

# Javaslat a zöldfelület jelentőségének növelésére a smart city indikátorok között

## A proposal for increasing the significance of smart city indicators evaluating green spaces

G. HANCZ<sup>1</sup>, G. KOSINA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Egyetemi Docens Ph.D, hgabi@eng.unideb.hu, Építőmérnöki Tanszék, Debreceni Egyetem

<sup>2</sup>Építőmérnök hallgató, kosgergo@gmail.com, Építőmérnöki Tanszék, Debreceni Egyetem

*Absztrakt: A város zöldfelületi rendszere csak akkor nyújtja a várt ökoszisztéma szolgáltatásokat, ha a zöld infrastruktúra számszerűsített mutatóinak megfelelően kerül kialakításra. A tanulmányban egy debreceni mintaterületen meghatározzuk a smart city és a zöld infrastruktúra módszerének megfelelő indikátorokat, majd azok összehasonlításából vonunk le következtetéseket és teszünk javaslatot annak érdekében, hogy a városi zöld infrastruktúra megfelelő súllyal szerepeljen a korszerű városfejlesztést meghatározó smart city módszertanban.*

*Kulcsszavak: smart city módszertan; ökoszisztéma szolgáltatások; zöld felületi rendszer értékelése*

*Abstract: The expected ecosystem services are provided by the urban green spaces only if it is developed according to the interdisciplinary criteria for city level green infrastructure. This paper introduces an analysis carried out on an urban site according to the two systems of criteria. The comparison of the two set of indicators allows for making conclusions and proposal for adopting green infrastructure criteria in the smart city methodology in order to ensure the proper planning of urban green spaces.*

*Keywords: smart city methodology; ecosystem services; evaluation of the urban green spaces*

### 1. Bevezetés

A városi szintű zöld infrastruktúra koncepciója és módszertana jóval régebbi, mint a smart cityé és a smart city koncepció leginkább az energiahatékonyságon és a megújuló energia használatán keresztül kívánja megoldani az urbanizáció negatív hatásaira visszavezethető problémákat. Mivel a smart city mozgalom jelentős erőforrásokat irányít a városfejlesztés megújulására, valamint a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás és az élhetőbb városi környezet a két koncepció közös célja, felvetődött a kérdés, hogy hogyan és mekkora súllyal szerepelnek a smart city indikátorok között a zöld infrastruktúrát leíró indikátorok. Mivel az indikátorok célja a meglévő rendszer értékelése és egy új fejlesztés irányának meghatározása, a tanulmányunk célja olyan elemzés elvégzése, melynek eredménye alapján 1.) megállapíthatjuk, hogy megfelelően-, a korábbi kutatási eredmények figyelembevételével szerepel a

zöld infrastruktúra a smart city módszertanban, vagy 2.) javaslatot tegyünk egy ebbe az irányba történő módszertani fejlesztésre.

Ehhez az elemzéshez először a két módszertan fogalomrendszerét és deklarált céljait hasonlítjuk össze, hogy egyértelművé tegyük a zöld infrastruktúra tekintetében meglévő közös célokat, majd kiemeljük a szakirodalomból a két módszertannak a városi zöld infrastruktúrára vonatkozó mutatóit, indikátorait. Mivel ebben jelentős eltéréseket találtunk, harmadik lépésben egy debreceni mintaterületen elvégzett számszerűsített elemzést végeztünk el annak bemutatására, hogy ugyanazt a meglévő zöldfelületi rendszert a két módszer hogyan, milyen eltérésekkel értékeli. Ehhez egy átlagos városi területet választottunk mintaterületnek és mindkét módszer alapján meghatároztuk a számszerű mutatókat. Negyedik lépésben egy okosváros témában írt jegyzet releváns fejezeteit elemeztük és véleményeztük aszerint, hogy hogyan veszi figyelembe az egyes célok megvalósításában a zöld infrastruktúrát.

## 2. Anyag és módszer

### 2.1. A smart city fogalma, célja

A Smart City Metodikai Javaslat röviden így definiálja a smart city-t: ÉLHETŐ ÉS OKOS VÁROS. A leírás bevezetéséből megtudjuk, hogy nincs egyértelmű meghatározása, de több oldalon kifejti a meghatározó elemeit [4.]. A kifejtés „MIT JELENT A SMART CITY A FIZIKAI KÖRNYEZETÜNKBEN” című bekezdéséből tömörítve itt kiemelünk néhány-, a tanulmányunk szempontjából releváns elemet:

- a rendszerek decentralizálódnak és helyi-, párhuzamos elemekkel egészülnek ki
- az esővíz elvezetése és feldolgozása helyben történik zöldtetők vagy járdaszéli esőkertek építésével
- az utcaburkolatok szűrik és elvezetik a szennyezett vizet
- az épületek között kialakuló hősziget hatást nem klímarendszerek, hanem árnyékolók, speciális burkolatok és zöldterületek csökkentik.

### 2.2. A smart city indikátorai

Az ilyen városok tervezését a meglévők minősítésével, értékelésével kell kezdeni, amihez segítségképpen megfogalmazták a kb. 200 mutatót tartalmazó-, „A településértékelés és monitoring – MÓDSZERTANI JAVASLAT” című segédletet [5.]. A megyei jogú városok értékelésére javasolt mutatókat az alábbi hat csoportba - alrendszerekbe - sorolták:

- okos környezet
- okos mobilitás
- okos kormányzás
- okos gazdaság
- okos lakosság
- jó életkörülmények, okos lakhatás

### 2.2.1. A smart city zöldfelület-indikátora

A tanulmány szempontjából az „okos környezet” mutatócsoportja releváns, bár az alrendszerek nyilvánvalóan komplexen befolyásolják egymást. A zöldfelületre vonatkozóan mindenesetre ebben a csoportban találhatunk mutatót.

Az okos környezetet tizenhárom adattípus írja le, melyek közül az egyik a zöldfelület [6.]. Az okos környezetet huszonnégy ún. státuszmutató - ezek a tulajdonképpeni számszerűsített indikátorok - írja le, melyből egy vonatkozik a zöldfelületre, eszerint a zöldfelületet a m<sup>2</sup>/fő adat határozza meg. A leírás nem határozza meg a státuszmutató elvárt értékét. A tizenöt nem számszerűsíthető indikátor az ún. okosságmérők csoportjába tartozik, ezek között nem található a zöldfelületre vonatkozóan megfogalmazott elvárás.

Az okos környezetet tizenhárom adattípus írja le, melyek közül az egyik a klímatudatos tervezés, ami szorosan kapcsolódik a zöldfelületek tervezéséhez azok funkciója miatt. Az okos környezetet leíró tizenöt nem számszerűsíthető indikátor - az ún. okosságmérők - közül három a klímatudatos tervezésre vonatkozóan megfogalmazott elvárás (1. táblázat).

ALRENDSZER	TARTALOM	ADAT TÍPUS	STÁTUSZ MUTATÓ (INDIKÁTOR), VAGY „OKOSSÁGMÉRŐ”
<b>okos környezet</b>	<b>klímabarát város</b>	klímatudatos tervezés	- van/nincs klímastratégia - van/nincs települési energetikai stratégia - van/nincs a fenntartható energiamenedzsmenttel foglalkozó szervezeti egység, vagy a településtervezési irodán belül ilyen szakképesítéssel rendelkező személy
		népsűrűség	a város különböző népsűrűségű területei; fő/km <sup>2</sup>
		<b>zöldfelület</b>	<b>az egy főre jutó városi zöldterület; m<sup>2</sup></b>
		környezettudatosság	a lakosság környezettudatosságának foka

1. táblázat. A zöldfelületre vonatkozó elvárás a smart city értékelés módszertani javaslatából –kivonat [5.]

### 2.3. A zöld infrastruktúra fogalma, célja

Zöld infrastruktúrának nevezzük azokat a természetes és félig természetes területeket, valamint egyéb növényzettel fedett és ökológiai funkciót betöltő területek 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 – akár csak más infrastruktúrák – anyagok és energiák áramlását és az ezekkel való ellátást biztosító hálózatként működik. A zöld infrastruktúra olyan rendszer, amely sokoldalú támogatást nyújt a települések számára: mérsékli az egyre gyakoribbá váló szélsőséges időjárási jelenségek hatását, ezáltal hozzájárul a klímavédelemhez és a hatékony, kiszámítható erőforrás-gazdálkodáshoz. A településeken a zöld infrastruktúra a biológiai sokféleség megőrzésén és javításán túl segíti a városklíma javítását, a hősziget-hatás csökkentését, a környezeti kockázatok csökkentését [3.,7.].

### 2.3.1. A zöld infrastruktúra interdiszciplináris kritériumrendszere

A városi szintű interdiszciplináris kritérium rendszer a zöld infrastruktúra elemek nagyságára, valamint azok mennyiségi mutatókkal leírható fizikai tulajdonságaira vonatkozó mutatók összessége. A zöldfelületi rendszer akkor működik zöld infrastruktúráként, ha megfelel a zöld infrastruktúra értékelésére kidolgozott indikátorrendszernek [2.].

1. A városi zöldfelületek összterülete
  - Indikátor: a zöldfelület és a teljes terület %-os aránya (%);
  - Értékelés: több település összehasonlítása, korábbi adatok/adatsorok alapján tendencia bemutatása; nincs meghatározott elvárás
2. A városi zöldfelületek tagoltsága - nagyobb egybefüggő foltok ökológia minősége jobb
  - Indikátor: átlagos alakzati index; a zöldfelület átlagos és kerületének hányadosa
  - Értékelés: <0,07: szegényes; 0,07 ÷ 0,10: elfogadható; >0,10 : jó
3. A városi zöldfelületek elszigeteltsége - rossz terjeszkedési képesség, élőlények vándorlása
  - Indikátor: a területek közötti távolság (legközelebbi szomszédos zöldfelület)
  - Értékelés: <500 m: jó; 500 ÷ 1000 m: közepes; >1 km: gyenge
4. A zöldfelületek közötti kapcsolatok – zöldfelületi-, vagy vízfelületi összekötő elemek, zöldfolyosók
  - Indikátor: a felületeket összekötő elemek száma
  - Értékelés: 0: nincs k.; 1 ÷ 2: kevés k.; 3 ÷ 5: megfelelő k.; >5: optimális k.
5. A talaj fedettsége - hatással van a természetes vízháztartásra, ezáltal a város ökoszisztémájára
  - Indikátor: az épületekkel, burkolattal fedett talaj %-os aránya az összterülethez képest
  - Értékelés: Beépített, burkolt, vízáteresztő burkolat, fedetlen kategóriák súlyozott átlaga – nincs meghatározott elvárás
6. Zöldfelületi ellátottság (zöldterületek mértéke a lakosság számához viszonyítva, jó alapadat a zöldfelületi tervezéshez)
  - Indikátor: egy főre jutó városi zöldfelület (m<sup>2</sup>/fő);

- Értékelés: Összehasonlítás más városokkal, tendencia meghatározása – nincs meghatározott elvárás

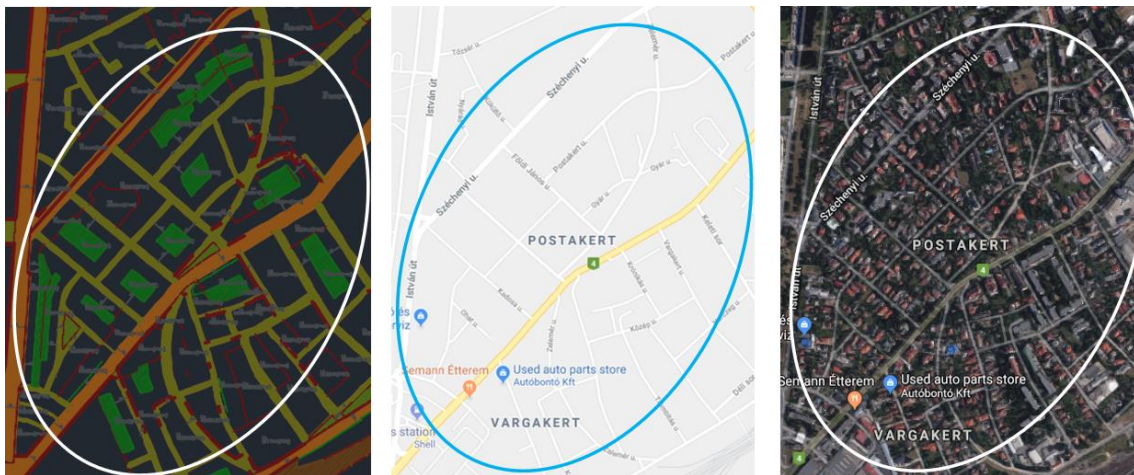
#### 7. Zöldfelületek elérhetősége (a lakóterület és a zöldterület távolsága)

- Indikátor: kevés gyaloglással - 500 méteren belül - elérhető zöldterületek és ezeken kívül eső területek %-os aránya
- Értékelés: a cél 100 %

## 2.4. A kiválasztott mintaterület Debrecenben

Egy debreceni mintaterületet választottunk ki az elemzés elvégzése céljára. A szempont a terület kiválasztásakor csak az volt, hogy a szerkezeti terv szerint zöldterület kategóriába sorolt területek szerepeljenek benne, mivel ez az egyetlen olyan zöld felület funkció számára fenntartott területhasználati kategória, amely a településrendezési tervben szerepel. A terület nagyságának sem volt jelentősége – egy 62848 m<sup>2</sup> nagyságú területet határoltunk le Debrecen Postakert nevű városrészében.

## 2.5. A kiválasztott mintaterület rajzi megjelenítése



1.ábra. Debrecen egy mintaterületnek kiválasztott része – képkivágatok a szerkezeti tervből és a google-maps alkalmazásból

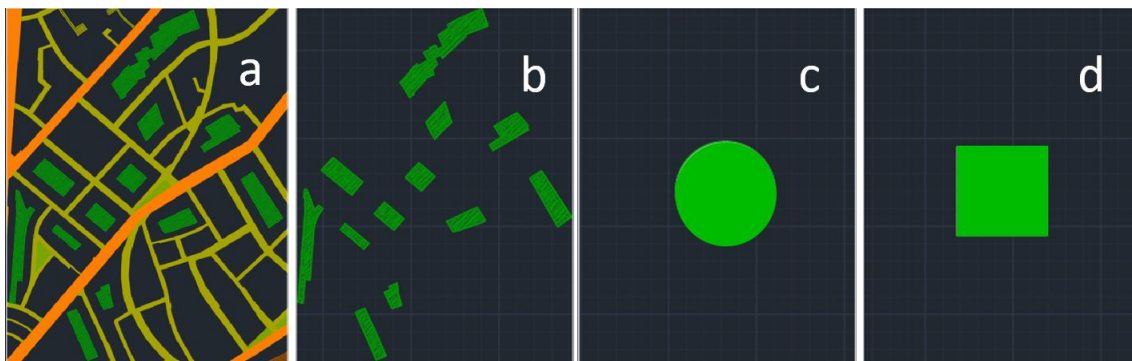
A mintaterületen meghatároztuk a két módszernek megfelelő indikátorokat, hogy azok összehasonlításából vonhassunk le következtetéseket. A mintaterület kiválasztásakor az alábbi szempontokat tartottuk szem előtt:

- több - Debrecen szerkezeti tervében zöldterületként nyilvántartott – zöld felületet tartalmazzon,
- legyen általános, univerzális abban az értelemben, hogy a városokra jellemző területhasználatok – lakóépületek, járdák, forgalmi utak, zöldfelületek – szerepeljenek benne,
- legyen bejárható

A tervlapot nem szerkeszthető formában dwg-adatállományként kaptuk meg kutatási célra a Debrecen Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatalának Főépítész Irodájától. Google maps

alkalmazással képkivágot készítettünk ugyanarról a területről a helyszín beazonosíthatósága miatt (1. ábra).

A kiválasztott mintaterületet új, szerkeszthető állományba átmásolva bezártuk a többi feltüntetett területfelhasználás rétegeit és meghatároztuk az egész területet, valamint a benne található zöldterületek egyenkénti- és összterületét (62848 m<sup>2</sup>). A zöldterületek összterületével megegyező méretű kör- és négyzet alakú fiktív zöldfelületet terveztünk be (c és d). A smart city módszer szerint ez utóbbiak a mintaterületen elszórtan található zöldterületekkel egyenértékű zöldfelületeknek számítanak (2. ábra), hiszen csak a városi zöld felületek százalékos aránya [%] és az egy főre jutó ZÖLDFELÜLETI ELLÁTOTTSÁG [m<sup>2</sup>/fő] alkotják a módszer zöldfelületi rendszerre vonatkozó kritériumait.



2.ábra. A debreceni mintaterület a) szerkezeti tervből, b) szerkezeti tervből, a file-ban bezárva a zöldterületen kívüli rétegeket, c) az összes zöldterülettel megegyező területtel betervezett köralaprajzú zöldterület, d) az összes zöldterülettel megegyező területtel betervezett négyzet alaprajzú zöldterület

## 2.6. A két indikátorrendszer közötti egyezést és eltérést bemutató elemzés - az indikátorok meghatározása és értékelése mindkét módszerrel

Az elemzés során a b, c és d esetre (2. ábra) meghatároztuk az 1.-7. indikátorok értékét (2. táblázat.).

### 1. indikátor (2. táblázatban kiemelve)

A zöldfelület nagysága és a zöldfelületi ellátottság (6. indikátor) az egyetlen közös - mindkét módszer által javasolt - indikátor, ezért az erre kapott érték, valamint az ebből képzett városi zöldfelületek százalékos nagysága teljesen megegyezik az eredeti (b) és a két egyszerűsített alakzat (c, d) esetében.

### 2. indikátor (2. táblázat.)

A TAGOLTSÁG meghatározásakor a területen található 10 legnagyobb zöldfelület alakzati indexét képeztük és ezek átlagát tekintettük eredménynek.

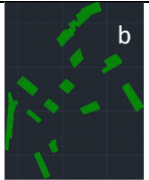
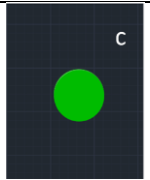
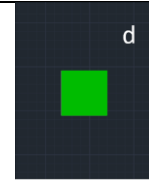
A valós területnél ez az érték 0,320. A másik 2, fiktív zöldfelület esetében csak egyetlen zöldfelület található, csak ezek alakzati indexét képeztük. Ez a körterület esetében 0,318, a négyzet alakzat esetében 0,25. Mivel a smart city módszer csak a terület nagyságát tekinti mértékadónak, nem tudja értelmezni a zöldfelületek tagoltságát.

**3. indikátor** (2. táblázat.)

Az ELSZIGETELTSÉG meghatározásakor a területek közötti távolságot kellett meghatározni. A leírásnak megfelelően a területen található tíz legnagyobb zöldfelület közötti legkisebb távolságok átlagát képeztük. A valós esetben 101,54 m az érték, míg a másik két - fiktív - esetben azt feltételeztük, hogy a mintaterület határán már találhatunk zöldfelületet. Ebből kiindulva a határvonal és a fiktív zöldfelületek közötti legkisebb távolságot tekintettük eredménynek: a körterület esetében 268,28m a négyzet alakzat esetében 266,32m. Mivel a smart city módszer csak a terület nagyságát tekinti mértékadónak, nem tudja értelmezni a zöldfelületek közötti elszigeteltséget.

**4. indikátor** (2. táblázat.)

A mintaterületen a módszertani leírásnak megfelelően helyszíni bejárással számoltuk össze a meglévő zöldsávok, fasorok által biztosított kapcsolatokat. Mivel a smart city módszer csak a terület nagyságát tekinti mértékadónak, nem tudja értelmezni a zöldfelületek közötti kapcsolatokat.

A VÁROSI ZÖLDFELÜLETEK INDIKÁTORAI		ÉRTÉKELÉS			
1.	A V. Z.F.-ek NAGYSÁGA [%]	ne csökkenjen	7,9		
2.	A V. Z.F.-ek TAGOLTSÁGA [-]	<0,07 szegényes 0,07-0,1 elfogadható >0,1 jó	0,320	0,25	0,318
3.	A V. Z.F.-ek ELSZIGETELTSÉGE [m]	<500 jó 500-1000 közepes > 1000 gyenge	101,54	268,28	166,32
4.	A V. Z.F.-ek KÖZÖTTI KAPCSOLATOK [db]	0 nincs 1-2 kevés 3-5 megfelelő 5- optimális	5	0	0
5.	A TALAJ FEDETTSÉGE [%]	0 - 15 % alacsony 10 - 50 % mérsékelt 45 - 75% közepes 70 - 90 % magas 85 - 100 % n. magas	közepes	közepes	közepes
6.	ZÖLDFELÜLETI ELLÁTOTTSÁG [m <sup>2</sup> /fő]	ne csökkenjen	35,93		
7.	A V. Z.F.-ek ELÉRHETŐSÉGE [%]	legyen 100	100	100	99,99

2.táblázat. A hét indikátornak a mintaterületre (b)) és a két összevont, fiktív alakzatra (c),d)) meghatározott értékei és értékelése.

## 2.7. Egy témához kapcsolódó jegyzet megállapításai

2016-ban hat szerző (Bakonyi Péter, Hanák Péter, Henk Tamás, Kovács Kálmán, Nemeslaki András, Nyikos Györgyi, Orbók Ákos, Sallai Gyula, Vida Rolland) közös munkája eredményeképpen született egy jegyzet az okos város koncepciójáról, melynek egyik fejezete az OKOS VÁROSI KÖRNYEZET-et írja le. A témánk szempontjából releváns alfejezetek a „Környezetvédelem, klímahatások kezelése” és az „Okos városi vízgazdálkodás” [7.].

### 2.7.1. Környezetvédelem, klímahatások kezelése

A fejezetben kiemelt javaslatok elsősorban az energiafelhasználás és az abból származó kibocsátások csökkentését célozzák: közösségi közlekedési szolgáltatások, valamint a városi áruszállítás infokommunikáció alapú, hatékonyságjavító fejlesztései; a gépkocsifüggetlen életmód kialakítását támogató, személyre szabott okos szolgáltatások bevezetése; megújuló energiaforrások használata; a passzív épületek számának növelése, okosépület-fejlesztések, „kompakt” épületek használata [7.].

A fejezet sem a vízgazdálkodás, sem a zöldfelületi rendszer kialakítására nem tesz javaslatot, ami azt sugallja, hogy ezeken keresztül nem lehet kezelni a klímahatásokat. Ezzel szemben több évtizedes szakirodalom támasztja alá a zöld- és a vízfelületek mikroklímát javító-, hősziget jelenséget csökkentő hatását. A zöld- és vízfelületek rendszerré fejlesztése biztosíthatja az ökoszisztéma szolgáltatások megvalósulását. Zöld infrastruktúrának nevezzük azokat a természetes és félig természetes területeket, valamint egyéb növényzettel fedett és ökológiai funkciót betöltő területek stratégiaileg megtervezett hálózatát, amelyet úgy terveztek és irányítanak, hogy széleskörű ökoszisztéma szolgáltatások nyújtására legyen képes, ahogy azt a szakirodalom bemutatja [3.], (3. sz. táblázat).

A ZÖLD INFRASTRUKTÚRA ÁLTAL NYÚJTOTT LEHETSÉGES ÖKOSZISZTÉMA SZOLGÁLTATÁSOK CSOPORTOSÍTÁSA		
ellátó szolgáltatások	élelem	víz, biomassza
	nyersanyag	
	energia	bioenergia
szabályozó- és fenntartó szolgáltatások	hulladékanyagok kezelése, ártalmatlanítása	filtráció, megkötés, tárolás élőlények és ökoszisztémák által
	áramlás szabályozás	folyadékok áramlása
	fizikai-, kémiai-, biológiai adottságok fenntartása	vizek állapota
kulturális szolgáltatások	fizikai, szellemi, spirituális és szimbolikus kölcsönhatás élőlények és ökoszisztémák között	

3.táblázat. a zöld infrastruktúra által nyújtott lehetséges ökoszisztéma szolgáltatások, kivonat [3.]

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 olyan rendszer, amely sokoldalú támogatást nyújt a települések számára: mérsékli az egyre gyakoribbá váló szélsőséges időjárási jelenségek hatását, ezáltal hozzájárul a klímavédelemhez és a hatékony, kiszámítható erőforrás-gazdálkodáshoz. A településeken a zöld infrastruktúra a biológiai sokféleség megőrzésén és javításán túl segíti a városklíma javítását, a hősziget-hatás csökkentését, a környezeti kockázatok csökkentését [3.].

### 2.7.2. Okos városi vízgazdálkodás

A fejezetben kiemelt javaslatok elsősorban a vízhasználat szeparált mérését, a fogyasztások folyamatos figyelését célozzák intelligens mérőhálózat telepítésével a vízzel való takarékoskodás érdekében. Az ivóvízminőség javítása érdekében javasolja a vízhálózat decentralizálását megvalósítani, a nem ivóvíz tisztaságára tisztított vizek háztartásokban történő újrahazsnálatával pedig a vízzel való további takarékoskodást érhetünk el.

A fejezetben nem esik szó a csapadékvíz gazdálkodásról és annak a zöld infrastruktúrával való összehangolásáról a tervezés során. A 2015-ben megjelent települési csapadékvízgazdálkodási útmutató a két évtizedes külföldi szakirodalom és az addigi hazai kutatások alapján megfogalmazta a zöld infrastruktúra jelentőségét a települési vízgazdálkodásban [8.]: „Tekintettel a csapadékvízviszonyokban a változó klíma miatt alakuló változásokra időszerű, sőt, sürgető a települési csapadékvíz gazdálkodás fokozatos megvalósításának beemelése a városok klímaadaptációs programjába. A lehetséges adaptációs módszerek:

- különböző (nem csak szerkezeti) intézkedések és a természetes védekezési beavatkozások elindítása
- a csapadékvíz gazdálkodást segítő zöld infrastruktúra fokozatos kiépítése
- szorosabb együttműködés a klímaváltozással és az előtésekkel foglalkozó kutatásokban
- a helyi érdekeltek (lakosság, a közintézmények és a vállalkozások vezetői) részvételének biztosítása”

## 3. Eredmények

A debreceni mintaterületen elvégzett elemzés eredményei: A zöldfelületi ellátottság az egyetlen közös – mindkét módszer által javasolt - indikátor, ezért az erre kapott érték, valamint az ebből képzett városi zöldfelületek százalékos nagysága teljesen megegyezik az eredeti és a két fiktív alakzat esetében. A talaj fedettségét a meglévő használat alapján határoztuk meg és a fiktív esetek között ebben a tekintetben nem tettünk különbséget. A méterben kifejezett elszigeteltség mindhárom esetben a jó kategóriába esik, de ezen belül szignifikáns az eltérés az eredeti mintázat javára. A tagoltság mértékegység nélküli értéke mindhárom esetben a jó kategóriába esik és nem szignifikáns az eltérések. A városi zöldfelületek közötti kapcsolatok darabszáma szignifikáns eltérést mutat az eredeti mintázat javára. A fiktív mintaterületek esetében nem feltételeztünk összeköttetéseket.

Hiányoljuk a zöld infrastruktúra súlyát az okosvárosról írt jegyzetben. Sem a vízgazdálkodásra, sem a zöldfelületi rendszer kialakítására nem tesz javaslatot a klímahatások kezelése kapcsán, holott több

évtizedes szakirodalom támasztja alá a zöld- és a vízfelületek mikroklímát javító-, hősziget jelenséget csökkentő hatását. Az okosvárosi vízgazdálkodás kapcsán a jegyzet nem említi a csapadékvízviisszatartást és nem propagálja annak a csapadékvíz gazdálkodást segítő zöld infrastruktúrával való funkcionális összehangolását a tervezés során.

## 4. Következtetések és javaslat a célok egyezősége és az elemzés eredménye alapján

A zöld infrastruktúra és a smart city módszertan céljaiban és a zöldfelületi rendszer meghatározásában jelentős egyezést mutat.

A két rendszer közötti különbségek kimutatására a gyakorlati megvalósítást elősegítő indikátorokat használtuk az elérhető és a helyszínen beszerzett adatok feldolgozásával, valamint néhány - fentebb ismertetett - feltételezés alkalmazásával. A bemutatott elemzés ugyan a vártnál kisebb eltéréseket mutat a tényleges és a fiktív zöldfelületekre kapott indikátor értékek között, de a kimutatott eltérésekkel alátámaszthatjuk, hogy több indikátorral lehet leírni a zöldfelületi rendszer minőségét, hatékonyságát. A mintaterületre elvégzett elemzés nem teljes körű. Egyrészt több helyszíni vizsgálatból származó adattal, másrészt nagyobb-, és vízfelületet is magában foglaló mintaterületen is elvégezzük az elemzést, mivel a zöld infrastruktúrának a vízfelületek is aktív elemeit képezik. A teljes körű elemzés szakdolgozat keretében valósul meg.

A smart city koncepció a zöld infrastruktúra által nyújtott előnyökre épít, azonban az indikátorrendszere nem értékeli többre a zöld infrastruktúrát, mint a tetszés szerint elhelyezett-, azonos összterületű zöldfelületet. A zöld infrastruktúra és a zöldfelületi rendszer közötti különbségeket a zöld infrastruktúra értékelésére kidolgozott indikátorrendszer fejezi ki, amit ezért javaslunk beépíteni a smart city módszertanába.

## Köszönetnyilvánítás

A bemutatott tanulmány az EFOP-3.6.1-16-2016-00022 „Debrecen Venture Catapult Program” -ban való részvétel eredményeként született.

## Hivatkozások

- [1] *Debrecen Megyei Jogú Város Településfejlesztési Konceptiója és Integrált Településfejlesztési Stratégiája 2014-2020*, Megalapozó vizsgálat 2017
- [2] *ICC -Interdisciplinary Catalogue of Criteria, City Level, Urban Green Environment, Interdiszciplináris Kritériumrendszer Városi Szint*
- [3] *Módszertani útmutató a zöld infrastruktúra fejlesztési és fenntartási akcióterv készítéséhez 1.0. Változat*, 2016
- [4] *Okos város fejlesztési modell - Módszertani útmutató*, Lechner Tudásközpont, 2017
- [5] *Smart City Tudásplatform - Metodikai javaslat*, Lechner Tudásközpont, 2015

- [6] *Településértékelés és monitoring – módszertani javaslat*, Lechner Tudásközpont, 2015
- [7] *AZ OKOS VÁROS (SMART CITY)* Szerkesztette: Sallai Gyula Dialóg Campus Kiadó ☐ Budapest; A kiadvány a KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 „A jó kormányzást megalapozó közszolgáltat-fejlesztés” című projekt keretében jelent meg.
- [8] *Települési csapadékvíz-gazdálkodási útmutató A jó gyakorlat*; Készült a „Kvassay Jenő Terv elkészítése és a Vízyűjtő-gazdálkodási terv felülvizsgálata” című projekt keretében; KEOP-7.9.0/12-2013-0007 ÖKO-UTIBER-AQUAPROFIT Konzorcium;2015.