

**URBANIZÁCIÓ ÉS KÖRNYEZETI FENNTARTHATÓSÁG, KÜLÖNÖS
TEKINTETTEL A VÍZGAZDÁLKODÁSRA**
URBANISATION AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY IN THE POINT OF
WATER MANAGEMENT

Czikkely Márton

tanársegéd

Szent István Egyetem, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Regionális Gazdaságtani és
Vidékfejlesztési Intézet

E-mail: czikkely.marton@gtk.szie.hu

Összefoglalás

A városiasodás az ipari forradalmak nyomán indult meg. Ez nemcsak a városok számának növekedését, de a népesség területi tömörülését is jelentette. Az áramlási folyamat velejárói az infrastruktúra, út- és közlekedéshálózatok, közműszolgáltatás fejlődése egyszersmind környezeti forrásaink apadását is jelentik. Széles értelemben véve, az urbanizáció globálissá váló méretei jelenleg rendelkezésre álló természeti erőforrás-felhasználások fenntarthatóságát kérdőjelezi meg. A természeti erőforrásokkal való ésszerűbb gazdálkodás, és a termelés-fogyasztás egyensúly megtartása, a jövő városiasodásának egyik alappillére lehet. Biztosítani kell a környezet ökológiai egyensúlyának feltételeit, de ehhez a meglévő városok mechanizmusának minőségi megújulására van szükség.

Abstract

The urbanisation started by industrial revolutions. That means increasing the number of cities and the population growing also. Developing of infrastructure, roads, transport networks and public utility service could degrade natural resources. Growing of global urbanisation could questioning the sustainable natural resources using. The keeping of production and consumption balance will be the base stone of future urbanisation. The developing of urbanisation mechanism could determine the condition of ecological balance of natural environment.

Kulcsszavak: fenntartható környezet, településfejlesztés, vízgazdálkodás, vízellátás

JEL besorolás: Q01, Q25, Q57, R10

LCC: H1-99, HN41-46

Bevezetés

A városi légszennyezettség romlása folyamatos humán-egészségügyi kockázatot jelent. A szmogosodást jól jellemzik az ún. szürke és sárgás-barnás légszennyezettségű városok. (a kén-dioxid, szén-monoxid, szén-dioxid, nitrogén-dioxid, ózon tartalom hatására stb.). A lakossági vízfelhasználás eredményeképpen a csatornahálózatban megnövekedett a lakosság által produkált kommunális szennyvíz mennyisége. Jellemzői a zavaros, sárgás-szürkés elszíneződés, ami a szervesanyag tartalom bomlásának következtében barnás-fekete színű is lehet, valamint az erőteljes szag és a humán-egészségügyi kockázatot jelentő fertőzésveszély.

Napjainkban, az EU tagság tekintetében is, egyre fokozódó figyelem kíséri a környezettudatos életmód elterjedését és a környezetvédelem fejlődését. A korábbi fosszilis energiaforrások helyett, alternatív/megújuló energianyerő lehetőségeket használunk fel. A fokozatosan szigorodó jogszabályi előírásoknak köszönhetően, a preventív környezetvédelmi technikák is

folyamatos fejlődésben vannak. Az egyik ilyen terület a szennyvíztisztítás. Ez a ma már elterjedt módszer, mind lakossági, mind ipari szinten történő tisztítás tekintetében is fejlettnak tekinthető. Európai Unió összehasonlításban nézve, hazánk folyamatosan követi a nemzetközi szennyvíztisztítási technológiai fejlesztéseket.

Urbanizációs tendenciák

Urbanizáció alatt a városiasodást, vagyis a városok térbeli és népességbeli változását (növekedését) értjük. Az urbanizáció során gyakran a természeti környezet helyett egy mesterségesen kialakult (kialakított) környezet jön létre, ami magában foglalja mindazon körülményeket, amik a városi életformát, az ahhoz kapcsolódó kiszolgáló létesítményeket, ipari területeket, lakó- és pihenővezeteket, oktatási intézményeket, stb. kialakulásához szükségesek (ZHANG, 2016).

Az urbanizáció folyamata a 19. és a 20. században felgyorsult. Érdeemes megfigyelni, hogy 1800-ban egyedül London volt az a nagyváros a világon, aminek egymilliónál több lakosa volt. Napjainkban több mint 50 olyan nagyváros van szerte a világon, ahol 10 milliónál is több ember él (ebből 40 nagyváros a harmadik világ országaiban (RICZ J., 2007; ZHANG, 2016) (1. ábra).

Figure 1.3 Global patterns of urbanization, 2015

Source: *World Urbanization Prospects, 2014*



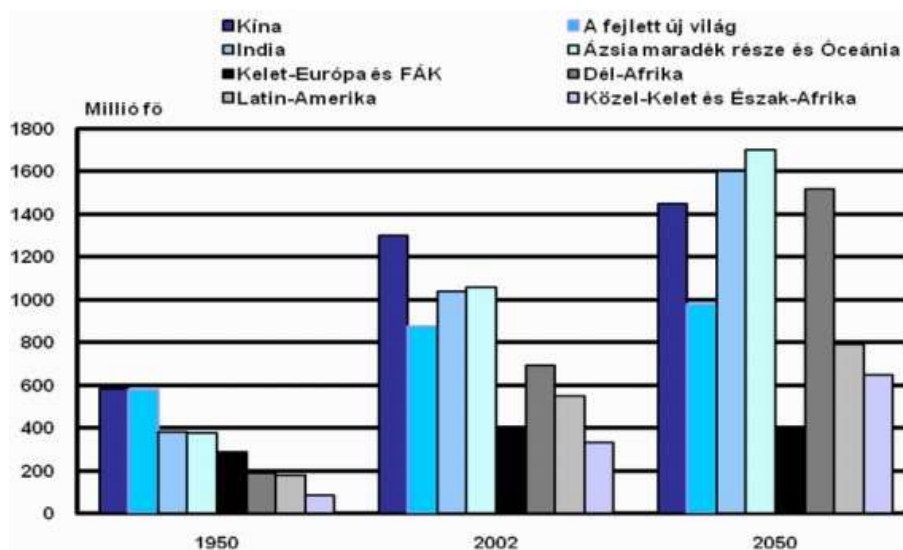
1. Ábra: A világ nagyvárosainak elhelyezkedése és mérete 2015-ben, az egyes kontinensek és országok tekintetében

Forrás: GRIFFITHS, LAMBERT, 2013

A fenti adatok alapján egyértelműsíthető az a folyamat, hogy az emberek a nagyvárosokba költöznek a jobb életfeltételek reményében, a munkalehetőségek, az iskoláztatás feltételeinek alakulása miatt. Egyes előrejelzések alapján, 2025-re a világ népességének mintegy fele nagyvárosokban fog élni (BAJI, 2017). Az urbanizációval párhuzamosan, egy másik tendencia is megfigyelhető. A nagyvárosokban élők számára nem minden esetben van megfelelő számú és minőségű munkalehetőség, így a többmillió városokban (főleg a harmadik országokban) nyomornegyedek alakulnak ki. Ezekben a területeken nem csupán az életkörülmények és életfeltételek elégtelenek, hanem sok esetben a közegészségügyi állapotok is aggodalomra adnak okot. A nyomornegyedekben élők száma 2025-re a 2 milliárd főt is meghaladhatja (MEGGYESI, 2006).

Láthatjuk, hogy a Földön élő 7 milliárd emberből ez a szám hatalmas, főleg ha hozzávesszük a világ demográfiai növekedésének előrejelzéseit (2. ábra). E szerint 2002. évhez képest 2050-re

az Ázsiai-térség és Óceánia lakossága kiugró mértékben fog növekedni. A várható legkisebb növekedést Kelet-Európa és a volt FÁK államai fogják produkálni.



2. Ábra: A Föld lakosságának demográfiai prognózisa 2050-re, a különböző földrészek tekintetében

Forrás: GRIFFITHS, LAMBERT, 2013

Az urbanizáció folyamatát négy fő szakaszra lehet bontani. Az első szakasz a városrobbanás fázisa, a második szakasz a decentralizáció, a harmadik a dezurbanizáció, a negyedik szakasz pedig a reurbanizáció fázisa (ZHANG, 2016; MILLER, HUTCHINS, 2017).

A városrobbanás fázisában rohamos városnövekedés következik be. Ez jellemzően a város területének, közigazgatási területének növekedését jelenti, ugyanakkor ezzel párhuzamosan a beköltöző népesség koncentrációja is bekövetkezik (ZHANG, 2016). A folyamat összekapcsolódik a modern gazdaság és az ipar fejlődésével, mely munkahelyek, lakások, és az erre építő szolgáltatóipar létrejöttét jelenti. A fejlődő országok a 21. századra léptek a rohamos városnövekedés útjára, ami négyszer gyorsabb növekedési ütemet mutat, mint a világ fejlett országaiban (RICZ, 2007). Kiemelten fontos jelenség, hogy a városrobbanás fázisában jelentkező népességnövekedés egy idő után csupán a lakosság számában nyilvánul meg, és nem kapcsolódik ehhez a megfelelő ellátás, munkahely, lakhatás és egészségügy. A lakosságnövekedés végső fázisában a nagyvárosokba költözők között egyre többen vannak olyanok, akik sokszor lehetőségek nélkül, az életfeltételek hiányában is a városi életet választják. A városi társadalom peremére szorult emberek koncentrálnak, jellemzően a szerényebb életkörülményeket mutató külvárosi régiókban. Ez súlyos társadalmi problémát jelen, mivel a gettósodás folyamata egy idő után felgyorsul, ezeken a területeken megnő a bűnözés, utcán csellengő gyerekek és ellátás illetve munka nélkül tengődő emberek alkotják ezt a mikro társadalmat (ZHANG, 2016). Ne feledkezzünk meg róla, hogy a nagyvárosok kialakulásával és a városrobbanással párhuzamosan, növekszik a környezetszennyezés veszélye, és a gettósodásnak kitett területeken a közegészségügyi állapotok is rohamosan romlanak (RICZ, 2007).

A decentralizáció alapvetően ellentétes irányú népességmozgást jelent a városrobbanás népességnövekedéséhez képest. Ebben a fázisban még mindig a városba költözők aránya magasabb, ugyanakkor megfigyelhető, hogy sokan a belvárosi életforma helyett a külvárosi, vagy épp kertvárosi életet választják. A nagyváros növekedése mellett, a város vonzáskörzetében található települések növekedése is megindul. Egy idő után a nagyváros növekedésének mértékét meg fogja haladni az agglomerációs települések növekedésének

mértékét. A folyamat végén a központi területekről a népesség növekedése egyértelműen áttevődik az elővárosokba, illetve az agglomerációba. Véleményem szerint, Budapesten jelenleg ennek a folyamatnak egyes jelei biztosan mutatkoznak, hiszen sokan költöznek a belső kerületekből az agglomerációba, mert a (korábban még) olcsó telekárak, a fejlődő infrastruktúra, a közlekedési lehetőségek kedvező alakulása következtében a könnyű munkába járás lehetősége is vonzó. Nem beszélve arról, hogy a szmog és más légszennyező anyagok a külvárosokban sokkal kisebb koncentrációban vannak jelen a levegőben, ezért egészségesebb életfeltételek vannak.

A fejlődő és a fejlett országok urbanizációs jellemzői közti különbségek

A világ adatokhoz viszonyítva, eltéréseket tapasztalhatunk a fejlődő és a fejlett országok városainak száma, a városi népesség változása, valamint a városi népesség százalékos arányának tekintetében (ezt mutatja be az 1. Táblázat). Az adatsorok 1975, 2000 valamint 2015. évi értékeket jelenítenek meg. Az évtizedek alatt a világon a több mint 10 millió fős lakosságú városok száma, és a városi népesség is folyamatosan növekedett. 1975 és 2015 között a világ városi népessége 2,5%-al növekedett. A csak a metropoliszok, a 10 milliónál nagyobb népességű városokban élők száma még ennél is nagyobb ütemben nőtt. Míg 1975-ben csupán 4 olyan város volt a világon, ahol több mint 10 millió fő lakott (összesen 53 millió fő), addig 2015-ben már 22 ilyen nagyváros volt a világon, ezek 359 millió főnek adtak otthont. Ez a világ összes városi népességének majdnem 10%-a volt. 2015-ben a kevesebb, mint 500 ezer fős városokban közel 2 milliárd ember élt.

A táblázat adataiból látható, hogy a világ városainak száma a város méretével fordítottan arányos. Vagyis számszerűleg, a legkevesebb a 10 milliónál nagyobb városokból van, a legtöbb pedig az 500 ezer és a 1 millió fő közötti városokból.

1. Táblázat: A városok számának, valamint a népesség eloszlásának változása, a városok mérete szerint (világátlagban, illetve a fejlődő és a fejlett országokra lebontva)

	Városok mérete (lakosság szám alapján)	Városok száma [db]			Népességszám [millió fő]			Eloszlás a városi népesség arányában [%]		
		1975	2000	2015	1975	2000	2015	1975	2000	2015
Világ	Több mint 10 millió	4	18	22	53	240	359	3,5	8,4	9,4
	5 és 10 millió között	17	24	39	117	194	273	7,7	6,8	7,1
	1 és 5 millió között	174	345	480	317	636	910	20,9	22,4	23,8
	500 ezer és 1 millió között	252	419	510	170	278	347	11,2	9,8	9,1
	Kevesebb, mint 500 ezer	-	-	-	859	1497	1930	56,6	52,6	50,5
Fejlődő országok	Több mint 10 millió	2	13	16	22	154	268	1,3	7,8	9,3
	5 és 10 millió között	9	17	29	68	152	206	8,3	7,7	7,2
	1 és 5 millió között	99	242	371	180	444	710	22,1	22,5	24,7

	500 ezer és 1 millió között	153	308	391	97	199	260	11,9	10,1	9,0
	Kevesebb, mint 500 ezer	-	-	-	460	1021	1430	56,5	51,8	49,8
Fejlett országok	Több mint 10 millió	2	5	6	42	85	91	6,1	9,8	9,6
	5 és 10 millió között	8	7	10	50	42	67	7,1	4,8	7,1
	1 és 5 millió között	75	103	109	137	192	200	19,5	21,9	21,2
	500 ezer és 1 millió között	99	111	119	73	79	87	10,5	9,0	9,2
	Kevesebb, mint 500 ezer	-	-	-	398	476	500	56,9	54,5	52,9

Forrás: HUSTON et al., 2015 nyomán, saját szerkesztés

Érdeemes külön vizsgálni a 2015. évi adatokat. Ebben az évben a világon 359 millió fő lakott 10 milliónál nagyobb városban, és 910 millió fő az 1 és 5 millió fő közötti városokban. A számok több mint kétszeres különbséget mutatnak. Az urbanizációs folyamatokra vonatkozóan fontos következtetést lehet levonni. A világban 2015-ben jellemző urbanizációs tendencia a nagyvárosokból való kiköltözés a kisebb népességű városokba. Másképp fogalmazva, ezek a számok a dezurbanizációs tendenciát támasztják alá.

A világ nagyvárosai után, a fejlődő országok nagyvárosaira szűkítve a kört, az adatok elemzéséből fontos információkat kaphatunk. Míg 1975-ben csupán 2 olyan nagyváros volt a fejlődő országokban, melyek népessége meghaladta a 10 millió főt (összslakosság szám 22 millió főt jelentett), addig 2000-ben már 13 ilyen nagyváros volt, 154 millió fővel. 2015-ben 16 nagyváros volt a fejlődő országokban, összesen 268 millió fővel. Vagyis a tendencia egyértelmű: folyamatosan növekedett a több mint 10 milliós nagyvárosok száma, ezzel párhuzamosan a lakosság szám is, vagyis ez egyértelműen a városrobbanás szakaszát mutatja. Ha ezt azonban összehasonlítjuk azzal a szakirodalomban is rögzített tendenciával, hogy a világban egy jelentős dezurbanizációs folyamat megy végbe (ZHANG et al., 2016), akkor első megközelítésben ellentmondást fedezhetünk fel. A fejlődő országok nagyvárosainak többsége, a társadalmi folyamatokat tekintve nem ugyanabban az urbanizációs szakaszban tartanak, mint a fejlett országok nagyvárosai. 1975 óta folyamatos eltolódás figyelhető meg a fejlődő világ városi struktúrájában, vagyis a városi népesség lassú, de biztos eltolódása az egyre nagyobb városok irányába. A nagyvárosokban történő népesség-koncentráció a fejlődő világra jellemző, míg a fejlett világ városi struktúrájában már más folyamatok figyelhetők meg. A világ 20 legnagyobb városából 15, a fejlődő világ országaiban található (pl. Jakarta, Delhi, Lagos). A fejlődő országokban a nagyvárosi életfeltételek egyelőre alkalmasabbnak bizonyulnak a lakosság igényeinek kielégítésére, mint a vidéki életfeltételek, főleg ha a munkalehetőségeket, a szolgáltatásokat, a lakhatást, a közlekedést vagy az egészségügyi ellátórendszert nézzük.

Külön szempont a környezeti fenntarthatóság, a levegő- és vízminőség, az ivóvíz-ellátás kérdése. A fejlődő országok nagyvárosainak egyes részeiben nem elégségesek a közegészségügyi feltételek, pl. az ivóvíz-ellátás problémás (nem minden lakos jut hozzá naponta friss és tiszta ivóvízhez), illetve aggasztó a környezet általános szennyezettségi állapota is. Ugyanakkor elmondható, hogy a környezeti állapottól eltekintve, a nagyvárosokban minden rendelkezésre áll a lakosság számára, nem úgy, mint a vidéki kistelepülések döntő többségében.

A fejlődő és a fejlett világ közti urbanizációs különbségeknek elsősorban az időbeni eltérés az oka. A fejlett világban az urbanizáció városrobbanási szakasza jellemzően a 19. században

kezdődött, és a 20. század első harmadában érte el tetőpontját (elég, ha csak az amerikai nagyvárosokra, New Yorkra, San Franciscora, vagy épp Chicagora gondolunk, melyek a 20. század elején történő milliós – többek között munkaerő – kivándorlásnak köszönhetően ugrásszerűen növekedtek). A fejlődő országokban a városrobbanás szakasza a 20. század második felére tehető, mely tendencia a mai napig tart. Ezt adatok is alátámasztják. A globalizáció, valamint az infokommunikációs forradalom eltérő lehetőséget jelentenek a fejlődő világ nagyvárosai számára, és ez tükröződik a városok térbeli mintázatában, a népesség koncentrációjában.

Okos városok (smart cities), mint a fenntartható városi környezet zálogai

Az okos városok (smart cities) kérdése a legújabb társadalom- és környezettudományi kutatási területek egyike. Az okos város fogalma annyit jelent, hogy a városok jövőbeni fejlesztésének irányvonalait összekapcsolják olyan kiemelt részterületekkel, mint az ökológiai fenntarthatóság kérdése és a városi vízgazdálkodás optimalizálása, technológiai (IT) korszerűsítés, illetve a városfejlesztések társadalmi aspektusai (BATTY et al., 2012).

A városfejlesztési koncepciók urbanizációs értelemben véve kiemelten fontos kérdések. A modern nagyvárosok 21. századi változásait szükségszerűen követnie kell az ehhez igazodó fejlesztési elképzeléseknek. Ma már a technológiai fejlesztéseket, az ipari modernizációkat, a környezettudatosságot, a megújuló és alternatív energiaforrások használatát nem lehet figyelmen kívül hagyni, mint ahogy azt sem, hogy ezeknek jelentős geográfiai, szociológiai vonatkozásai vannak. A jövő az okos városoké, vagyis azon modern és élhető nagyvárosoké, ahol a folyamatos technológiai fejlesztéseket (pl. szennyvíztisztítási, ivóvíz-tisztítási technológiai fejlesztéseket), a környezeti (ökológiai) fenntarthatóságot összhangba hozzák a társadalmi igényekkel, a munkahelyteremtéssel, a szociális ellátórendszer fejlesztésével, a közlekedés modernizációjával, a mindenkor jog- és normarendszerrel (BATTY et al., 2012).

ANGELIDOU (2015) tanulmányában érinti azokat a legfontosabb történeti tényezőket is, melyek a mai (illetve bizonyos értelemben a jövőbeni) okos városok kialakulásához vezettek. Az ipari forradalommal robbanásszerűen meginduló, és azóta is tartó technológiai fejlődés velejárója, hogy a városfejlesztési koncepciók mindig az adott kor csúcstechnológiáinak a hétköznapi életbe történő átmenetével kívánják kiépíteni a jövő városát. A második világháborút követően, a rendelkezésre álló akkori csúcstechnológiák alkalmazása mellett, a nagyvárosok élhetősége is hangsúlyos kérdéssé vált. Egyre inkább előtérbe került az egyén, a közösségek és a városi lakosság boldogulása, a minél jobb életkörülmények biztosítása. Az 1960-as években megjelent az „elektronikus urbanizáció” irányvonala (BATTY et al., 2012), vagyis az információs rendszerek fejlődéséből eredő telekommunikációs modell. Ebben helyet kapott a városi munkahely és a távmunka, valamint a szolgáltatások és az oktatás modernizálásának kérdése.

Az okos városok kialakításának fontos eleme a társadalomban végbemenő változások nyomon követése (ANGELIDOU, 2015). A 21. században zajló technológiai és információs forradalom minden szegmense szoros kapcsolatban van, visszahat a társadalomra. Napjainkban teret nyer a tudás- és innovációalapú gazdaság. A tudásalapú gazdaság előre törésével, valamint az információs társadalom kialakulásával párhuzamosan, elő kell segíteni az informatikai rendszerek integrációját az okos városok gazdasági életébe. Egyre több ipari technológiai folyamatot szoftverek irányítanak, átvéve az ember szerepét, ugyanakkor a szoftverek kezeléséhez és fejlesztéséhez elengedhetetlen a humán erőforrás. Vagyis a jövő okos városaiban egyrészt a technológiai és informatikai innovációt kell ösztönözni, de ezzel párhuzamosan az oktatást, a szakképzést, és a felsőfokú képzést is fejleszteni kell (itt van többek között az a pont, ahol láthatóvá válik a technológia-innováció visszahatása a társadalomra)

(HUSTON et al., 2015). Az okos városok fejlesztésének másik kiemelten fontos aspektusa a környezetvédelem, a környezeti fenntarthatóság kérdése (KÁPOSZTA, 2016). Ebben a megközelítésben ötvöződik a társadalmi és a „zöld” nézőpont, mivel az okos és zöld fejlesztéseket, zöld technológiákat a társadalmi szükségesség és hasznosság szempontjából kell megközelíteni. Másik fontos kérdés, hogy mindez műszakilag miként kivitelezhető (NAVARRO et al., 2015). Megjelenik a fenntartható fejlődés és a műszaki fejlesztés összefüggésének kérdése, és ezzel kapcsolatban az emberi életminőség fejlesztésének lehetősége (úgy, mint „smart environment”, „smart energy”) (MATTONI et al., 2015).

Fentieket összefoglalva, az okos városok alrendszereit a mérnöki szemponttól, a környezetvédelmi fenntarthatóságon keresztül egészen a társadalmi vonatkozásokat is felölelő pontokba lehet foglalni (NEIROTTI et al., 2014), melyeket a 2. táblázat tartalmaz.

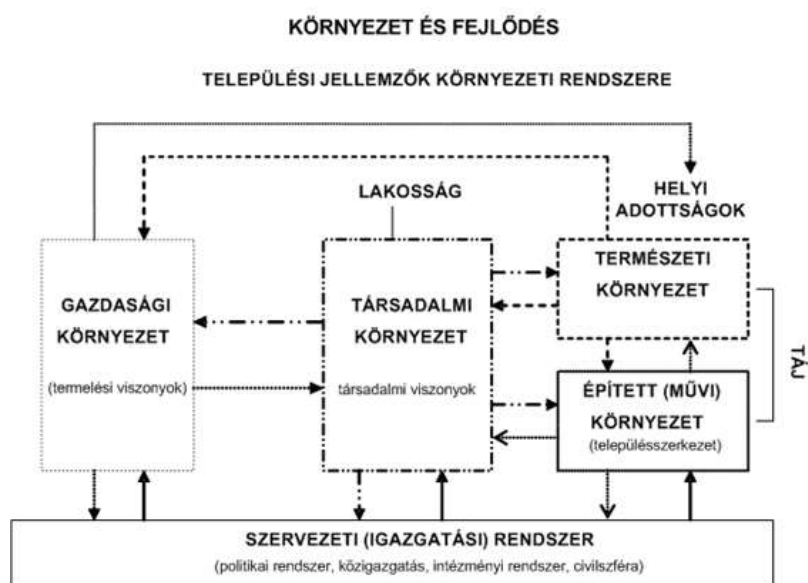
2. Táblázat: Az okos városok alrendszerei, valamint a fő fejlesztési célok összefoglalása

SMART ALRENDSZEREK	CITY	FŐ FEJLESZTÉSI CÉLOK
<i>Műszaki, környezetvédelmi alrendszer</i>		
Energiahálózatok, energiagazdálkodás		Automatizált energiahálózatok kialakítása, információcsere a fogyasztók és a szolgáltatók között az energiafogyasztás költségcsökkentésének céljából
Természeti erőforrások, vízgazdálkodás		Megújuló erőforrások kihasználása, integrálása az energiaellátásba
Hulladékgazdálkodás, hulladékkezelés		Technológiafejlesztés és innováció a települési szilárd és folyékony hulladékok gyűjtésében, kezelésében. A hulladékok újrahasznosításának fejlesztése
Ökológiai állapot megőrzése		Technológiafejlesztés, kutatás-fejlesztés. Károsanyag-kibocsátás mérséklése, talaj-, víz- és levegőszennyezések megelőzése, szennyezés kárelhárítás. Kockázatelemzés, kockázatbecslés, kockázatértékelés
Közlekedés, logisztika	mobilitás,	A közösségi közlekedés és az áruszállítás optimalizálása, az energiahatékonysági szempontok figyelembe vétele. Fenntartható közlekedés, környezetbarát módszerek
Humán egészségvédelem		Humán kockázatbecslési módszerek fejlesztése. Munkahelyi egészségvédelem. Távmedicina. Kórházfejlesztés, innováció, modernizáció
<i>Társadalmi alrendszer</i>		
Oktatás		Az infokommunikációs technikák elterjedésével (és hozzáférhetőségének biztosításával) az oktatástechnika modernizálása.
Kultúra, közművelődés		Kulturális programok biztosítása, a kulturális értékek megismerésére irányuló törekvések támogatása
Társadalmi jólét		Életminőség-javítás, integráció, közösségi szerveződések támogatása, a társadalmi változásokra érzékeny adó- és járulékrendszer kidolgozása, fizetések vásárlóértékének növelése,

Forrás: NEIROTTI et al., 2014 nyomán, saját szerkesztés

Kulcskérdés a nagyvárosok energiagazdálkodása és a megfelelő energiaellátás biztosítása. Az okos városok energiagazdálkodásának egyik alapja a fenntartható energiafelhasználás (mind az

üzemi, mind a lakossági fogyasztók részéről). Az energiafelhasználás változása pontosan követhető (monitoringozható) folyamat, és ennek a monitoring-rendszernek a fejlesztésével akár az energiaárak is változtathatók az egyes időszakokban (MUNKÁCSY et al., 2015). A természeti erőforrások kezelése, valamint a vízgazdálkodás a modern nagyvárosokban, okos városokban azért fontos kérdés, mert a megfelelő minőségű ivóvíz, a természeti és az épített környezet egyensúlya, nagyban meghatározza a társadalom jóléti érzetét. Ez az egészségmegőrzés, és az egészségügy szempontjából is pozitív hatású. Ugyanakkor, az okos városok fejlesztési koncepciója a természeti erőforrás-gazdálkodás, valamint a vízgazdálkodás kérdését nem elsősorban a társadalom, hanem inkább a városüzemeltetés oldaláról közelíti meg (NEIROTTI et al., 2014). A települési jellemzők környezeti rendszerét foglalja össze a 3. ábra, mely kicsit más megközelítésből ad választ a településfejlesztés és a környezeti fenntarthatóság kapcsolatára.



3. Ábra: A települések és a környezeti fenntarthatóság kapcsolata

Forrás: BAJI et al., 2017

A környezeti fenntarthatóság vízgazdálkodási oldalának két fontos területe az ivóvíz-ellátás (-kezelés), valamint a szennyvíztisztítás (MUNKÁCSY et al., 2015). Az okos (IT) technológiák segítséget jelentenek a nagyvárosok vízgazdálkodásának optimalizálásában, többek között a naponta keletkező kommunális és ipari szennyvizek mennyiségének előrejelzésében, a szennyvíztisztító telepek tervezésében, a kialakuló vízszennyezések terjedési modellezésében, az árvízkezelésben (árvízi dinamika nyomon követése, legkisebb és legnagyobb árvízszint előrejelzésében), valamint az ivóvíz-hálózatok, csővezetékek állapotfelmérésében (BAJI et al., 2017). Fontos önkormányzati feladat lehet továbbá, hogy a lakossági vízfogyasztási adatokat ne csak begyűjtse, hanem az esetleges radikálisabb változásokat nyomon követhesse, a változások okait feltárhassa, akár egyedi vízfogyasztási helyekre vonatkoztatva is, illetve meghatározza a vízfogyasztási egyenlőtlenségek társadalmi és térbeli okait (NAVARRO et al., 2015).

Az „érzékelés és cselekvés” (sense and act) rendszer kidolgozásával, melyben az IT fejlesztések kiemelt jelentőséggel bírnak, kimutatható a környezetszennyezések- és terhelések pontos helye, így a környezeti kármentesítésekre fordított összegek csökkenthetők (TIWARI et al., 2011). Ennek egyik alapfeltétele a környezeti monitoring hálózatok szélesítése és fejlesztése, amivel lehetőség van a szennyezések azonnali észlelésére.

A fenntartható környezetgazdálkodással kapcsolatos másik fontos részterület a városi hulladékgazdálkodás és hulladékkezelés (BAJI et al., 2017). A nagyvárosi életforma, a lakosság részéről is egyre növekvő mennyiségű és folyamatosan változó összetételű hulladéktermeléssel jár. A cégek és szolgáltatók részéről is változó mennyiségű és minőségű hulladék kerül a gyűjtőpontokra. A városi hulladékgazdálkodás kiemelt pontja a keletkezett hulladékok összegyűjtésének és kezelésének, újrahasznosításának innovatív megszervezése. A városi lakosság hulladékgazdálkodással kapcsolatos attitűdjei jól lemérhetők a hulladékkezelő vállalatoknál megrendelt szolgáltatásokból. Az adatok feldolgozásával pontos képet kaphatunk a lakosság hulladéktermelési- és újrahasznosítási szokásairól.

A modern nagyvárosokban elterjedt módszer a szelektív hulladékgyűjtés, mely alapján a hulladékkezelés is folyamatosan fejleszthető, hiszen a hulladéktípusok alapján elkülönített gyűjtéssel elválasztható egymástól a hasznosításra alkalmas és a kezelésre szánt hulladék típus (TIWARI et al., 2011).

Összefoglalás

Földünk, az ökoszisztéma védelme mindannyiunk közös feladata és felelőssége. A környezeti fenntarthatóság kérdése egyre fontosabb terület az urbanizációs folyamatok elemzése szempontjából is. Az energiaforrásokkal való hatékony és fenntartható gazdálkodás, a jó gyakorlatok kidolgozása eltérő igényeket rejtenek a fejlődő és a fejlett világ országaiban, nagyvárosaiban. Más és más földrajzi, meteorológiai, környezeti adottságok jellemzők, így helyileg, egyedileg kell a környezeti fenntarthatóságot és az urbanizációt összehangolni. A modern, XXI. századi nagyvárosok népessége exponenciálisan növekszik, így a népsűrűség is közelíti azt a kritikus szintet, mely felett már közegészségügyi és környezeti problémákról beszélhetünk.

A városok jelene és jövője szempontjából egyáltalán nem hagyható figyelmen kívül a természeti környezet átalakulása. Tudjuk, hogy az ember az a faj a Földön, amelyik képes saját környezetét akár teljesen elpusztítani. Ennek jeleivel sok helyen találkozhatunk. A városok mindennapjainak eredményeként felborul az ökológiai egyensúly a Földön, állat- és növényfajok kerülnek a kihalás szélére, vagy tűnnek el örökre, mindennaposak a talaj-, levegő- és vízszennyezések (COBBINAH et al., 2015). Emberek milliói nem jutnak minden nap egészséges, megfelelő minőségű ivóvízhez, illetve hiányos vagy egyáltalán nem megoldott ezeken a területeken a vízellátás, a csatornázás, a szennyvíz összegyűjtés. Éppen ezért, a Nemzetközi Vízgazdálkodási Szövetség (International Water Association – IWA) 2017-ben meghirdette cselekvési tervét, miszerint a következő 7 évben legalább 7 millió embernek kell megoldani a vízellátási, csatornázási problémáit világszerte (HTTP1). Megállapíthatjuk, hogy a 7 millió ember világviszonylatban nem sok, ugyanakkor, ha azt vesszük, hogy ezen emberek többsége a harmadik világ nagyvárosaiban él, akkor már láthatjuk, hogy a cselekvési terv a világ legelmaradottabb területeire fókuszál (WILLIAMS et al., 2015).

A természeti erőforrásokkal való gazdálkodásnak mindenkor összhangban kell lennie a környezet fenntartóképességével, a termelésnek és a fogyasztásnak környezetünk ökológiai egyensúlyával kell alkotnia egy minőségileg is megújult fenntartható városi modellt (RECHNITZER et al., 2014; FODOR et al., 2016).

Irodalomjegyzék

1. ANGELIDOU M. (2015): Smart cities: A conjuncture of four forces. *Cities* 47: 95–106 p.

2. BAJI P. (2017): Okos városok és alrendszereik – Kihívások a jövő városkutatói számára? *Tér és Társadalom* 31 (1): 89-105 p.
3. BATTY M., AXHAUSEN K.W., GIANNOTTI F., POZDNOUKHOV A., BAZZANI A., WACHOWICZ M., OUZOUNIS G., PORTUGALI Y. (2012): Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics* 214: 481–518 p.
4. COBBINAH P.B., ERDIAW-KWASIE M.O., AMOATENG P. (2015): Africa's urbanisation: Implications for sustainable development. *Cities* 47: 62-72 p.
5. FODOR L., BARTA A., FÓNAI M., BÁNYAI O. (2016): Települési környezetvédelem Magyarországon: Egy kutatás előfelvetései. *Tér és Társadalom* 30 (3): 19-39 p.
6. GRIFFITHS J., LAMBERT R. (2013): Free flow. Reaching water security through cooperation. Paris: United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. UNESCO Publishing. 40-96 p.
7. HTTP: S. PERRIELLO (2017): Sanitation for 7 million people in the next 7 years. <http://www.iwa-network.org/sanitation-for-7-million-people-in-the-next-7-years>
8. HUSTON S., RAHIMZAD R., PARSA A. (2015): 'Smart' sustainable urban regeneration: Institutions, quality and financial innovation. *Cities* 48: 66–75 p.
9. KÁPOSZTA J. (2016): Regionális összefüggések a vidékgazdaság fejlesztésében. *Studia Mundi – Economica* 3 (1): 52-61. p.
10. MATTONI B., GUGLIERMETTI F., BISEGNA F. (2015): A multilevel method to assess and design the renovation and integration of smart cities. *Sustainable Cities and Society* 15: 105–119 p.
11. MEGGYESI T. (2006): Településfejlesztés. Egyetemi jegyzet a BMGE Építőmérnök Kar hallgatói részére. BMGE Egyetemi Kiadó, Budapest, 2006.
12. MILLER J.D., HUTCHINS M. (2017): The impacts of urbanisation and climate change on urban flooding and urban water quality: A review of the evidence concerning the United Kingdom. *Journal of Hydrology: Regional Studies* 12: 345-362. p.
13. MUNKÁCSY B., HAVAS M., HRENKÓ I., SZŰCS P.N. (2015): A smart city koncepció a Salzburg térségében folyó projektek tanulságának tükrében. In: Szalkó A. (szerk.): *10. Jubileumi Óbudai Energetikai Konferencia – Smart Cities*. Óbudai Egyetem Budapest 77–96 p.
14. NAVARRO C., ROCA-RIU M., FURIÓ S., ESTRADA M. (2015): Designing new models for energy efficiency in urban freight transport for smart cities and its application to the Spanish case. *Transportation Research Procedia* 12: 314–324 p.
15. NEIROTTI P., DE MARCO A., CAGLIANO A.C., MANGANO G., SCORRANO F. (2014): Current trends in smart city initiatives: Some stylised facts. *Cities* 38: 25–36 p.
16. RECHNITZER J., PÁTHY Á., BERKES J. (2014): A magyar városhálózat stabilitása és változása. *Tér és Társadalom* 28: 105-127. p.
17. RICZ J. (2007): Urbanizáció a fejlődő országokban: Trendek, dimenziók és kihívások. *Tér és Társadalom* 21 (3): 167-186. p.
18. TIWARI R., CERVERO R., SCHIPPER L. (2011): Driving CO₂ reduction by integrating transport and urban design strategy. *Cities* 5: 394–405 p.
19. WILLIAMS N.S.G., HAHS A.K., VESK P.A. (2015): Urbanisation, plant traits and the composition of urban floras. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 17 (1): 78-86. p.
20. ZHANG X.Q. (2016): The trends, promises and challenges of urbanisation in the world. *Habitat International* 54 (3): 241-252. p.