

## A ZÖLDINFRASTRUKTÚRA LEHETSÉGES FELMÉRÉSI MÓDSZERE KESZTHELY PÉLDÁJÁN

IVÁNCICS Vera, FILEPNÉ KOVÁCS Krisztina

Szent István Egyetem, Tájépítészeti és Településtervezési Kar, Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék  
1118 Budapest, Villányi út 35-43. e-mail: ivancics.vera@phd.uni-szie.hu

**Kulcsszavak:** zöldinfrastruktúra, Keszthely, fasor felmérés, módszertan, ökoszisztéma-szolgáltatás

**Összefoglalás:** A zöldinfrastruktúra (ZI) fogalma egyre fontosabbá vált mind Európában mind hazánkban. A ZI a zöldfelület-rendszer egy sajátos, rendkívül komplex értelmezése. Tanulmányunkban ismertetjük a ZI sajátosságait és Keszthely példáján bemutatjuk értékelésének lehetőségeit. 2016-ban készült el Keszthely zöldinfrastruktúrájának felmérése. A munka során eddig nem alkalmazott mérési módszertant alakítottunk ki az egyes infrastruktúra elemekre. Az ökológiai minőség, esztétikum, ökoszisztéma-szolgáltatások és használhatóság szempontjait értékeltük 1–3-as, illetve 1–5-ös skálán terepi felmérés és különböző indikátorok mentén. Az ökoszisztéma-szolgáltatások esetén olyan csoportosítással éltünk a szakirodalom alapján, mely a társadalmi szereplők számára is értelmezhető, így a különböző egyeztetések során megkönnyítik a közös munkát. A módszertan segítségével felmértük a ZI állapotát Keszthely belterületén. A cikk a módszertant és annak alkalmazott eredményeit mutatja be, mely sikerrel alkalmazható más hazai települések esetében is.

### Bevezetés

A zöldinfrastruktúra (ZI) fogalma egyre gyakrabban merül fel a városok fejlesztése során, sok esetben azonban csak egy-egy divatos alkalmazás, például egy zöldtető kialakítása társul hozzá. Jóllehet ezek a fejlesztések is figyelemfelkeltő szereppel bírnak, de igazán hatékonyak akkor lehetnek, ha megfelelő stratégia társul hozzájuk. A nemzetközi gyakorlat számos ilyen stratégiát ismer, és bár Magyarországon is találhatunk jó példákat élen járó önkormányzatoknál, a terület viszonylag gyerekcipőben jár. Munkánkban Keszthely városának példáján keresztül mutatjuk be egy zöld város kialakításának érdekében megfogalmazott javaslatok kidolgozását. Értékelési módszertanunk kidolgozása során építettünk szakmai felmérésre, a nemzetközi gyakorlatra, a hazai ajánlásokra és az önkormányzati igényekre. A létrehozott kataszteri adatbázis továbbfejleszhető, támogatja a város jövőjéről szóló széles körű stratégiai tervezést, fejlesztéseket, melyek az ökológiai minőség javítását és a társadalmi-gazdasági célok elérését egyaránt elősegítik.

A ZI viszonylag új fogalomnak tekinthető, azonban rokon fogalmak a magyarországi szakirodalomban is találhatóak. A zöldfelületi rendszer (Jámbor 1982) fogalma parkok, véderdők, adott területhasználati típusok, térfásítások kategóriáit említi. Almási Balázs (Almási 2007) zöldhálózat fogalma ezt kiegészítve minden, növényzettel borított területet figyelembe vesz. A ZI fogalma a fentiekén túlmutat. A fogalmat itthon Oláh András Béla (Oláh 2012) munkája definiálja elsőként. A ZI pontos meghatározása a hazai Zöldinfrastruktúra fejlesztési- és fenntartási útmutatóban (2016) – a zöld infrastruktúra felmérésének támogatására készült módszertani anyagban – is szerepel [8. oldal, A 28/2015. (VI. 17.) országgyűlési határozat A biológiai sokféleség megőrzésének 2015–2020 közötti időszakra szóló 4 nemzeti stratégiája alapján]: „Zöld infrastruktúrának nevezzük azokat a természetes és félig természetes területeket, valamint egyéb növényzettel fedett és ökológiai funkciót betöltő területeket stratégiaileg megtervezett hálózatát, amelyet úgy terveztek és irányítanak, hogy széleskörű ökoszisztéma-szolgáltatások nyújtására legyen képes. A zöld infrastruktúra gerincét a zöldfelületek/zöldterületek (»zöld« elemek) és a vízfelületek (»kék« elemek) adják. A zöld infrastruktúra kiegészítheti vagy esetenként kiválthatja a műszaki, azaz »szürke« infrastruktúra-elemeket (utak, csatornák, vezetékek és berendezések, épületek stb.). A zöld infrastruktúra – akárcsak más infrastruktúrák – anyagok és energiák áramlását és az

ezekkel való ellátást biztosító hálózatként működik. A zöld infrastruktúra más megközelítésben egy koncepcionális szemléletmód, amely célja, hogy – az ökoszisztéma elemeinek és kapcsolatainak védelmével és fejlesztésével – integrált módon biztosítsa az ökoszisztéma javakat és szolgáltatásokat, csökkentve a környezeti és klimatikus kockázatokat, ezáltal segítve a népesség helyben tartását.”

A nemzetközi szakirodalom is többféle értelmezést alkalmaz, melyek közös pontja, hogy a ZI egy hálózat, amely a természetes és természetközeli területek elemeit (léptéktől függően erdő, rét, víztest, park, fasor, stb.) magukban foglalja. A definíciók többsége kiemeli az ökoszisztéma minőségének fenntartásának szükségességét.

Egyes definíciók multifunkciós erőforrásként tekintenek a ZI-ra, mely – gazdasági megközelítéssel élve – javakat és szolgáltatásokat biztosít. Ezek a javak az életminőségben, környezeti, természeti elemek minőségének fenntartásában, de a munkahelyteremtésben is szerepet játszhatnak. A meghatározások között találunk olyat is, ami kimondottan a mesterséges infrastrukturális elemek természetes helyettesítőjeként, kiegészítőjeként pozicionálja a ZI-t. A város és a vidék közötti kapcsolat és a fenntarthatóság csak néhány definícióban szerepel, holott a ZI jelentősége ebben a tekintetben egészíti ki a korábbi fogalmakat. Az értelmezések között található olyan, mely szerint nem pontszerű elemekről, inkább térben kiterjedt területekről beszélhetünk. A fentiek alapján a zöldfelületi rendszer fogalma nem egyezik a ZI fogalmával. A ZI értelmezése ennél tágabb gondolkodási keretet enged meg a következők miatt:

- Nem az elemekből, inkább az egyes természetközeli területek és társadalom kölcsönhatásának jelentőségéből indulnak ki: szolgáltató képességet, gazdasági jelentőséget is figyelembe vesznek és ebben az értelemben előtérbe helyezik a fenntarthatóságot (McMahon és Benedict 2002, Benedict és McMahon 2006, DCLG 2008a, DCLG 2008b, Natural England 2009, CABE és Natural England 2010, Naumann et al. 2011, EC 2012, EC 2013).
- A növényzeten túl a vizeket/vízfelületeket (kék infrastruktúra), sőt esetenként a mesterséges infrastruktúra elemeket (szürke infrastruktúra) is bevonja vizsgálati körébe (CABE és Natural England 2010, Davies et al. 2010, Naumann et al. 2011, EC 2013).
- A környezeti elemek minősége/állapota (pl. levegőtisztaság, vízminőség, stb.) jelentőségének kiemelése jellemzi (DCLG 2008c, Siemens 2008, Natural England 2009, Siemens 2009).
- A hálózatban pontszerű elemek mellett a kiterjedt területek is fontos szerepet játszanak elhelyezkedésüktől, funkciójuktól függően (Natural England 2009).
- Az egyes elemeket egységként, hálózatként, rendszerként értelmezi, célja a hálózat fejlesztése (McMahon és Benedict 2002, Benedict és McMahon 2006, DCLG 2008a, DCLG 2008b, Natural England 2009, CABE és Natural England 2010, Naumann et al. 2011, EC 2012, EC 2013).

A ZI fogalmával szorosan összefügg az ökoszisztéma-szolgáltatások fogalma, melyek a természet, a biológiai sokféleség által a társadalom számára nyújtott szolgáltatásokat, javakat jelentik. Ezek „többek között az egészséges ételmiszer, a tiszta édesvíz és a tiszta levegő ökológiai alapjait, élőhelyet és gyógyszer-alapanyagot biztosít számunkra, szerepet játszik a katasztrófák, a járványok és betegségek elkerülésében, hatásainak enyhítésében, valamint az éghajlat szabályozásában.” (Biológiai Sokféleségi Egyezmény 2015). Ez a fogalom ökológiai és társadalomtudományi szempontokat egyaránt magában foglal, így az egyes szakpolitikai törekvéseknek kiváló támogatást jelent.

Ahogy az előzőekből is látható, a definíciók tág értelmezési keretet adnak, így a fogalom használatát munkánk céljának figyelembe vételével alakítottuk ki: csak a zöld és kék infrastruktúrát vizsgáltuk. Az elemek azonosítása után a ZI elemeket, mint ökoszisztéma-

szolgáltatókat értelmeztük, értékeltük annak érdekében, hogy a javaslatok a helyben élők környezetének és a település gazdaságának fejlődését egyaránt szolgálhassák. A munkánk során használt fogalmi keret a következők szerint foglalható össze: a ZI egy erőforrás, mely úgynevezett ökoszisztéma-szolgáltatásokat nyújt. Ezek a javak az életminőségben, a környezeti, a természeti elemek minőségének fenntartásában és javításában, de a gazdasági fejlődésben is szerepet játszhatnak. A zöldinfrastruktúra-rendszer elemeinek (lépték, méret, elemek funkciója vagy szerepe szerinti) lehatárolását leginkább a fejlesztési célok határozzák meg. Az elemek hálózattá szerveződnek, amely a természetes vagy a természetközeli területek közötti kapcsolatot biztosítja. A város területén található ZI fejlesztése figyelembe veszi a terület sajátosságait, a helyben élők igényeit, hozzájárul egy fenntarthatóbb környezet kialakításához.

### **Anyag és módszer**

Cikkünk ezen szakaszában a ZI szolgáltatások jellemzésére alkalmas módszertanokat mutatjuk be és vetjük össze. Munkánk során a szakirodalomban elérhető módszertanok mellett figyelembe vettük a ZI akciótervek kidolgozásához készült, 2016 áprilisában megjelent hazai ajánlást, a Zöldinfrastruktúra fejlesztési- és fenntartási útmutatót (2016) is, hogy a kialakított módszertan a nemzetközi gyakorlathoz és a hazai ajánlásokhoz egyaránt illeszkedjen.

A Zöldinfrastruktúra fejlesztési- és fenntartási akcióterv [ZIFFA] alapvető célja, hogy a ZI fejlesztést támogató, azaz a zöld város kialakítását segítő pályázatok megfelelő felmérések és elemzések mentén valósulhassanak meg. Az akcióterv szakmai tartalma 2016 áprilisában (az Önkormányzati Hírlevél 6. számának mellékletében) kiadott Módszertani Útmutató 1.0 változatára épül, azonban a tervezők szakmai megítélésére bízta az kataszterezés és elemzés pontos módszertanát.

A vizsgálatok során a fogalmi keret meghatározását követően Keszthely város közigazgatási területének jellemzőit, majd a megvalósítást támogató intézményi környezetet tekintettük át. Irodalomkutatás nyomán a várossal kapcsolatban rendelkezésre álló szakirodalom áttekintésével listát készítettünk azokról a területekről, melyek hagyományok vagy mindennapi használat szempontjából kiemelt jelentőségűek, vagy további fejlesztésük várható (5t és HÉTFA 2015, Varsás 2017, Koller 2001, Szabó 2013). Ezt követően meghatároztuk azokat a ZI elemeket, melyek a ZI hálózatot alkotják, majd ezen elemeket típus szerint csoportosítottuk (fa, fasor, park és kiterjedt zöldfelület, felszíni vizek és, mint átfogó, párhuzamos elemzés a városi szövet elemei) és Google Earth felvételek és városi alaptérkép segítségével digitalizáltuk térinformatikai (ArcGIS) szoftverben. Terepi bejárást végeztünk 2016 júliusában és augusztusában további azonosított elemek kijelölése és a meglévők pontosítása céljából, illetve beszélgetéseket szerveztünk a témában jártas szakértőkkel, az önkormányzat munkatársaival, a területen élőkkel.

Az alkalmazott értékelés több szempont mentén (ökológiai minőség, esztétika, ökoszisztéma-szolgáltatások és használhatóság) történik, hogy az ökológiai és társadalmi szempontok egyaránt beépüljenek a javaslatokba. Az egyes elemekhez indikátorokat választottunk (1. táblázat), illetve terepi felméréssel értékeltük a vizsgálati szempontokat 1–3 vagy 1–5 skálán (részletes eredménytáblákat lásd a függelékben). Az így kirajzolódó hálózat minőségi jellemzőit értékeltük, majd SWOT elemzésben összegeztük a főbb tapasztalatokat. A javaslatok a SWOT elemzés alapján meghatározott stratégiák, és ennek mentén azonosított beavatkozási eszközök nyomán egyre részletesebb beavatkozásokat foglalnak magukba a ZI hálózaton keresztül egészen a ZI elemekig. A bemutatott értékelési módszertan Keszthely városának későbbiekben elkészült Keszthelyi Zöldinfrastruktúra Fejlesztési- és Fenntartási Akcióterv (HÉTFA Kutatóintézet 2017) alapját jelentette.

## ZI vizsgálat lehetőségei

A városok ZI szempontú jellemzésére két módszertani megközelítést azonosítottunk a hozzáférhető szakirodalomban, ezek a zöld és kék infrastruktúra elemeinek vagy ökológiai szolgáltatások minőségének hangsúlyozása, illetve az előbbieket vegyes alkalmazása. A megközelítést további szempontok is árnyalhatják, mint

- zöld és kék infrastruktúra elemeinek jellemzése (ZI elemek) (Jombach 2014):
  - lépték szerint csoportosítva: pl. helyi, városi, regionális (The Landscape Institute 2009);
  - mesterséges és természetes elemek szerint csoportosítva (Naumann et al. 2011);
  - elemek típusai szerint csoportosított: kertek és parkok, kellemes zöld terek, természetes vagy természetközeli városi zöld terek, zöld folyosó, egyéb (közösségi kertek, temetők, templomkertek) (Natural England 2009);
- ökoszisztéma-szolgáltatások minőségének mérése (ZI funkciók) (CABE és Natural England 2010):
  - környezeti tényezők szerint (Siemens 2008, Siemens 2009);
  - ökológiai szolgáltatások előnyeit élvező lakosok, beruházók véleménye alapján (McDonald et al. 2005, Natural England 2011);
  - szolgáltatások forintosítása alapján (Naumann et al. 2011);
- vegyes elemzési rendszerek (McDonald et al. 2005, DCLG 2008c, Natural England 2009, EEA 2014), mint a European Green Capital értékelési rendszer. Ezeknek a lényege, hogy külön szempontok szerint vizsgálja az egyes elemeket, majd az ökoszisztéma-szolgáltatásokat környezeti elemek, humán szempontok vagy a szolgáltatások forintosítása alapján értékeli. Következtetéseket a kétféle rendszer alapján vonnak le.

A fentiek alapján célunk volt olyan módszertan kialakítása, mely egyaránt képes kezelni a ZI elemeket és hálózatot is. Szempont volt, hogy a vizsgálat és elemzés tanulságai nyomán megfogalmazott javaslatok a fenntartás mellett a város stratégiai döntéseinek támogatását is szolgálják és később a településfejlesztés során alkalmazhatók legyenek. A megfogalmazott javaslatok társadalmi hasznosíthatóságát is szem előtt tartottuk, ehhez szükség volt a társadalom és természeti környezet szerves kapcsolatának megjelenítésére az ökoszisztéma-szolgáltatások értékelésekor. Végül olyan, térinformatikai rendszerben is kezelhető adatbázis létrehozása volt a célunk, mely később fejleszhető, illetve városfejlesztési eredmények értékelésére is használható.

A bemutatott módszertanok nyomán munkánk során városi területre optimalizált vegyes rendszert alkalmaztunk, mely megfelelt a ZIFFA útmutató ajánlásainak is. A vegyes rendszer lényege, hogy a ZI elemek minőségét és ökoszisztéma-szolgáltatásait egyaránt figyelembe vettük, emellett kétféle módszert is alkalmaztunk az értékelésre: ZI elemek egyenkénti értékelése és távérzékeléssel a városi tömbjeinek értékelése is elkészült. A minőségi kritériumok, ökoszisztéma-szolgáltatások és funkciók értékelését az egyes ZI elemekre egyenként elvégeztük, majd ennek eredményeinek összegzése alapján értékeltük a ZI hálózat egészét. A minőségi kritériumokra elemcsoportonként (fa, fasor, kiterjedt zöldfelület, felszíni víz, városi szövet) meghatározott módszertan szerint végeztük el.

Az ökoszisztéma-szolgáltatásokat Koschke és társai eredményein alapuló, szintén egyedileg kidolgozott módszertan szerint (Koschke et al. 2011) értékeltük hat funkció meglétét vizsgálva. A hivatkozott cikkben az ökoszisztéma-szolgáltatások hat csoportját a Millennium Ecosystem Assessment (2005), elnevezésű, ökoszisztéma-szolgáltatások felmérésére vonatkozó kutatásából kiindulva alakították ki, úgy, hogy a helyi szereplők és

érdekeltek számára megfogható kategóriák szülessenek. Az előnye, hogy annak ellenére, hogy ez a kategóriarendszer eltér a jól ismert kaszkád modelltől (Haines-Young és Potschin 2009) vagy a Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) rendszertől, a társadalmi szereplők számára könnyen értelmezhető kereteket ad, melyek a zöld város kialakítása során megkönnyítheti a közös munkát. A cikk által kiválasztott indikátorokat mi hazai adatok segítségével helyettesítettük, és átvettük a pontozásos skálán történő értékelést is (lásd részletesen a függelékben). Mindezek alapján elmondható, hogy a kidolgozott módszertan, illetve az alkalmazott vizsgálati és értékelési keretek, különböző szempontok együttes alkalmazásai saját eredmények, melyek a nemzetközi gyakorlathoz, hazai ajánlásokhoz és Keszthely adottságaihoz egyaránt alkalmazkodnak és a különböző szereplők által könnyebben értelmezhető eredményeket hoznak.

### **ZI módszertanok illesztése Keszthely területéhez**

Az azonosított ZI elemeket térinformatikai program (ArcGIS) segítségével digitalizáltuk, hogy később is elemezhető adatállomány jöjjön létre. Az azonosítás során felhasználtuk a városvezetés által átadott, teljes területet tartalmazó térképet, így a digitalizálás során a már meglévő telekfelosztásokat figyelembe vehettük. A különböző ZI elemek csoportosítását a szakirodalmi ajánlások és a város sajátosságaihoz alkalmazkodva a következők szerint végeztük el:

- fa: pontszerű elemek – az önkormányzat munkatársaival folytatott beszélgetések nyomán azonosítottuk a fakataszterre vonatkozó igényt, melynek mentén a fák vizsgálatára és értékelésére is alkalmazható módszertant is beemeltük munkánkba;
- fasor: a ZI lineáris elemei, a ZI hálózat folyosói;
- park vagy kiterjedt zöldfelület: felületek, melyek a ZI központjaiként szolgálhatnak;
- vizes elemek: a kategóriát a felszíni vizekre szűkítettük, melyek lehetnek vonalas (vízfolyások) és felületként értelmezhető elemek (Balaton).

A fentiekkel párhuzamosan elvégeztük a városi szövet elemeinek vizsgálatát is, mely magában foglalja a fent felsorolt elemeket: a ZI hálózat fontos elemeit jelentik a magánkertek, udvarok zöldfelületei is, melyeket csoportosítva az utak mentén kirajzolódó tömbök szintjén azonosítottunk, a belvárosi terület esetében részletesen, külső belterületeken pedig tömbcsoportok szerint.

A vizsgálatot és értékelést minden elem esetében meghatározott szempontok szerint végeztük el, ezt az 1. táblázat ismerteti.

1. táblázat A vizsgálat során alkalmazott lehatárolás és egyes elemek jellemzéséhez használt adatok  
 Table 1. Applied delineation and data for description of green infrastructure element

ZI elemek	Lehatárolás	Vizsgálat során gyűjtött általános adatok
Fa	Nevezetes fák: helyi védettséget élvező fák, dendromania.hu adatbázisa Kataszteri adatbázis	Elem típusa, helyzete, közterület neve, utolsó ismert fejlesztés éve, faj/fajta azonosítása, fák esetében törzskörméret, koronaátmérő, magasság mérése
Fasor	Védettséget élvező vagy kulturális szempontból kiemelt fasorok, Google Earth felvételek (2016) és terepi bejárás alapján további jelentős fasorok	Elem típusa, helyzete, közterület neve, utolsó ismert fejlesztés éve, jellemző fajok azonosítása
Park vagy kiterjedt zöldfelület	Zöldterületek és Google Earth (2016) felvételek és terepi bejárás alapján további jelentős zöldfelületek	Elem típusa, helyzete, közterület neve, utolsó ismert fejlesztés éve
Vízfelületek	Felszíni vizek az országos vízgyűjtőgazdálkodási tervek alapján	Elem típusa, helyzete, közterület neve, utolsó ismert fejlesztés éve, vízfelületek típusának azonosítása és leírása, integrált állapot, vízgyűjtő terület, infrastrukturális elem jelenléte, várható tervezett beavatkozás
Átfogó vizsgálat során:		
Városi szövet	Belvárosban (un. Városközponti Akcióterületen) tömbök, belterületen tömbcsoportok	Google Earth légifelvételek (2016)

A ZI rendszere rendkívül sokrétűen értelmezhető ezért a ZI elemeket háromféle szempontból értékeltük. A minőség értékelése az egyes elemekkel kapcsolatban árul el információt, viszont ezek az elemek nehezen hasonlíthatók össze eltérő jellegük és az ennek következtében alkalmazott eltérő módszertan miatt. Az ökoszisztéma-szolgáltatások fogalmi kerete ad megfelelő lehetőséget arra, hogy ezen elemeket egymással összehasonlítva is értékelni tudjuk, hiszen ugyanazokat a szolgáltatásokat veszi figyelembe. Az ökoszisztéma-szolgáltatások értékelése ki is egészíti az előbbi, minőségi mutatókat, hiszen az ökológiai minőség mellett a társadalommal, az elemeket használó emberekkel kapcsolatos viszonyra is vonatkozik. A ZI rendszer rendkívül széles skálában nyújt különböző ökoszisztéma-szolgáltatásokat, a kezelhetőség érdekében öt tágabb csoportra fókuszáltuk az értékelést. Az egyes funkciók értékelése már tisztán a használatra vonatkozóan ad bővebb információt, az itt élők, illetve az ide látogatók szempontjait veszi figyelembe az egyes elemeknél. Összefoglalva, az értékelés hármassztruktúrája a következő szempontok megértését segíti:

- minőség: ökológiai állapot, egyedi jellemzők, esztétikum;
- ökoszisztéma-szolgáltatások: ökológiai minőség mellett társadalmi-gazdasági értékesség integrált megközelítése, összehasonlítható jellemzők;
- funkciók: tisztán használati, azaz társadalmi szempontú megközelítés, összehasonlítható jellemzők.

A ZI elemek minőségének egyenként történő értékelése lehetővé teszi az állapotuk megismerését, valamint a fejlesztési javaslatok megfogalmazását. A minőségi értékelés keretei támaszkodnak a hazai gyakorlatban bevett módszertanokra, de egyes elemek esetében a ZI fejlesztése érdekében fontosnak tartott szempontokat saját módszer alapján értékeltük (2. táblázat).

2. táblázat Az értékelés során használt információk az egyes ZI elemek szerint  
 Table 2. Information for assessment according to green infrastructure elements

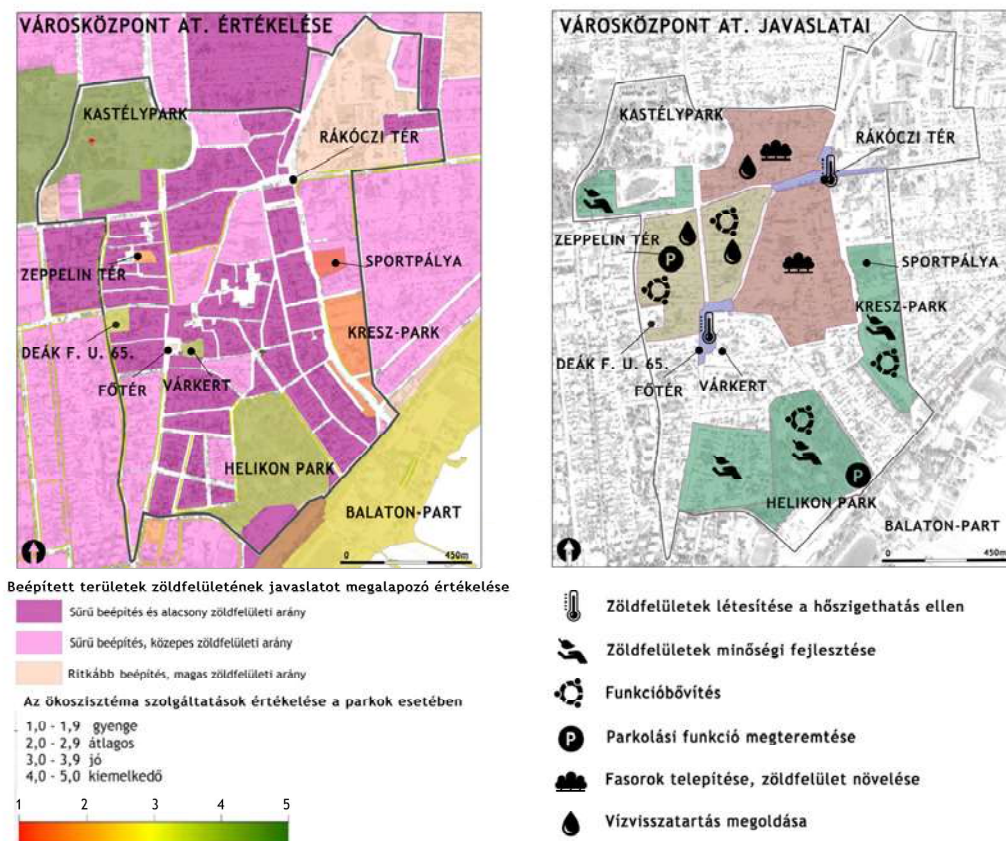
	Minőség értékelése (ökológiai és esztétikai érték)	Ökoszisztéma-szolgáltatások értékelése	Funkciók (gazdasági érték)
Fa	Szaller 2013 által kialakított állapotfelmérés, védettség (1–5, ahol az 5-ös érték a legjobb)	Koschke et al. 2011 kategorizálása nyomán; Ökológiai integritás: víz és vízháztartás szabályozása, tiszta vízellátás, biodiverzitás; Esztétikai érték: rekreáció és ökoturizmus, esztétika; Egészség és jólét: tiszta levegő ellátás, tiszta víz ellátás, rekreáció és ökoturizmus; Klimaváltozás hatásainak enyhítése: helyi és globális klímaszabályozás, víz és vízháztartás szabályozása, talajerózió elleni védelem; Bio-forrás ellátás: élelmiszer és rost, fa- és fűrészárú ellátás; Regionális gazdaság: föld alapú termelésből származó bevétel/hozam, átfogó hozzáadott érték	Kulturális és közösségi rekreáció, üzleti és vállalkozói tevékenységet szolgáló, közlekedési, sport
Fasor	Homogenitás és környezet értékelése, védettség (termeszetvedelem.hu)		
Park és kiterjedt zöldfelület	Fajgazdagság – lágú- és fás szárú növények változatossága, özőnfajok jelenléte, emberi használat és ökológiai minőség egyensúlya, védettség Minőség értékelése a következő szempontok szerint: gyepfelület, burkolat, virágfelület, köztéri alkotások, tisztaság, tájképi megjelenés		
Vízfelületek	Az emberi használat és ökológiai minőség egyensúlya, partmenti növényzet minősége, terhelés forrása (Zala folyó és a Balaton vízgyűjtő-gazdálkodási terve)		
Átfogó vizsgálat során:			
Városi szövet elemei	Beépítettség és zöldfelületek aránya		

A kidolgozott módszertant Keszthely ZI rendszerének értékelésére, hiányosságainak, fejlesztési lehetőségeinek feltárására alkalmaztuk. Keszthely a hazai vidéki városokhoz hasonlóan küzd azért, hogy népességét megtartsa, élhető környezetet biztosítson az itt élők számára. Keszthely arculatának meghatározó eleme a zöld környezet: kulturális örökségükben központi helyet foglal el a Festetics család örökségeként megmarad Kastélypark, a 71-es főútról szembetűnő, különleges fekete fenyő fasor, a Fenyves allé, a Balaton közelsége, vagy a Helikon park, melyek a város szimbólumai. A város fejlesztési stratégiáiban, környezetvédelmi programjában is visszaköszönnek a város értékes zöldfelületei, egyik fontos cél ezen értékek megőrzése. A város Integrált Településfejlesztési stratégiája rögzíti a város középtávú fejlesztési elképzeléseit, azok végrehajtása érdekében pedig akcióterületeket (AT) határolt le. A 2016 tavaszán összeállított Zöld Város kialakítása című TOP 2.1.1.15 felhívásra benyújtott koncepció a Városközpont Akcióterületen tervez fejlesztéseket végrehajtani.



## Eredmények és megvitatásuk

Megállapítottuk, hogy Keszthely kiváló természeti adottságokkal, számos védettséget élvező területtel rendelkezik, azonban gazdasága a turisztikára támaszkodik, így kitett a makrogazdasági hatásoknak. A területre vonatkozó javaslatokat az 1. ábra jobb oldalán foglaltuk össze. A kijelölt területek, tömbök azok a városszöveti elemek, melyekre az egyes javaslatok vonatkoznak, objektum szintű tervezés során ezek figyelembevételével biztosítható a ZI minőségének fejlesztése. A következőkben röviden ismertetjük a ZI elemek háromféle értékelése szerinti eredményeket a Városcsözponti Akcióterületen.



1. ábra Városcsözpont akcióterületre, mint mintaterületre készített értékelés és ebből következő javaslatok  
Figure 1. Assessment and recommendations for City Centre action area

## ZI elemek minősége

A nevezetes faegyedek állapota különböző; a platánfák és a páfrányfenyő jó állapota mellett a város talán legidősebb tölgyfája szinte teljesen elhalt. A fasorok környezeti terhelése, különösen a forgalmas utak mentén meglehetősen magas, kivételt jelentenek a Balaton-part közelében található fasorok. A forgalmas utak mentén található és a védett, illetve idős fasorok (Bercsényi utca, 71-es főút, Kastély utca) jellemzően egységesek, pótlásukat azonos fajú, illetve fajtájú egyedekkel végzik el. A Fenyves allé egységességét súlyos hiányok törnek meg és az elpusztult egyedek pótlása ezidáig elmaradt. A pótlási munkát nehezíti a fasor különleges, itthoni forgalomban nehezen beszerezhető fajtája (2. ábra).





2. ábra Keszthely területén található kiterjedt zöldfelületek és fasorok értékelése

Az értékek jelentése: 1-2: gyenge, 3: átlagos, 4: jó, 5: kiemelkedő

Figure 2. The assessment of extended green areas and alleys in Keszthely

Explanation to the values: 1-2: weak, 3: average, 4: good, 5: excellent

A parkok jó minőségű gyepfelületekkel, fa- és cserjeállománnyal rendelkeznek. A helyes faj-, illetve fajtaválasztás és a rendszeres növényápolás segíti a minőség megőrzését. A városban jellemzően kevés a virágfelület, általában csak a reprezentatív tereken találunk ilyeneket. A vízáteresztő burkolati megoldások előtérbe helyezése a csapadékvíz kezelést is segíthetné. A parkok közül a Zeppelin tér és a Kresz-park a leginkább elhanyagolt, településképi szempontból pedig kiemelkedőnek számít az északi Balaton-part, a Szent Miklós temető és a Várkert és Kastélypark.

A felszíni vizeknél a Keszthelyi-öböl, a Hévíz-folyás és az Óberek csatorna esetében a túlhasználát jelenthet gondot.

A városi szövet elemeit értékelve az erősen beépített, alacsony zöldfelületi aránnyal jellemző területek közé ékelődő terek és parkok emelkedtek ki, jellemzően a belvárosi területeken: Zeppelin tér, Főtér, Rákóczi tér, Kresz-park. Ezeken a területen a fasorok igénybevétele magasabb és új fasorok telepítése, a meglévők fenntartása javasolt.

### ZI elemek által nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatások szintje

Az ökoszisztéma-szolgáltatások az ökológiai és a társadalmi szerep együttes figyelembevételének köszönhetően új szempontot jelentenek a vizsgálatban. Értékelésének

eredményét mindegyik elem esetében az állapot és az elem elhelyezkedése, környezete, minősége és használhatósága/funkciója határozta meg leginkább.

Az értékelés eredményei alapján a város legértékesebb ökoszisztéma szolgáltatói a Keszthelyi-öböl és az ehhez kapcsolódó partmenti területek, a Keszthelyi-hegység és a belterület jó állapotban lévő parkjai. Emellett a Kossuth Lajos utcai fasor turisztikai jelentőségének és szép növényállományának köszönhetően kapta a legmagasabb értékeket. A területhasználat szempontjából a nádas, az erdő és a láp kapták a magasabb értékeket; a Vadaskert környéke ezért emelkedik ki a környező mezőgazdasági területek közül. A jobb ökoszisztéma-szolgáltatást nyújtó területek leginkább a gazdasági-, és a turisztikai jelentőségnek, az állapotnak, illetve a sokrétű használatnak köszönhetik a magasabb értéket. Alacsonyabb értéket az ipari- és szolgáltató területek, bányák és a nagy kiterjedésű mezőgazdasági táblák kaptak.

Az értékelés nyomán egyértelmű a bel- és külterületek határán található peremterületek elhanyagoltsága. Kitűnt az értékes területek közötti kapcsolatok hiánya is, melyek pótlása fasorok telepítésével, parkhálózat kialakításával orvosolható. A vízfolyások gyenge használati értékkel bírnak. A zöldfelületeken a vízvisszatartás lehetőségét nem alkalmazzák, a víz gyors levezetésére törekvő megoldásokat tapasztaltunk a külföldön már népszerű esőkertek vagy vízáteresztő burkolatok helyett. Az önkormányzatok forráshiánya miatt elmaradt közterületi fejlesztések hatása itt is tapasztalható, minőségi problémák és funkcióhiány azonosítható. A fasorok esetében faápolási hiányosságokra is felhívtuk a figyelmet az értékelés során.

Két, ökoszisztéma-szolgáltatások és ZI hálózat tekintetében fontos területet azonosítottunk: a Keszthelyi lápot a nyugati mezőgazdasági területek és a nyugati Balaton-part találkozásánál, főutak fontos kereszteződésénél, Fenékpusztát és környezetét. A másik terület a Festetics-kastélyparktól nyugatra és a Vadasparktól keletre található, Dobogó-majort és környezetét foglalja magában. Ezen területek sajátossága, hogy területhasználatuk és ökoszisztéma-szolgáltatás tekintetében is nagy változatosságot mutatnak. A közlekedési folyosók miatt igénybevételük intenzív, de ökoszisztéma-szolgáltatás szempontjából értékes területeket foglalnak magukban. Ezen területek jövőbeni fejlesztése komoly potenciált rejt magában.

## **ZI funkciók**

A funkciók értékelése a parkok és a kiterjedt zöldfelületek esetében vezetett a legjobban hasznosítható eredményekre, de értékes tanulságok vonhatók le a fák, fasorok, felszíni vizek esetében is. A fák és fasorok esetében funkcióként értelmeztük, ha azok valamilyen nevezetes vagy intenzíven igénybe vett helyen helyezkedik el (bevezető főutak fasorai, Tulipán cukrászda ékessége a többszáz éves platán), vagy kulturális értéket képvisel történelmi jelentősége miatt (Fenyves allé).

A vizsgált funkciók tekintetében a legnagyobb kihasználtságnak az északi Balaton-part és a Keszthelyi-öböl örvend. Az eredmény nem meglepő, mivel Keszthely, mint a Balaton fővárosa a turisztikai bevételeit elsősorban a Balaton közelségének köszönheti, így funkcióit is ide telepítette.







Számos funkcióval bír a Vadaskert, a Helikon park, a Római úti játszótér és a Keszthelyi-hegység is, azonban minimális funkcióbővítő fejlesztéssel ezen területek kihasználtsága fejleszthető. Ilyen lehetőség például a Helikon park vállalkozói funkcióinak vagy a Vadaskert sport funkcióinak fejlesztése. Hasonló következtetéseket vonhatunk le a három funkcióval rendelkező Várkertre és a Kresz-parkra is.

Azokon a területeken, ahol mindössze kettő vagy annál kevesebb funkció azonosítottunk funkcióhiányosak, fejlesztésük és használati lehetőségeik bővítése a lakosság észrevételei és javaslatai mentén érdemes. A fák és fasorok esetében ezen fejlesztések természetesen nehezebben hajthatók végre. A DÉDÁSZ telepen található platánfa kora és kiváló állapota

indokolja, hogy ne csak a bátor kíváncsiskodók látogathassák, hanem a Csókakő-patak partján szélesebb közönség is elérhesse. Az Erzsébet-liget elsősorban kerékpáros közlekedésre használt útvonala mentén kialakíthatók rekreációt vagy üzleti tevékenységet támogató funkciók. Funkcióhiányosnak értékeltük a következő ZI elemeket: Pethe Ferenc Kollégium Jubileumi park, Hévíz-folyás és Óberek csatorna, Zala–Somogy határok vízfolyásai.

A Városközponti AT kiemelését a vizsgálati, értékelési eredmények is indokolják. A vizsgálatból kiderült, hogy az Integrált Településfejlesztési Stratégia a fejlesztés szempontjából kiemeli a Városközponti AT-t. A legsűrűbben beépített és legalacsonyabb zöldfelületi aránnyal rendelkező területek itt találhatóak, parkjai funkcióhiányosak, azok minősége fejlesztendő. Az ökoszisztéma-szolgáltatások értéke gyenge a Zeppelin tér és a Kresz-park esetében. A Városközponti AT-re készült javaslatok részletezését a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat Városközponti akcióterületre készült javaslatok  
Table 3. Recommendations for City Centre action area

Terület	Kezelendő probléma	Beavatkozások	
Főtér és környezete, Rákóczi tér és környezete	Hősziget hatás	Zöldfelületek növelése	
Kastélyparktól délre eső tömbök, Kresz-park és környezete, Helikon park és ettől nyugatra un. villanegyed	Hálózati kapcsolatok hiánya, klímahatásnak való kitettség	Zöldfelületek minőségi fejlesztése: többszintű növénytakaró, növényápolás	
Helikon park, Kresz-park, Fő utca mentén található tömbök	Funkcióhiányok, használati konfliktusok	Funkcióbővítés	
Helikon park, Zeppelin tér	Használati konfliktusok, közlekedési funkcióhiány	Parkolási funkció megteremtése	
Kastélyparktól keletre a Rákóczi tér felé és a tértől délre eső tömbök	Hálózati hiányok, hőszigetelés csökkenése	Fasorok telepítése	
Kastélyparktól K-re a Rákóczi tér felé eső, Fő utca menti tömbök	Klímahatásnak való kitettség	Vízvisszatartás	

Munkánk eredményei a gyakorlatban is használhatók, módszerei pedig a későbbiekben is alkalmazhatók. Munkánk mellett, hogy nagyban támaszkodik meglévő háttéradatbázisok információira, önálló felmérési módszertant is magában foglal. A kialakított ZI rendszer is tovább fejleszthető az egyes elemek és csoportok teljes körű és rendszeres feltérképezésével. Hosszú távon javasolható egy belterületre kiterjedő fakataszter létrehozása, melynek keretében a fák egyenként történő digitalizálása és rendszeres értékelése, valamint a fenntartási tevékenységek nyomon követése megtörténik. Javasolható mindemellett a külterületek alaposabb feltérképezése is, hiszen a területhasználton túl részletesebb, valós méréseken alapuló vizsgálat is elvégezhető, például a biodiverzitás jellemzésére. A terület környezeti elemeinek mérését kihelyezett mérőállomásokkal lenne érdemes kivitelezni, és ennek eredményeit is megfontolandó lenne bevonni a ZI hálózat jellemzésébe, hogy annak állapotáról minél teljesebb képet kapjunk.

#### Köszönetnyilvánítás

Keszthely Város Önkormányzata és Keszthely Környezetvédő Egyesület támogatása és szakmai segítsége nélkül nem jöhetett volna a tanulmány létre. Külön köszönjük Forstner Anna elnök asszony és Dr. Szabó István professzor úr szakmai segítségét. Emellett munkatársunk, Obertik József digitalizálásban nyújtott segítsége jelentősen megkönnyítette munkánkat, melyet ezúton is köszönünk. A HÉTFA Kutatóintézet szakmai támogatása nyomán a bemutatott módszertan mentén kidolgozott, a fejlesztések minőségét szolgáló javaslatok a városvezetés számára bemutatásra kerültek.

## Irodalom

- 5t Építészeti és Városfejlesztési Kft., HÉTFA Kutatóintézet és Elemző Központ 2015: Keszthely város településfejlesztési koncepciója 2015-2030. t Építészeti és Városfejlesztési Kft., HÉTFA Kutatóintézet és Elemző Központ, Budapest–Pécs. p. 42.
- Almási B. 2007: A zöldhálózat tervezés metodikai fejlesztése Budapest peremterületének példáján. Doktori értékezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Tájépítészet és Döntéstámogató Rendszerek Doktori Iskola, Budapest. pp. 12–14.
- Balaton vízgyűjtő-gazdálkodási terve, elérhető: <http://www2.vizeink.hu/> és [www.kdtvizig.hu/](http://www.kdtvizig.hu/) p. 160.
- Benedict, M. A., McMahon, E. T. 2006: Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities. Island Press, Washington, p. 299.
- Biológiai Sokfélésségi Egyezmény 2015: A biológiai sokfélésség megőrzésének 2015-2020 közötti időszakra szóló nemzeti stratégiája, p. 3.
- CABE, Natural England 2010: Building natural value for sustainable economic development – The green infrastructure valuation toolkit user guide. Commission for Architecture and the Built Environment, Natural England. p. 79.
- Davies, C., MacFarlane, R., McGloin, C., Roe, M. 2010: Green Infrastructure Planning Guide. p. 43.
- DCLG 2008a: Planning Policy Statement 12: creating strong safe and prosperous communities through Local Spatial Planning. Department for Communities and Local Government, The Stationery Office, London. p. 30.
- DCLG 2008b: Eco-towns – Living a greener future. Department for Communities and Local Government, London. p. 62.
- DCLG 2008c: The Essential Role of Green Infrastructure: Eco-towns Green Infrastructure Worksheet. Advice to Promoters and Planners. Department for Communities and Local Government, London. 32 p.
- EC 2012: The Multifunctionality of Green Infrastructure. Science for Environmental Policy, In-depth report. European Commission, DG Environment News Alert Service. p. 37.
- EC 2013: Környezetbarát Infrastruktúra – Európa Természeti Tőkéjének Növelése. A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának. Európai Bizottság, Brüsszel. p. 12.
- EEA 2014: Spatial analysis of green infrastructure in Europe. EEA Technical Report No 2/2014. European Environment Agency, Koppenhága. p. 55.
- Haines-Young, R., Potschin, M. 2009: The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. In: Raffaelli, D., Frid, C. (Eds.) Ecosystem Ecology: A New Synthesis. BES ecological reviews series, CUP, Cambridge. pp. 110–139.
- HÉTFA Kutatóintézet 2017: Keszthely Zöldinfrastruktúra Fejlesztési- és Fenntartási Akcióterv 2017. Megbízó: Keszthely Város Önkormányzata, Keszthely. p. 115.
- Jámbor I. 1982: Zöldfelület-rendezés. Budapesti Kertészeti Egyetem, Budapest. pp. 8–9.
- Jombach S. 2014: Zöldfelület intenzitás állapota és változása 2010-2013 időszakban, Budapest XIII. kerület. Zöldfelületi borítottság és változás-vizsgálat multispektrális űrfelvételek alapján. Budapesti Corvinus Egyetem, Tájépítészeti Kar, Tájtervezés és Területfejlesztési Tanszék, Budapest. p. 16.
- Koller és Társa Tervező Kft. 2001: Keszthely – Hévíz város-páros vizsgálatok. Pécs.
- Koschke, L., Fürst, C., Frank, S., Makeschin, F. 2011: A multi-criteria approach for an integrated land-cover-based assessment of ecosystem services provision to support landscape planning. Ecological Indicators 21(1): 54–66.
- McDonald, L. A., Allen, W. L., Benedict, M. A., O’Conner, K. 2005: Green Infrastructure Plan Evaluation Frameworks. Journal of Conservation Planning 1(1): 6–25.
- McMahon, E. T., Benedict, M. A. 2002: Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century. Sprawl Watch Clearinghouse Monograph Series, The Conservation Fund, Washington. p. 32.
- Natural England 2009: Green Infrastructure Guidance. Natural England publications. Natural England. p. 107.
- Natural England 2011: ‘Nature Nearby’ – Accessible Natural Greenspace Guidance. Natural England publications. Natural England. p. 98.
- Naumann, S., McKenna, D., Kaphengst, T., Pieterse, M., Rayment, M. 2011: Design, implementation and cost elements of Green Infrastructure projects. Final report to the European Commission, DG Environment, Contract no. 070307/2010/577182/ETU/F.1, Ecologic institute and GHK Consulting. p. 138.
- Oláh A. B. 2012: A városi beépítettség és a felszíntípusok hatása a kisugárzási hőmérsékletre. Doktori értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Tájépítészeti és Tájökológiai Doktori Iskola, Budapest. p. 17.
- Siemens 2008: The Green City Index – A summary of the Green City Index research series
- Siemens 2009: The European Green City Index – Assessing the environmental impact of Europe’s major cities. Siemens AG, München.
- Szabó I. 2013: Keszthely növényvilága. Keszthelyi Környezetvédő Egyesület, Keszthely. p. 22.

- Szaller V. 2013: Útmutató a fák nyilvántartásához és egyedi értékük kiszámításához. Magyar Faápolók Egyesülete. p. 110.
- The Landscape Institute 2009: Green infrastructure: connected and multifunctional landscapes. Position statement, Landscape Institute, London. p. 30.
- Varsás Környezetvédelmi és Szolgáltató Bt. 2017: Keszthely város környezetvédelmi programja 2017-2022. Varsás Környezetvédelmi és Szolgáltató Bt., Keszthely. p. 215.
- Védett természeti értékek: Védett természeti értékek. A magyar állami természetvédelem hivatalos honlapja, [www.termeszetvedelem.hu](http://www.termeszetvedelem.hu)
- Zala folyó vízgyűjtő-gazdálkodási terve, elérhető: <http://www2.vizeink.hu/> és [www.kdtvizig.hu/](http://www.kdtvizig.hu/)

## ASSESSMENT METHODOLOGY OF GREEN INFRASTRUCTURE – THE CASE OF KESZTHELY TOWN

V. IVÁNCICS, K. FILEPNÉ KOVÁCS

Szent István University, Faculty of Landscape Architecture, Dept. of Landscape Planning and Regional Development  
1118–Budapest, Villányi út 35-43. e-mail: [ivancics.vera@phd.uni-szie.hu](mailto:ivancics.vera@phd.uni-szie.hu)

**Keywords:** GI, green infrastructure, Keszthely, alley assessment, methodology, ecosystem services

The concept of green infrastructure (GI) has become increasingly important in Europe, also in Hungary. GI is a unique, extremely complex interpretation of the green space system. In our study we describe the specific features of GI and show assessment possibilities in the case of Keszthely town, in Hungary. The survey for Keszthely's GI was made in 2016. We have established a new measurement method for certain green infrastructure elements. The aspects of ecological quality, aesthetics, ecosystem services and practicability were evaluated on a scale ranging from 1–3 and 1–5 with the help of field surveys and indicators. For the evaluation of ecological services, we used six categories, according to the literature to be understandable for civil actors and to facilitate the common work. Along the methodology the condition of the green infrastructure was evaluated at Keszthely's in-built area. The article discusses the applied methodology and the results. The proposed methodology can be successfully applied for other settlements in Hungary.

### Függelék

4. táblázat Radó-féle vizuális faértékelés magyarázatai, forrás: Radó (1999), saját szerkesztés

Table 4. Explanations to visual tree assessment according to Radó-method (source Radó 1999, own compilation)

Értékelés	Osztályzat
<b>A GYÖKÉRZET ÉS A TERMŐHELY ÁLLAPOTÁNAK OSZTÁLYOZÁSA</b>	
Láthatóan fejlett gyökérszövet, optimális termőhelyen	5
A gyökérszövet fejlődése kismértékben gátolt, elfogadható termőhelyen	4
A gyökérszöveten látható károsodások (sebek és korhadások), csekély hibákkal rendelkező termőhelyen	3
Gyökérszövet látható erős felszíni károsodása, jelentősen kedvezőtlen termőhelyen	2
A gyökérszövet erős, legalább 50 %-os károsodása, nagyon rossz feltételekkel rendelkező termőhelyen	1
<b>A FATÖRZSÁLLAPOT OSZTÁLYOZÁSA</b>	
A törzs nem károsult	5
Kisméretű károsodás (néhány felszíni seb)	4
A törzs egyértelmű károsodása (néhány felszíni seb és rothadási helyek)	3
A törzs erős károsodása (több nagyfelületű vagy mély rothadási seb, korhadások)	2
A törzs előrehaladottan károsult, elhalt, korhadt (a törzs oly mértékben károsult, hogy statikai vagy tápanyag-ellátási funkcióját nem képes ellátni)	1
<b>A KORONA ÁLLAPOTÁNAK OSZTÁLYOZÁSA</b>	
A korona formája (a fajra jellemzően) ép, a lombvesztés nem haladja meg a 10%-ot	5
A lombvesztés 11–25 % közötti	4
Jelentős a lombvesztés	3
Erős koronakárosodás	2
Elhalt korona, teljes lombvesztés	1
<b>AZ ÁPOLÁS MÉRTÉKÉNEK OSZTÁLYOZÁSA</b>	
Optimálisan ápolt fa	5

A fa kismértékű ápolásihiányt mutat	4
A fa egyértelmű ápolásihiányt mutat	3
A fa ápolatlan	2
A fa elhanyagolt állapotban van	1
<b>A FÁK ÉLETKÉPESSÉGÉNEK OSZTÁLYOZÁSA</b>	
Élettartama vágásérettségig becsülhető (70, illetve 90 év)	5
Beavatkozással megközelítheti a vágásérettséget	4
Egy évtizeden belül lecserélendő	3
Rövidesen lecserélendő	2
Sürgősen lecserélendő állapota vagy károsítása miatt (baleset vagy építmény-rongálás veszélye)	1

5. táblázat Fák ökoszisztéma-szolgáltatásainak (ÖSZ) értékelése  
Az értékek jelentése: 1-2: gyenge, 3: átlagos, 4: jó, 5: kiemelkedő

Table 5. Assessment of ecosystem services for trees  
Explanation to the values: 1-2: weak, 3: average, 4: good, 5: excellent

Terület neve	Ökológiai integritás (1-5)	Esztétikai érték (1-5)	Emberi egészség és jólét (1-5)	Klímaváltozás hatásainak enyhítése (1-5)	Bio-forrás ellátás (1-5)	Regionális gazdaság (1-5)	ÖSZ átlaga
Kocsányos tölgy, Kastélypark hátsó kertjében	2	2	2	2	1	1	1,7
Platánfa, Georgikon utcában található DÉDÁSZ telepen	4	4	4	5	1	1	3,2
Páfrányfenyő, Kastélypark Kastély utca felőli szárnya mellett	5	5	5	5	1	1	3,7
Platánfa, Erzsébet királyné utca 30. szám alatti Tulipán Cukrászda előkertjében	4	5	5	5	1	3	3,8

6. táblázat A fasorok ökológiai és esztétikai értékelésének eredményei

Table 6. Assessment of ecological values and aesthetics of alleys

Homogenitás: 1: a fasor egységes, főbb telepítési időpont azonosítható, a pótlások jellemzően fajtaazonos növényekkel történtek; 2: a fasor többségében egységes, de más fajok is találhatóak, a telepítés több ütemben történt vagy a fák kora a pótlások következtében kisebb heterogenitást mutat; 3: a fasor az alkalmazott fajták és telepítés időpontja tekintetében is heterogén

Környezet terhelésének értékelése: 1: a fasor erős terhelésnek van kitéve, környezeti ártalmak, területhasználat miatt; 2: a fasor jelentős terhelésnek van kitéve, amit különböző adottságok enyhítenek: többszintű növénytakaró, magasabb biológiai aktivitású felület stb.; 3: a fasor terhelése enyhe, környezeti és emberi ártalmaknak kevésbé kitétt

Terület neve	Homogenitás értékelése (1-3)	Terhelés értékelése (1-3)
71-es út melletti fasor	1	1
Balaton parti sétány fasor	1	3
Baross Gábor utcai fasor	3	2
Bem József utcai fasor	1	1
Bercsényi Miklós utcai vadgesztenye fasor	1	2
Béri Balogh Ádám utcai vadgesztenye fasor	1	2
Csapás úti fekete fenyő fasor	1	1
Csik Ferenc sétány	3	3
Darnay Kálmán utcai fasor	1	2
Deák Ferenc utcai fasor	1	1
Erzsébet királyné útjai fasor	3	2
Erzsébet líget fasor	3	3
Fejér György utcai fasor	1	1
Fenéki úti fasor	1	1
Fenyves allé	1	2
Gagarin utcai fasor	3	2
György Bíró utcai fasor	1	2
Honvéd utcai fasor	3	2
Kastély utca fasor	1	2
Kossuth Lajos utca fasor	1	2
Lovassy Sándor utcai fasor	2	2
Madách utcai fasor	1	1
Mártírok útjai fasor	2	2
Munkácsy Mihály utcai fasor	3	2
Múzeum utcai fasor	2	2
Park utcai fasor	2	3
Petőfi utcai fasor	2	2
Rákóczi téri fasor	3	1

Terület neve	Homogenitás értékelése (1-3)	Terhelés értékelése (1-3)
Római úti fasor	2	1
Rózsa utcai fasor	3	2
Szendrey Júlia utcai fasor	2	2
Szent Miklós utcai fasor	2	2
Tapolcai úti fasor	2	1
Vaszary Kolos utcai fasor	2	2
Vörösmarty utcai fasor	3	1
Zrínyi utcai fasor	2	2

## 7. táblázat Fasorok ökoszisztéma-szolgáltatásainak (ÖSZ) értékelése

Az értékek jelentése: 1-2: gyenge, 3: átlagos, 4: jó, 5: kiemelkedő

Table 7. Assessment of ecosystem services of alleys

Explanation to values: 1-2: weak, 3: average, 4: good, 5: excellent

Terület neve	Ökológiai integritás (1-5)	Esztétikai érték (1-5)	Emberi egészség és jólét (1-5)	Klímaváltozás hatásainak enyhítése (1-5)	Bio-forrás ellátás (1-5)	Regionális gazdaság (1-5)	ÖSZ átlaga
Fejér György utcai fasor	4	5	3	3	1	1	2,8
Bem József utcai fasor	4	5	3	3	1	1	2,8
Béri Balogh Ádám utcai vadgesztenye fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Deák Ferenc utcai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Csapás úti fekete fenyő fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Madách utcai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Fenekői úti fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Tapolcai úti fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Római úti fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Csík Ferenc sétány	5	4	4	5	1	1	3,3
Erzsébet királyné útjai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Petőfi utcai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Vörösmarty utcai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Park utcai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Múzeum utcai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Zrínyi utcai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Munkácsy Mihály utcai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Mártírok útjai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Baross Gábor utcai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Honvéd utcai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Rákóczi téri fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Lovassy Sándor utcai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Darnay Kálmán utcai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Erzsébet liget fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Vaszary Kolos utcai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Gagarin utcai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
György Bíró utcai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Rózsa utcai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Szent Miklós utcai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Szendrey Júlia utcai fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
71-es út melletti fasor	5	4	4	5	1	1	3,3
Fenyves allé	5	4	4	5	1	2	3,5
Bercsényi Miklós utcai vadgesztenye fasor	5	5	4	5	1	1	3,5
Balaton parti sétány fasor	5	4	4	5	1	2	3,5
Kastély utca fasor	5	5	4	5	1	2	3,7
Kossuth Lajos utca fasor	5	5	4	5	1	2	3,7



## 8. táblázat A parkok és kiterjedt zöldfelületek ökoszisztéma-szolgáltatásinak (ÖSZ) értékelése

Az értékek jelentése: 1-2: gyenge, 3: átlagos, 4: jó, 5: kiemelkedő

Table 8. Assessment of ecosystem services for parks and extended green areas

Explanation to values: 1-2: weak, 3: average, 4: good, 5: excellent

Terület neve	Ökológiai integritás (1-5)	Esztétikai érték (1-5)	Emberi egészség és jólét (1-5)	Klíma-változás hatásainak enyhítése (1-5)	Bio-forrás ellátás (1-5)	Regionális gazdaság (1-5)	ÖSZ átlaga
Futballpálya	1	2	4	2	1	1	1,8
Kresz-park és környezete	2	2	4	3	1	1	2,2
Zeppelin tér	2	3	4	3	1	1	2,3
Római úti játszótér	2	4	3	3	1	2	2,3
Szent Miklós temető	3	4	4	3	1	1	2,7
Balatoni Múzeum kertje	2	5	4	2	1	2	2,7
Pethe Ferenc Kollégium Jubileumi park, botanikus kert	4	2	5	4	1	1	2,8
Deák 16., 57. PATE udvar	4	4	5	5	1	1	3,3
Erzsébet liget	5	4	4	4	1	2	3,3
Helikon park	5	4	5	5	1	1	3,5
Várkert	5	5	5	4	1	1	3,5
Északi Balaton-part (hajókikötő, strandok)	4	4	5	3	1	4	3,5
Vadaskert	5	4	5	5	1	2	3,7
Kastélypark	4	5	5	4	1	5	4,0

## 9. táblázat A parkok és kiterjedt zöldfelületének minőségi és esztétikai értékelése

Az értékek jelentése: 1-2: gyenge, 3: átlagos, 4: jó, 5: kiemelkedő

Table 9. Assessment of ecological values and aesthetics of parks and extended green areas

Explanation to values: 1-2: weak, 3: average, 4: good, 5: excellent

Terület neve	Gyepfelület minősége (1-5)	Fák és cserjék minősége (1-5)	Virágfelületek kialakítása és minősége (1-5)	Burkolatok minősége (1-5)	Köztéri alkotások és minőségük (1-5)	Terület tisztasága (1-5)	Tájképi, településképi megjelenés (1-5)
Vadaskert	2	5	2	3	2	4	4
Északi Balaton-part	5	5	5	5	5	5	5
Helikon park	4	5	1	3	5	5	5
Szent Miklós temető	5	5	5	4	5	5	5
Balatoni Múzeum kertje	5	4	3	4	5	5	3
Deák 16., 57. PATE udvar	3	5	2	3	5	5	1
Pethe Ferenc Kollégium Jubileumi park, botanikus kert	2	4	1	2	1	5	3
Várkert	5	5	3	5	5	5	5
Futballpálya	5	1	1	4	1	5	2
Kresz-park és környezete	2	3,5	1	2	2	2	2
Kastélypark	5	4,5	5	5	5	5	5
Zeppelin tér	2	2	1	1	4	2	1
Római úti játszótér	5	4	1	4	5	5	1
Erzsébet liget	1	3	1	1	1	3	3