típusok alapján képeznek zöldfelület ellátottsági mutatókat, amelyek jól összehasonlíthatóvá teszik az ország 3200 települését zöldinfrastruktúra ellátottság szempontjából. A kialakított indikátorok a következők:

- Zöldfelületek, zöldinfrastruktúra aránya a települések belterületén
- Fás borítottság aránya a belterülethez viszonyítva
- Fás területek aránya belterületi zöldfelületen belül
- Utcák fásítottsága
- Településszegély fásítottsága
- Biomassza (NDVI) aránya a belterületen
- Egy főre jutó zöldfelületi arány
- Zöldfelületek mennyiségére, elérhetőségére WHO ajánlás szerint

### **Példa: az országos zöldinfrastruktúra fás típusainak összevetése a települési zöldinfrastruktúra fás vegetációjával**

A belterületi zöldinfrastruktúra elemzések eredményei a fás vegetációk tekintetében összevetésre kerültek az országos zöldinfrastruktúra alaptérkép vonatkozó rétegeivel. Belterületen az országos

kategóriák közül a fás vegetációt érintően három réteget lehet vizsgálni: az erdőket, a zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal réteget és a faültetvényeket. Ezek közül a faültetvények elenyésző mennyiségben vannak jelen, leginkább a nagyobb erdőfoltok kiegészítéseként jelennek meg. A legtöbb fás vegetációt takaró kategória a zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal.

Alapvető tapasztalat, hogy az országos térképezés nagyobb léptékben készült, még számos belterületi elemzés egy méteres pontossággal bír (pl. OrtoClass). A részletezettség okán pontosabb képet kapunk belterületen a fás vegetációk kiterjedéséről, mint országos léptékben. Debrecenben a Hatvan utca és a Nyugati utca példáján látszik, hogy még az ország elemzés csupán a Hatvan utca Északi oldalán mutat némi zöldfelülete fákkal, addig az belterületi OrtoClass alapú elemzések kimutatják a jelentős mennyiségű útmenti fásítást, melyek az országos térképen nem szerepelnek, viszont a belterületi zöldinfrastruktúra részét képezik.



3. ábra Országos ZI alaptérkép fás rétegeinek és a belterületi elemzések összevetése debreceni mintán

## 1.6. Településrendezést támogató települési szintű ökoszisztéma-szolgáltatás alapú zöldinfrastruktúra vizsgálatok

A településfejlesztés és -rendezés céljairól, alapvető követelményeiről és feladatairól az 1997. évi LXXVIII. az épített környezet alakításáról és védelméről szóló törvény rendelkezik. A törvény értelmében a célok között szerepel a lakosság életminőségének javítása érdekében a fenntartható fejlődést szolgáló településszerkezet és a jó minőségű környezet kialakítása, a közterek érvényesítése az országos, a térségi, a települési és a jogos magánérdekek összhangjának biztosításával, a természeti, táji értékek gyarapítása és védelme, valamint az erőforrások kíméletes és környezetbarát hasznosításának elősegítése. A célok eléréséhez elengedhetetlen a települési „zöld vagyon” alapos felmérése, kataszterezése, valamint állapotuk értékelése.

A zöldinfrastruktúra tervezése számos szakterület feladatait érinti, elsősorban azokat, amelyek hatásköre a földrészek területhasználatával van összefüggésben és az elemek minőségét, működését, beépíthetőségét befolyásolják (Zöldinfrastruktúra tanulmány, 2017).

Ennek tükrében az alábbi szakterületi érintettség állapítható meg:

- energetika, közlekedés
- építésügy
- erdő- vad- és halgazdálkodás
- felsőoktatás, közoktatás
- mezőgazdaság
- önkormányzati koordináció
- örökségvédelem
- településfejlesztés és településrendezés
- természetvédelem
- területfejlesztés
- területrendezésért
- vízügy



A zöldinfrastruktúra tervezéséhez és szabályozásához kapcsolódó legfontosabb településfejlesztési és -rendezési eszközök:

- helyi építési szabályzat (HÉSZ) és szabályozási terv;
- integrált településfejlesztési stratégia (ITS);
- településfejlesztési koncepció (TFK);
- települési környezetvédelmi program (KP).
- településképi rendelet és a Településképi Arculati Kézikönyv (TAK);
- településszerkezeti terv (TSZT).

Településrendezést támogató zöldinfrastruktúra vizsgálatok alapvetően két csoportba oszthatók. Az első alfejezetben az automatizált módszerekkel, alapvetően térinformatikai adatok használatára és elemzésére épülő ZI azonosítási és állapot térképezési módszereket ismertetünk, amelyeket 6 mintaterületre alkalmaztunk. A második alfejezetben a terepi felvételezés módszerét ismertetjük, amely kiegészíti és elmélyíti az automatizált módszerekkel kapott eredményeket.

### **1.6.1. Településrendezést támogató települési szintű automatizált zöldinfrastruktúra vizsgálati módszerek**

A települési zöldinfrastruktúra állapotterképezésének lehetséges indikátoraiként az NDVI vegetációs indexet, az ebből képzett zöldfelületi-intenzitást, a felszínhőmérsékletet, a lombkorona magasságot, a lombkorona térfogatot, a zöldfelületi ellátottságot és a települési zöldfelület konnektivitását határoztuk meg, amelyeket a hat mintaterületen (Szeged, Debrecen, Budaörs, Budapest egy része, Tápiószentmárton, Tardos) a projekt rendelkezésére bocsátott adatok alapján vizsgáltuk. A mintaterületek felszínborítás alapú és funkcionális alapú települési zöldinfrastruktúra típusaira elvégzett automatizált állapotértékelésekből és az ezekből képzett területi statisztikák alapján vontuk le következtetéseinket. A statisztikák legkisebb területi egysége a tömb volt. Az állapot értékelés lehetséges indikátoraiként figyelembe vettük a NÖSZTÉP projektelelem mikroklíma-szabályozás, szennyezőanyagmegkötés és csapadékvíz-megkötés indikátorait. Alábbiakban az egyes indikátorok és az állapotterképezés módszereit foglaljuk össze. Az alábbi táblázat összefoglalóan mutatja az automatizált módszereket és használhatóságukat a településrendezésbe

	Adat	Módszer	Indikátor	Alkalmazhatóság
NDVI elemzés	Landsat műholdcsalád (Landsat 4, 5, 7, 8) felvételei (VisibleRed – R vagy VISR és Near Infrared – NIR)	NDVI képlete : (közei infravörös - látható vörös) / (közei infravörös + látható vörös) azaz angol rövidítésekkel egyszerűsítetten: (NIR - VISR) / (NIR + VISR)	NDVI vegetációs index	<ul style="list-style-type: none"> <li>Az elemzéssel láthatóvá válik a zöldfelületi borítottság, területi kiterjedés kirajzolódnak a zöldfelületekkel ellátott és ZI hiányos területek, amelyek segítenek feltárni a potenciális fejlesztés területeket, valamint a lehetséges konfliktusokat</li> <li>Segíti a növényzet egészségügyi állapotának vizsgálatát</li> <li>Megkönnyíti a monitoring munkákat (zöldfelületek kiterjedésének, állapotváltozásainak nyomon követése)</li> </ul>
	Infra RGB felvételek	vörös és közei infravörös tartományban rögzített értékek	nagyfelbontású NDVI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Az NDVI elemzés eredményei akár telekhatáros térképeken is összesíthetők</li> </ul>
Zöldfelület-intenzitás elemzés	vörös és közei infravörös tartományban rögzített értékek	NDVI értékek átalakítása százalékos értékekre	ZFI érték	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zöldfelületek kiterjedése</li> <li>Változási tendenciák, monitorozás Zöldfelület-gazdálkodás tervezés (növényzet egészségi állapota, vitalitása)</li> </ul>
Felszínhő-mérséklet elemzés	Landsat8 műholdfelvételt (és további Landsat5 vagy Landsat7 felvételek	A felszínhőmérséklet értékeknek és átlagértékeknek kiszámítása térinformatikai szoftverek alkalmazásával	hőmérséklet értékek	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hőszigetek helyzetének, gyakoriságának vizsgálata</li> <li>Átszellőzési folyosók feltérképezése</li> <li>Hideglevegő/ frisslevegő termelő területek feltérképezése</li> <li>Beépítés mértékének, arányának meghatározása</li> <li>Új zöldfelületi elemek kijelölése</li> <li>Területhasználatok optimalizálása</li> <li>Burkolatok mennyiségének és minőségének felülvizsgálata</li> </ul>
Zöldfelület ellátottság	ORTO CLASS adatbázis NDVI átlag Városatlász (Urban Atlas)	térképes összevetés	A zöldfelület és népesség aránya települési tömbökön belül. Az egy főre jutó zöldfelület számítása tömbökön belül A közterületen vagy közterület közelében lévő fás szárú növényzet lombkorona-borításának aránya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zöldfelületek megközelíthetőségének vizsgálata</li> <li>Rekreációs potenciál felmérése</li> <li>Településkép alakítása</li> <li>Fásítási programok kijelölése, ütemezése</li> <li>Közterületek terheltségének vizsgálata</li> <li>Hálózatosság vizsgálata</li> </ul>
Konnektivitás (hálózatosság) elemzés	ORTO CLASS alaptérkép	a raszteres ORTO CLASS alaptérkép pixeljeinek 300 m-es övezetére Focal Statistics mozgóablak elemzéssel	A fával borított foltok átlagos kiterjedése 300 méteres övezeten belül A legközelebbi fával borított foltok távolsága Fával borított zöldfelületben hiányos területek	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strukturált, összefüggő hálózat kialakítása</li> <li>Hiányzó kapcsolati elemek, területek feltárása</li> <li>Vonalas hálózati elemek fejlesztési területeinek kijelölése</li> </ul>
Közösségi térképezés	kérdőívek közösségi térképezés	helyiek bevonása: programok, platformok, melyek összehozzák a helyi közösségeket, online alkalmazások, melyek a közösségi tervezést segítik, települési adatgyűjtésben, való részvétel, infokommunikációs edukációs programok.	bevonhatók száma, aktivitása	Valós helyi igényeken alapuló helyi fejlesztések Potenciális fejlesztési lehetőségek és konfliktus területek feltárása Hatékonyabb kommunikáció Naprakész települési adatok Monitoring támogatása

2. táblázat Településrendezést támogató automatizált módszereket alkalmazó zöldinfrastruktúra vizsgálatok

## 1.6.2. NÖSZTÉP Ökoszisztéma-szolgáltatás alapú városi zöldinfrastruktúra indikátorok

A NÖSZTÉP Városi Szakértői Munkacsoportja kidolgozott három vizsgálati módszert és azokhoz tartozó indikátorokat a városi ökoszisztémák szolgáltatásainak elemzésére és állapotértékelésére. A mikroklíma-szabályozás, a szennyezőanyag megkötés és a csapadék-víz megkötés indikátorok települési térbeli mintázatát a települési zöldinfrastruktúrával összevetve megállapítható a városi ökoszisztéma szolgáltatása, illetve azok időbeli változása. A városi ökoszisztéma szolgáltatás indikátorok összevetése a települési zöldinfrastruktúra típusokkal további elemzéseket nyújtanak az egyes típusok ökoszisztéma-szolgáltatását illetően. (Az indikátorok leírása ld. NÖSZTÉP projektem dokumentációja).

A vizsgálatok által képzett indikátorok településrendezési hasznosulása:

- **Légszennyezettség mérséklése.** Légszennyezettség adatok monitorozása a Környezetvédelmi Program felülvizsgálatakor, védelmi és megelőző intézkedések tervezése. Zöldinfrastruktúra fejlesztés megalapozása.
- **Hősziget hatás elemzés.** A városi hősziget hatásának csökkentését szolgáló ZI fejlesztés tervezését megalapozza. A hősziget hatáselemzése során kimutathatók a területi sajátosságok, meghatározhatók a
- Csapadékvíz-elvezetés problémáinak feltárása (pl.: szikkasztók, esőkeretek, vízáteresztő burkolatok alkalmazása a problémás területeken)

Összeségében elmondható, hogy az automatizált módszerek eredményeinek kiértékeléséhez terepi tapasztalat, helyben gyűjtött adatok is szükségesek, az automatizált értékelés önmagában a valóságostól eltérő trendet mutathat. Fontos megjegyezni, hogy az automatizált módszerek a kulturális ökoszisztéma szolgáltatások és a települési zöldinfrastruktúra élőhelyi sajátosságait (természetesség, diverzitás stb.) tekintve elmarad a zöldinfrastruktúra mennyiségi mutatóinak és térbeli struktúrájának megállapításához képest. Az országos adatbázisok helyi, települési léptékben már túl elnagyolt információkat tartalmaznak. Nagyon fontos, hogy a helyben képzett adatbázisok (kataszterek, zöldvagyron-nyilvántartások) és a felszínborítás alapú zöldinfrastruktúra elemzések összhangban legyenek, az adatok „találkozzanak”, egymást erősítsék.

## 1.7. A települési zöldinfrastruktúra terepi adatgyűjtésének módszere, tapasztalatai

A települési zöldinfrastruktúra funkcionális típusai és a felszínborítás osztályozás összevetése, valamint az állapotértékelés automatizált módszereinek ellenőrzésére terepi vizsgálatokat végeztünk hat települési mintaterületen: Budapest XXII. és XI. kerület, Budaörs, Szeged, Debrecen, Tápíószentmárton, Tardos. A terepi vizsgálat célja:

- az települési ZI tipológia terepi azonosítása, az automatizált azonosítás ellenőrzése
- az állapotértékelés automatizált módszereinek ellenőrzése
- az állapotértékelés automatizált módszerekkel nem megállapítható elemeinek meghatározása (elsősorban a természetesség, inváziós fertőzöttség, diverzitás)
- a mintaterületek települési zöldinfrastruktúra elemeinek és állapotértékelésének előkészítése
- a kül- és belterületi zöldinfrastruktúra kapcsolatrendszerének terepi vizsgálata
- helyi érintettek véleményének megismerése

A települések vizsgálatát a települési zöldinfrastruktúra elemeket tekintve átfogó, tipikus és típusos mintaterületeken végeztük. A budai, a budaörsi mintaterület és Szeged esetében a települési területek sokféleségét mutató keresztmetszeti sáv kijelölésével határoztuk meg a vizsgálandó terepi mintaterületet. A sávban legalább 3 tömb széles és a teljes települési területet átszeli. Így nemcsak az egyes elemek, hanem azok közötti esetleges kapcsolatok vizsgálatára is sor került. Debrecen esetében a teljes belterületen szigetszerűen jelöltük ki, előzetes településtörténeti és településszerkezeti vizsgálat alapján. A szigetszerű mintaterületek kijelölésénél ügyeltünk arra, hogy



mindenféle települési zöldinfrastruktúra elemből legalább két különböző elem legyen a vizsgálandó területek között.

A vizsgált alapegység a településrendezési tervben meghatározott tömb vagy övezet. Utak és folyóvizek esetében a telket/övezetet tovább osztottuk. A tagolás szempontjai a következők voltak:

- egymást keresztező utak esetében a magasabb hierarchiájú utca határozza meg a tagolást, adott esetben kettévágja az alacsonyabb hierarchiájú közterületet
- nagyon eltérő zöldfelületi karaktert mutató szakaszok külön egységbe kerültek (pl. fásított utcaszakasz, fásítás nélküli utcaszakasz)
- mintaterületi sáv által elmetezett közterületi szakasz vagy vízfolyásszakasz.

A terepi vizsgálatok települési területeihez, azok lehatárolásához az alábbi forrásokat használtuk fel:

- Google Earth légifotók
- Településrendezési tervek Szerkezeti tervlapjain található területfelhasználási egységek és övezetek térképes adatai

A terepi felvételezés során az alábbi adatokat rögzítettük, táblázatos formában:

#### **A tömb funkcionális jellemzői**

- Övezet típusa: A vizsgált tömb övezet típusa, jele.
- Tényleges területhasználat. A terepi vizsgálat során megállapítható tényleges területhasználat. Vizsgáltuk az automatizált módszerrel megállapított területhasználat és a tényleges területhasználat adta különbségeket.
- Zöldfelületi funkció, települési zöldinfrastruktúra típusa. A települési ZI funkcionális típusa.

#### **A vegetáció jellegzetességei**

A terepi felvételezés során minden egyes elem esetében vizsgáltuk a vegetációt és arra állomány szintű jellemzőket értékeltünk. A vegetáció vizsgálata során eltértünk a természetközeli élőhelyek terepi élőhelyvizsgálati módszereitől, mert azok értékskálája nem nyújt elegendő lehetőséget a mesterséges felszínnek mesterséges és/vagy másodlagos vegetációjának árnyalására, élőhely szintű jelentőségének értékelésére. Mindenképpen fontosnak tartottuk, hogy a városi élőhelyek egymáshoz képest legyenek értékelve. Ökológiai értéküket a diverzitás városi ökoszisztémákra érvényes mutatóival kívántuk jellemezni. A mesterséges felszínnek zöldfelületeinek diverzitását a színteztettség, a faj és kor szerinti diverzitás, valamint az alkalmazott növényformák változatosságában arányának mutatóival jellemeztük.

#### **Lombkoronaszint**

- szintszám (1. v 2.)
- faj/fajta szintű diverzitás: a lombkoronaszintet alkotó fajok/fajták száma
- kor szerinti diverzitás: a lombkoronaszintet alkotó fák kor szerinti eloszlása
- jellemző vezérfajok/fajták
- "természetes" fajok előfordulása: a tájegységre és az élőhelyre jellemző, vélhetően természetes eredetű fajok előfordulása
- inváziós fajok előfordulása
- állapot: a faállomány egészségi állapotának leíró értékelése
- fenntartás intenzitása: a faállomány kezelésének, beavatkozások gyakoriságát leíró adat

#### **Cserjeszint**

- faj/fajta szintű diverzitás (ua. mint fent)
- jellemző vezérfajok/fajták
- "természetes" fajok előfordulása (ua. mint fent)
- inváziós fajok előfordulása
- fenntartás intenzitása (ua. mint fent)

#### **Gyepszint**

- faj szintű diverzitás (ua. mint fent)
- kétszikűek aránya: a gyepszintben előforduló kétszikű fajok által elfoglalt terület aránya az összterülethez vonatkoztatva

- inváziós fajok előfordulása
- talajtakaró cserjék aránya: a gypszintben előforduló talajtakaró cserjék aránya.
- fenntartás intenzitása (ua. mint fent)

A mintaterületek terepi vizsgálati adatainak értékelését terepi mintaterületi térképeken és táblázatos statisztikában dolgoztuk fel.

A terepi felmérés során a mintavételt végzők gyalog és kerékpárral járták be a területet. A felmérés adatbevitelét gondosan előkészített felmérési alaptérkép és előkészített táblázat biztosította. Az egyes területegységek egyedi azonosítót kaptak, melyek a kitöltendő adatbázis sorait adták. Az előre meghatározott besorolás típusok mellett a felmérőknek lehetősége volt szükség esetén további kategóriákat is alkalmazni, melyek a későbbi workshopok folyamán egységesítésre kerültek.

Az első körös helyszíni felmérést követően az felmérési táblázatok egységes adatbázisban kerültek összegzésre, mely alkalmas volt a GIS állománnyal való összefűzésre.

A további elemzések során így az összes terepi felmérést tartalmazta a térinformatikai adatbázis. A terepi felmérés adatai így összevethetők a távérzékelési és forrásokból származó adatokkal, pl. övezeti besorolás, Orto Class adatok, tulajdoni adatok stb.)

Az automatizált módszerek és a terepi adatgyűjtések összevetett elemzéseit három települési workshopon Debrecenben, Szegeden és a XI. kerületben az önkormányzati hivatal, a helyi közszolgáltató, valamint civilek előtt ismertettük. A workshopok tapasztalatait összegezve a módszer alkalmazhatóságát nagyban segítené, ha a települési zöldinfrastruktúra katalógus elkészülne. A leghasznosabbnak a tömb szintű területi elemzések bizonyultak, amelyek a településrendezésbe közvetlenül becsatornázhatók.

### 1.7.1. A terepi felmérés tapasztalatai

#### A terepi felmérés metodikát érintő tapasztalatai

- Az ORTO Class felvételek alapján egyes területek sematikus metszete alapvetően leképezhetővé válik.
- Fontos a terepi vizsgálat, hiszen az ORTO Class adatokat nagymértékben kiegészíti: valódi területhasználat, kor-, faj szintű diverzitás, fenntartás, állapot, inváziós fajok jelenléte, aránya.
- A szabályozási terven kijelölt területfelhasználási módok nem mutatják meg a tényleges területfelhasználás zöldfelületi értékét, funkcióját, használati módját.
- Falusias lakóterület és kertvárosi lakóterületeken is számos esetben eltérő mértékű telken belüli és közterületi növényzeti gazdagságot és színezetiséget találunk.
- Bizonyos vizsgálatok, mint a pl. természetes fajok aránya a városi környezetben nem értelmezhető, hiszen a fajgazdagságot a várostűrő kertészeti fajták nélkül nem lehet biztosítani.
- Az ZI elemek állapota és a fenntartás nagymértékű korrelációt mutatott. Érdekes további vizsgálatokat folytatni a fenntartás-technológiák és a zöldfelületek természetességi mutatói, állapotának összefüggéseiről!
- A falusi és kertvárosi lakóterületek a felmérés során karakteresen különbözőek voltak, de az adatlap ezt nem tükrözi. Javasolt az adatlapon a kertek további kategóriákra bontása a területhasználat szerint.
- A falvakban megjelenő a zöldeges és virágos kerteket is be kell illeszteni a felmérési táblázatba, hiszen ezek a ZI karakteres elemei ott.
- A kertek kialakítása, művelési jellege, állandó vagy időszakos növényborítással (konvencionális, öko vagy permakultúra keretében) gazdálkodók jelentős különbséget jelenthetnek a zöldinfrastruktúra elemeinek gazdagságára és stabilitására is.
- A **magánkertek** felmérésére nem volt lehetőség, azonban meg kell jegyezni, hogy a kertek jelentős hozzáadott értékű elemei a település zöldinfrastruktúrájának.
- A falvakban gyakran megjelenő kálváriákat és egyéb hitéleti funkcióval rendelkező területeket (különösen a belterületen) külön kategóriába kellene sorolni, nem pedig a zöldfelülethez.
- Utak esetében a településen áthaladó jelentősebb utak környezete is erősen zöldinfrastruktúra hiányos.
- Az utcafásításban helyenként megjelennek a gyümölcsfák is, máshol pedig hiába van hely, hiányoznak a többszinten megjelenő zöldinfrastruktúra elemek.

- Az utcák tényleges területhasználatához opcióként fel lehetne ajánlani pl. lakóút, közút, vagy csak egy-egy ház megközelítését szolgáló út.

#### A terepi felmérés gyakorlati tapasztalatai

- A terepi vizsgálatot lombkoronaszint esetében elég egyszer a vegetációs időben elkészíteni.
- A terepi vizsgálatot cserjeszint esetében többször kell elkészíteni a vegetációs időszakon belül.
- Az inváziós fajok felmérése és mértéke fontos mutatója lehet a fenntartásnak és az állapotnak is.
- Az inváziós fajok közül a dísznövényként tartott és kezelt állományokra célszerű önálló kategóriát felállítani.
- Jól felkészült, növényismerettel rendelkező felmérőkre van szükség, akiket támogatni szükséges a felmérés alatt is (online eszközök, szakértők – akár távoli – bevonása)
- Az utcák tekintetében is segítség lenne egy útmutató, hogy mi alapján képezzék a szakaszokat a felmérők.
- A felmérést két ember tudja együtt végezni, egyedül szinte nem lehetséges.
- Egy drón jó szolgálatot tehet a be nem látható/járható területeken. (Előre kell repülési engedélyt intézni.)

Vizsgálat	Adat	Módszer	Indikátor	Hasznosíthatóság
<b>Belterületi terepi felmérés</b>	helyszínelés	felmérési táblázat kitöltése helyszíni fotók készítése	növényzet színtezettsége növényzet állapota növényzet fajösszetétele	településtervezés településfenntartás
<b>Terepi felmérés a szegélyen</b>	helyszínelés drónfelvételek	felmérési táblázat kitöltése helyszíni fotók készítése	növényzet színtezettsége növényzet állapota növényzet fajösszetétele	településtervezés településfenntartás
<b>Helyszíni társadalmi egyeztetés (WS)</b>	elkészült munkarészek	lakossági workshop (személyes részvétel) lakossági workshop (online) hatósági egyeztetés önkormányzati egyeztetés	támogatottság új ötletek	visszajelzés a tervezők számára

3. táblázat A terepi felmérés rendszere



## 1.8. A Települési zöldinfrastruktúra elemek meghatározásának, elemzésének, fejlesztési lehetőségeinek összegzése

Jelen fejezetben a települési zöldinfrastruktúra azonosítására, valamint állapotértékelésére és állapotértékelésére alkalmas módszereket vettük sorra. Az országos zöldinfrastruktúra kutatás települési léptékű részletezése során mind az urbánus ökoszisztémák meghatározta speciális adottságok, mind a településrendezésnek alapot adó funkcionális megközelítés integrálására törekedtünk. A felszínborítás alapú tipizálás és a funkcionális alapú tipizálás integrálásával a települési zöldinfrastruktúra helyi területi statisztikai adatai automatizált módszerekkel előállíthatók.

A belterületi ZI állapotértékelés egyes módszerei meghatározzák a monitorozható indikátorok körét. A módszerek között a NÖSZTÉP projektlem városi ökoszisztémák szolgáltatásainak monitorozására kidolgozott módszerét is szerepeltettük. Az automatizált állapotértékelő módszerek alkalmasak a belterületi zöldinfrastruktúra mennyiségi és minőségi változásainak feltérképezésére, és azok területi specifikumainak ábrázolására a településrendezést támogató léptékben.

A ZI elemek azonosítása és az állapotértékelés módszereinek és indikátorainak meghatározása során alapvető volt az országos lefedettségű adatok felhasználása. Megállapítható, hogy **települések belterületére a zöldinfrastruktúra kutatást támogató országos adatbázisok részben hiányosak** (pl. földút, burkolt út), **részben ellentmondásosak** (pl. tulajdonviszonyok adatbázisa, LUA, OSM adatok) vagy **nem rendelkeznek a belterületi zöldinfrastruktúra vizsgálatokhoz szükséges részletességű információkkal**.

A kutatás során bebizonyosodott, hogy **települési/”belterületi” léptékben mind a ZI elemek azonosítása, mind az állapotértékelés kiegészítő terepi vizsgálatokkal**, valamint **helyben elérhető és helyben épített és folyamatosan frissített zöldinfrastruktúrát segítő adatbázisok integrálásával lehet** (pl. településrendezési tervek térinformatikai adatai, zöldvagyron nyilvántartás, zöldkataszterek) **települési léptékben értékelhető és pontos**.

**Az egyik legnagyobb kihívást a természetességi mutatók és a kapcsoltsági mutatók meghatározása adta**, ami máshogy értelmezhető mesterséges felszínek zöldinfrastruktúra elemei esetében, mint a természetközeli élőhelyek esetében. A települési ZI esetében a „természetesség” mutatóját a színteztettség, a diverzitás (kor szerinti diverzitás, faj/fajta szerinti diverzitás), az inváziós fajokkal való fertőzöttség, valamint a természetes fajok arányával jellemeztük. Ezen mutatók előállítása terepi felvételezéssel történt. A kapcsoltsági mutatók automatizált módszerekkel előállíthatók. **A belterületi ZI esetében a “természetességi mutatók” vizsgálatának módszere további kutatásokat igényel.**

A tárgyalt módszerek segítik a belterületi restaurációs területek azonosítását, valamint a restaurációs célok meghatározását. A mintaterületi vizsgálatok eredményei a vizsgált települések településfejlesztési és településrendezési döntéstámogató anyagait bővíthetik.