

OTDK-DOLGOZAT

Buzási Attila

2013

**A VÁROSI FENNTARTHATÓSÁG ÉRTÉKELÉSE
KÖZÉP-EURÓPÁBAN**

ASSESSMENT OF URBAN SUSTAINABILITY IN CENTRAL EUROPE

Buzási Attila

Kézirat lezárva: 2012. november 5.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS.....	1
2. A VIZSGÁLATI TERÜLET LEHATÁROLÁSA	3
2. 1. A VIZSGÁLATOK VÁRHATÓ EREDMÉNYEI, GYAKORLATI HASZNOSÍTHATÓSÁGA	5
3. AZ URBANIZÁCIÓ ÉS A FENNTARTHATÓSÁG ÖSSZEFÜGGÉSEI	6
3. 1. FENNTARTHATÓ URBANIZÁCIÓ ÉS VÁROSI FENNTARTHATÓSÁG	9
4. AZ INDIKÁTORMÓDSZER ALKALMAZÁSA A VÁROSI FENNTARTHATÓSÁG ÉRTÉKELÉSÉRE..	12
4.1. AZ INDIKÁTOROK DEFINIÁLÁSA ÉS KIVÁLASZTÁSA	14
4.2. AZ INDIKÁTOROK SZÁMÁNAK MEGHATÁROZÁSA ÉS AZ EXTERNÁLIS HATÁSOK KEZELÉSE	16
5. MÓDSZERTANI ÁTTEKINTÉS	18
5.1. EGYSZERŰ RANGSOROLÁS	18
5.1.1. <i>A felhasznált indikátorok.....</i>	<i>19</i>
5.1.2. <i>Értékelés</i>	<i>21</i>
5. 2. KÜLÖNBÖZŐ SÚLYOK HASZNÁLATA I.	25
5.2.1. <i>Az alkalmazott módszertan</i>	<i>26</i>
5.2.2. <i>Értékelés</i>	<i>27</i>
5. 3. KÜLÖNBÖZŐ SÚLYOK HASZNÁLATA II.....	29
5.3.1. <i>Az alkalmazott módszertan</i>	<i>30</i>
5.3.2. <i>Értékelés</i>	<i>32</i>
5. 4. MIN-MAX MÓDSZER ÉS AZ INTERVALLUMSKÁLA HASZNÁLATA	34
5.4.1. <i>Az alkalmazott módszertan</i>	<i>34</i>
5.4.2. <i>Értékelés</i>	<i>36</i>
5. 5. KVANTITATÍV ÉS KVALITATÍV ADATOK EGYÜTTES ÖSSZEMÉRÉSE	37
5.5.1. <i>Alkalmazott módszertan.....</i>	<i>38</i>
5.5.2. <i>Értékelés</i>	<i>40</i>
6. AZ ELEMZÉSEK SORÁN ALKALMAZOTT MÓDSZERTAN BEMUTATÁSA.....	41
6. 1. AZ INDIKÁTOROK KIVÁLASZTÁSA, CSOPORTOSÍTÁSA ÉS SÚLYOZÁSA.....	41
6. 2. A FELHASZNÁLT ADATBÁZISOK ÉS AZ ADATOK RENDSZEREZÉSE	47
7. A VÁROSON FENNTARTHATÓSÁGI ÉRTÉKELÉSÉNEK EREDMÉNYEI	51
7. 1. ÉRZÉKENYSÉGVIZSGÁLAT	60
8. ÖSSZEFOGLALÓ KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	66
IRODALOMJEGYZÉK.....	68

TÁBLÁZAT- ÉS ÁBRAJEGYZÉK

1. táblázat:	A vizsgált városok rangsora	24
2. táblázat:	Az alkalmazott indikátorok és csoportosításuk.....	26
3. táblázat:	Az UVI-ban használt indikátorok	31
4. táblázat:	A MurniNet által alkalmazott indikátorok	35
5. táblázat:	Az európai GCI összetevői.....	39
6. táblázat:	A felhasznált indikátorok és a dimenziók súlyozása.....	47
7. táblázat:	A három vizsgált város értékei 2009-ben.....	48
8. táblázat:	Minimum és maximum értékek az egyes értékelési tényezők esetén	49
9. táblázat:	KIPA alaptáblázat a városok 2009-es teljesítményével	51
10. táblázat:	A súlyozott KIPA táblázat a városok 2009-es teljesítményével	55
11. táblázat:	Érzékenységvizsgálat a Budapest által elért eredmények alapján	61
12. táblázat:	Érzékenységvizsgálat a Varsó által elért eredmények alapján.....	62
13. táblázat:	Érzékenységvizsgálat a Bécs által elért eredmények alapján	63
1. ábra:	Varsó a Visztula, Budapest és Bécs a Duna által kettészelve.....	3
2. ábra:	Városok éjszakai fényei Európában.....	6
3. ábra:	Az ACF logója	19
4. ábra:	Darwin madártávlatból.....	22
5. ábra:	A vizsgált városok fenntarthatóságának változása.....	28
6. ábra:	Az alindexek időbeli változása	29
7. ábra:	Peking UVI mutatója 1986-2005 között	32
8. ábra:	Az UVI főrendszereinek változása 1986-2005 között	33
9. ábra:	A KIPA alaptáblázat grafikus megjelenítése	54
10. ábra:	A súlyozott KIPA táblázat adatainak grafikus megjelenítése.....	56
11. ábra:	A KIPA alaptáblázat adatai sugárdiagramon ábrázolva	58
12. ábra:	A súlyozott KIPA táblázat adatai sugárdiagramon ábrázolva	59
13. ábra:	Korrigált eredmények a 2010-es szennyvíztisztítási arányok megváltozásával	64

1. Bevezetés

Napjainkban a tudományos felfedezések, a technikai újítások, valamint a társadalmi átalakulás következtében folyamatosan nő az emberek várható életkora, amely a Föld lakosságának rohamos növekedését vonja maga után. Ennek a folyamatosan növekvő népességnek mára már több mint a fele városokban él (Nagy, 2008, p. 51.) és ez az arány eléri 2050-re világszerte a 70%-ot (Shen et al., 2011). Megdöbbentő adat, hogy a városok népességnövekedésének üteme kétszerese az össznépesség-növekedés mértékének (Fórián, 2007). A növekedési tendenciák következményeképpen a város elvesztette azt az organikus jellegét, ami a történelmi időkben jellemezte. Az első ilyen város, amely „túlnőtt” határain, az ókori Róma volt, amelyen a mai napig látszanak a következtelen tervezés nyomai. A jelenkor méretei azonban túlnyúlnak a történelmi igényeken, amikor a városok még kis lélekszámú települések voltak és lényegében az ipari, termelő társadalmat koncentrálták egy helyre. Ezért szükséges egy több szakterületet átfogó, integrált fejlesztési stratégiát létrehozni az egyre növekvő méretek és a változó társadalmi-gazdasági viszonyok miatt. További probléma, hogy míg régen a városokat tulajdonképpen körbenőtte a környezet, mára ez a helyzet épp az ellenkezőjére változott és kialakult az urbanizált táj, ahol a beépített területek között található az egyre zsugorodó természetes környezet (Fórián, 2007). Jó példa erre a Ruhr-vidék városszerkezete, vagy Kína délkeleti részén található, szinte egybefolyó óriásvárosok összessége (Csomós és Kulcsár, 2011).

Az elmúlt két-háromszáz évben Észak-Amerikában, valamint Európában lezajlott az urbanizáció, azaz a városiasodás folyamata. Ezeken a területeken további erőteljes városnövekedésről már nincs értelme beszélni, ellenben a Föld számos más pontján ez a folyamat éppen napjainkban indul, illetve folyamatban van. Ilyen hely többek között Ázsia, azon belül is Kína délkeleti része. A fejlett világ központjai mind-mind olyan metropoliszok (New York, Tokió, London), amelyek nem az ipari termelésben, hanem a pénzügyi szolgáltatásokban érnek és értek el kimagasló eredményeket (Sassen, 1991). Ezzel ellentétben, a már említett ázsiai nagyvárosok közül sok a specializált ipari ágazatainak „köszönheti” elképesztő növekedését. A városalakító tényezők ilyen mértékű differenciálódása a városok fejlődésére kiegyenlítően hat. Létrejönnek a mai értelemben vett fejlett városok a nyersanyaglelőhelyek, a szállítási útvonalak, valamint a termelési lehetőségek által előnyösnek ítélt helyeken, míg a többiek lemaradnak. Az érintett települések nagy árat fognak fizetni azért, mert megtörték a városok organikus növekedésének és kialakulásának rendjét és szinte csak egyfajta szolgáltatásra rendezkedtek be (Meggyesi,

2005, p. 85.). A növekvő környezetszennyezés, a társadalmi és gazdasági problémák együttes jelenléte mind-mind azt bizonyítja, hogy felbomlott az egyensúly a városok és környezetük között. A mai világvárosok egyáltalán nem fenntarthatók, gondoljunk csak az oda naponta érkező ingázók millióira, aminek következtében a közlekedés okozta környezetterhelés sok esetben már szinte elviselhetetlen viszonyokat okoz. Természetesen nemcsak a levegőszennyezés írható a metropoliszok számlájára, a naponta keletkező szilárd és folyékony hulladék mennyisége is elképesztő méreteket ölt egy milliós nagyváros esetén. Ezek mind-mind próbára teszik, sok esetben pedig meg is haladják Földünk nyelő képességét. Mindezen tények együttese után nyilvánvaló, hogy szükség van a városok esetében fenntartható városfejlesztési elveket, előírásokat alkalmazni, aminek következtében helyreáll és megmarad az épített és a természeti környezet egyensúlya, amely az emberiség városi létét fenntartható módon szolgálja.

A dolgozat elkészítése során az elsődleges cél egy olyan indikátorkészlet kialakítása volt, amely sikerrel alkalmazható a kelet-közép-európai városok fenntarthatóságának mérésére és összehasonlító értékelésére. Mivel hazánkban hiányosak a városi fenntarthatóságot vizsgáló indikátorkészletekre vonatkozó vizsgálatok, a kutatás első fázisában a nemzetközi szakirodalom áttekintése és a különféle módszerek vizsgálata, valamint ezen módszertanok előnyeinek és hátrányainak értékelése áll. Ugyan léteznek kutatások települési szintű fenntarthatósági elemzésekre, ám ezek egy része (Szlávik és Csete 2004; Bainé et al., 2005) néhány településre koncentrál viszonylag nagy számú indikátorral, míg másik részéből (Mika et. al, 2009; Buruzs, 2009) hiányzik Budapest értékelése. A munkafolyamat második felében egy olyan komplex mutató megalkotása áll a középpontban, amely a statisztikai és mérési adatok elérhetőségén alapul.

A legújabb kutatások megállapításai szerint a fenntarthatóság feltételeit figyelembe véve alapvetően két nagy témakört szükséges elemezni, mégpedig a globális gazdaság fejlődésének hatásait és az ezen hatásokat módosítani képes várospolitikát (Enyedi, 2012). A kidolgozott mutatószámrendszer éppen a várospolitikai akcióterületekhez kapcsolódó beavatkozási lehetőségekre és az egyes tényezők súlyának megítélésére hívja fel a figyelmet a fenntarthatóság különböző aspektusaiból. Jelen tanulmány a városi fenntarthatóságot három közép-európai főváros vonatkozásában vizsgálja, azonban a modell általánosan alkalmazható lehetőséget adva további összehasonlításokra és a gyakorlatban is alkalmazható a fenntarthatóság irányába mutató várospolitikai döntések meghozatalának elősegítése érdekében.

2. A vizsgálati terület lehatárolása

A dolgozatban három közép-európai város fenntarthatósági értékelése szerepel, ezek: Budapest, Bécs és Varsó (1. ábra). A kiválasztás szempontjai között statisztikai, földrajzi, társadalmi és történelmi adatok egyaránt megtalálhatók.



1. ábra: Varsó a Visztula, Budapest és Bécs a Duna által kettészelve

Forrás: origo.hu, hg.gu, eumozai.hu, illetve saját szerkesztés

A három város elsőszámú közös pontja, hogy mindhárom főváros, ezen felül pedig az adott ország legnagyobb városa és egyértelműen kijelenthető, hogy pénzügyi, igazgatási és egyéb szempontok alapján is kiemelkedő központi szerepet tölt be. Az említett városokban a vizsgált 2009. évben egyaránt körülbelül 1 700 000 ember élt, Bécsben 1 698 957-en, Budapesten 1 709 800-an, míg Varsóban 1 704 933-an (Eurostat, 2009). A lakosságszámon felül a városok területe is nagyságrendileg hasonló, Bécs 425 km²-en, Budapest 525 km²-en,

Varsó pedig 517 km²-en terül el, ami azt jelenti, hogy hasonló népességszám és hasonló területnagyság mellett az említett fővárosok népsűrűsége is nagyon közel áll egymáshoz (Urban Audit, 2009).

A földrajzi hasonlóságok között érdemes megemlíteni, hogy mind a három város esetében egy nagy folyam szeli őket ketté, a Duna vagy a Visztula. Ezek a folyók minden esetben nagy hatással voltak és jelenleg is vannak a városok életére, meghatározzák a városképet, ezen felül pedig kereskedelmi és egyéb funkciókkal is bírnak. Budapest és Varsó között történelmi szempontból is nagyon sok közös vonás megfigyelhető, hiszen a második világháború és az utána következő kommunista időszak nagyon erősen rányomta a bélyegét mindkét város szerkezetére, valamint társadalmi berendezkedésére. Bécs esetében ilyen hatásokról nem beszélhetünk, azonban mint a vasfüggöny „mögötti” első igazán nagyváros, egyfajta hídszerepet játszott a vasfüggöny két oldala között.

A kiválasztás során az a szempont sem volt elhanyagolható, hogy előzetesen Budapest és Varsó fenntarthatóságát hasonlónak lehet becsülni, mivel mind a két város egy poszt-szocialista állam fővárosa, ugyanúgy a 80-as évek végén, 90-es évek elején elkezdődött és befejeződött rendszerváltozás mozgatórugói és elhelyezkedésükből, valamint gazdasági szerepükből kifolyólag nagyon hasonló kiindulóponttal rendelkeztek ebben az időszakban. Éppen ezért kifejezetten érdekes lehet megvizsgálni, hogy egy ilyen hasonló előzményekkel és adottságokkal rendelkező városok milyen eredményt érnek el, ha a fenntarthatóságukat egy komplex mutatószámrendszeren keresztül vizsgáljuk. Bécs pedig a minta lehet, az a pont, ahová az előbb említett két város pozícionálhatná magát és célként jelölhetné meg teljesítményének megközelítését vagy elérését. Azonban érdekes összehasonlítás lehet az is, hogy az osztrák főváros köztudott gazdasági előnye vajon tükröződik-e a fenntarthatóság környezeti dimenziójában és ha igen, akkor ugyanolyan, vagy eltérő mértékben.

Végül, de nem utolsósorban az adatok hozzáférhetősége és elérhetősége szabta meg a határokat, hogy ezeknek a városoknak a fenntarthatóságát mi alapján értékeljem. A térségben még hasonló földrajzi adottságokkal Pozsony és Belgrád bír, azonban ezek esetében vizsgálataim során olyan mértékű adathiányt tapasztaltam, ami lehetetlenné tenne egy ilyen vizsgálatot, ahol több, mint 20 indikátorral vizsgáljuk az adott várost. Meg kell jegyezni, hogy az adatok elérhetősége Bécsnél, Budapestnél és Varsónál is okozott kisebb-nagyobb problémákat, azonban egyáltalán nem olyan nagyságrendben, mint amilyenell Pozsonynál és Belgrádnál találkoztam.

2.1. A vizsgálatok várható eredményei, gyakorlati hasznosíthatósága

Mint az előbb említésre került, a dolgozat célja egy olyan mutató kidolgozása, amely megfelelő módon képes jelezni a felsorolt fővárosok fenntarthatóságát. *Ismerve Bécs gazdasági előnyét a másik két várossal szemben, az előzetes becslések alapján a komplex fenntarthatósági eredményben is egyértelműen az osztrák főváros előnye várható.* Ennek magyarázata, hogy a fejlett gazdaságú országok általában jobb környezeti teljesítménnyel és kiegyensúlyozottabb társadalmi szerkezettel bírnak, mint a kevésbé fejlettek. A nagy kérdés, hogy Varsó vagy Budapest szerzi-e meg a második helyet, illetve ezek a városok mennyire lesznek lemaradva Bécs mögött. A sorrendet nagyon nehéz lenne előre megjósolni, bőven vannak pro és kontra érvek Budapest és Varsó mellett is egyaránt. Talán a mérleg nyelvét Varsó felé billentheti Csomós György tanulmányában említett tény, miszerint „*a Pricewaterhouse Coopers szerint a visegrádi országok legnagyobb gazdasági teljesítménnyel rendelkező városa Varsó, amely a GDP PPS értéket figyelembe véve megelőzi Münchent*” (Csomós, 2011, p. 134.). A fenti logika alapján tehát Varsónak kellene a második helyen végezni, ráadásul nem is túlzottan lemaradva Béctől. Budapest valódi helyzetéről minden remény szerint tisztább képet kaphatunk a mutató értékelése után, ugyanis előszeretettel gondolunk fővárosunkra, mint a térség egyik vezető városára, amelyik egyértelműen megelőzi Varsót és a többi, poszt-szocialista állam fővárosát.

Az eredmények gyakorlati alkalmazhatóságával kapcsolatban mindenféleképpen meg kell említeni, hogy *ilyen kutatást magyar nyelven ez idáig nem publikáltak*, vagyis a kapott eredmények értékelésével egy olyan átfogó képet kaphatunk nemcsak fővárosunk teljesítményéről, hanem relatív helyzetéről is a közép-európai térségben. Mint azt szinte az összes nemzetközi tanulmány megemlíti, az indikátorokkal végzett fenntarthatósági értékeléseknek alapvetően két célja van. Az első, hogy egy könnyen értelmezhető és kezelhető objektív tájékoztatást nyújtson a vizsgált rendszerekről, míg a második alapcél a döntéshozók munkájának támogatása. A felhasznált indikátorok külön-külön történő összehasonlító elemzéséből például megállapíthatók lesznek a városok hiányosságai és erősségei is a vizsgálatban szereplő többi városhoz képest. Ennek segítségével később beavatkozási pontok is definiálhatók, amelyek révén a városok fenntarthatósága javuló tendenciát mutathat, egyben kijelölhetők olyan értékek, amelyek elérése célként jelenhet meg egy leendő városfejlesztési stratégiában.

3. Az urbanizáció és a fenntarthatóság összefüggései

Manapság szokás mondani, hogy az ipari forradalom okozta a legnagyobb migrációt a világtörténelem folyamán. Ez a migráció először Ausztráliát, Észak-Amerikát és Európát érintette, a folyamat pedig napjainkban Ázsiában figyelhető meg, ahol az urbanizációs folyamatok ugyanolyan „késésben” vannak, mint az ipari és gazdasági szerkezetváltás tendenciái. Napjainkra az ún. iparosodott országokban a teljes népesség több mint 75%-a él városokban (2.ábra), ezzel szélesítve a szakadékot vidék és város között (Rees és Wackernagel, 1996).



2. ábra: Városok éjszakai fényei Európában

Forrás: hirado.hu

Az urbanizáció két folyamat egymás után való bekövetkezéséből áll: első az úgynevezett városodás, második pedig a városiasodás (Fórián, 2007; Nagy, 2008, p. 50.). A városodás kifejezés azt jelenti, hogy a lakosság egy kisebb településről egy nagyobbba vándorol át, ezáltal nagyobb település nagysága gyorsan nő, vagyis a nagyobb településből még nagyobb lesz. Míg ez a folyamat inkább mennyiségi, addig a városiasodásra inkább a minőségi változás a jellemző. Ebben a szakaszban a lakosság növekedésével együtt jár pl. az egyre tömörebb beépítési mód, a földszintes házakat felváltják a többszintes épületek és nő a laksűrűség. A városba érkezők nagyobb igényeket támasztanak a várossal szemben az ellátás, az egészségügy, a kultúra, egyszóval az élet szinte minden területén. Ezen változások eredményeként megváltozik a városkép, valamint a város ritmusa, dinamikája. Az ipari forradalom előtt ezeknek a folyamatoknak a lefutásához sok évtizednek, gyakran akár egy évszázadnak kellett eltelni, szemben a mai felgyorsult világgal, ahol ezek a tendenciák alig

néhány év alatt is lejátszódhatnak. Ez a gyors urbanizáció főleg a fejlődő országokra jellemző. Jó példa erre a kínai Kuangcsou városa, amelynek 8 milliós lakosságából 3,3 millió 2000 óta vándorolt be (HVG, 2010).

A szakirodalom alapján a teljes urbanizációs folyamatot négy részre lehet bontani (Enyedi, 2011; Fórián, 2007, Nagy, 2008, pp. 50-55. ; Gottdiener és Budd, 2005, p. 184.; Illés, 2008, p. 147.; Enyedi, 1988, pp. 16-17.) Az első szakaszban történik a rohamos városnövekedés, más szóval városrobbanás. A modern urbanizáció Nyugat-Európában a XVIII-XIX. század fordulópontján kezdődött, az ipari forradalom, valamint a modern gazdaság kialakulásának következtében. Észak-Amerikában az első urbanizációs szakasz az 1860-as évektől kezdve figyelhető meg a kelet-atlanti partvidéken, aminek az erős európai hatás az oka. A fejlődő országokban csak napjainkban indult el a modern urbanizáció, és a vele járó városrobbanás. Bizonyíték erre az állításra, hogy ezekben az országokban a városnövekedés négyszer gyorsabb, mint a fejlett országok esetében (Fórián, 2007). Erre a szakaszra az erőteljes népességnövekedés, valamint az ezzel járó népsűrűség-növekedés volt a legjellemzőbb tendencia. Az emberek a városokba tódultak, mivel az ipari forradalom hatására a gyárak egymás után „nőttek ki a földből” és óriási volt a munkaerő iránti kereslet, ezzel pedig a város-vidék fejlettségi különbségek megnövekedtek. A városok infrastrukturálisan nem voltak felkészülve ilyen mértékű emberáradatra, ezért a lakhatási, valamint a közhigiéniai viszonyok katasztrofálisak voltak (Illés, 2008, p. 147., Meggyesi, 2005).

A második szakaszra továbbra is érvényes egyfajta koncentráció a népességnövekedés oldaláról, de itt már egy megfordult tendenciával állunk szemben. Korábban, az első szakaszban a központ és az agglomeráció együtt növekedett, később a központ növekedése lelassul, egyes esetekben le is áll és csak az agglomeráció fejlődik tovább. Fontos szerephez jut ebben a szakaszban az infrastruktúra, mely segítségével a központ és az agglomeráció között létrejön a kapcsolat. Ez a szakasz Nyugat-Európában a '30-as évektől a '60-as évekig tartott, Közép-Kelet Európában pedig a '70-es években volt jellemző (Enyedi, 1988, pp. 22-23.; Nagy, 2008, p. 54.). A szuburbanizáció kiváltó egyik legfőbb kiváltó oka a közlekedés fejlődése és a motorizáció fokának óriási megugrása (Illés, 2008, p. 147.). Mivel egyre több család engedhette meg magának, hogy gépkocsival közlekedjen, valamint a városok élhetősége több okból is jelentősen leromlott, az emberek elkezdtek kitelepülni a városon kívülre. A munkahelyek azonban még mindig a város magjában voltak megtalálhatók, ezért kialakult az ingázás a lakóhely, valamint a munkahely, illetve egyéb szolgáltató intézmények között. Létrejött az ún. alvóvárosok, illetve egybefüggő szuburbán területek, amik gyakran

szolgáltatási funkciók nélkül bírtak. Közös jellemzőjük, hogy jóval alacsonyabb a népsűrűségük, mint a belvárosoké, azonban még mindig magasabb, mint a vidéki területeken. A városból való kiáramlás területenként eltérő intenzitással zajlott le, a legerősebb az USA-ban, ahol a belvárosok népességük több, mint 50%-t elveszítették és 1998-ban a teljes népesség 51%-a élt szuburbiákban (Gottdiener és Budd, 2005, pp. 154-157.).

A harmadik szakaszt dezurbanizációnak szokták nevezni a szakirodalomban. Jellemző, hogy a vonzáskörzetben még jobban növekszik a lakosság száma, a városközpontban pedig tovább csökken a szuburbanizáció után is, ebben a szakaszban viszont már a városközpontokban található munkahelyek száma is csökken. Egyre több embernek lesz vonzó a külvárosi, zöld övezetben való élet, ezért egyre többen költöznek ki a városból az agglomerációba. Ezek mellett megindul a közlekedési és kommunikációs infrastruktúra gyors fejlődése a városból „kivándorolt” tömegek kiszolgálására. Ez a szakasz a '60-as évektől kezdődött a legfejlettebb országok egyes nagyvárosaiban (Fórián, 2007; Enyedi 2011; Gottdiener és Budd, 2005). A foglalkoztatottak zöme a nem-termelő ágazatokban dolgozik, a termelő szektorban az arányuk csökken a városon belül, mivel az ipari létesítmények jelentős része a város határain kívülre költözik. De nemcsak az ipar, hanem a szolgáltató szektor egyes résztvevői is kiáramlanak a városból, ezzel megindul a szuburbiák várostól való függősége. A gazdasági szektorok területi átrendeződése mellett megfigyelhető egy társadalmi értelemben vett negatív tendencia is, ugyanis a tovább erősödő kivándorlás a központi városok deklasszáválásával jár, a korábbi lakók helyett alacsonyabb státuszúak költöznek a belvárosi lakásokba, slumosodás következik be, az ingatlanok értéke csökken és fizikai állapotuk fokozatosan leromlik (Illés, 2008, p. 148.).

Az urbanizáció záró, utolsó fázisa az úgynevezett reurbanizáció, azaz újravárosiasodás. A városközpontok lakossága újra növekedésnek indul, a központ úgymond „újraéled” (Fórián, 2007). Ezt a tendenciát csak néhány éve lehet felfedezni pár nyugat-európai város esetében, és még a szakemberek is éles vitát folytatnak a reurbanizáció létéről és nem-létéről (Illés, 2008, p. 149.). A reurbanizáció alapja az ún. dzsentrifikáció, amelynek keretében jól kereső fiatal értelmiségi rétegek „újra felfedezik” maguknak a belvárost, mivel nem vonzó számukra a szuburbiákból történő napi ingázás. A dzsentrifikációs folyamat negatív hatással jár a belvárosba a dezurbanizáció alatt beköltöző szegényebb rétegeknek, mivel a felújított, korszerűsített lakások bérleti díjait nem képesek kifizetni, ezért kiszorulnak a területről (Gottdiener és Budd, 2005, pp. 32-33.). Magyarországon a XIII. kerületben látható egy tendencia, miszerint számítanak a kerületben arra, hogy a korábban a külvárosokba kiköltözött jómódú családok a növekvő közlekedési költségek miatt vissza fognak áramolni a

belvárosba. Ezért a terület főutcáját, a Pozsonyi utat teljesen felújították, ezzel is vonzóvá téve a várhatóan a közeljövőben a területben lakást keresők számára.

3.1. Fenntartható urbanizáció és városi fenntarthatóság

A két fogalom látszólagos hasonlósága ellenére *számottevő különbség van városi fenntarthatóság és a fenntartható urbanizáció között*. Előbbi egy kívánt állapotot jelöl, egy célt, amit a városnak el kell érnie. Utóbbi pedig az ehhez vezető utat, folyamatot jelenti, amely úton elérhető az előbb említett állapot (Shen et al., 2011). Dolgozatomban a fenntarthatóság fogalmának azt az értelmezését veszem figyelembe, amely szerint az erőforrásokat oly módon használja és a keletkezett hulladékaival úgy bánt egy adott rendszer, hogy azok az erőforrások esetén megfelelő mennyiségben és minőségben rendelkezésre álljanak a jövő generációk számára is, a hulladékok esetében pedig ne haladják meg a rendszer nyelő képességét és ne hárítsanak indokolatlanul nagy terheket a következő generációkra. Tehát amikor a fenntarthatóság és az urbanizáció kapcsolatáról beszélünk, akkor nagyon fontos az az alaptétel, miszerint akkor beszélhetünk fenntartható urbanizációról, ha a városban élők anélkül elégítik ki igényeiket, hogy „fenntarthatatlan” igényt támasztanak a helyi és a globális erőforrások iránt. Ez a kitétel azonban még korántsem jelenti azt, hogy teljesülése esetén a város fenntarthatóvá válik, mivel elképzelhető, hogy az adott város ugyan fenntartható módon gazdálkodik az erőforrásaival, azonban a termelődő hulladékot helyszűke vagy egyéb más tényező miatt exportálja a városon kívülre (Alberti, 2006).

A már fentebb említett gyors urbanizáció és ezzel együtt a városok növekvő igényei az ökoszisztémák értékének rohamos csökkenésével jártak együtt. Amennyiben ezek a tendenciák fennmaradnak a fogyasztási szokások tekintetében a városi lakosságnál, akkor a már eddig is fennálló környezeti, társadalmi és gazdasági problémák tovább fognak erősödni (Shen et al., 2011). Ugyancsak ezt az állítást erősíti az a tény, miszerint a városokban élő lakosság mindössze a Föld területének 1%-án él, vagyis az a nyomás, ami fennáll a környezeti rendszerek irányába, elképesztően nagy és intenzív (Nagy, 2008, p. 56.). Ha ez az egyébként is koncentrált hatás tovább erősödik a fogyasztási szokások megváltozásának hiányában, azt a természet egészen biztosan nem fogja tudni kezelni. Az urbanizációnak és a vele járó problémáknak, pl. az „urban sprawl”, azaz a városok szétterülésének nemcsak a környezetre, hanem a társadalmi és a gazdasági dimenzióra nézve is vannak negatív hatásai, valamint következményei. Gottdiener és Budd (2005) könyvében részletesen taglalja az egyes területek

kritikus pontjait a nyugati városok esetében. A teljesség igénye nélkül a legfontosabb társadalmi és gazdasági problémák: gettósodás, valamint az ezzel szorosan összefüggő slumosodás, migrációs anomáliák, dzsentrifikáció és az önkormányzatok pénzügyi krízise. A gettósodás és a slumosodás a fentebb említett dzsentrifikációs jelenségek kísérői, amikor is az alsóbb társadalmi rétegek egy adott területen szegregálódnak, mivel kiszorultak a befektetők által felújított területekről. Ezzel a szegregálódással együtt jár az oktatásukban megfigyelt lemaradás is. Angliában felmérések bizonyítják, hogy a társadalmi, valamint pénzügyi helyzet és az oktatási lehetőségek szorosan összefüggnek (Gottdiener és Budd, 2005, pp. 21-23.). A városok ezen felül sokszor pénzügyi nehézségekkel küzdenek, a 70-es, 80-as években egymás után jelentett csődöt több nyugat-európai, valamint észak-amerikai város (Gottdiener és Budd, 2005, p. 29.). A helyzetet tovább rontja, hogy számos esetben az egyes államok pénzügyi nehézségei lecsapódnak az önkormányzati rendszerükben és a városok is pénzügyi válsága kerülnek. Azokban az országokban, ahol az önkormányzatok nem jelenthetnek csődöt, mint például Magyarországon, ezeket a többek között hitelezési problémákat a városok maguk előtt görgetik különböző áthidaló hitelkonstrukciókkal és nem képesek a fejlesztésekre koncentrálni, amikor napról napra próbálnak a víz felett maradni.

Természetesen az sem állítható, hogy az urbanizációnak, illetve a városoknak csak negatív hatásai lennének. Az urbanizációs folyamat, az emberek városokba áramlása és a nagyobb népsűrűségekre való törekvés volt az a hajtóerő, amely lehetőséget adott a méretgazdaságosság elérésére és az erőforrások hatékonyabb szétosztására. Éppen ezért lehet azt állítani, hogy *„a városok azok a helyek, ahol sok környezeti probléma hatásosan kezelhető”* (Nagy, 2008, p. 56.).

Ezzel el is érkeztünk a fenntartható urbanizáció és a városi fenntarthatóság határára, ahol már *nem egy folyamatot, az urbanizációt, hanem az állapotot, a városi fenntarthatóságot vizsgáljuk*. Mint az előzőekben említett fenntartható urbanizációnál, úgy ebben az esetben is ismertek olyan tanulmányok, amelyek a kérdéses fogalom lehatárolását próbálják meg megadni. Alberti (2006) szerint ahhoz, hogy egy város fenntarthatóként legyen definiálva, három kritériumot mindenképpen szükséges teljesíteni.

- Az első, hogy minimalizálja a természeti erőforrásokat ért hatásokat, mindezt a lehető legjobb technológia használatával.
- A második, hogy csak és kizárólag akkor importálhatja egy másik régió vagy egyéb terület ökológiai eltartó képességét, ha az exportáló régió ebből a szempontból többlete van.

- A harmadik kritérium szerint az importáló városnak kötelessége kárpótolni az exportáló régiót azért, mert az lemondott ökológiai kapacitásának egy részéről.

Ezzel szemben Camagni et al. (1998) azt állítja, hogy a városok alapvetően és eredendően nem fenntarthatóak. Ennek okaként azt jelöli meg, hogy a városok működése érdekében folyamatosan nyersanyagokat kell importálniuk a környező területekről, régiókból, ami azt jelenti, hogy a város nem tudja kielégíteni saját erőforrásaiból a működéséhez szükséges igényeket, ezáltal kiszolgáltatott helyzetben van. Mindezek mellett nagy mennyiségű hulladék kerül exportálásra, vagyis sem az import, sem az export oldaltól nem tudja magát függetleníteni az őt körülvevő környezettől. Ezzel szemben áll Alberti (1996) munkája, aki szerint a fenntartható város nem feltétlenül kell, hogy önellátó legyen. Az általa megfogalmazott fenntarthatósági kritériumokat fentebb részleteztem.

Természetesen azt megállapítani és kijelenteni, hogy egy város fenntartható-e, nagyon nehéz feladat a vizsgált rendszer komplexitása miatt. Mégis készülnek olyan nemzetközi kutatások és olyan tanulmányok, amelyek a városi fenntarthatóság értékelésével foglalkoznak és próbálnak választ találni erre az igen összetett problémára. Rees és Wackernagel (1996) tanulmányukban nagyon szemléletes képet festenek le a városok fenntarthatóságáról, illetve ennek hiányáról az ökológiai lábnyom városokra való kiterjesztésének segítségével. Az említett két kutató volt az értelmi szerzője és kidolgozója az egyik legjobban ismert fenntarthatósági indikátornak, az ökológiai lábnyomnak. A fent említett tanulmányban megállapították, hogy Vancouver 472 000 lakosának igényeik kielégítésére 4,3 ha-os egyéni ökológiai lábnyom mellett összesen 2 millió ha ökológiailag aktív területre van szükségük. Ez az érték közel 180-szor nagyobb, mint a város területe, ami 114 000 ha volt 1991-ben, a vizsgálat idején. Ez az érték még nagyobb, ha számításba vették a „tengeri lábnyomát” a városnak, amely figyelembevételével a város ökológiai lábnyoma több, mint 200-szorosa a területének. Ugyanezt a módszertant követve Folke et al. (1994) 29 várost vizsgált a Balti-tenger vízgyűjtő területén, és megállapították, hogy átlagosan 200-szor nagyobb ökológiailag aktív területre van szükségük a városoknak az ott lakók igényeinek kielégítésére, mint a városok közigazgatási területe. Ezen kutatások alapján természetesen nem vonható le az a következtetés, hogy minden nagyváros a fejlett államokban teljességgel nem fenntartható, mivel egyrészt csak a környezeti dimenziót értékeli, másrészt nem általánosítható minden városra. A módszertanok értékelésére a következő fejezetekben térek ki.

4. Az indikátormódszer alkalmazása a városi fenntarthatóság értékelésére

A gyors gazdasági növekedés és a környezeti, valamint egészségügyi helyzet romlása folyamatos fejlesztési tervek elkészítését követelik meg, főként a fejlődő országokban, de ugyanígy a fejlett országok városai esetén is. A gazdasági fejlődés jellemzően városnövekedéssel, a városok szétterülésével, valamint az ipari és kereskedelmi területek és a közlekedésből származó környezetterhelés szintjének növekedésével jár. A folyamatosan emelkedő autós szám, és az ipari ágazatokban alkalmazott elégtelen környezetvédelmi előírások a rossz minőségű lakásállománnyal súlyos környezeti terhelésnek tették és egyes városokban a mai napig teszik ki a lakosságot. Az emberi települések energia és nyersanyag-szükséglet oldalról tekintve egyszerre fogyasztók és átalakítók. A város mindennapjaihoz szükséges erőforrások (pl. olaj, víz, étel, energia, építési alapanyag) legtöbbször az agglomerációból, vagy a régióból érkeznek, majd a városban ezek átalakulnak és mint hulladékok hagyják el a települést. Ezek a káros hatások azonban túlmutatnak a helyi szinten és egészen a globális szintig nyúlnak, így növelve az egész Földre vonatkozóan a környezeti és egészségügyi kockázatot. A globális szint érintettsége okán van szükség fenntartható és következetes városfejlesztésre.

A fejlődő világban, azon belül is főleg Kínában tapasztalható urbanizációs trendek nagyban különböznek az európai és észak-amerikai városok esetén tapasztalható tendenciáktól. Ezért a döntéshozók egy olyan indikátor-központú városmenedzsment rendszert alakítottak ki, amely hatékony megoldást képes adni a sürgős környezeti és egészségügyi problémákra. Az indikátorok kiválasztásánál figyelembe vették azt a szempontot, hogy a GDP, mint széles körben alkalmazott mutató nem alkalmas a fenntarthatósági intézkedések mérésére. Az új típusú mutatók azonban támogatni fogják az önszabályozó környezeti, társadalmi és gazdasági rendszereket, beleértve a városi rendszereket is akár a legnagyobb metropoliszok esetére is.

Szerencsére már létezik több olyan jó példa a tengerentúlon és főleg Kínában, ahol a városok már kidolgoztak komplex mutatókat teljesítményük mérésére és értékelésére. Ilyen pl. Seattle városa, ahol a fő szempontok a városfejlesztési koncepcióban a hosszú távú kulturális, gazdasági és környezeti fenntarthatóság voltak és ezeket értékelték összetett indikátorokkal. Az Európa-szerte megjelenő városfejlesztési szakpolitika újabb lökést adott a hasonló életminőség-jelzőszámok kidolgozása terén. 1992 óta felhagytak az addig alkalmazott egy-szektoros mutatókkal és komplex, széleskörű indikátorokat vezettek be (Weiland, 2006).

A társadalmi-gazdasági fejlődés, valamint a környezeti állapot folyamatos romlásával kapcsolatban szükséges egy olyan módszer kidolgozása, amely tisztán és világosan megmutatja az uralkodó állapotokat és trendeket a városi fenntarthatósággal kapcsolatban. Ezeknek a módszereknek alkalmasnak kell lenniük a döntéshozók támogatására és tájékoztatására a minél hatékonyabb fejlesztési tervek elkészítéséhez és a beavatkozási pontok definiálásához (Yang et al., 2010).

Az indikátorok használata a teljesítményértékelés támogatására nem újkeletű, hiszen például az ISO 14031-es szabványban már régóta használják ezt a módszert a vállalatok környezeti teljesítményének értékelésére (Kósi és Valkó, 2006, pp. 172-179.). A városi fenntarthatóság értékelése azonban nagymértékben különbözik az említett példától, mivel itt nemcsak a környezeti, hanem a társadalmi és a gazdasági fenntarthatóságot is értékelni kell. E komplexitás kezelése során már nehézségekbe ütközünk, mivel úgy látszik, ha külön-külön kell megválasztani a mutatószámokat és külön értékelni a fenntarthatósági dimenziókat, azt könnyebben oldjuk meg, mint a hármat egy mutatón belül (Gyulai, 2000, p. 35.). Ettől függetlenül kétségtelen, hogy a fent említett szabvány és az alkalmazása során felhalmozott tapasztalat segítette a városi fenntarthatóságot értékelő indikátorkészletek kidolgozását.

Az indikátormódszer első jelentős nemzetközi említése és középpontba emelése a városkutatások területén 1992-ben a riói konferencián történt, ahol kinyilvánították, hogy az országoknak és a nemzetközi, valamint nem-kormányzati szervezeteknek törekedniük kell olyan indikátorkészletek és módszertanok kidolgozására, valamint használatára, amely a fenntarthatóság értékelésére irányulnak. A végrehajtást az Agenda 21 program keretein belül az önkormányzati szinten is érvényesíteni kellett (Böhringer és Jochem, 2007; Tanguay et al., 2010; Tosics, 2004).

Az elmúlt 10-15 évben rendkívül megnövekedett az érdeklődés a fenntarthatóság helyi szintű értelmezése és ennek értékelése iránt. Scipioni et al. (2009) írásában áttekintést ad arról, hogy milyen széles skálán mozognak a nemzetközi szervezetek (pl. OECD, ENSZ, UNEP, UNDP, stb.) és kutatók, akik a lokális fenntarthatóság értékelését tűzték ki célul tanulmányaikban. Összesen 35 kutatást sorol fel, ami a téma iránti nemzetközi érdeklődés élénkülését jelzi az utóbbi években. A tanulmányok teljes száma ennél lényegesen magasabb, ahogy Parris és Kates (2003) jelzi, az ilyen jellegű kutatások és publikációk száma világszerte meghaladja az 500-t.

Hazánkban sajnos kifejezetten a nagyvárosok fenntarthatóságának mérhetőségével és mérésével kapcsolatos publikációk nem jelentek meg. Létezik ugyan települési szintű fenntarthatósági vizsgálat, azonban „*a megoldás más nagyvárosi közegben, más egy vidéki*

mezővárosban, falusi településen és egy trópusi szigeten” (Szlávik és Csete, 2004, p. 13.). Az említett kutatás hat település fenntarthatóságát értékeli a Tisza-tó mellett, ezáltal alapvetően másféle indikátorokat használ, mint a jelen dolgozat. Közös pont azonban, hogy megjelenik az adatok hozzáférhetőségének és felhasználhatóságának problémaköre a települési szintű fenntarthatósági vizsgálatok során, ezáltal jó kiindulási pontot adott a magyar nyelvű szakirodalom áttekintésekor. Bainé et al. (2005) 20 hajdúsági települést vizsgált hasonló módszertannal, mint az előzőkben említett kutatás, azonban ebben az esetben is a hangsúly a kisvárosi és az ezzel kapcsolatos kistérségi fejlettség mérésén, valamint összehasonlításán volt. Végül, de nem utolsósorban említést kell tenni a hazai *smart city* vizsgálatról (Lados és Horváthné Barsi, 2011), amely kilenc magyar városra vonatkozott és összhangban volt a nemzetközi *smart city* kutatásokkal, melyek szerint az „okos város” hatékonyan használja fel a technológiai újításokat, valamint önmagát az egymással összefüggő területek komplex rendszereként értelmezi. A kezdeményezésen alapuló kutatások általában nem három, hanem több dimenziót tartalmaznak, amelyek viszont visszavezethetők a klasszikus környezet-gazdaság-társadalom dimenzióhármásra, tehát az indikátorok között is tapasztalhatók átfedések. A fent említett magyar nyelvű vizsgálat jellemzően egy versenyképességi szempontú elemzés, ennél fogva a legnagyobb súllyal az emberek és az üzleti élet szerepel, vagyis nem tekinthető fenntarthatósági elemzésnek, bár kétségkívül megpróbálja a városokat, mint komplex rendszereket kezelni, hasonlóan az általam is kidolgozott fenntarthatósági indexhez.

4.1. Az indikátorok definiálása és kiválasztása

Még mielőtt rátérnék a módszer alkalmazásának nehézségére, az első feladat, hogy definiáljuk, mik is azok az indikátorok. Moles et al. (2008) szerint az indikátorok olyan információforrások, amelyek képesek összefoglalóan jellemezni komplex rendszerek állapotát, valamint a rendszerben bekövetkezett változások irányát. Ezen felül képesek különleges rendszerek leírására és tipizálására. Az indikátorok három alap funkciója: egyszerűsítés, mennyiségi meghatározás és kommunikáció. Az indikátorok használatának célja van, mégpedig az, hogy információt adjanak az adott rendszer állapotáról, valamint érzékeltesék a kapcsolatot a társadalom és a természet között. Az indikátorokat nemcsak a tudományos életben használják, hanem egyszerű és jól érthető közlési módként is az érintett felek tájékoztatása érdekében (Haberl et al., 2004).

Ha sikerült tisztázni a fogalmi kérdéseket, akkor az elsődleges feladat a városi fenntarthatóság értékelésénél, hogy helyesen állapítsák meg a döntéshozók, melyek azok a fő területek, amelyek a legnagyobb hatással vannak a város fenntarthatóságára, illetve melyek azok a trendek, amelyek negatív hatást válthatnak ki. Ha ezt sikerült jól definiálni, akkor ehhez mérten kell kiválasztani a megfelelő indikátorkészletet, ami a második kulcsfontosságú lépése az értékelési folyamatnak (Alberti, 1996; Scipioni et al., 2008). Böhringer és Jochem (2007) számos tanulmányt vizsgált meg az indikátorválasztás témakörét és módszertanát körüljárva. A kutatás során öt olyan kritériumot találtak, amelyek a leggyakrabban előfordultak, mint egyfajta előírás az indikátorokkal és a belőlük származtatott mutatószámrendszerekkel szemben.

- Az első a szoros kapcsolódás a fenntarthatóság fogalmához.
- A második, hogy olyan indikátorokat válasszunk, ami a holisztikus megközelítést erősíti.
- Harmadik, hogy az adatok megbízhatók és hozzáférhetők legyenek egy viszonylag tág időtartamban.
- A negyedik ezzel összefüggően a folyamatközpontúság.
- Végül az ötödik a szakpolitikai célkitűzésekkel való kapcsolat.

Nincs azonban egyértelmű konszenzus azt illetően sem, hogy az indikátoroknak milyen kritériumoknak kell megfelelniük. Kis túlzással élve, ahány szerző, annyi alapelv kerül megfogalmazásra. Alberti (1996) ugyancsak öt pontban foglalta össze a célokat:

- a városi környezet rendszeres monitorozása,
- korai vészjelzés probléma esetén,
- céltudatosság,
- teljesítmény értékelés
- és információszolgáltatás.

Mori és Christodoulou (2012) további kritériumokat támaszt a fenntarthatósági indikátorok felé, amelyek a következők: érvényesség, megbízhatóság, összehasonlíthatóság, egyszerűség és az adatok hozzáférhetősége. Még ennél is több kritériumot sorol Scipioni et al. (2009) áttekintő művében, aki további 10 alapelvet állapított meg majdnem 80 tanulmányt átolvasva. Mindezekon felül az, hogy melyik mutatószámot használjuk, attól is függ, hogy a fenntarthatóság definíciói közül melyiket fogadjuk el vagy alkalmazzuk (Alberti, 1996). Nem mindegy természetesen, hogy a gyenge vagy az erős fenntarthatóság alapelve a kiindulópontunk, illetve az sem, hogy a fellelhető definíciók és kritériumok közül melyiket

tekintjük érvényesnek. A fent említett kritériumok csak egy részét képezik a teljes szakirodalmi említéseknek. Mégis, nagyon nehéz dolgunk lenne, ha megpróbálnánk ennek a pár alapelvnek egyszerre megfeleltetni a mutatószámrendszerünket.

Megállapítható tehát, hogy a városi fenntarthatóság mérésére nincsen egy egységesen elfogadott és kidolgozott módszertan, mivel maga a fogalom és annak értelmezése is kifejezetten zavaros (Mori és Christodoulou, 2012). Ezen állítást támasztja alá Tanguay et al. (2010) tanulmánya, amelyben 23 olyan kutatást dolgozott fel, amelynek célja a városi fenntarthatóság mérése és amelyekben valamilyen indikátorkészletet alkalmaztak. Azt az érdekes eredményt kapták, hogy a mutatószámok 72%-t csak egy alkalommal használták és csak alig több, mint 12%-t öt vagy több tanulmányban. Ez a vizsgálat is jól mutatja, hogy mekkora szükség van egy olyan módszertanra, amit kisebb változtatásokkal, de széles körben tudnának a kutatók használni, így megteremtve az alapot arra, hogy összehasonlíthatók legyenek az egyes indikátorkészletek eredményei különböző városokra nézve, szemben a mai tendenciával, ahol a különböző térbeli és időbeli lehatárolások nem teszik ezt lehetővé (Putzhuber és Hausenauer, 2010). Ferrarini et al. (2001) még ezen is túl megy, amikor azt állítja, hogy nincsen optimális megoldás a megfelelő indikátorok kiválasztásának területén.

4.2. Az indikátorok számának meghatározása és az externális hatások kezelése

Ha sikerült kiválasztani a megfelelő indikátorokat, akkor a következő felmerülő kérdés, hogy pontosan hány darab mutatószám az, amelyik optimális lehet egy város fenntarthatóságának jellemzésére. Moles et al. (2008) szerint a még jól használható indikátorok maximális száma 40 körül, minimális száma pedig 20 körül van. Ezen értékek fölött már nehézkes a városi fenntarthatóságot leíró indikátorkészletek kezelése, 20 alatti számnál pedig nincs elegendő információ a kezünkben. Ugyancsak befolyásoló tényező, hogy ha túl sok mutatót használunk, akkor a kutatásra fordítandó idő jelentősen megnő és esetleg egyébként fontos tulajdonságok veszhetnek el, míg ha túl kevés indikátorunk van, akkor a fontos információ bele sem kerül a komplex indikátorkészletbe. A következő problémát a súlyozás kérdése jelenti, amikor kifejezzük az indikátorok közötti különbséget, azaz, hogy melyiket tartjuk fontosabbnak az adott problémával kapcsolatban. Az eljárás számos kritikát kapott, mivel a súlyozás egy önkényes folyamat, ahol a szubjektív tényezők erősen szerepet játszanak, ezáltal csökken az indikátorkészletünk objektivitása (Tanguay et al., 2010).

A megfelelő indikátorok keresése és ezek alkalmazása mint azt fentebb láthattuk, egy nagyon összetett feladat. Nem mindegy, hogy mit szeretnénk mérni, hogy az indikátorokat hogyan súlyozzuk, ha egyáltalán súlyozzuk, illetve tekintettel kell lennünk a környezetértékelés sajátosságaira is, mindezt egy komplex rendszerben, a gazdaság-társadalom-környezet dimenzióhármában (Fitzgerald et al., 2012). Ez utóbbi problémakörbe tartozik az externáliák megfelelő kezelése. Mori és Christodoulou (2012) kiemeli a városi fenntarthatóság mérésével kapcsolatosan, hogy képesnek kell lennünk érzékeltetni és valamilyen módon a számításainkba bevonni az externális költségeket, amelyek a városok körüli területen csapódnak le. Véleményük szerint az egyik legnagyobb kihívást a direkt, valamint az indirekt externális hatások megjelenítése jelenti a fenntarthatósági értékelések során, mivel a városok folyamatosan terhelik a körülöttük lévő környezetet például levegőszennyező-anyagok kibocsátásával, hulladékok elhelyezésével, erőforrások felhasználásával vagy az ökológiai szolgáltatások indirekt használatával. Ezeknek a hatásoknak a kiváltó oka Graymore et al. (2010) szerint az, hogy a város határain belül található gazdasági folyamatok igényeinek kielégítésére a kereskedelmi csatornákon keresztül kell be- és kiszállítani az anyagokat, amely folyamat indirekt módon negatív hatásokkal jár a várost körülvevő környezetre. A fenntarthatósági indikátorok közül az ökológiai lábnyom az, amely eredményéből lehet következtetni egy város externális hatásaira (Mori és Christodoulou, 2012), még hozzá viszonylag egyszerű módon. Ha meghatároztuk a város egy lakosára jutó átlagos lábnyom nagyságát, akkor ezt az értéket megszorozzuk a város népességszámával és megkapjuk, hogy a teljes településnek mennyi területre van szüksége igényeik kielégítésére. Ha ez a terület nagyobb, mint a város területe, akkor ökológiai deficitről beszélünk, amely deficitet nyilvánvalóan egy másik területtől kell elvonnunk, tehát az ökológiailag szufficites régiókban csapódik le a túlzott fogyasztás miatti externális hatás.

5. Módszertani áttekintés

A következő alfejezetekben öt olyan tanulmányt mutatok be, amelyek a városi fenntarthatóság értékelését tűzték ki célul. A minél szélesebb körű bemutatást nemcsak módszertani, hanem földrajzi oldalról is fontosnak tartottam, ezért olvashatók ausztrál, ázsiai és európai példák is. Mint lentebb látható lesz, nemcsak a tudományos élet szereplői próbálnak meg a témában kutatásokat végezni, hanem non-profit környezetvédelmi szervezet és a versenyszférában érdekelt vállalat által készített tanulmányokat is értékeltem. A bemutatott példákkal próbáltam minél szélesebb szegmensét lefogni az alkalmazott módszertani megoldásoknak. Minden tanulmány bemutatása végén saját véleményemet és kritikai észrevételeimet is megfogalmaztam, sőt ahol tudtam, megoldást is javasoltam a felmerülő problémák orvoslására, a hatékonyság növelésére.

5.1. Egyszerű rangsorolás

Az Ausztrál Természetvédelmi Alapítvány (Australian Conservation Foundation, ACF) felkérésére a brit Forum for the Future non-profit szervezet elkészítette a húsz legnagyobb ausztrál város fenntarthatósági indexét és a sorba rendezés után értékelte is azokat az ún. Fenntartható Város Index (Sustainable City Index-SCI) segítségével (Forum for The Future, 2010). A városok tulajdonságait, valamint teljesítményeit három nagyobb csoportba osztották: környezeti teljesítmény, életminőség és jövőbeli alkalmazkodóképesség. Mivel az ausztrál nagyvárosok általában a déli partvidéken találhatók, így ezek saját bőrükön tapasztalhatják a globális klímaváltozás következményeit és jövőbeli veszélyeit (Australian Sustainable Built Environmental Council), ezért az indikátorok kiválasztásánál megpróbáltak nagy hangsúlyt helyezni erre a problémára és olyan mutatókat használni, amik valamilyen szinten hely specifikusak. Minden csoportban öt indikátorral jellemezték az adott várost és a sorrendet az egyes értékek alapján állították fel. Az adott területen legjobb értékekkel rendelkező város kapta a legkisebb értéket, egyest, a legrosszabb pedig 20 pontot kapott. A csoportba tartozó indikátorok alapján felállított rangsort ezután összegezték.

A felhasznált adatok minden esetben nyilvános adatbázisból kerültek ki, mivel az index készítésekor alapelv volt az átláthatóság és a hitelesség. Ez azt jelenti természetesen, hogy voltak olyan adatok, amelyek adott esetben hiányosak voltak, vagy pedig nem voltak naprakészek. Az index készítőinek feltett szándéka ezeknek a hiányosságoknak a kiküszöbölése például új indikátorok és friss adatbázisok használatával. A csoportonkénti és

az összesített rangsorból leszűrhető, hogy az egyes városok mely területeken értek el jó eredményt és ez milyen súllyal szerepel az összevont eredményben.

5.1.1. A felhasznált indikátorok

Minden város esetében a környezeti teljesítményt mérő indikátor megmutatta a város és a környezet közötti kapcsolatot, illetve a város által kifejtett terhelést a környezetre nézve. Az öt indikátorok, amelyek alapján az értékelés történt a következők voltak: levegőminőség, ökológiai lábnyom, környezetbarát épületek, vízhasználat és a biodiverzitás. A levegőminőség mérésére a szállópor értékeit mérték, a mérőszám a PM_{10} koncentráció volt m^3 -ként a városi területen belül. Az adatok központi forrásokból kerültek ki, azonban a bázisévek nem voltak mindig azonosak, 2001-től egészen 2007-ig terjedtek. A második indikátor a széles körben ismert és alkalmazott ökológiai lábnyom. A mutató mértékegysége: ha/fő/év. Az adatok az ACF (3. ábra) fogyasztási térképéről származtak, amelyet a Sydney University egy kutatócsoportja értékelt és ez alapján kerültek meghatározásra az egyes városok ökológiai lábnyomai.



3. ábra: Az ACF logója

Forrás: cityofsydney.nsw.gov.au

A harmadik indikátor a környezettudatos épületekkel van kapcsolatban, és mutatója az úgynevezett Green Star jelzésű épületek száma a városban. A Green Star-t a Green Building Council of Australia adja olyan épületek számára, amelyek megfelelnek a bizottság előírásainak. A minősítéskor kilenc kategóriában adnak pontszámot az épületeknek és ez alapján minősítenek (www.gbca.org.au). A kategóriák a következők: menedzsment, beltéri környezetminőség, energia-felhasználás, közlekedés, vízfogyasztás, felhasznált építőanyagok, földhasználat és ökológia, emissziók és az innovációs készség. A kapott pontszámokat összeadva végül besorolják az épületet a hat eredménycsoport valamelyikébe. Minél több pontot kap egy épület, annál magasabb a besorolása. Ennél az indikátornál a jövőben szeretnének változtatni és egy újabb mutatót, az egy főre zöldfelületek m^2 -ét használni. A negyedik indikátor a vízhasználattal függ össze. Az egy háztartásra jutó vízhasználat

menyiségét mérik és ezt viszonyítják az éves csapadékmennyiséghez, majd ezen értékek alapján állítják sorba a városokat. Ennél a jelzőszámánál azonban három városra, Hobart, Launceston és Sunshine Coast esetében nem voltak elérhető nyilvános adatok, ezért az egy háztartásra jutó vízfogyasztást a többi 17 város átlagából számították, így ez a mutató némiképp hibás képet ad a valódi helyzetről. Az utolsó környezeti teljesítménymutató a biodiverzitás. Összetettségéből adódóan három különböző értékből tevődik össze. Az első az élőhelyek kapcsolódásának kérdése. Figyelembe vették például, hogy egy autót milyen mértékben szel ketté egy életteret, illetve ha kettészeli, akkor biztosított-e az állatok átjárása ezen az úton (általában vadfelüljárók és aluljárók segítségével). A második faktor a tájhasználat intenzitása, amellyel az élőhelyek minőségét lehet leírni. Az utolsó összetevő pedig az ökoszisztémák veszélyeztetettségének százaléka.

Az életminőséget leíró indikátorok:

- egészségügyi mutató,
- népsűrűség,
- szubjektív jólét,
- közlekedés
- és foglalkoztatás.

Az egészségügyi mutató alatt a kettes típusú diabéteszben szenvedő betegek arányát mérték. Azért ezt a betegséget, mert ennek a kialakulásában nagymértékben szerepet kap a túlsúly és az elégtelen étkezés. Ebből a szempontból tehát egy átfogó képet kaphatunk a lakosság általános egészségi helyzetéről. A jövőben ezt az indikátort kibővíteni tervezik egy olyan mérőszámmal, amely kapcsolatot teremt a lakosság egészségügyi helyzete és az épített környezet között. A népsűrűség a második indikátor a kategóriában, mértékegysége fő/km². Ezt az indikátort a lakosság kényelmi érzetének meghatározására is használják. A harmadik mérőszám a szubjektív jólét mutató. A közlekedési indikátor az 1000 főre jutó személygépkocsik számát mutatja, amely kapcsolatban áll a tömegközlekedést érintő hátrányokkal. Egyértelmű, hogy minél magasabb az 1000 főre jutó gépkocsik száma, annál kevésbé használják a lakosok a tömegközlekedési eszközöket, helyette inkább autóbá szállnak és azzal közlekednek. Az adatokat a 2006-os népszámlálási adatokból nyerték, így ez nem mutat teljesen naprakész információkat, inkább csak nagyságrendileg reprezentálja a 2010-es helyzetet. Ezért a kutatást végzők körében nagy az igény friss adatok használatára, így a felmérés hitelessége is nő. Emellett az indikátort ki akarják még bővíteni a tömegközlekedésre vonatkozó mutatókkal, illetve az egyéb, alternatív közlekedési fajták használatával is. Ebben a

csoportban az ötödik mutató a foglalkoztatási indikátor. Itt megvizsgálták a munkanélküliségi rátának az elmúlt 12 hónapban mutatott átlagát, amiből a hosszú távú stabilitásra és a város gazdasági erejére lehet következtetni.

A jövőbeli alkalmazkodóképesség csoport indikátorai azt próbálják meg bemutatni, hogy az egyes városok mennyire felkészültek a jövő kihívásaira, és ha felkészültek, akkor milyen intézkedéseket hoztak. A klímaváltozással kapcsolatos intézkedések jelentik az első indikátort ebben a csoportban. A Helyi Környezetvédelmi Kezdeményezések Nemzetközi Tanácsa (ICLEI) kidolgozott egy öt pontból álló, szabványosított eszközt, amely a klímavédelmet helyezi a középpontba a helyi önkormányzatok részére. Ez az úgynevezett ötlépcsős folyamat a következőkből áll: ÜHG-emisszió mértékének meghatározása, célok megfogalmazása a kibocsátás-csökkentés érdekében, az emisszió csökkentése, monitoring, valamint beszámoló a környezeti teljesítményről.

A második mutató a közösségi aktivitás. Ebben az esetben azt mérték, hogy a városok lakói milyen arányban vesznek részt civil mozgalmak és egyesületek munkáiban, amelyek a helyi közösségek összetartását erősítik. Az adatok a 2006-os népszámlálás eredményeiből kerültek ki, ezért fontos ezek frissítése. A következő indikátor az oktatással kapcsolatos. A mérőszám azon 20 évesek, vagy e kor fölöttiek, akik rendelkeznek 12 elvégzett tanévvel, mindez a teljes lakosság százalékában. Az adatforrás ebben az esetben is a 2006-os census volt, ezért ezt a mutatót is frissíteni kell.

Ebben a csoportban a negyedik mutató a háztartások kiadásait vizsgálja. Pontosabban az összes bevételük hitel visszafizetésre fordított százalékát, amelyből következtetni lehet a háztartások pénzügyi stabilitására. A 2006-os adatok mindenképpen frissítésre szorulnak. Az utolsó indikátor ebben a csoportban az élelmiszertermeléssel és ellátással kapcsolatos. A mérőszám a termelői piacok és a helyi termelők száma a népességhez viszonyítva. Ezáltal képet kaphatunk arról, hogy az adott város milyen mértékben függ a mezőgazdasági termeléstől és mennyire érvényesíti központi termelői és elosztói szerepét.

5.1.2. Értékelés

A különböző csoportokat és a bennük szereplő indikátorokat az összesített eredmény függvényében megvizsgálva levonható néhány következtetés a Fenntartható Város Indexről. Az első és leginkább szembetűnő, hogy minden csoport és azon belül minden indikátor azonos súllyal számít bele a végső rangsorba. A leglátványosabban ez az első helyezett Darwin esetén látható, ahol hiába alacsony a munkanélküliség, a klímaváltozás hatásaira való

felkészültségben csak a 15., az ökológiai lábnyom esetében pedig a 18. helyet szerezte meg (www.acfonline.org.au, 2010b). Ettől függetlenül a vizsgálat szerint a legfenntarthatóbb ausztrál város lett. A második helyett Sunshine Coast hiába teljesített holtversenyben a legjobban a környezeti fenntarthatóságot illetően (www.acfonline.org.au, 2010c), ez sem volt elegendő a végső győzelemhez, mivel kevesebb kategóriában végzett az első helyen, mint Darwin. A harmadik legfenntarthatóbb város, Brisbane például a 4. legnagyobb ökológiai lábnyommal „büszkélkedhet” (www.acfonline.org.au, 2010a), ennek ellenére az egyik legjobb értékelést kapta a környezeti teljesítményt mérő csoportban.

Az 1. táblázatban láthatók a városok rangsorai a három nagy csoport, valamint az összesített eredményük alapján. Ha megfigyeljük a csoportonkénti rangsort és ezt összehasonlítjuk az összesített eredménnyel, akkor érdekes tendenciákat figyelhetünk meg a három vezető város esetében. Az első Darwin (4. ábra) az életminőség és az alkalmazkodóképesség területén nyújtott kiemelkedőt, ugyanakkor a környezeti fenntarthatóságot vizsgálva csupán a középmezőnyben foglal helyet. A város részletes eredményeit megfigyelve (www.acfonline.org.au, 2010b) látható, hogy a vezető helyét nagyban köszönheti az alacsony, 1,89%-os munkanélküliségnek és a háztartások bevételeinek is csak 22,56%-át költik hiteltörlesztésre. E két indikátor esetén Darwin az első helyet szerezte meg a 20 legnagyobb ausztrál város közül. Szintén jól teljesített a szubjektív jólét mutató, a biodiverzitás, valamint a levegőminőséget érintő mutatóknál. Meg kell említeni, hogy kifejezetten rossz értékelést kapott az ökológiai lábnyom (7,06 ha/fő/év), a közegészségügy (a lakosság 6,306%-a szenved kettes típusú diabéteszben) és a klímaváltozásra való felkészültségben. A többi mutatónál Darwin a középmezőnyben foglal helyet.



4. ábra: Darwin madártávlatból

Forrás: logos.net

A második helyezett Sunshine Coast sokkal kiegyenlítettebb teljesítményt nyújtott a különböző csoportok tekintetében. Holtversenyben Brisbane-nel a leginkább fenntartható ausztrál város környezeti szempontból. Az összes vizsgált város közül itt a legjobb a levegő minősége, a PM_{10} koncentrációja $13,7 \mu g/m^3$ (www.acfonline.org.au, 2010c). Ugyancsak a legjobb eredmény érték el a szubjektív jólét mutató esetén. Megállapítható tehát, hogy ebben a városban érzik magukat a legjobban az emberek. Ez még akkor is igaz, ha a háztartások bevételének több, mint 36%-át hiteltörlesztésre költik, ami a 3. legrosszabb mutató a 20 város közül. Az élmezőnyben található Sunshine Coast a közegészségügyi mutató alapján, a lakosságnak csak 4,16%-a szenved kettes típusú diabéteszben. A többi indikátort vizsgálva az erős középmezőnybe tartozik a város.

Az összesített harmadik helyezést a népességszámban is harmadik helyen található Brisbane szerezte meg. Sunshine Coast-hoz hasonlóan ebben az esetben is szembetűnő, hogy kiegyensúlyozottabbak a helyezései, mint azt az első helyezett Darwinnál látható. A részletes eredményeket megfigyelve (www.acfonline.org.au, 2010a) itt is észrevehető néhány érdekesség. Az előzőleg bemutatott Sunshine Coast-tal együtt holtversenyben Brisbane érte el a legjobb környezeti teljesítményt az indikátorok szerinti összegzés után. Az előző várossal ellentétben azonban Brisbane egyetlen környezeti mutatóban sem ért el első helyezést, sőt a 6,87 ha/fő/év ökológiai lábnyommal mindössze a 17. helyezést érte el.

Ezzel szemben a környezettudatos építészetet bemutató Green Star-ral jelölt épületek száma a népességhez viszonyítva a második legjobb a húsz város közül. A vízfogyasztás és a biodiverzitás egyaránt a 4. legjobbnak bizonyult. Az életminőséget mérő mutatók megmutatták, hogy Brisbane ebből a szempontból csak a középmezőnyben foglal helyet. Ez „köszönhető” a szubjektív jólét alacsony mértékének, valamint az alacsony népsűrűségnek. Megemlítenéd azonban, hogy a húsz város közül Brisbane-ben a legalacsonyabb a diabéteszesek aránya, a teljes lakosság arányában alig több mint 4%. A jövőbeli alkalmazkodóképesség csoportban elért holtversenybeli harmadik helyezés is csalóka, mivel az egyes indikátorokat megnézve kiderül, hogy pl. a klímaváltozásra való felkészültség és a társadalmi szerepvállalásban is csak a 13. helyet érte el a város. Ugyanakkor a másik három indikátor szerint Brisbane az élmezőnyben található (oktatás 4. hely, bevétel hiteltörlesztésre fordítása 6. hely, mezőgazdaság 5. hely).

1. táblázat: A vizsgált városok rangsora

	<i>Környezeti teljesítmény</i>	<i>Életminőség</i>	<i>Alkalmazkodóképesség</i>	Összesített
Adelaide	15	16	3	14
Albury-Wodonga	10	14	11	15
Ballarat	9	18	2	14
Bendigo	4	17	4	10
Brisbane	1	7	3	3
Cairns	3	11	8	9
Canberra	12	5	1	5
Darwin	8	2	2	1
Geelong	14	9	14	18
Gold Coast-Tweed	6	3	13	8
Hobart	5	8	6	6
Launceston	10	12	10	13
Melbourne	7	6	7	7
Newcastle	11	13	14	17
Perth	16	13	9	19
Sunshine Coast	1	4	5	2
Sydney	9	10	12	12
Toowoomba	5	10	11	11
Townsville	13	1	2	4
Wollongong	2	15	15	16

Forrás: Forum For The Future, 2010

Összefoglalva megállapítható, hogy az index az úgynevezett gyenge fenntarthatóságot tartja szem előtt, mivel az összes indikátort azonos súllyal kezeli. Így elképzelhető, hogy egy környezeti szempontból kevésbé fenntartható város a végső rangsorolásnál előkelő helyet foglal el a gazdasági és a társadalmi mutatók alapján, ezért egyfajta torzított eredményt lehet leszűrni csak a végeredmény, vagy akár csak a különböző csoportok külön-külön való értékelésével, a háttérrel a városok részletes bemutatásával kell feltárni. Az ott megtalálható számszerűsített adatok alapján már levonhatók olyan következtetések, amelyek az erős fenntarthatóságot szem előtt tartó nézőpontot képviselik. Ezen felül az alkalmazott sorrendi

skála alapján nem lehet megállapítani, hogy egyes városok mennyivel értek el jobb eredményt a másiktól. Ennél a módszernél felléphet egy olyan szituáció, hogy a 20 város közel azonosan teljesít egy indikátort tekintve és csak nüánsnyi különbségek merülnek fel, mégis a végeredményben a leggyengébb 20-szor annyi pontot kap, mint a legjobb teljesítményt elérő, holott az eredménye nem 20-szor rosszabb annál. Mindez persze igaz ellenkező előjellel, vagyis a sorrendi skála kicsinyítheti is a fennálló különbségeket. További problémát vet fel az adatok kezelése és alkalmazása. A vizsgálatban vegyesen találhatók meg a 2006-os és 2009-es adatok, illetve ahogy fentebb említettem, az egy főre jutó vízfelhasználással kapcsolatban három városnál egyáltalán nem rendelkeztek adattal. Ebben az esetben az összevont értékekből átlagoltak, ami véleményem szerint teljesen elfogadhatatlan eljárás, mivel nagy eséllyel köszönőviszonyban sincs a kiszámított érték a valódi fogyasztáshoz képest. Ilyen esetben inkább szakértői becslést kellett volna alkalmazni például az adott városok vízgazdálkodási vezetőjével vagy egyéb helyi szakemberrel.

5.2. Különböző súlyok használata I.

2004-ben kutatók kísérletet tettek a közepes méretű kínai városok fenntarthatóságának mérésére (van Dijk és Mingshun, 2005). A kínai terminológiában közepes méretűnek a 200 000 és 1 000 000 népességszám közötti városokat értik. A 2000-es évek elején 150 ilyen települést tartottak nyilván, amelyből négyet választottak ki, elsősorban azon elvek alapján, hogy a városok eltérő földrajzi, gazdasági, környezeti és társadalmi adottságokkal rendelkezzenek. Az első város Qinhuangdao volt, amely egy tengerparti város 280 km-re Pekingtől északkeletre, területe 100 km², lakossága 680 000 fő. Qinhuangdao egy közepesen fejlett városnak tekinthető, amely tengerparti elhelyezkedésének köszönhetően a tengeri kereskedelem és a turizmus köré építette fel a gazdaságát. Maanshan volt a második város, amely Qinhuangdao-hoz hasonlóan közepesen fejlettnak számít, gazdasága az acéliparra épül. A város Kína keleti részén található, területe 480 000 km², népessége 480 000 fő. A harmadik vizsgált város Taizhou, amely a négy vizsgált város közül a legfejlettebb, amelyet fejlett vegyiparának köszönhet és kikötőjének köszönhet. Az ország délkeleti részén található, népessége eléri a 720 000 főt, területe 137 km². Végül, a negyedik város Wuhai volt a Belső-Mongol Autonóm Régióból. A négy város közül ez a leginkább fejletlen, gazdasága a szénbányászatra és az állattartásra épül. Területe és népessége is a legkisebb a négy közül, 35 km² és 180 000 fő.

5.2.1. Az alkalmazott módszertan

A kutatás első lépéseként meghatározták azokat az indikátorokat, amelyekkel ezen városok fenntarthatóságát mérni akarták. Ehhez egy bő, 387 mutatót tartalmazó listából választottak ki 97-t kérdőívek és szakemberek segítségével. Ezután további két körben szűkítették a listát a végleges 22 indikátorra, mely folyamatban az elsődleges szempont az adatok elérhetősége volt, amely procedúra alatt az előzetes kérdőívek eredményére támaszkodtak. Az indikátorokat csoportosították hat úgynevezett „alindexre”, majd ezeket három „főindexbe” osztották. Különbséget tettek a városok jelenlegi állapotát, koordinációs képességét és jövőbeli lehetőségét meghatározó tulajdonságok között. A 2. táblázatban láthatók a használt indikátorok és csoportosításuk. Minden indexet külön-külön súlyoztak, így téve különbséget az egyes indexek városi fenntarthatóságban betöltött szerepe között. Ezt a súlyozást nemcsak a főindexekre, hanem az alindexekre és az egyes indikátorokra külön-külön is alkalmazták. Mivel a városi fenntarthatóságot leginkább a jelen állapotok határozzák meg, ezért ez kapta a legnagyobb súlyt, a második a koordinációs képesség, harmadik pedig a jövőbeli lehetőségek indexe lett.

2. táblázat: Az alkalmazott indikátorok és csoportosításuk

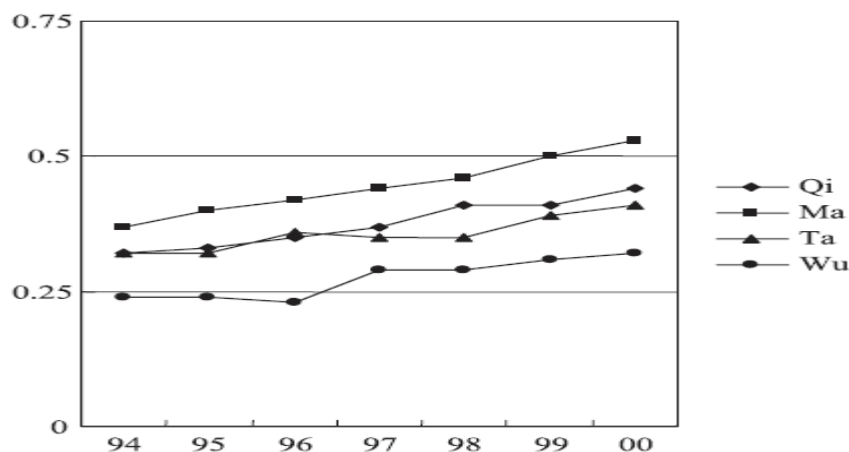
Főindex	Alindex	Indikátor
Állapot index (0.41)	Szociális-gazdasági fejlettségi index (0.50)	GDP/fő (0.36)
		GDP növekedése (0.20)
		Szegénységi küszöb alatt élők %-a (0.30)
		A GDP oktatásra fordított hányada (0.14)
	Környezeti index (0.30)	SO ₂ napi koncentráció (0.20)
		PM ₁₀ napi koncentráció (0.24)
		Ivóvíz minősége (0.22)
		Művelhető földterület/fő (0.10)
		Vízfogyasztás/fő (0.10)
		Átlagos COD koncentráció (0.14)
	Intézményi kapacitás index (0.20)	Városlakók elégedettsége
Koordinációs index (0.34)	Gazdaság és környezet kapcsolatának indexe (0.34)	Keletkező szennyvíz a GDP hányadában, 10000 CNY-re vetítve (0.15)
		Szennyvíztisztítók aránya (0.20)
		SO ₂ kibocsátás a GDP hányadában, 10000 CNY-re vetítve (0.15)

Jövőbeli lehetőség index (0.25)		Hulladékhasznosítás mértéke (0.20)
		A GDP környezetvédelemre fordított hányada (0.30)
	Ökológiai és környezetvédelmi lehetőségek indexe (0.60)	Megújuló energiaforrások használatának mértéke (0.20)
		Nem megújuló energiaforrások használatának mértéke (0.25)
		Összes szennyezésből a lebomló szennyezőanyagok mértéke (0.25)
		Összes szennyezésből a nem lebomló szennyezőanyagok mértéke (0.30)
	Jólétnövekedés index (0.40)	Bevétel növekedés/fő (0.40)
		Alapszükségletek bővülése (0.60)

Forrás: van Dijk és Mingshun, 2005

5.2.2. Értékelés

Az összesített, ún. városi fenntarthatósági index (USI- urban sustainability index) az egyes főindexek összesítéséből számolható. Ezeknek az értékei 0 és 1 között változik, majd a súlyozás és az összeadás után megkapjuk a végső számértéket. A főindexek az alösszetevők indexeiből számolandók hasonló metodika alapján, amelyek az egyes indikátorok eredményeiből számíthatók. A végeredményt, hogy értékelni lehessen, négy különböző kategóriába sorolták. A 0 és 1 közötti intervallumot négy részre bontva jellemezhető egy adott város fenntarthatósága a 0 és 0,25 közötti „nem fenntartható” értéktől egészen a 0,75 és 1 „fenntartható” értékig. A kettő között az úgynevezett „gyenge fenntarthatóság” szerepel 0,25 és 0,5 között, valamint az „érzékeny fenntarthatóság” 0,5 és 0,75 között. Mindezek alapján már képesek vagyunk a városunk fenntarthatóságát meghatározni. Az USI nagyon fontos tulajdonsága, hogy nem csak egy állapotot jelöl, hanem évenkénti meghatározásánál megfigyelhető egy tendencia is, vagyis az, hogy a fenntarthatóság szempontjából a város milyen intervallumban javított vagy rontott az eredményén. Az 5. ábra azt mutatja, hogy a kutatásban részt vett összes város 1994-hez képest 2000-re javított a fenntarthatóságán. Árulkodó adat, hogy a 0,75-ös értéket egyik sem érte el, sőt még csak meg sem közelítette. Egyedül Qinhuangdao városa lépte át 1999-ben a 0,5-ös küszöböt.

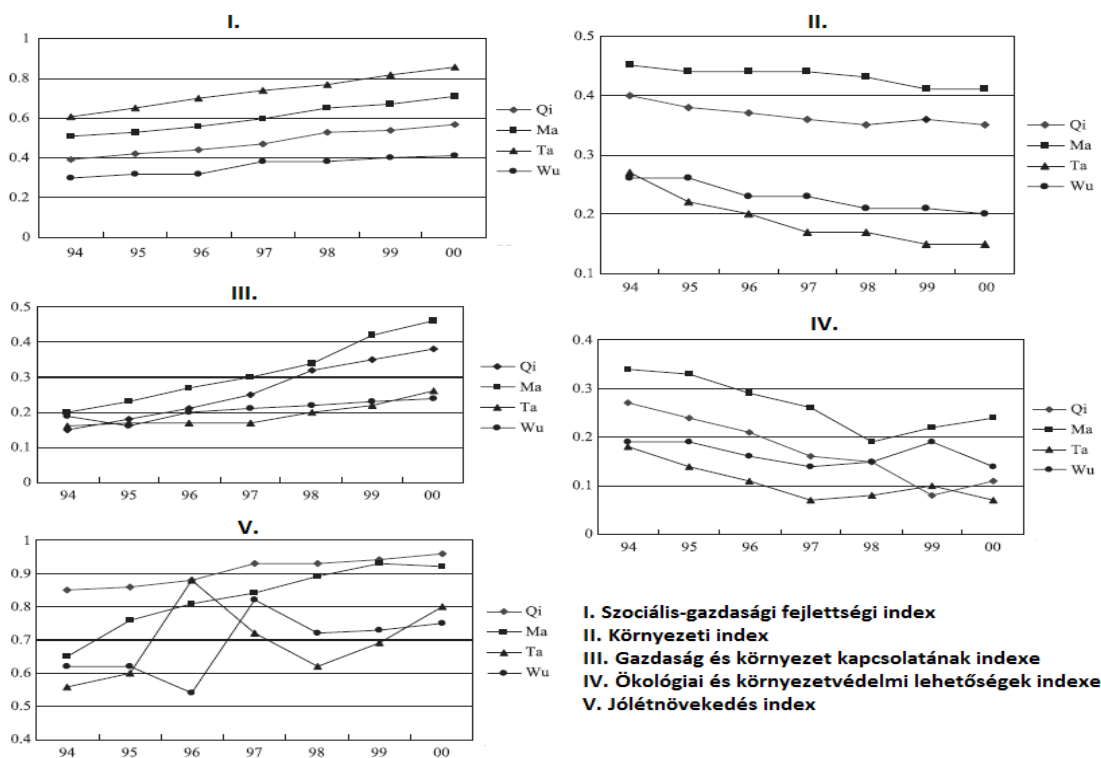


5. ábra: A vizsgált városok fenntarthatóságának változása

Forrás: van Dijk és Mingshun, 2005.

A 6. ábra megmutatja az USI egyik legnagyobb előnyét, vagyis azt, hogy az összetevők indexe révén egyfajta részeredményt kaphatunk a teljes index megalkotása előtt, ezáltal lehetőség nyílik nemcsak a teljes eredményt értékelni, hanem az alindexek eredményére lebontva is megvizsgálni a tendenciákat. Az 5. ábra alapján kijelenthető volt, hogy mind a négy város fenntarthatósága javult, azonban nem kaptunk információt arról, hogy melyik mutató volt az, ami a javulásért a leginkább felelős volt. A 6. ábra eredményeit megfigyelve az az aggasztó jelenség látható, hogy a teljes fenntarthatóság ugyan nőtt, azonban éppen a környezet állapotát jellemző indexek azok, amelyek mind a négy város esetében csökkentek. Ez azt jelenti, hogy a környezeti fenntarthatóság romlása ellenére is az eredmények alapján a teljes fenntarthatóság növekedését lehet megállapítani. Ez a felfogás az úgynevezett gyenge fenntarthatóság elvrendszerével rokon, vagyis hogy a természeti és környezeti tőke helyettesíthető gazdasági tőkével. További problémát vélek felfedezni az indikátorválasztás terén. Ha visszapillantunk a 2. táblázatban közölt mutatókra, akkor világosan látszik, hogy azokból hiányzik a társadalmi dimenziót értékelő összetevő. A mutatók legnagyobb része a környezeti teljesítményt méri, ami egyrészt érthető a fejlődő világ városainak környezeti problémáit ismerve, azonban ez az arány teljesen elcsúszott a végeredményben. Véleményem szerint a főindexek meghatározása sem a klasszikus fenntarthatóságot értékeli, ebben az esetben célravezetőbb lett volna a hagyományos környezet-gazdaság-társadalom hármast alkalmazni, ami egyfajta iránymutatást is adhatott volna a készítőknél az indikátorválasztás területén, így elkerülve a fent említett helyzetet, hogy a társadalmi dimenzióról nem kapunk képet. A tanulmányban alkalmazott módszer kritizálhatóságát megnehezíti az a tény, hogy a szerzők nem közölték azt a módszertant, ami

alapján a városok teljesítményét számították. Mint fentebb említettem, az összes pontszám 0 és 1 között változik. Ugyanez igaz az alindexekre is, és az alindexeken belül az indikátorok súlya is 1,00. Lehetséges tehát, hogy az adott mutató esetében legjobban teljesítő város 1-es pontszámot kapott, a többi pedig 0-t. Egy másik lehetséges módszer, hogy a legjobbhöz viszonyítva arányosan kaptak pontot a városok. A két eljárás között óriási különbségek vannak, ezért egyáltalán nem mindegy, hogy melyiket alkalmazták a vizsgálat során. Összefoglalva tehát *a mutató egyik nagy előnye, hogy az alindexeknek köszönhetően részletesen megvizsgálható a városi fenntarthatóság*, azonban a környezeti fenntarthatósági indikátorok nem kellő mértékű súlyozása a gyenge fenntarthatóság felfogását vonja maga után.



6. ábra: Az alindexek időbeli változása

Forrás: van Dijk és Mingshun, 2005, illetve saját szerkesztés

5.3. Különböző súlyok használata II.

Egy másik kutatás és az ezáltal megalkotott fenntarthatósági index lépéseket tett az irányban, hogy orvosolni tudja az erős fenntarthatósággal kapcsolatos fent említett problémákat a súlyok helyes megválasztásával. Peking példáján létrehozták az úgynevezett „városi vitalitás index”-et (Urban Vitality Index, UVI), amely egy egészen más szemszögből közelíti meg a fenntarthatóság helyzetét (Yang et al., 2010). Az alapgondolat, hogy a városi

ökoszisztéma rendszere a gazdasági, a társadalmi és a környezeti alrendszer összefonódott kapcsolatából áll, ahol az alrendszerek folyamatos kapcsolatban és interakcióban állnak egymással. Az újdonság azonban, hogy ezeket az alrendszereket összekapcsolja az emberi tevékenység és az ember szerepe például a gazdasági szereplők környezeti szabályozása révén, ezáltal megszabva a fejlődési útvonalakat.

5.3.1. Az alkalmazott módszertan

A fenntarthatóságot jellemző környezeti dimenziót ökológiai hatásnak, a társadalmi életminőségnek, a gazdaságot pedig termelőerőnek nevezték el. A negyedik rendszer pedig, amelyik az emberi beavatkozást volt hivatott bemutatni, életerőként definiálták. A 3. táblázatban látható és olvasható az UVI, mint városi fenntarthatósági index teljes felépítése. Az előbb említett négy tényező alkotja a mutató gerincét, ezeket további alrendszerekre osztották.

A felosztási logika lényegében megegyezik a szokványos három tényezős felbontással, a környezet, a társadalom és a gazdasági dimenzióra jellemző alcsoportok, alrendszerek találhatók. Ezeken az alrendszereken belül találhatók maguk az indikátorok, szám szerint 29. Az előző alfejezetben ismertetett USI-val szemben itt az alrendszerek, valamint a főrendszerek nem kaptak külön-külön súlyozást, ellenben az indikátorok súlyozását négy tizedes jegyig végezték el.

Az egyes mutatók közül három emelkedik ki, amelyek esetében a használt súlyozás 0,1 fölött van. A legmagasabb az egy főre jutó átlagos évi fizetése, 0,1583, a második legfontosabb 0,1493-as értékkel a használati melegvíz kezelésének aránya, amellyel a befogadó vízi területek hőszennyezéséről kaphatunk képet. Az egy főre jutó GDP értéke pedig 0,1305-ös súllyal szerepel. A környezeti rendszerre vonatkozó súlyok alapvetően átlagos értékkel szerepelnek, az előbb említett indikátort leszámítva egyéb jelzőszámok nem rendelkeznek kiemelkedően magas súlyozással.

A teljes index módszertanára nagyon jellemző adat, hogy a negyedik legfontosabb indikátor a negyedik főrendszerből került elő, 0,0787-es súllyal, ami az egy főre jutó GDP-arányos anyagfelhasználást méri. Tehát mind a négy főrendszerben található egy „zászlóshajó” és ezek mögött találhatók az egyéb indikátorok.

3. táblázat: Az UVI-ban használt indikátorok

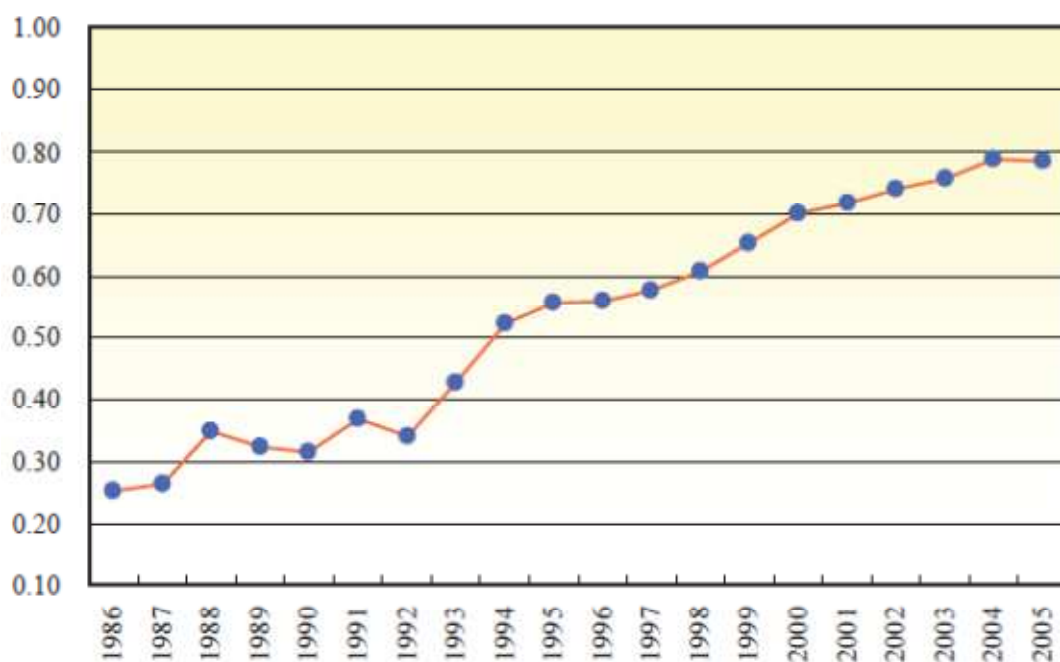
Urban Vitality Index	Főrendszer	Alrendszer	Indikátor	Súly
	Termelőerő	Gazdasági fejlettségi szint	GDP/fő	0.1305
			GDP növekedés	0.0228
		Gazdasági struktúra	Információs technológia aránya	0.0106
			Szekunder szektor bővülése	0.0434
		Gazdaság versenyképessége	Külföldi befektetések aránya	0.0297
			Export aránya	0.0155
	Életminőség	Társadalmi helyzet	Regisztrált munkanélküliek %-a	0.0515
			A városi és falus népesség bevételeinek különbsége	0.0100
		Kutatás és oktatás szintje	Szabadalmak alkalmazási aránya	0.0063
			Középiskolai oktatásban részt vevők aránya	0.0031
			10000 lakosra jutó főiskolai hallgatók száma	0.0264
			10000 lakosra jutó lakossági könyvtárak száma	0.0085
		Közegészségügy	Születési ráta	0.0236
			10000 lakosra jutó kórházi ágyak száma	0.0030
		Életminőség	Átlagos évi fizetés / fő	0.1583
			Egy főre jutó átlagos lakásméret	0.0193
			Engel-együttható	0.0087
			10000 lakosra jutó buszok száma	0.0156
	Ökológiai hatás	Erőforrás felhasználás	Háztartási vízfogyasztás / fő	0.0060
			Burkolt útfelület / fő	0.0316
			Zöldterület / fő	0.0174
			Ipari víz újbóli felhasználásának mértéke	0.0010
		Környezetminőség	A levegőminőség „kiváló” vagy „jó” minősítésének aránya	0.0483
			Ipari szennyvíz-kibocsátás	0.0331
			Használati meleg víz kezelésének aránya	0.1493
			Ipari szilárd hulladék feldolgozásának aránya	0.0046
	„Életerő”	Környezetvédelmi oktatás	Környezetvédelmi oktatás aránya a középiskolai oktatásban	0.0167
		Gazdaság és környezet kapcsolata	Anyagfelhasználás / GDP / fő	0.0787
			Energiafelhasználás / GDP/ fő	0.0266

Forrás: Yang et. al, 2010

5.3.2. Értékelés

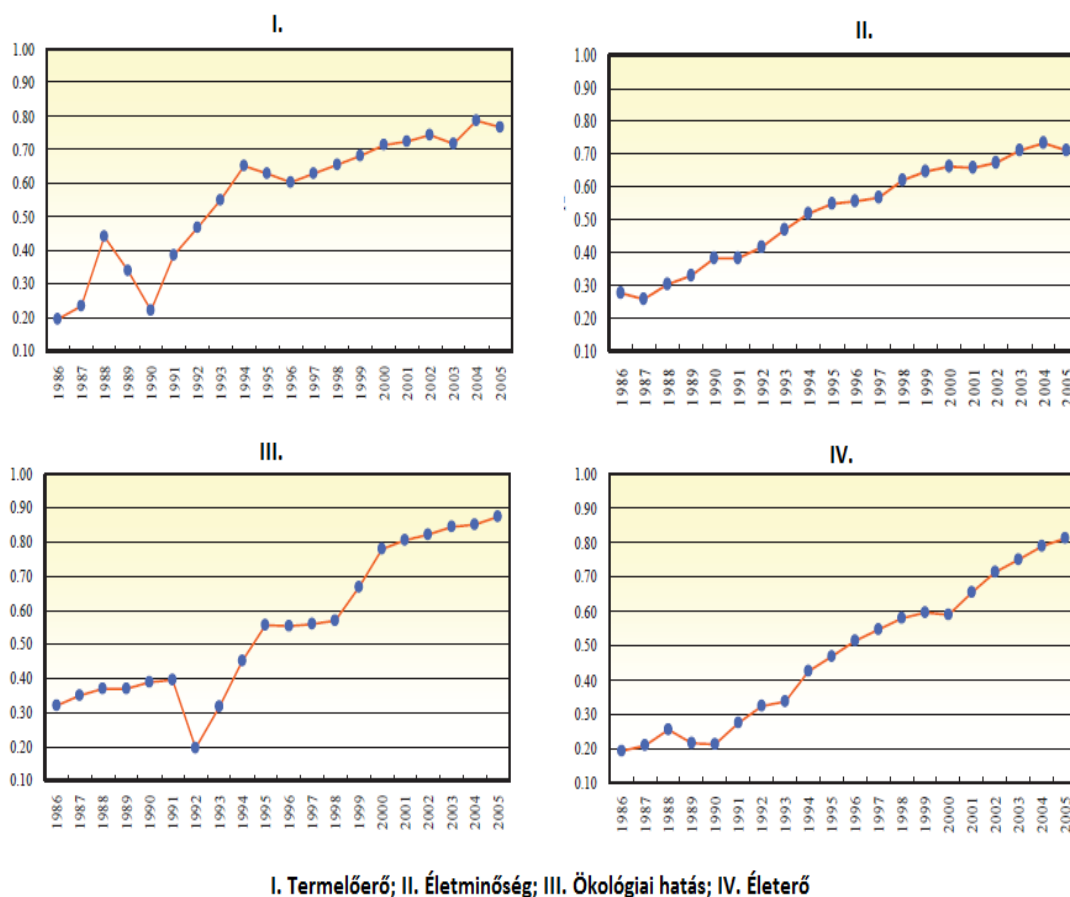
Az index használhatóságát és érzékenységét az egyes főrendszerekben, illetve alrendszerekben bekövetkezett változásra a 7. és 8. ábra érzékelteti. A 7. ábra Peking városi vitalitás indexét mutatja 1986-tól 2005-ig. A diagramra nézve látható egy folyamatos fejlődés, amely 1988-1990 között és 1991-ben megtörik. Ahhoz, hogy ennek a két csökkenésnek az okát megértsük, a 8. ábrára kell tekinteni, amely a főrendszerek szerinti bontásban mutatja az elért eredményeket ugyanezen periódus alatt.

A 8. ábráról két fontos összefüggés is leolvasható. Az első, hogy a kérdéses 1988-1990 közötti, valamint az 1991-es csökkenésért felelős területek világosan látszanak. Előbbiért a termelőerő, vagyis a gazdasági dimenzió a felelős, az ezen belüli folyamatok látszódnak az összevont eredményeken. A második csökkenésért pedig a környezeti teljesítményben bekövetkezett negatív változás a felelős.



7. ábra: Peking UVI mutatója 1986-2005 között

Forrás: Yang et. al, 2010.



8. ábra: Az UVI főrendszereinek változása 1986-2005 között

Forrás: Yang et al., 2010., illetve saját szerkesztés

Ezen következtetések mellett meg lehet állapítani, hogy az *összevont index kifejezetten jól „reagált” az egyes főrendszereken belüli változásokra*, vagyis a főrendszerek változása egyenletesen, egymással összefüggésben hatottak a teljes index eredményére. A módszer tehát kiküszöbölte azt a hibát, amit az első részben bemutatott USI-nál láttunk, vagyis hogy az alrendszerek változásai nincsenek elég nagy kihatással az index összevont értékére, ezért csökkenő környezeti fenntarthatóság mellett is növekvő városi fenntarthatóságot láthattunk. Minden bizonnyal ebben az esetben a helyes súlyozás lehet a kulcs, amely ezt a problémát feloldotta. Ugyan nincsenek az alrendszerek és a főrendszerek külön súlyozva, de az egyes indikátorok súlyozása olyan részletességgel lettek kidolgozva, amely biztosítja az erős fenntarthatóság elvét. A módszer hátrányai közé lehet sorolni, hogy ugyan eredményesen reagált az index a környezeti változásra, azonban felmerül a kérdés, hogy kevésbé intenzív teljesítmény-csökkenés esetén is a környezeti fenntarthatóság elég nagy súllyal szerepel-e az indexben. A választ erre az 1995-1999 közötti időszak adja meg, ahol a környezeti fenntarthatóság lényegében stagnált, a teljes, városi fenntarthatóság azonban egyenletesen

növekvő tendenciát mutatott ebben az időszakban. Elmondható tehát, hogy az UVI lényegesen érzékenyebb mutató az USI-nál, ám ez az érzékenység még mindig nem elég ahhoz, hogy a környezeti fenntarthatóság döntően befolyásolja a városi fenntarthatóságot. Másik negatívumként kell megemlíteni, hogy a környezeti dimenzió nincsen kitüntetett helyen a többivel szemben, mivel a legnagyobb súlyt az átlagos évi fizetés kapta és a GDP/fő mutató sincs sokkal elmaradva a fenntarthatóság környezeti alrendszerét értékelő „ökológiai hatás” legerősebben súlyozott mutatójától. A két kutatást teljesen összehasonlítni természetesen nem lehet, mivel az előzőnél 4 város összehasonlítása szerepelt, míg az UVI-nál csak Pekinget értékelték. Érdekes lenne ugyanezeket a mutatókat az első kutatás városaira is megvizsgálni és összehasonlítni a két eredményt. Sajnos egyik esetben sem kapunk információt arról, hogy a vizsgált város(ok) teljesítménye mi alapján kerül osztályozásra és mi alapján kapnak 0 és 1 közötti értékeket.

5.4. Min-Max módszer és az intervallumskála használata

5.4.1. Az alkalmazott módszertan

Malajziában a fenntartható fejlődés felé tett lépések jegyében a 2001-2005 közötti időszakra érvényes nyolcadik fejlesztési terv tartalmazza a városok és a régiók fenntarthatóságának mérését célzó programokat. Az átfogó célrendszerben megtalálhatók a nemzeti, a regionális és a helyi fenntarthatóságot mérő indexek kialakítása. Ennek jegyében 2004-ben kiépítették a Maláj Városi Indikátorrendszer Hálózatot, amelyet az angol nevéből MurniNet-nek kereszteltek el (Hezri, 2004).

Ebben a komplex rendszerben 55 fenntarthatósági indikátort használnak, amelyek alkalmasak a települések fenntarthatóságának mérésére. A program célja, hogy segítse a döntéshozókat a jövőbeli tervezési folyamatokban. Kidolgozásában a Városok Szövetségi Hivatala, a Maláj Területrendezési Hivatal és a Lakásügyi és Önkormányzati Minisztérium vett részt. A 4. táblázatban olvashatók az indikátorok, és a csoportosítási elvük, mely szerint az 55 indikátort 11 tervezési területre osztották.

4. táblázat: A MurniNet által alkalmazott indikátorok

Tervezési terület	Indikátor
Demográfia	Urbanizációs ráta
	Népsűrűség
	Éves átlagos népességnövekedés
	Medián életkor
	Háztartások átlagos nagysága
Lakásügy	Lakásvásárlás elérhetősége a teljes jövedelem függvényében
	Lakásbérlet aránya a teljes jövedelemből
	Egy főre jutó lakásterület
	Lakásállomány %-a
Gazdaság, foglalkoztatás	Munkanélküliségi ráta
	Foglalkoztatási ráta bővülése
	Foglalkoztatás bővülésének aránya
	Szegénységi küszöb alatt élők aránya
	Jövedelem eloszlás (Gini-együttható)
Infrastruktúra	Vízfogyasztás
	Vízpazarlás aránya
	Árvízvédelmi területek %-a
	Átlagos napi szeméthyűjtés háztartásonként
	Csatornázott területek %-a
Közüntézmények, szabadidős létesítmények	Orvosok aránya
	Közösségi területek a teljes terület arányában, 1000 főre vetítve
	Diák/tanár arány általános iskolában
	Óvodák aránya a teljes népességre vetítve
	Vásárcsarnokok aránya
Környezetvédelem	Környezetvédelmi irányítás pénzügyi lehetőségei
	Asztmások aránya / 10000 fő
	Tereprendezési programok finanszírozhatósága
	Vízminőségi index
	Hulladékgyűjtési szolgáltatások elérhetősége, a teljes terület %-ában
	Szilárd hulladék újrahasznosításának %-a
	Megengedett zajszintet átlépő zajterheléses napok száma
	Víz és étel útján terjedő megbetegedések 10000 főre vetítve
Társadalom	Társadalmi részvétel százaléka a közösségi kezdeményezésekben
	Egészségügy helyzete
	10000 főre jutó bűncselekmények száma
	10000 főre jutó fiatalkori bűncselekmények
	1000 főre jutó letartóztatások száma
	1000 háztartásra jutó válások száma
Földhasználat	A szabad földterületek közösségi kihasználhatóságának %-a
	Beépített terület %-a
Turizmus	Turisztikai területek fenntartásának költségei
	Turisztikai területek %-a
Közlekedés és elérhetőség	Közösségi közlekedést használók %-a
	Közösségi buszhálózat minősége
	Közösségi közlekedés fenntartásának költségei
	Utas nélküli autók %-a a reggeli csúcsforgalomban
	10000 főre jutó közúti balesetek száma
	Halálos kimenetelű balesetek %-a

Pénzügyek	Egy főre jutó helyi bevételek
	Adóbeszedés aránya
	Járandóságok aránya
	Egy főre jutó kiadások
	Köztisztviselők aránya
	Működési kiadások bevételek feletti %-a

Forrás: Marzukhi et al., 2011.

Az eredmények értékelése oly módon történik, hogy az egyes indikátorok értékeit egy hármas skála szerint osztályozzák, tehát minden mutatónál 1-től 3-ig kaphat pontszámot a város az eredménye alapján, ahol a 3-as jelenti a legjobb teljesítményt (Marzukhi et al., 2011). Miután ezeket a pontszámokat összegezték, a városokat fenntarthatóság szerint osztályozzák. Az 50% alatti összpontszám jelenti a nem fenntartható várost, 50% és 80% között félig fenntartható városról beszélünk, 80% felett pedig megfelelő a város fenntarthatósága. Ezeknek az eredményeknek a megállapítása központilag történik, mégpedig olyan módon, hogy a városok által beszolgáltatott adatokat a Városok Szövetségi Hivatala és a Maláj Területrendezési Hivatal értékeli ki, majd a végeredményt bemutatják az érintett városnak. Az eredmény mellé különböző tanácsokkal is ellátják a város vezetőit, hogy melyek azok a területek, ahol bizonyos intézkedésekkel javítható a város fenntarthatósága.

5.4.2. Értékelés

A rendszer nagy előnye, hogy központilag meghatározott minősítési szintek szerint történik az értékelés és ennek kidolgozásában több szakterület is részt vett. Az indexet egyre több város értékelésére használják országszerte, 2004-ben még csak nyolc, 2010-ben már 105 olyan település volt, ami a MurniNet szerint mérte a fenntarthatóságát. *Ennek a hármas minősítési rendszernek nagy előnye pl. az ausztrál városi fenntarthatósági mutatóval szemben, hogy nem enged túlságosan nagy előnyt azoknak a városoknak, akik egy-egy területen jó értékekkel rendelkeznek.* Így nem fordulhat elő az az abszurd helyzet, hogy a harmadik legrosszabb légszennyezettségi értékkel rendelkező város legyen a leginkább fenntartható, mint azt korábban az ausztrál példánál láttuk. Az indikátorok magas száma sajnos negatívumként értékelhető, mivel mint az fentebb is említettem, a kutatások szerint a megfelelő indikátorszám 20 és 40 között adódik. A program első értékeléséből is látszik, hogy túl sok indikátort választottak, mivel a városoknak csak elenyésző része képes mind az 55 mutató esetében releváns adatot szolgáltatni. A legtöbb esetben 20 és 40 között volt a használható indikátorok száma, ami teljesen összhangban van az előbb említettekkel (Moles et al., 2008). A rendszer másik hátránya, hogy az 55 indikátorból mindössze 8 értékeli a környezetminőséget, tehát a környezeti teljesítmény lényegében elveszik a többi mutató

mellett, mivel a főcsoportok egységes súlyozást kaptak. Ez semmiképpen sem nevezhető az erős fenntarthatóság elvével összhangban lévő értékelésnek. A háromfokozatú minősítési rendszer egy nagyon hasznos megközelítés, világos képet kaphatunk arról, hogy melyik város milyen pontszámot kapott az egyes mutatóknál, illetve könnyen összehasonlíthatók különböző városok teljesítménye. Egyetlen negatívumként azt lehet felhozni, hogy a hármas intervallum-felosztás nem fejezi ki eléggé a teljesítmények közötti különbségeket, egy ötös osztás valószínűleg jobban tükrözné ezt.

5.5. Kvantitatív és kvalitatív adatok együttes összemérése

A Siemens cég 2009-ben publikálta első Green City Index (GCI) jelentését a német, valamint az európai városokról. A felmérésekben az Economist Intelligence Unit (EIU) szakértői, valamint más, független városszakértők vettek részt. Az index készítőinek nem a városi fenntarthatóság teljes értékelése volt a célja, hanem mint a névből is látszik, a városok környezeti szempontú fenntarthatóságát vizsgálták. Ezt minden esetben körülbelül 30 indikátorral próbálták megkísérelni, amely lefedi a környezeti fenntarthatóság nagyobb részkategóriáit. Az index nem kísérli meg a gazdasági és a társadalmi fenntarthatóságot értékelni a városok esetén, csupán a környezeti teljesítményre fókuszál.

A komplex mutató készítésénél használt módszertan általános leírását az európai nagyvárosokra készített tanulmány példáján mutatom be (Economist Intelligence Unit, 2009). Természetesen vannak eltérések az egyes kontinensek indikátorai, illetve ezek értékelésük között. A fő cél, hogy bemutassák a vizsgált városok környezeti teljesítményét, illetve kvalitatív indikátorok segítségével a jövőbeli elkötelezettségét és a rendelkezésre álló eszközrendszer hatékonyságát a teljesítményük javításának függvényében. A teljes index nyolc alkategóriából áll össze. Ezek a következők: CO₂-vel összefüggő indikátorok, energia, épített környezet, közlekedés, víz, hulladékgazdálkodás és területhasználat, levegőminőség, valamint környezetvédelmi kormányzás. Az európai index esetében a nyolc kategóriában összesen 30 indikátor található, ezek közül 16 mennyiségi indikátor, amely az adott város jelenlegi környezeti teljesítményét méri, a maradék 14 pedig minőségi mérőszám, amelyek a város környezetvédelmi törekvéseire és ambícióira vonatkoznak. Az adatokat megpróbálták nyilvános adatbázisokból összegyűjteni, ilyenek a nemzeti statisztikai hivatalok, a helyi önkormányzatok, illetve a városi és a nemzeti környezetvédelmi hivatalok adatbázisai. Az egyik legfőbb célkitűzés az volt, hogy friss adatokkal tudjanak dolgozni, ezért a 2009-ben publikált tanulmányhoz a 2007-es év adatai voltak az értékelés alapjai. Abban az esetben, ha

egy bizonyos adat nem volt elérhető a városra nézve, akkor az EIU szakértői becslést alkalmaztak a nemzeti adatokból kiindulva.

5.5.1. Alkalmazott módszertan

Annak érdekében, hogy össze lehessen hasonlítani az adatokat, valamint az összegyűjtött adatokból egy objektív indexet tudjanak készíteni, az első feladat a beérkező adatok normalizálása volt. Ez a normalizálás egy 0-tól 10-ig terjedő skálán való értékelést jelentett, ahol 10 pontot olyan város kapott, amely meghaladta az adott területen fennálló környezetvédelmi célokat, előirányzatokat. Ezt a skálát többféleképpen hozták létre. Az egyik megoldás, hogy alsó vagy felső korlátokat alkalmaztak, amely korlátokat EU-s direktívákból emelték ki. Például egy felső korlát volt a szilárd hulladékok 50%-nak újrahasznosításának előirányzata a városok számára, amely egy 2020-ra teljesítendő EU-s előírás. Amelyik város a szilárd hulladékainak több mint 50%-t forgatta vissza újrahasznosítás céljára, az 10 pontot kapott. Alsó határra példa a levegőszennyező anyagok napi kibocsátásának maximumának meghatározása, mely szintén EU-s szabályozás, például a NO₂ esetében 40µg/m². Ha egy városban az erre vonatkozó emisszió meghaladta ezt a határértéket, azonnali nulla pontot eredményezett. Abban az esetben is osztottak nulla pontot, ha egyetlen város sem lépte át a meghatározott határt. Ekkor az a város kapta a nulla pontot, amelyik a legrosszabbul teljesített egy ilyen indikátor esetében, 10 pont pedig a határtól „legmesszebb” teljesítő várost illette. Nem minden mutatónál használtak alsó és felső határt, ahol nem létezik ilyen EU-s előírás, ott egyszerűen sorrendbe állították a városokat és az értékek alapján állapítottak meg minimum és maximum értékeket, amely végén a legrosszabb 0 pontot, a legjobb 10 pontot kapott. A köztes eredményeket az átlagtól való eltérés függvényében állapították meg. Annak érdekében, hogy a kiugró értékek ne torzítsák az eredményt, az ilyen városokra külön alsó valamint felső korlátokat határoztak meg. A minőségi indikátorok objektivitásáért az EIU szakemberei voltak a felelősök, akik a környezetvédelmi programok, célok, előirányzatok és ezek teljesülése függvényében értékelték a városok teljesítményét hasonlóan a minőségi indikátorokhoz, 0-tól 10-ig terjedő skálán. Például a CO₂-csökkentési stratégiáknál, ha a város folyamatosan és rendszeresen monitorozza az adatokat, teljesíti a (saját maga által) kitűzött célokat és elkötelezett a folyamatos teljesítményjavítás mellett, 10 pontot kap.

A teljes index elkészítéséhez a kategóriákon belül található indikátorokat fontosság szerint súlyozták. Az itt kapott 0-10-ig terjedő pontszámok összeadódtak és megadták a kategória pontszámát. A kategóriák között nem tettek különbséget, vagyis mindegyik kategóriát hasonló súllyal számolták, ezt az eredményt pedig kiterjesztették egy 100-as

skálára, így hozták létre a végső, összefoglaló indexet. Ezután a városokat egyszerűen sorrendbe állították és így kapták meg a kontinensek nagyvárosainak GCI alapú sorrendjét. Az 5. táblázatban az európai GCI kategóriáit, indikátorait és azok súlyozását láthatjuk.

5. táblázat: Az európai GCI összetevői

Kategória	Indikátor	Súlyozás	Leírás
CO ₂	CO ₂ -kibocsátás	33%	Teljes kibocsátott CO ₂ t/fő
	Fajlagos CO ₂	33%	Kibocsátott CO ₂ gramm/GDP egység
	CO ₂ -csökkentési stratégia	33%	Stratégia értékelése
Energia	Energiafogyasztás	25%	Teljes energiafogyasztás, GJ/fő
	Fajlagos energiafogyasztás	25%	Egységnyi GDP-re jutó energiafogyasztás MJ-ban kifejezve
	Megújuló energiaforrások használata	25%	Megújuló energiaforrások használatának aránya %-ban kifejezve
	Fogyasztáscsökkentési stratégiák	25%	Stratégia értékelése
Épített környezet	Lakossági épületek energiafogyasztása	33%	Teljes energiafogyasztás / m ²
	Energiahatékonysági tanúsítások	33%	Épületekre érvényes tanúsítványok elterjedtsége
	Célkitűzések az energiabarát épületekre	33%	Energiabarát épületek támogatása
Közlekedés	Autóhasználat nélküli közlekedés	29%	Tömegközlekedéssel, gyalog vagy biciklivel munkába járók aránya
	Autómentes közlekedési hálózat mérete	14%	Kerékpárutak és tömegközlekedési vonalak hossza km/km ² városi terület
	Zöld közlekedési módok támogatása	29%	Tisztább közlekedési módok elterjedésének elősegítése
	Forgalomcsökkentési intézkedések	29%	Az intézkedések értékelése
Vízügy	Vízhasználat	25%	Teljes vízhasználat m ³ /fő
	Vízszivárgás	25%	Elfolyt vízmennyiség a teljes mennyiség %-ában
	Szennyvíz-kezelés	25%	Csatornázottság %-a
	Vízfelhasználás hatékonysági és csökkentési intézkedések	25%	Az intézkedések értékelése

<i>Hulladékgazdálkodás és területhasználat</i>	Hulladékmennyiség	25%	Teljes megtermelt hulladékmennyiség, kg/fő
	Újrahasznosítás	25%	Újrahasznosítás mértékének %-a
	Hulladékcsökkentési intézkedések, stratégiák	25%	Stratégiák értékelése
	Zöldterület használati rendelkezések	25%	Előírások értékelése
<i>Levegőminőség</i>	NO ₂	20%	Napi átlagos NO ₂ -kibocsátás, µg/m ³
	O ₃	20%	Napi átlagos O ₃ -kibocsátás, µg/m ³
	Szálló por	20%	Napi átlagos PM ₁₀ -kibocsátás, µg/m ³
	SO ₂	20%	Napi átlagos SO ₂ -kibocsátás, µg/m ³
	Levegőminőséggel kapcsolatos stratégiák	20%	Stratégiák értékelése
<i>Környezetvédelmi kormányzás</i>	Környezetvédelmi stratégia	33%	Stratégia értékelése
	Környezetvédelmi irányítás	33%	Elért eredmények értékelése
	Civil részvétel a környezetvédelemben	33%	Részvétel értékelése

Forrás: Economist Intelligence Unit, 2009.

5.5.2. Értékelés

Mint azt fentebb említettem, a GCI nem ad információt a városok gazdasági és társadalmi fenntarthatóságáról, igaz, ez nem is volt célja a készítőknél. *Mindezek mellett vegyesen alkalmazzák a min-max módszert, illetve a kvalitatív indikátoroknál kifejezetten erős a szubjektív nyomás a pontozásnál.* Ez a szubjektivitás így alkalmatlanná teszi az index összemérését más mutatószámrendszerekkel. Mivel a GCI csak a városok környezeti teljesítményét értékeli, ezért külön a csoportok nem voltak súlyozva, lévén nincs értelme az erős fenntarthatóság elvét ilyen módon kifejezni a másik két dimenzió hiánya esetében. Kérdéseket vet fel, hogy az index mennyire érzékeny a bekövetkező változásokra, azaz tendenciák modellezésére alkalmas-e vagy sem. Erre vonatkozóan az index készítői nem adtak választ, bár vélhetően nehezen lehetne éves elemzést készíteni abban az esetben, amikor a rendelkezésre álló adatok 2004-től egészen 2007-ig terjednek. Véleményem szerint ez a legnagyobb hátránya a mutatónak, hogy az egyes indikátorok több éves eltéréssel mutatják az adott ország teljesítményét. Ez a probléma kiküszöbölhető lenne, ha minden városnál azonos évre vonatkozóan vizsgálnák meg az értékeket és ez alapján állapítanák meg a min-max értékeket.

6. Az elemzések során alkalmazott módszertan bemutatása

6.1. Az indikátorok kiválasztása, csoportosítása és súlyozása

A fent bemutatott esettanulmányok tanulságai alapján, valamint a már létező fenntarthatósági indexek (Genuine Progress Indicator, Ecological Footprint, Quality Of Life, Cost Of Living, stb.) tanulmányozását követően került kidolgozásra az a mutatószámrendszer, amely alapján, valamint a rendelkezésre álló adatoknak megfelelően összehasonlíthatóvá válik a kiválasztott három közép-európai főváros fenntarthatósága. A felhasznált módszertan a 70-es években kidolgozott ún. KIPA módszer, amely két műegyetemi oktató, dr. Kindler József és dr. Papp Ottó nevéhez kötődik. Az elemzéseimben alkalmazott módszer megfelelő a heterogén komplex rendszerek vizsgálatára és ezek összemérésére, összehasonlítására, illetve további vizsgálatokra is (Kindler és Papp, 1977, p. 103.). Az eljárást széles körben alkalmazzák a döntéselőkészítési fázisban, illetve beruházások összehasonlításánál, azonban jelen vizsgálatokhoz is adaptálható a módszertan, mivel a városok teljes mértékben heterogén és komplex rendszerek.

Az eljárás végrehajtásának első két lépése az értékelési tényezők, vagyis az indikátorok kiválasztása, illetve ezek megfelelő súlyozása (Kindler és Papp, 1977, p. 103.). Ez lényegében megfeleltethető egy kompenzációs multikritérium vizsgálatnak, amit azért neveznek kompenzációnak, mert a kritériumokat súlyozzák, ezáltal kifejezhetők a preferenciákban mutatkozó különbségek. Az első részfeladat az indikátorok számának meghatározása, amely lépésnél Moles et al. (2008) megállapítását vettem alapul, így a végső indikátorszám 21 lett. A 21 értékelési tényező három darab hetes csoportba került, mely csoportok a környezet, a gazdaság és a társadalom lettek, összhangban a legtöbb, komplex rendszerek fenntarthatóságát vizsgáló kutatással. Az előbb említett szám meghatározásánál fontos szempont volt, hogy az indexet minél könnyebb legyen kezelni, ezért inkább a fent említett szerzők által megadott határszámok kisebb értékéhez közelebb eső számot választottam. Ezen felül meghatározta még az indikátorok kiválasztását az adatok hozzáférhetősége, amely befolyásolta egyben azt is, hogy a vizsgált időpont a fennálló adat-elérhetőségi problémák miatt a 2009-es év volt. Alapvető szempont volt továbbá, hogy egységes módszertan alapján megállapított értékeket vegyünk figyelembe egységes adatbázisból, amelyek azonban szinte csak az előbb említett évre voltak megtalálhatók és hozzáférhetők. Itt nemcsak a három városra vonatkozó adatok elérhetősége volt meghatározó,

hanem a kutatáshoz felhasznált többi város adatai is a minimum és maximum értékek meghatározása érdekében. Ezen eljárást az alábbiakban részletezem.

További fontos kritérium volt a kiválasztás során, hogy olyan mutatókat hasonlítsak össze, amelyek megfelelően tükrözik a közép-európai térség nagyvárosainak fenntarthatóságát, vagyis valamilyen szinten terület-specifikusak. Ennek értelmében nem kerültek a vizsgálatba olyan mutatók, mint pl. a csatornázottság, vagy a tiszta ivóvízhez való hozzáférés aránya, mivel ezeket a problémákat már sikerült megoldani a térségben. Érdekeselek lehetnek azonban a hulladékgazdálkodásra és a szennyvíztisztításra vonatkozó adatok, mivel többek között Magyarország és Lengyelország esetén is az EU-ba való belépésnél nagyon szigorú előírásokat fogalmaztak meg az államoknak az elérendő környezeti teljesítményt tekintve. Ugyancsak beszédes adat a társadalmi dimenzióban a munkanélküliségi ráta, mivel az elmúlt évek gazdasági megpróbáltatásai megmutatták, hogy Közép-Európa országai sokszor csak nagyon nehezen és kemény áldozatok vállalása mellett voltak képesek megbirkózni a gazdasági válság okozta nehézségekkel. Ezen oknál fogva kell megemlíteni a gazdasági dimenzióban az ipari termelés volumenindexét, illetve a hazai vásárlóerőt, amelyek a városok versenyképességéről és termelékenységéről is tisztább képet adhatnak.

A második részfeladat az indikátorok súlyozása volt. Mindenekelőtt szükséges volt tisztázni azt az alapelvet, amelyek mentén meghatározásra kerültek a súlyszámok. Ez az alapelv pedig az erős fenntarthatóság, miszerint *„a természeti javakat csak korlátozott mértékben lehet gazdasági tőkével helyettesíteni”* (Szlávik, 2007, p. 59.). Ennek elérése érdekében az indexet alkotó mindhárom dimenziót súlyokkal láttam el. Erre a megoldásra azért volt szükség, mert elmaradása esetén előfordulhatott volna egy olyan eset, mint az 5.1 alfejezetben ismertetett egyszerű rangsorolós példánál, ahol egy alapvetően gyenge környezeti teljesítményt ellen tudott súlyozni egy erős gazdasági és társadalmi dimenzió. Az eredmény pedig torz képet festett le az adott városról, amelyik első ránézésre fenntarthatónak tűnik, azonban éppen a környezeti fenntarthatósága volt átlagon aluli. Ezt a helyzetet végül úgy próbáltam meg feloldani, hogy a környezeti dimenziót erősebbre súlyoztam, mint a társadalmi és a gazdasági. *Előbbi 0,5-ös, utóbbiak 0,25-0,25-ös súlyokat kaptak, amely eredménye egy olyan rendszer lett, ahol a környezeti fenntarthatóság áll a középpontban, összhangban az erős fenntarthatóság elvével.* Ezzel a megoldással azt is sikerült elérni, hogy az oly gyakori probléma, mint a gazdasági dimenzió túlsúlya is kiküszöbölésre került. Az indikátorok külön-külön azért nem kerültek súlyozásra, mert ebben az esetben a vizsgálat szubjektivitása túlzott mértékben megnövekedett volna.

Az alábbiakban olvasható az egyes értékelési tényezők rövid leírása, illetve a 6. táblázat pedig a tényezők csoportosítását és a csoportok súlyozását mutatja be összefoglaló jelleggel.

Környezeti indikátorok

1. Újrafeldolgozással hasznosított hulladék aránya (%)

A fenntartható hulladékgazdálkodás mérőszáma, a teljes szilárd hulladékmennyiség arányában mutatja az újrafeldolgozással hasznosított hulladék mennyiségét. Közép-Kelet Európában az egyik legjellemzőbb mérőszám, amely a városi fenntarthatóság elérésében nagyon fontos mutató, a minél nagyobb érték jelzi a magasabb városi fenntarthatóságot a vizsgálatban.

2. 1000 főre jutó gépkocsik száma (db)

Az 1000 főre jutó gépkocsik száma egy városon belül közvetve képet ad a várható zaj-, és levegőszennyezésről, illetve alacsony gépkocsi szám esetén következtethetünk a hatékony közforgalmú közösségi közlekedési hálózat meglétére. A fejlett világ városaiban fontos mutató a városi levegője tisztaságának közvetett jelzésére. A szám minél alacsonyabb, annál inkább a fenntarthatóság felé haladunk.

3. Egy főre jutó zöldterület (m^2)

Az egy főre jutó zöldfelület nagysága alapján egyrészt következtethetünk az adott város élhetőségére, illetve a magas zöldfelületi arány erősen csökkenti a városi hőszigetek hatásait, valamint a levegőminőség természetes javításában is szerepe van. Ezen kívül a szubjektív elégedettség érzését is növeli a nagyobb zöldterület, amely többek között rekreációs értékkel is bír.

4. Egy főre jutó vízfelhasználás ($m^3/év/fő$)

Ez a mutató nemcsak a közép-kelet európai térségben, hanem világszerte óriási jelentőséggel bír, mivel a Föld édesvízkészletei erősen korlátozottak, ezáltal törekedni kell a minél fenntarthatóbb mértékű fogyasztásra. Egyes dél-európai országokban már napjainkban is élnek olyan szabályozások, miszerint egyes napokon korlátozzák a vízfogyasztást a csökkenő készletek és a nehézkes ellátás miatt. Értelemszerűen a kisebb érték jelzi a fenntarthatóbb állapotot és közvetve képet kaphatunk arról is, hogy az adott város vajon fenntartható vízgazdálkodással és ehhez kapcsolódó szabályozási-irányítási rendszerrel bír-e.

5. *Összes kibocsátott egy főre jutó CO₂ mennyiség (t/fő/év)*

Az egy főre jutó kibocsátott CO₂ mennyiségének növekedése az egyik legfőbb oka az üvegházhatás kialakulásának, ezért ennek csökkentése elengedhetetlen. A legnagyobb kibocsátók a lakóépületek, ezért a városok, különösen a vizsgált nagyságrendű, milliós nagyvárosok óriási hatással bírnak ezen a területen.

6. *120 µg/m³ O₃-koncentrációt meghaladó napok száma (db)*

Az ózon mérgező gáz, másodlagos reakciótermékei rákkeltő hatásúak. A szmog egyik összetevője, legnagyobb részben a nagy forgalmú városokat sújtja, ezért a határértéket meghaladó napok számából következtetni lehet az adott város közlekedési problémáira, illetve levegőminőségére.

7. *Biológiailag vagy III. tisztítási fokozattal megtisztított szennyvíz aránya (%)*

A fenntartható vízgazdálkodás egyik alapköve a vízfelhasználás mellett a keletkezett szennyvíz tisztítása és a nyelők minél kisebb mértékű szennyezése. A cél, hogy legalább olyan minőségű vizet helyezzünk vissza a természetbe, amelyet kivettünk onnan. A biológiailag, vagy III. tisztítási fokozattal megtisztított szennyvizek megfelelnek ennek a kritériumnak.

Társadalmi indikátorok

8. *10000 lakosra jutó kórházi ágyak száma (db)*

Egy városban a kórházi ágyak számából következtetni lehet a lakosság egészségi állapotára. Minél inkább egészségesebb a város lakossága, annál kisebb az igény a kórházi ellátásra, vagyis annál kevesebb kórházi ágyra van szükség egy fejlett piaci hozzáállást feltételezve a városok egészségpolitikai rendszerében.

9. *Munkanélküliségi ráta (%)*

A munkaképes korú lakosság arányában méri a munkanélküliek számát, mely mutató fontos képet ad egyrészt a társadalmi, másrészt a gazdasági fenntarthatóságról is. Ha az értéke magas, fennáll a veszélye a tömeges elszegényedésnek és a társadalmi kirekesztettség növekedésének. Az elszegényedés újabb problémákat szül, pl. romló egészségügyi állapot, kedvezőtlen oktatási feltételek, szegregáció erősödése, stb.

10. Korszerkezet (fiatalok/idősek)

Európában, különösen a nyugati felén nagy problémát jelent a társadalom elöregedő jellege. Következésképpen az idős korúak ellátása fokozott terhet jelent majd nemcsak az országok és régiók, hanem a városok szintjén is. A kapott eredmények arányszámok, a 0-14 éves korú népesség számát viszonyítja a 65 év feletti népesség számához. Minél magasabb az érték, annál kevésbé van kitéve az adott város a társadalmi elöregedési folyamatokban.

11. Születéskor várható élettartam (év)

A születéskor várható élettartam egy nagyon komplex mutató, egyszerre vannak hatással rá a környezeti, a gazdasági és a társadalmi tényezők. A minél magasabb érték mutat a fenntarthatóság irányába, ugyanis ez kedvező életkörülményeket és ezzel összefüggésben megfelelő és fenntartható környezeti és gazdasági viszonyokat is jelent, amelyek együttesen kulcsfontosságúak egy fenntartható város esetében.

12. 1000 lakosra jutó bűncselekmények száma (db/év)

A közbiztonság és a vele szorosan összekapcsolódó biztonságérzet nagyon fontos mutató a városi fenntarthatóság társadalmi dimenziójában. Minél kevesebb bűncselekmény történik egy városban, a lakosság annál inkább biztonságban érzi magát, illetve az általuk felhalmozott vagyont is képesek kihasználni.

13. Múzeumlátogatások száma (db/év)

Egy város magas múzeumlátogatási számmal azt mutatja, hogy egyfelől megfelelő a keresleti oldal, másrészt a helyi lakosság, valamint az ide látogató turisták is fogékonyak a kultúrára, ezáltal egy pezsgő kulturális élet alakulhat ki a városban.

14. 10000 lakosra jutó orvosok száma (fő)

Az orvosok száma megmutatja, hogy a városban mennyire erős és kiépített az egészségügyi ellátás rendszere. Minél több orvos jut 10000 lakosra, annál hatékonyabb az ellátás, mivel egy orvos egy betegre több időt szentelhet, mintha túl lenne terhelve az alacsony számuk miatt.

Gazdasági indikátorok

15. Ipari termelés volumenindexe (%)

Az ipari termelés volumenindexe megmutatja, hogy az előző évhez képest mennyivel nőtt vagy csökkent az ipari termelés, az előző évet 100%-nak véve. Az e fölötti értékek növekvő, az alattiak csökkenő termelést mutatnak.

16. Vendégéjszakák száma a szállodákban (db/fő/év)

Az adott város turisztikai értékéről kaphatunk képet a mutató segítségével. Ennek egyik része a megfelelő infrastruktúra, vagyis a szállodák száma, másik összetevője a város vonzereje. Ha az érték magas, akkor az növekvő turisztikai bevételt is jelent, amelyet a városok vezetése megfelelő allokáció útján egy fenntarthatóbb város kialakítására fordíthatnak.

17. GDP/fő (Euro)

A leggyakrabban használt gazdasági mutató, amely a város gazdasági termelését, erejét jelzi. Gyakran használják egyfajta életminőség mutatóként, ez azonban túlzottan erős leegyszerűsítésnek tekinthető.

18. Járulékok és adók aránya (%)

Minél kisebb a központilag a fizetésből levont adók és járulékok aránya, a lakosság annál több jövedelemmel rendelkezhet saját maga. Ha nagyobb rész marad a társadalomnál, akkor nő az a pénzmennyiség, amit nagy valószínűséggel vásárlásra, befektetésre fognak felhasználni, ezáltal élénkebb lesz a gazdaság.

19. Működő gazdasági szervezetek száma (db)

A működő gazdasági szervezetek száma megmutatja, hogy az adott városban mennyire élénk a gazdasági élet. A nagyobb érték mutat a fenntarthatóság irányába, ekkor ugyanis valószínűleg olyan gazdasági környezet uralkodik a városban, ahol a vállalkozások pozitív eredményt tudnak felmutatni.

20. Hazai vásárlóerő

A vásárlóerő egy reálérték, amely kifejezi, hogy a lakosság egy adott mennyiségű, nagyságú vásárlóalapért a szolgáltatások és áruk mekkora mennyiségét képes megvásárolni. Minél nagyobb ez az érték, annál biztosabb, hogy az adott város lakossága gazdaságilag jó helyzetben van.

21. Inflációs ráta (%)

A tartósan magas infláció a pénz elértéktelenedését vonhatja maga után, vagyis az érték minél közelebb van a nullához, annál inkább fenntartható a mértéke. A negatív infláció, a defláció ugyancsak rossz hatással van a gazdaságra, mivel a gazdasági növekedést visszafoghatja.

6. táblázat: A felhasznált indikátorok és a dimenziók súlyozása

Indikátorok	Súly
Környezet	0,5
Újrafeldolgozással hasznosított hulladék aránya	
1000 lakosra jutó gépkocsik száma	
Egy főre jutó zöldterület	
Egy főre jutó vízfelhasználás	
Összes kibocsátott CO ₂ /fő	
O ₃ határértéket meghaladó napok száma	
Biológiailag vagy III. tisztítási fokozattal tisztított szennyvíz aránya	
Társadalom	0,25
10000 lakosra jutó kórházi ágyak száma	
Munkanélküliségi ráta	
Korszerkezet (idősek/fiatalok)	
Születéskor várható élettartam	
1000 lakosra jutó bűncselekmények száma	
Múzeumlátogatások száma	
10000 lakosra jutó orvosok száma	
Gazdaság	0,25
Ipari termelés volumenindexe	
Egy főre jutó vendégéjszakák száma a szállodákban	
GDP/fő	
Járulék	
1000 lakosra jutó működő gazdasági szervezetek száma	
Hazai vásárlóerő	
Inflációs ráta	

Forrás: saját munka

6.2. A felhasznált adatbázisok és az adatok rendszerezése

Miután kiválasztottam a megfelelő indikátorokat, a következő lépés a városokra vonatkozó értékek felkutatása volt. Az indikátorok megfelelő értékeinek összegyűjtéséhez elsősorban Budapest Statisztikai Évkönyvét, a Lengyel Statisztikai Hivatal¹ honlapját és az Osztrák Önkormányzatok Szövetsége² által minden évben kiadott Osztrák Városok Statisztikai Évkönyvét használtam. Ezen felül azokat az adatokat, amelyek nem voltak kinyerhetők a fenti adatbázisokból, közvetlen adatkéréssel szereztem be a statisztikai

¹ www.stat.gov.pl

² www.staedtebund.gv.at

hivatalok Urban Audit koordinátorától. Az adatok összegyűjtése után már megszerkeszthető az ún. multikritérium értékelő mátrix, amelyben az oszlopokban a mutatók, a sorokban pedig a városok kapnak helyet, a cellákban pedig a városok által elért eredmény (Mándoki, 2005). A 7. táblázatban ez az alapmátrix látható.

7. táblázat: A három vizsgált város értékei 2009-ben

Indikátorok	Vizsgált városok		
	Budapest	Varsó	Bécs
Környezet			
Újrafeldolgozással hasznosított hulladék (%)	8,84	5,50	18,56
Gépkocsik száma/1000 fő (db)	339,9	654,3	482,8
Egy főre jutó zöldterület (m ²)	13,86	43,94	87,11
Egy főre jutó vízfelhasználás (m ³ /év)	75	47,2	71,54
Összes kibocsátott CO ₂ (t/fő/év)	4,58	3,58	5,17
O ₃ határértéket meghaladó napok száma (db)	47	6	45
Biológiailag vagy III. tisztítási fokozattal tisztított szennyvíz (%)	35,00	75,70	95,00
Társadalom			
10000 lakosra jutó kórházi ágyak száma (db)	108,6	61	83,38
Munkanélküliségi ráta (%)	6,2	2,8	7,5
Korszerkezet (fiatalok/idősek)	0,68	0,72	0,99
Születéskor várható élettartam (év)	75,3	74,1	76
Bűncselekmények száma/1000 fő (db)	60,89	34,2	134,55
Múzeumlátogatások száma (db/év)	3197326	2625597	8851566
Tízezer lakosra jutó orvosok száma (db)	75,6	39,98	31
Gazdaság			
Ipari termelés volumenindexe (%)	94,00	93,00	98,00
Vendégéjszakák száma a szállodákban (db/fő/év)	3	2,1	5,83
GDP/fő (Euro)	20700	24300	42600
Járulék (%)	33,00	28,00	25,00
Működő gazdasági szervezetek száma (db/1000 fő)	187,5	192,56	42,19
Hazai vásárlóerő	28,3	34	69,7
Inflációs ráta (%)	4,20	3,50	0,40

Forrás: Budapest Statisztikai Évkönyve (2009, 2010), www.stat.gov.pl,
www.staedtebund.gv.at, illetve saját szerkesztés

Mivel önmagukban ezek az adatok még nem határozták meg, hogy milyen a város relatív teljesítménye, ezért a következő lépésben az ún. KIPA módszerrel kellett meghatározni az értékelési tényezők mérésének skáláit és így a városok teljesítményének relatív értéket. Ehhez szükség volt minimum és maximum értékekre, melyeket az Eurostat Urban Audit adatbázisának 28 európai fővárosra vonatkozó adatsorára (a vonatkozó adatok a 2007-2009-es időszakból származnak). A referencia-értékek meghatározásánál a következő városok

teljesítményét vettem figyelembe: *Brüsszel, Szófia, Prága, Koppenhága, Berlin, Tallinn, Dublin, Athén, Madrid, Párizs, Róma, Riga, Vilnius, Budapest, Amszterdam, Bécs, Varsó, Lisszabon, Bukarest, Ljubljana, Pozsony, Helsinki, Stockholm, London, Zágráb, Isztambul, Oslo és Zürich*. Az indexben nemcsak olyan mutatók szerepelnek, amelyek az Urban Audit adatbázisában megtalálhatók, hanem olyanok is, amelyek más, független városrangsor megállapításánál használtak. A járulékokra, a hazai vásárlóerőre és az inflációs rátára vonatkozó adatokhoz a UBS Prices & Earnings (2012) kiadványa szolgált adatbázisként, az egy főre jutó CO₂-kibocsátás adataihoz az előző fejezetben is említett Green City Index kutatást, míg az O₃-határértéket meghaladó napok számának és a minimum-maximum értékek megállapításához az EEA Air Base-t használtam. A 8. táblázat a minimum és a maximum értékeket mutatja be.

8. táblázat: Minimum és maximum értékek az egyes értékelési tényezők esetén

Indikátorok	Minimum	Maximum
Környezet		
Újrafeldolgozással hasznosított hulladék (%)	0	100
Gépkocsik száma/1000 fő (db)	174	707
Egy főre jutó zöldterület (m ²)	11	294
Egy főre jutó vízfelhasználás (m ³ /év)	47,2	188
Összes kibocsátott CO ₂ (t/fő/év)	2,2	9,72
O ₃ határértéket meghaladó napok száma (db)	0	128
Biológiailag vagy III. tisztítási fokozattal tisztított szennyvíz (%)	0	100
Társadalom		
10000 lakosra jutó kórházi ágyak száma (db)	45	138
Munkanélküliségi ráta (%)	1	15,2
Korszerkezet (fiatalok/idősek)	0,55	1,57
Születéskor várható élettartam (év)	73,2	82,3
Bűncselekmények száma/1000 fő (db)	27,5	223,4
Múzeumlátogatások száma (db/év)	526939	8851566
Tízezer lakosra jutó orvosok száma (db)	17,7	156,9
Gazdaság		
Ipari termelés volumenindexe (%)	90,00	110,00
Vendégéjszakák száma a szállodákban (db/fő)	1,03	11,12
GDP/fő (Euro)	4900	79600
Járulék (%)	15,00	46,00
Működő gazdasági szervezetek száma/1000 fő (db)	8,52	196,83
Hazai vásárlóerő	25,8	106,9
Inflációs ráta (%)	0,00	6,30

Forrás: Eurostat Urban Audit, UBS Prices & Earnings (2009), Green City Index (2009), www.eea.europa.eu/themes/air/airbase, valamint saját szerkesztés

A minimum és maximum értékek táblázatba foglalása után már lehetőség nyílt a vizsgált három város relatív teljesítményének meghatározására. Abban az esetben, ha a nagyobb érték magasabb fenntarthatóságot jelent (pl. újrafeldolgozással hasznosított hulladék aránya), ott a

$$\left(\frac{x - \text{minimum}}{\text{maximum} - \text{minimum}} \right) \times 100 \quad (1)$$

képlet alapján számíthatók az eredmények. Ellenkező esetben, ha a kisebb érték jelenti a magasabb fenntarthatóságot, akkor a

$$\left(1 - \left(\frac{x - \text{minimum}}{\text{maximum} - \text{minimum}} \right) \right) \times 100 \quad (2)$$

képletből számítható a városok relatív teljesítménye. Az így kapott eredményeket táblázatba rendezve megkapjuk a KIPA modell alaptáblázatát, illetve ha az egyes csoportok eredményét a fentebb említett értékekkel súlyozzuk, akkor az erős fenntarthatóság alapelvén nyugvó súlyozott KIPA táblázathoz jutunk. E két táblázat értelmezése és az ezeken alapuló vizsgálataim a következő fejezetben kerülnek bemutatásra, mivel ezek az eredmények adják az értékelések és az esetleges további elemzések alapját. Megjegyzendő, hogy a szakirodalom áttekintése során sikerült egyéb olyan fenntarthatósági elemzéseket találni, amelyek hasonló logika alapján épülnek fel. Baják (2012) például a fenntartható fejlődés helyi stratégiáit értékelte nagyon hasonló módon, mint azt az alap KIPA módszernél látni, a szerző ugyanis egy ötfokozatú skálát használt kutatása során és ezzel próbálta meg a helyi stratégiákat értékelni.

7. A városok fenntarthatósági értékelésének eredményei

A hatodik fejezetben ismertetett módszertan szerint elkészítettem a három város eredményeit megjelenítő KIPA alaptáblázatot, amely a 9. táblázatban látható. Ez az alaptáblázat még nem tükrözi az erős fenntarthatóság elvét, mivel itt még nem jelenik meg a dimenziók eltérő súlyozása. A maximálisan elérhető összpontszám 2100 volt.

9. táblázat: KIPA alaptáblázat a városok 2009-es teljesítményével

Indikátorok	Vizsgált városok		
	Budapest	Varsó	Bécs
Környezet			
Újrafeldolgozással hasznosított hulladék (%)	8,84	5,50	18,56
Gépkocsik száma/1000 fő (db)	68,87	9,89	42,06
Egy főre jutó zöldterület (m ²)	1,01	11,64	26,89
Egy főre jutó vízfelhasználás (m ³ /év)	80,26	100,00	82,71
Összes kibocsátott CO ₂ (t/fő/év)	68,35	81,65	60,51
O ₃ határértéket meghaladó napok száma (db)	63,28	95,31	64,84
Biológiailag vagy III. tisztítási fokozattal tisztított szennyvíz (%)	35,00	75,70	95,00
Σ környezet	325,61	379,69	390,58
Társadalom			
10000 lakosra jutó kórházi ágyak száma (db)	31,61	82,80	58,73
Munkanélküliségi ráta (%)	63,38	87,32	54,23
Korszerkezet (fiatalok/idősek)	12,75	16,67	43,14
Születéskor várható élettartam (év)	23,08	9,89	30,77
Bűncselekmények száma/1000 fő (db)	82,96	96,58	45,35
Múzeumlátogatások száma (db/év)	32,08	25,21	100,00
Tízezer lakosra jutó orvosok száma (fő)	41,59	16,01	9,55
Σ társadalom	287,44	334,47	341,77
Gazdaság			
Ipari termelés volumenindexe (%)	20,00	15,00	40,00
Vendégéjszakák száma a szállodákban (db/fő)	19,52	10,60	47,57
GDP/fő (Euro)	21,15	25,97	50,47
Járulék (%)	41,94	58,06	67,74
Működő gazdasági szervezetek száma/1000 fő (db)	95,05	97,73	17,88
Hazai vásárlóerő	3,08	10,11	54,13
Inflációs ráta (%)	26,25	35	73,75
Σ gazdaság	226,99	252,48	351,54
ÖSSZESEN	840,05	966,64	1083,9

Forrás: saját szerkesztés

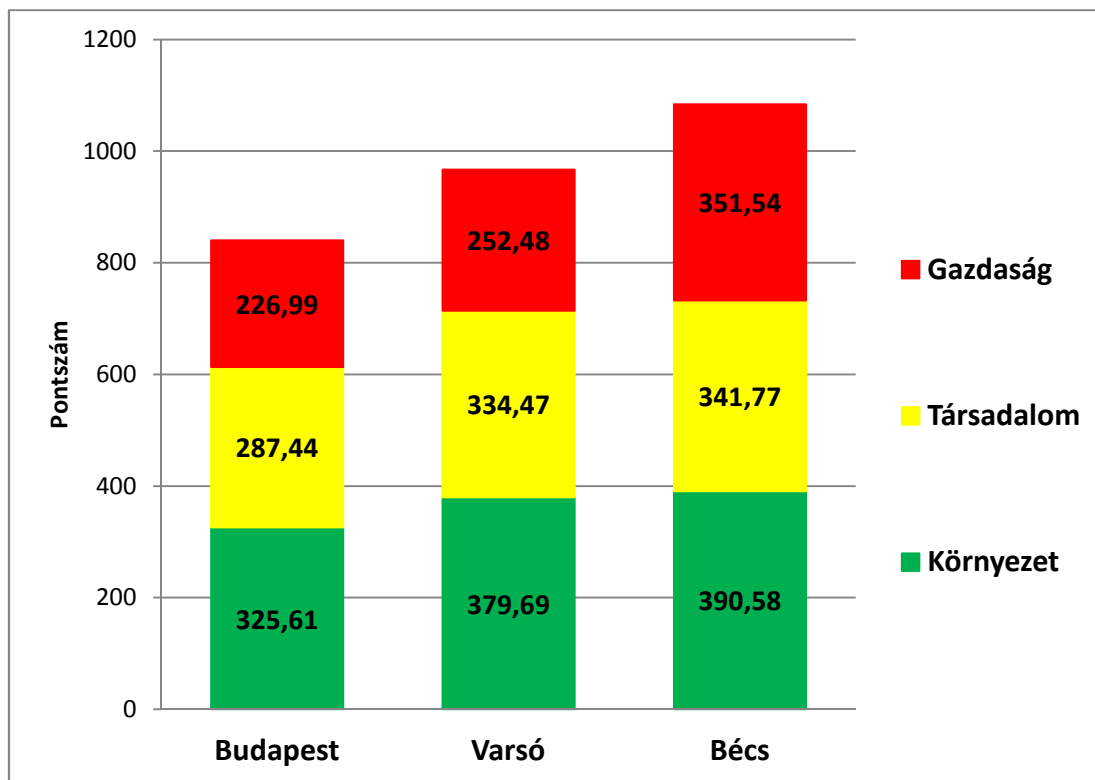
Amint azt a fentiekben jeleztem, az alaptáblázatban még nem jelennek meg a dimenziók súlyai, azonban ezekből a kvázi előzetes eredményekből már levonható néhány következtetés. Ha csak a végeredményt nézzük, akkor megfigyelhető, hogy a teljes pontszámok alapján kifejezetten erős különbségek rajzolódnak ki. Az első és második, illetve a második és harmadik pontszám között hasonló különbség látható, körülbelül 120 pont, vagyis a helyezések pontszámai között igen markáns választóvonalak találhatók. Ha külön-külön is elemezzük az egyes dimenziókat, akkor már árnyaltabb képet kaphatunk a városok teljesítményéről. *A környezeti dimenzióban Varsótól és Béctől messze lemarad Budapest, Bécs teljesítményének alig több mint 80%-t éri el*, különösen gyenge eredményt ért el az egy főre jutó zöldterületek mutatójánál, ahol majdhogynem a legrosszabb európai főváros címmel „büszkélkedhet”. Ebben a korántsem előkelő versenyben csak Lisszabon végezne Budapest mögött, ahol alig 11 m² zöldterület jut egy lakosra. A magyar főváros egyedül az 1000 főre jutó gépkocsik számában tudott az első helyen végezni a környezeti fenntarthatóságot vizsgáló értékelési tényezők között. A másik két város között közel sincs ekkora különbség, sőt megemlítenéd, hogy Varsóban a legkevesebb az egy főre jutó vízfelhasználás értéke nemcsak e három várost, hanem Európa 28 fővárosát vizsgálva egyaránt. Ugyancsak itt a legjobb a helyzet az O₃ határértéket meghaladó napok számát és az egy főre jutó CO₂-kibocsátást tekintve, amely azonban ellentmondásban van azzal a ténnyel, miszerint messze Varsóban jut 1000 főre a legtöbb gépkocsi. E jelenség magyarázata további, érdekes kutatások alapja is lehet, melyből kiderülhet, hogy milyen okok állhatnak az első ránézésre ellentmondásos adatok mögött. Varsóhoz hasonlóan Bécs is három tényezőt tekintve végzett az első helyen: az újrafeldolgozással hasznosított hulladék arányában, az egy főre eső zöldterület nagyságában és a biológiailag vagy III. tisztítási fokozattal megtisztított szennyvíz arányában múlta felül a másik két fővárost. Az első két helyezett pontszámának közelsége arányban áll azzal, hogy mindkét város 3-3 indikátort tekintve végzett az első helyen.

A társadalmi fenntarthatóságot jelző indikátorok elemzésénél szinte pontosan ugyanazokat a megállapításokat tehetjük, mint az előzőkben. *Budapest ismét jelentősen leszakadva a harmadik helyen, Varsó és Bécs pedig kifejezetten közel egymáshoz*, de ismét Bécs végzett az első helyen. Budapest egyedül a 10 000 főre jutó orvosok számában tudott az első helyen végezni, igaz ebben a tekintetben messze a két másik város előtt végzett. Lehangelő azonban a fiatalok és az idősek egymáshoz viszonyított aránya, amely alapján egyértelműen megállapítható, hogy Budapesten egy előregedő társadalmi tendencia alakult ki. Varsóban a legalacsonyabb a munkanélküliségi ráta, ami ismerve a városok gazdasági

helyzetét, akár meglepetésként is hathat, azonban az első fejezet bevezetőjére gondolva, ahol megjelent a városban megjelenő óriási gazdasági potenciál, már nem is tűnik olyan különösnek. Ugyancsak első helyen végzett Varsó a közbiztonságot és a társadalom egészségi állapotát közvetve jelző mutatók terén. Hasonlóan a környezeti dimenzióhoz, Bécs ismételtén három mutatót tekintve érte el a legjobb eredményt, melyek közül a múzeumlátogatásokat tekintve Európában is az élen áll. Emellett a korszerkezetet és a születéskor várható élettartamot figyelembe véve előzte meg Budapestet és Varsót, ami egy pozitív demográfiai folyamatot jelez előre Bécs számára.

A gazdasági dimenzió eredményeit elemezve alapvetően másfajta kép rajzolódik ki előttünk, mint az előző két esetben. Szembetűnő Budapest lemaradás Bécstől, ugyanis ez utóbbi pontszámának alig 2/3-t érte el a magyar főváros. Ugyancsak jelentős a hátránya Varsónak is Béccsel szemben, azonban jóval kisebb a különbség Budapesthez mérve. Elgondolkodtató, hogy a klasszikus gazdasági elemzésekben előforduló mutatókat tekintve, mint pl. az egy főre jutó GDP értéke, a hazai vásárlóerő, valamint az inflációs rátát figyelembe véve egyaránt jobb eredményt ért el Varsó Budapesttel összehasonlítva. Előzetes várakozásainknak megfelelően Bécs előnye nagyon nyomasztó a gazdasági mutatókat vizsgálva, egyedül a működő gazdasági szervezetek számában van lemaradva a másik két fővárostól. Az olyan tényezők, mint az egy főre jutó GDP értéke, az infláció, vagy a háztartásoknál maradó arányosan nagyobb összeg a kisebb arányú járulék befizetése miatt, mind-mind alátámasztják Bécs kiemelkedő gazdasági szerepét a térségben.

A 9. táblázat utolsó sorának értékeiből látszik, hogy a kialakított fenntarthatósági mutatószámrendszer alapján Bécs egyértelmű fölényben van a Varsóval és Budapesttel szemben. A végeredmény azonban mégis csalókéának mondható és egyértelműen megmutatja azt a hibát, amit akkor követhetünk el, ha egy ilyen vizsgálatnál nem súlyozzuk megfelelően legalább a fő dimenziókat. *Az összpontszámnál látható körülbelül 120 pontos előnyből 100 a gazdasági dimenzióból ered.* Beigazolódott tehát az az állítás, miszerint a helytelen súlyozás, valamint az erős fenntarthatóság elvének figyelmen kívül hagyása azt eredményezi, hogy a gazdasági dimenzió túlsúlyba kerülhet a társadalmival és a környezetivel szemben. Ez a hozzáállás a fent látható problémát okozza, ha ugyanis csak a végeredményt tekintenénk, akkor azt is gondolhatnánk, hogy a különbségek egyenletesen oszlanak meg, holott ez az előző elemzésből látszik, hogy nem igaz. A fenti eredményeket szemléletesen mutatja a 9. ábra, amelyből tisztán látszanak az egyes dimenziók és városok közötti különbségek.



9. ábra: A KIPA alaptáblázat grafikus megjelenítése

Forrás: saját munka

Az alindexek súlyozása révén eleget tehetünk az erős fenntarthatóság elvének, vagyis a három dimenzió közül a környezetnek a központba állítását, és a társadalmat, valamint a gazdaságot ennek alrendszereként tudjuk értelmezni. A súlyozás utáni értékeket a 10. táblázatban foglaltam össze. Mint azt már fentebb is említettem, mindhárom dimenzió esetén Bécs fölénye volt megfigyelhető, ami természetesen a súlyozás után is fennáll, legfeljebb némileg eltérő aránnyal a végeredményt tekintve.

A változás azért nem lehet jelentős, mert az 9. táblázat adatait úgy is értelmezhetjük, hogy ott az alrendszerek egyaránt 1/3-os súllyal szerepelnek, vagyis a gyenge fenntarthatóság alapelve szerint szerepelnek és értékelhetők, mint azt a 6.1-es alfejezetben láttuk. Ezzel szemben a 10. táblázatnál a környezet 1/2-es, míg a társadalom és a gazdaság alrendszer 1/4-es súlyozást kapott.

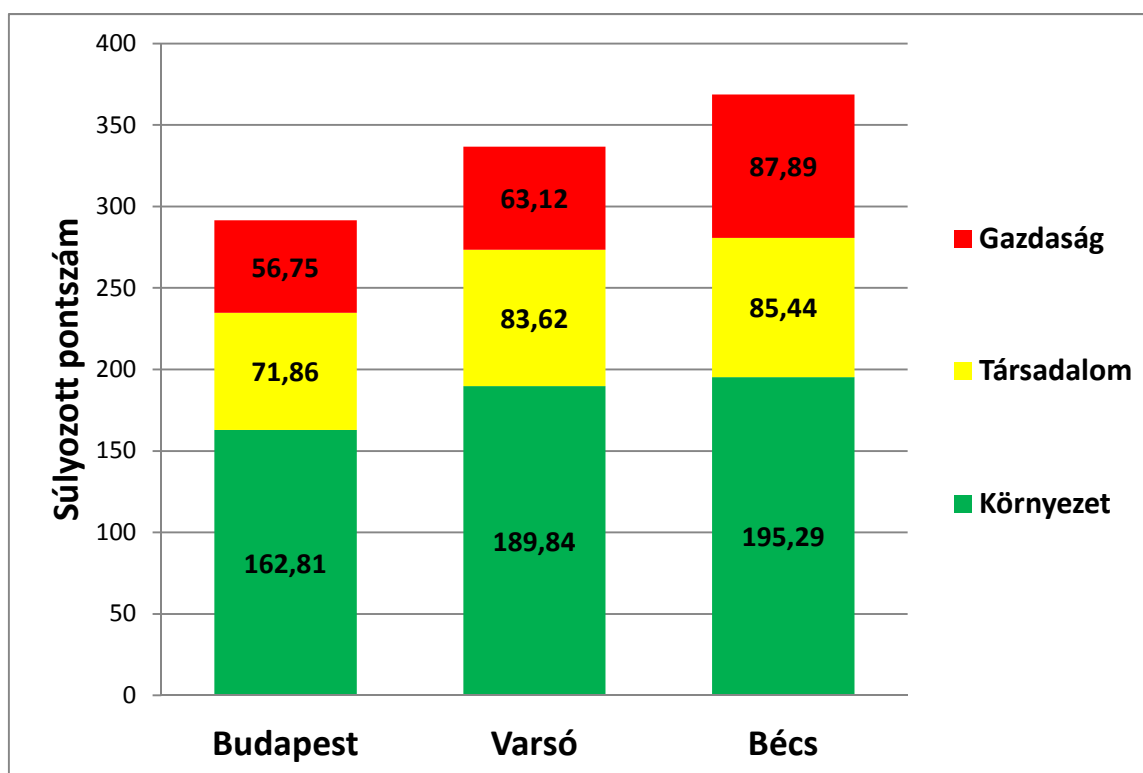
10. táblázat: A súlyozott KIPA táblázat a városok 2009-es teljesítményével

Indikátorok	Vizsgált városok		
	Budapest	Varsó	Bécs
Környezet			
Újrafeldolgozással hasznosított hulladék (%)	4,42	2,75	9,28
Gépkocsik száma/1000 fő (db)	34,44	4,94	21,03
Egy főre jutó zöldterület (m ²)	0,51	5,82	13,45
Egy főre jutó vízfelhasználás (m ³ /év)	40,13	50,00	41,36
Összes kibocsátott CO ₂ (t/fő/év)	34,18	40,82	30,25
O ₃ határértéket meghaladó napok száma (db)	31,64	47,66	32,42
Biológiailag vagy III. tisztítási fokozattal tisztított szennyvíz (%)	17,50	37,85	47,50
Σ környezet	162,81	189,84	195,29
Társadalom			
10000 lakosra jutó kórházi ágyak száma (db)	7,90	20,70	14,68
Munkanélküliségi ráta (%)	15,85	21,83	13,56
Korszerkezet (fiatalok/idősek)	3,19	4,17	10,78
Születéskor várható élettartam (év)	5,77	2,47	7,69
Bűncselekmények száma/1000 fő (db)	20,74	24,14	11,34
Múzeumlátogatások száma (db/év)	8,02	6,30	25,00
Tízezer lakosra jutó orvosok száma (fő)	10,40	4,00	2,39
Σ társadalom	71,86	83,62	85,44
Gazdaság			
Ipari termelés volumenindexe (%)	5,00	3,75	10,00
Vendégéjszakák száma a szállodákban (db/fő)	4,88	2,65	11,89
GDP/fő (Euro)	5,29	6,49	12,62
Járlék (%)	10,48	14,52	16,94
Működő gazdasági szervezetek száma/1000 fő (db)	23,76	24,43	4,47
Hazai vásárlóerő	0,77	2,53	13,53
Inflációs ráta (%)	6,56	8,75	18,44
Σ gazdaság	56,75	63,12	87,89
ÖSSZESEN	291,41	336,58	368,62

Forrás: saját szerkesztés

Ha összehasonlítjuk az egyes városok eredményeit az alrendszerek és az összpontszám esetén, akkor hamar világosság válhat az erős fenntarthatóság elvének érvényre jutása a városok teljesítményének egymáshoz viszonyított arányában. Mindkét táblázatnál a városok dimenziónkénti teljesítményértékelését figyelembe véve az arányok változatlanok. Budapest a környezeti fenntarthatóság tekintetében 83,37%-t, a társadalmi dimenziót vizsgálva 84,1%-t,

míg a gazdasági alrendszert figyelembe véve Bécs pontszámának 64,57%-t érte el. Ugyanezek a számok Varsónál 97,21%, 97,86% és 71,82%. Látható tehát, hogy ebből a szempontból nem történt változás a súlyok használata után, ami teljesen logikus, hiszen mindössze annyi történt, hogy az eredményeket beszoroztuk 0,5-tel és 0,25-0,25-tel. A súlyozás „hatása” az összpontszámok közötti arányoknál érzékelhető, ahol Budapest 77,5%-t, Varsó 89,18%-t érte el Bécs pontszámához viszonyítva. Ezek az értékek változtak 79,05%-ra és 91,3%-ra. Ezzel sikerült bebizonyítani, hogy a súlyozások valóban az erős fenntarthatóság elvét szolgálják, mivel csökkentették a különbséget az országok között mégpedig azért, mert Budapest és Varsó esetében is felerősítették a környezeti dimenzióánál tapasztalt kisebb különbséget, szemben a gazdasági alrendszerénél megfigyelt nagyobb eltéréssel. Ez utóbbinál pedig a meglévő nagyobb arányú eltérést és teljesítménybeli eltérést sikerült a teljes pontszámnál csökkenteni, így a gazdasági rendszer nyomása is megszűnt az index használatakor. Ezt a jelenséget mutatja be a 10. ábra, amelyen jól látszik összevetve a 9. ábrával, hogy a környezeti alrendszer erősítésével csökkentek a különbségek a városok között, illetve a környezeti fenntarthatóság nagyobb arányban játszik közre a városi fenntarthatóság értékelésénél.



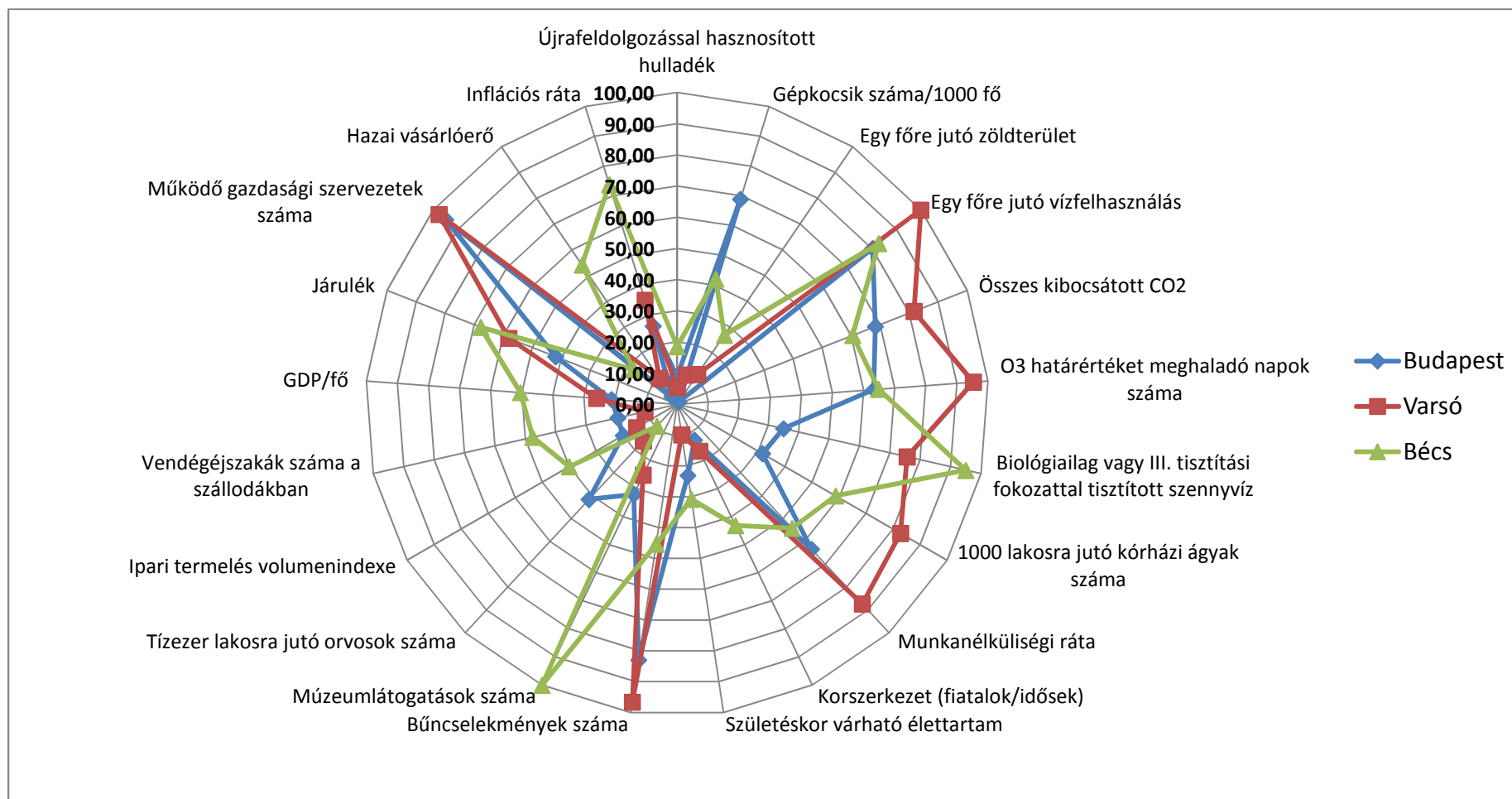
10. ábra: A súlyozott KIPA táblázat adatainak grafikus megjelenítése

Forrás: saját munka

Az eredmények könnyű áttekintése és a súlyozás utáni eltérő értékek igen látványos bemutatására szolgál a 11. és 12. ábra. Ezekből először leszűrhető egy általános kép a városok fenntarthatóságát tekintve, ugyanis már első ránézésre látszik, hogy melyek azok a területek, ahol nemzetközi szinten az élmezőnybe tartoznak. A sugárdiagramok tehát nemcsak az egymáshoz viszonyított teljesítményeket ábrázolják, hanem egyben megjelenik a minimum és maximum értékeket is tartalmazó tengely, amivel egy szélesebb perspektívát adhatunk az adatok értelmezésének.

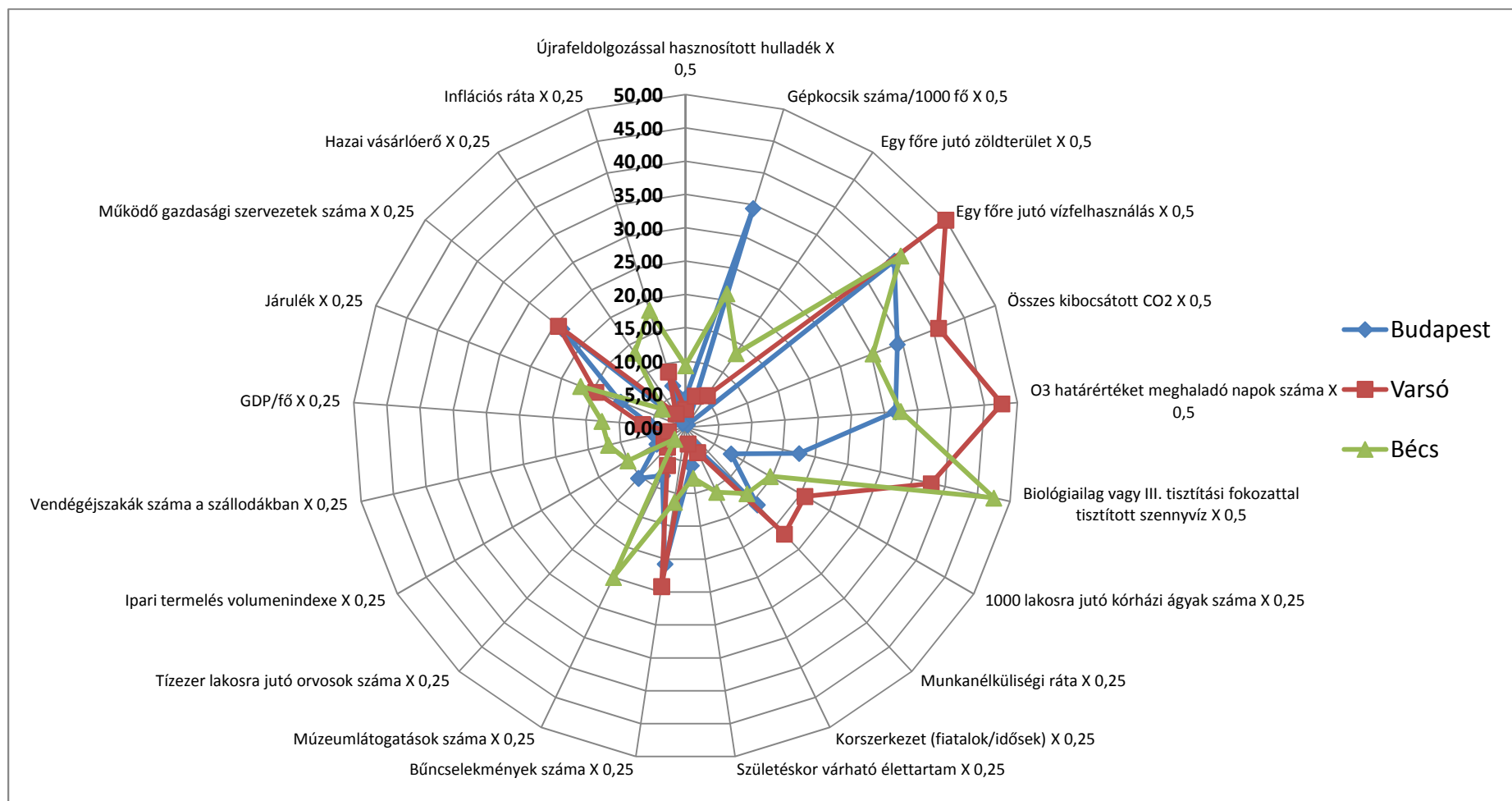
A 11. ábrán tehát a súlyok használata előtti állapot látható, és élesen kirajzolódik Bécs vezető szerepe a gazdasági dimenzióban, a diagram bal oldalán szinte csak az osztrák fővárost jelölő zöld színű vonalat és jelet látni, kivétel ez alól a működő gazdasági szervezetek számát megjelenítő indikátor. Ahogy azt néhány oldallal előbb elemeztem, Varsó a társadalmi és a környezeti fenntarthatóságot tekintve szorosan Bécs mögött végzett a második helyen. A város ezen területeken tapasztalható erős szereplése ugyancsak megjelenik a 11. ábrán, főleg a diagram jobb oldalán lehet látni azokat a területeket, ahol Varsó nemcsak, hogy Bécset és Budapestet, de európai szinten is kimagaslóan jó eredményt érnek el. Ilyen az egy főre jutó vízfelhasználás, a CO₂ kibocsátás, az O₃ határértéket meghaladó napok száma, az 10000 lakosra jutó kórházi ágyak száma, a munkanélküliségi ráta, a bűncselekmények száma és a működő gazdasági szervezetek száma. Budapest esetében szinte alig látunk ilyen kiugró értékeket, talán a működő gazdasági szervezetek magas és a bűncselekmények alacsony száma adhat bizakodásra okot. A többi tényezőt is figyelembe véve szinte alig találunk olyat, ahol a város az első vagy a második helyen végzett volna, gyakran szorult a másik két vizsgált város mögé.

A 12. ábrán már a súlyokkal módosított eredmények láthatók. Nagyon erős a kontraszt a 11. ábrához képest, mivel az eltérő súlyok módosították az egyes alrendszer és azokon belül az indikátorok relatív fontosságát. Kiemelkedő a diagram jobb oldalán látható, környezeti alrendszerbe tartozó mutatók értéke, mellettük szinte eltörpülnek a másik két dimenzió fenntarthatóságát jelző indikátorok. A kialakult képet tekinthetjük tehát a második bizonyítéknak az erős fenntarthatóság elvének sikeres alkalmazása terén, mivel már első ránézésre látszik, hogy melyek a teljes fenntarthatóság szempontjából legfontosabb területek, ami esetünkben a környezeti alrendszert jelenti.



11. ábra: A KIPA alaptáblázat adatai sugárdiagramon ábrázolva

Forrás: saját munka



12. ábra: A súlyozott KIPA táblázat adatai sugárdiagramon ábrázolva

Forrás: saját munka

7.1. Érzékenységvizsgálat

Az adatok vizsgálata során felmerült az a kérdés, hogy vajon mennyiben változtatja meg az adatokban beállt változás a végeredményt. Ehhez egy érzékenységvizsgálatot kellett elvégezni, vagyis azt megvizsgálni, hogy a teljesítmények 1%-os eltérése mekkora változást okoz a KIPA módszerrel kiszámított relatív értékek szintjén. Az így kapott eredmények a 11., 12., és 13. táblázatban láthatók, külön-külön lebontva mindhárom városra. A táblázatokban félkövérrel kiemelttem a legkisebb és a legnagyobb értékeket, ezzel is segítve az áttekintést. Mivel Bécs és Varsó esetében a múzeumlátogatások számát, valamint az egy főre jutó vízfelhasználást tekintve elérték a maximum értéket, így ezeknél az érzékenységvizsgálat 1-es értéket jelzett, melyeket nem emeltem ki. Ennek az az oka, hogy a teljesítmény 1%-al való emelésével feljebb tolódna a maximum érték is, tehát ugyanannyi pontot kapnának a KIPA skálán.

A legérzékenyebb mutatók egyben az adott város leggyengébb eredményét is megmutatják. Ez logikus is, hiszen egy alapvetően gyenge teljesítmény 1%-os javulása, amely messze van a maximális értéktől, nagyobb pontszámemelkedést okoz, mintha egy, a maximum értékhez közel eső teljesítményen javítanánk. Ezek alapján Budapest esetében az egy főre jutó zöldterületek arányának 1%-os javítása majdnem megkétszerezná az ezért kapott pontokat. Számszerűsítve ez $2,83 \text{ m}^2/\text{fő}$ növekedést jelentene. A legkisebb hatással az 1000 főre jutó működő gazdasági szervezetek számának növelése járna, mivel ebben a mutatóban európai viszonylatban is élen áll a város. Varsó a legnagyobb relatív eredményjavítást akkor érné el, ha az újrafeldolgozással hasznosított hulladék arányán javítana 1% értékben. A változás 18,18%-nyi növekedést okozna az eredményében, ugyanakkor hasonlóan Budapesthez, a legkisebb hatással az 1000 főre jutó működő gazdasági szervezetek számának növelése járna, szinte egyenes arányosságban áll az 1%-os javítás az 1,02%-os eredménynövekedéssel. Az osztrák főváros az orvosok számának növelésével tudná a legnagyobb mértékű hatást elérni, itt 1%-os javulás a relatív eredmény közel 10,5%-os emelkedésével járna. A legkisebb hatással a szennyvíztisztítás hatékonyságában beállt változás járna, mivel Bécsben a teljes szennyvízmennyiség 95%-t III. tisztítási fokozattal, vagy biológiailag tisztítják, így 1%-os emelkedés arányaiban nem jár olyan nagy pontszámnövekedéssel. A táblázatoknál az indikátorok teljes megnevezése helyett az $\acute{E}_1$, $\acute{E}_2$, ..., $\acute{E}_{21}$ jelöléseket használom, a sorrend megfelel a fenti táblázatok indikátorainak sorrendjével. Érdeemes megfigyelni, hogy a három város esetén az érzékenységvizsgálat által jelzett legnagyobb értékek a Budapest, Varsó, Bécs sorrendet követik csökkenő értékekkel.

11. táblázat: Érzékenységvizsgálat a Budapest által elért eredmények alapján

	É ₁	É ₂	É ₃	É ₄	É ₅	É ₆	É ₇	É ₈	É ₉	É ₁₀	É ₁₁	É ₁₂	É ₁₃	É ₁₄	É ₁₅	É ₁₆	É ₁₇	É ₁₈	É ₁₉	É ₂₀	É ₂₁
É ₁	11,31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₂	0	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₃	0	0	98,89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₄	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₅	0	0	0	0	1,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₆	0	0	0	0	0	1,58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₇	0	0	0	0	0	0	2,86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₈	0	0	0	0	0	0	0	3,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₉	0	0	0	0	0	0	0	0	1,58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₁₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₁₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₁₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₁₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,12	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₁₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,4	0	0	0	0	0	0	0
É ₁₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
É ₁₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,12	0	0	0	0	0
É ₁₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,73	0	0	0	0
É ₁₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,38	0	0	0
É ₁₉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,05	0	0
É ₂₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32,44	0
É ₂₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

Forrás: saját munka

12. táblázat: Érzékenységvizsgálat a Varsó által elért eredmények alapján

	É ₁	É ₂	É ₃	É ₄	É ₅	É ₆	É ₇	É ₈	É ₉	É ₁₀	É ₁₁	É ₁₂	É ₁₃	É ₁₄	É ₁₅	É ₁₆	É ₁₇	É ₁₈	É ₁₉	É ₂₀	É ₂₁
É ₁	18,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₂	0	10,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₃	0	0	8,59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₄	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₅	0	0	0	0	1,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₆	0	0	0	0	0	1,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₇	0	0	0	0	0	0	1,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₈	0	0	0	0	0	0	0	1,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₉	0	0	0	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₁₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₁₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₁₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₁₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,97	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₁₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,25	0	0	0	0	0	0	0
É ₁₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,67	0	0	0	0	0	0
É ₁₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,43	0	0	0	0	0
É ₁₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,85	0	0	0	0
É ₁₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,72	0	0	0
É ₁₉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,02	0	0
É ₂₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,89	0
É ₂₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,25

Forrás: saját munka

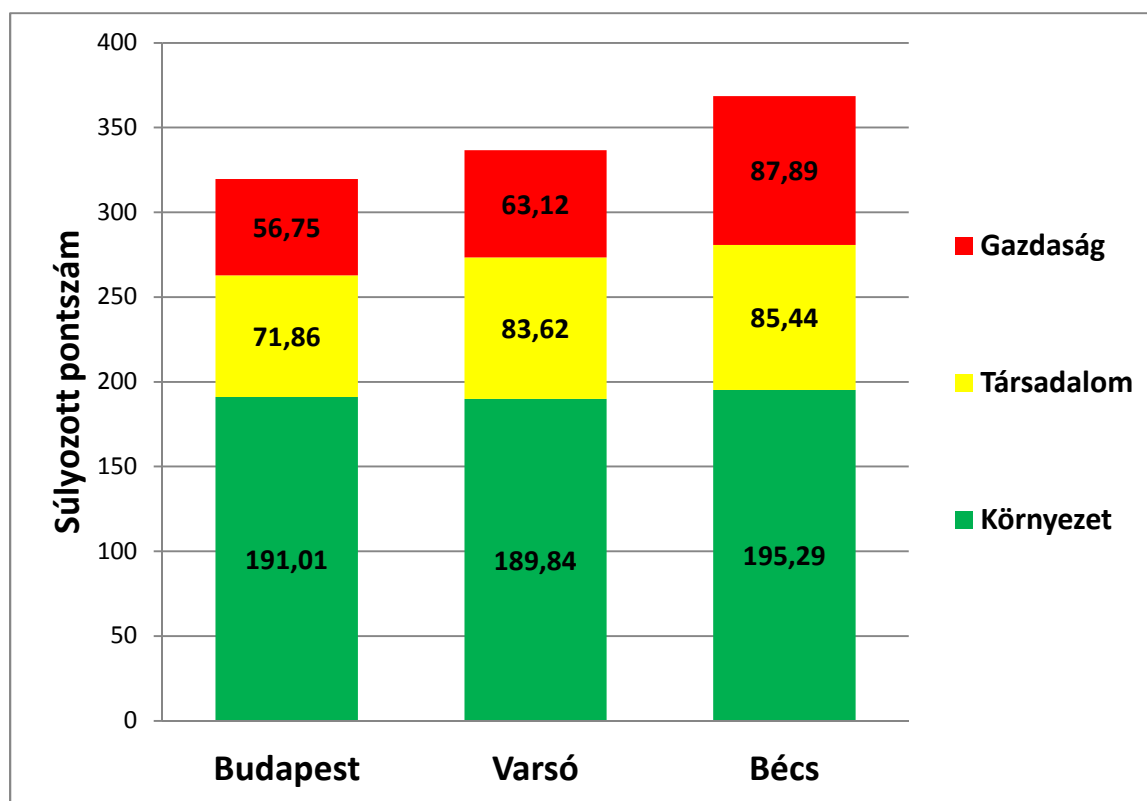
13. táblázat: Érzékenységvizsgálat a Bécs által elért eredmények alapján

	É ₁	É ₂	É ₃	É ₄	É ₅	É ₆	É ₇	É ₈	É ₉	É ₁₀	É ₁₁	É ₁₂	É ₁₃	É ₁₄	É ₁₅	É ₁₆	É ₁₇	É ₁₈	É ₁₉	É ₂₀	É ₂₁
É ₁	5,39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₂	0	2,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₃	0	0	3,72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₄	0	0	0	1,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₅	0	0	0	0	1,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₆	0	0	0	0	0	1,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₇	0	0	0	0	0	0	1,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₈	0	0	0	0	0	0	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₉	0	0	0	0	0	0	0	0	1,84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₁₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₁₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₁₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₁₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
É ₁₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,47	0	0	0	0	0	0	0
É ₁₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0	0	0	0
É ₁₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,1	0	0	0	0	0
É ₁₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,98	0	0	0	0
É ₁₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,48	0	0	0
É ₁₉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,59	0	0
É ₂₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,85	0
É ₂₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,07

Forrás: saját munka

A kapott eredmények értékelését összefoglalva kijelenthető, hogy beigazolódtak azok a hipotézisek, mely szerint a három közép-kelet európai főváros közül a városi fenntarthatóságot tekintve Bécs fog az első helyen végezni még akkor is, ha az erős fenntarthatóság elvét tartjuk a legfontosabb alapelvnek. Az első helyezés teljesen egyértelmű, hiszen nem volt olyan alrendszer, amelyben Bécset meg tudta volna előzni a másik két város, két dimenzió esetén Varsó képes volt úgymond „megszorongatni”, de megelőzni egyszer sem sikerült.

Némileg meglepő lehet Varsó második helye, illetve az, hogy az előbb említett két alrendszer fenntarthatóságát vizsgálva nem Budapesttel, hanem Béccsel volt versenyben. A gazdasági mutatók tekintetében azonban még nem tudta megközelíteni az osztrák fővárost, ám látszik, hogy kezd eltávolodni Budapesttől. Hazánk fővárosának szereplése valamelyest meglepetésnek tűnik, mivel az előzetes várakozásokkal ellentétben egyértelműen a harmadik helyre szorult a végeredményt tekintve, mindezt úgy, hogy egyik alrendszerben sem tudott elérni ennél jobb eredményt. Még ennél is aggasztóbb azonban az a megállapítás, amit az Excel Solver segítségével sikerült tenni, mely szerint nincs olyan kombinációja a súlyoknak, melynél Budapest ne a harmadik helyet szerezne meg a városrangsorban.



13. ábra: Korrigált eredmények a 2010-es szennyvíztisztítási arányok megváltozásával

Forrás: saját munka

A 13. ábrán ennek a negatív helyzetnek az árnyalása látszik, mivel itt a 2010-es szennyvíztisztítási adatokkal frissítettem az értékeket abból az okból, hogy az újonnan épített csepeli szennyvíztisztító telep segítségével 2010-re Budapest összes szennyvizének már 91,4%-t biológiailag vagy III. tisztítási fokozattal tisztítják. *Az így módosított értékek alapján Budapest megelőzné Varsót a környezeti fenntarthatóságot figyelembe véve, illetve a végeredményt tekintve is jóval közelebb végezne a lengyel fővároshoz.* Látható tehát, hogy az elkészített mutatószámrendszer kellőképpen érzékeny a változásokra és a jelentős csökkenés a város környezeti terhelésében megjelenik a rész-, és a végeredményben is mégpedig úgy, hogy akár a sorrendet is megváltoztathatja.

8. Összefoglaló következtetések és javaslatok

Az előző fejezetben látott és értékelt eredmények alapján levonható néhány összefoglaló gondolat a dolgozatban bemutatott városi fenntarthatósági indexszel kapcsolatban. A vizsgálati eredmények alátámasztják, miszerint a munkámban kidolgozott mutatószámrendszer alkalmas lehet a városi fenntarthatóság értékelésére a közép-európai régió nagyvárosait vizsgálva. A munkámban elért eredmények további érdekes elemzések alapjául is szolgálhatnak, amelyek során a vizsgált városok körét akár Ljubljanára, Pozsonyra, Bukarestre, Belgrádra vagy Zágrábra is ki lehet terjeszteni, vagyis a modell általánosan alkalmazható a városi fenntarthatóság értékelésére a közép-európai térségben.

A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégiában (2012-2024) megfogalmazott javaslatok, a fenntarthatóság felé való átmenet kezdő lépései között megtalálható a nyilvánosság és a társadalmi párbeszéd szerepének fontossága, melyben kiemelt szerep jut a gazdasági jólétre jellemző mutatók alkalmazásán túlmenően a különféle fenntarthatósági kulcsindikátoroknak, melyhez akár a kidolgozott mutatószám is támpontul szolgálhat. Továbbá a Keretstratégia területpolitikai ajánlásai közül a fenntarthatósági alapokon nyugvó várospolitikai koncepció gondolatiságával is egybevághat a kidolgozott indikátorrendszer. A Keretstratégia Stratégiai Környezeti Vizsgálatában (Pálvölgyi et. al, 2012) szereplő 46 javaslat között az utolsó pontban szerepel egy komplex városi fenntarthatósági index kidolgozásának szükségessége, mely ugyancsak alátámasztja a dolgozatban vizsgált témakör fontosságát.

A kidolgozott indexszel kapcsolatban célszerű megemlíteni az érzékenységvizsgálat során az egyes mutatók tekintetében tapasztalt változásokat (ld. 7.1. alfejezet), melyek hasznos adalékul szolgálnak a fenntarthatóbb városfejlesztési döntések meghozatalához. A vizsgálat alapján megállapítható, hogy a megfelelő adatok rendelkezésre állása mellett hosszú idősoros elemzések elvégzésére is alkalmas a kidolgozott fenntarthatósági index, amely megmutatja a városok fenntarthatóság irányába történő elmozdulását. A módszertan további fejlesztése, finomítása esetén lehetőséget látok az adatok hozzáférhetőségének javulása mellett a vizsgálatok kiterjesztésére nemcsak a közép-európai, hanem a kontinens összes nagyvárosára vonatkozóan. Számolni kell azonban a módszer lehetséges korlátaival, vagyis hogy egy ilyen kutatás esetén jelentős mértékben megnőhet a komplexitás és olyan problémák is előtérbe kerülhetnek, amelyek e rendszer keretein belül nehézkesen kezelhetők, mint pl. a városok területe és a lakosságszám függvényében a mutató használhatósága.

Az utolsó fejezetben elvégzett érzékenységvizsgálat eredményei alapján levont következtetések a gyakorlatban hasznosíthatók, hiszen a 21 mutató érzékenységvizsgálata során mindhárom vizsgált város esetében nyilvánvalóvá váltak azok a hiányosságok és azok az erősségek, amelyek leginkább jellemzőek a városok fenntarthatóságának értékelésekor. A legérzékenyebb mutatók jelzik azokat a területeket, ahol a városok lemaradása az európai élmezőnytől a legnagyobb, ezáltal a döntéshozók figyelmét is az égető problémák területeire összpontosítja. Az említett táblázatok összefoglalói lehetnek akár egy olyan kimutatásnak is, amely kizárólag a beavatkozási területek definiálására és az eredmények megfelelő kommunikálására koncentrál egyrészt a döntéshozók, másrészt a társadalom egyéb, a fenntarthatóság iránt érdeklődő rétegei számára.

A dolgozatban bemutatott eredmények alapján megállapítható, hogy az elkészített városi fenntarthatósági index elérte az indikátormódszerrel végzett fenntarthatósági kutatások két alapvető célját, vagyis a fenntarthatóság objektív értékelését és a döntéshozók munkájának megalapozásához való hozzájárulást. Reményeim szerint jelen dolgozat egyfajta vitaindító is lehet a hazai városkutatások területén a fenntarthatóság mérhetőségével kapcsolatban, ezzel is előrelendítve a hazai szakirodalmi bázis szélesítését.

Irodalomjegyzék

Alberti, M. (1996): *Measuring urban sustainability*. Environmental Impact Assessment Review, Vol. 16., pp. 381-424.

Australian Sustainable Built Environmental Council: *Cities for the future: baseline report and key issues*. http://www.acfonline.org.au/uploads/res/The_ASBEC_Cities_Report.pdf, letöltés ideje: 2012. január 15.

Bainé Szabó B., Balogh P., Kovács S., Tikász I. (2005): *A településfejlesztés megalapozása Hajdú-Bihar megyében*.

<http://www.avacongress.net/ava2005/presentations/videkfejlesztes/4.pdf>, letöltés ideje: 2012. október 24.

Baják I. (2012): *A fenntartható fejlődés helyi stratégiáinak esélyei Magyarországon*. PhD disszertáció, Debrecen.

Böhringer, C., Jochem, P.E.P. (2007): *Measuring the immeasurable – A survey of sustainability indices*. Ecological Economics, Vol. 63., pp. 1-8.

Buruzs A. (2009): *Települések és régiók kapcsolata a fenntarthatóság jegyében*. In: Települési környezet, szerk: Szabó Valéria és Fazekas István, Debrecen, 2009, pp. 198-202.

Camagni, R., Capello, R., Nijkamp, P. (1998): *Towards sustainable city policy: an economy-environment technology nexus*. Ecological Economics, Vol. 24., pp. 103-118.

Csomós Gy. (2011): *A közép-európai régió nagyvárosainak gazdaságirányító szerepe*. Tér és Társadalom, 25. évf., pp. 129-140.

Economist Intelligence Unit (2009): *European Green City Index*.

http://www.siemens.com/entry/cc/features/greencityindex_international/all/en/pdf/report_en.pdf,

letöltés ideje: 2012. április 11.

Enyedi Gy. (1988): *A városnövekedés szakaszai*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 115 p.

Enyedi Gy. (2012): *Városi világ*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 186 p.

Eurostat, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>, letöltés ideje: 2012. április 23.

Ferrarini, A., Bodini, A., Becchi, M. (2001): *Environmental quality and sustainability in the province of Reggio Emilia (Italy): using multi-criteria analysis to assess and compare municipal performance*. Journal of Environmental Management, Vol. 63., pp. 117-131.

Fitzgerald, B.G., O'Doherty, T., Moles, R., O'Regan, B. (2012): *A quantitative method for the evaluation of policies to enhance urban sustainability*. Ecological Indicators, Vol. 18., pp. 371-378.

Folke, C., Larsson, J., Sweitzer, J. (1994): *Renewable resource appropriation by cities*. Third International Meeting of the International Society of Ecological Economics, San José, Costa Rica. – Hivatkozta: W. Rees, M. Wackernagel (1996): *Urban ecological footprints: why cities cannot be sustainable – and why they are a key to sustainability*. Environmental Impact Assessment Review, Vol. 16., pp. 223-248.

Fórián S. (2007): *Urbanizációs folyamat és annak néhány hatása a környezetre*. Debreceni Műszaki Közlemények I. évf. 1. szám, pp. 5-17.

Forum For The Future (2010): *Sustainable Cities Index – Ranking Australia's 20 largest cities in 2010*.

http://www.acfonline.org.au/uploads/res/2010_ACF_SCI_INDEX_REPORT.pdf, letöltés ideje: 2012. január 15.

Gottdiener, M., Budd, L. (2005): *Key Concepts in Urban Studies*. SAGE Publications, London, 188 p.

Graymore, M.L.M., Sipe, N.G., Rickson R.E. (2010): *Sustaining human carrying capacity: a tool for regional sustainability assessment*. Ecological Economics, Vol. 69., pp. 459-468. Hivatkozta: Mori, K., Christodoulou, A. (2012): *Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI)*. Environmental Impact Assessment Review, Vol. 32., pp. 94-106.

Gyulai I. (2000): *A fenntartható fejlődés*. Ökológiai Intézet a Fenntartható Fejlődésért Alapítvány, Miskolc. http://www.ecolinst.hu/letoltok/kiadvanyok/a_fenntarthato_fejlodes.pdf, 2012. május 4.

Haberl, H., Wackernagel, M., Wrbka, T. (2004): *Land use and sustainability indicators: an introduction*. Land Use Policy, Vol. 21., pp. 193-198.

- Hezri, A.A. (2004): *Sustainability indicator system and policy processes in Malaysia: a framework for utilisation and learning*. Journal of Environmental Management, Vol.73., pp. 357-371
- Illés I. (2008): *Regionális gazdaságtan – területfejlesztés*. Typotex, Budapest, 262 p.
- Kindler, J., Papp, O (1977).: *Komplex rendszerek vizsgálata*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Kósi K., Valkó L. (2006): *Környezetmenedzsment*. Typotex, Budapest, 307 p.
- Lados, M., Horváthné Barsi, B. (2011): „*Smart cities*” tanulmány. MTA RKK NYUTI, Győr.
- Marzukhi,M.A., Omar, D., Leh, O.L.H., Hamir,M.S., Bargchi, M. (2011): *Malaysian Urban Indicator Network: A Sustainable Development Initiative in Malaysia*. European Journal of Social Science, Vol. 25., pp. 77-84.
- Mándoki P. (2005): *Személyközlekedési rendszerek értékelési lehetőségei a városi és térségi közlekedésben*. PhD disszertáció, Budapest.
- Meggyesi T. (2005): *A 20. század urbanisztikájának útvesztői*. Terc Kiadó, Budapest, 287 p.
- Mika J., Tóth A., Kajati Gy., Pajtókné Tari I., Patkós Cs., Ruzskai Cs., Ütőné Visi J. (2009): *Sejtett és rejtett összefüggések városaink statisztikai rangsoraiban (2007)*. In: Települési környezet, szerk: Szabó Valéria és Fazekas István, Debrecen, 2009, pp. 183-186.
- Moles, R., Foley, W., Morrissey, J., O'Regan, B. (2008): *Practical appraisal of sustainable development – Methodologies for sustainability measurement at settlement level*. Environmental Impact Assessment Review, Vol. 28., pp. 144-165.
- Mori, K., Christodoulou, A. (2012): *Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI)*. Environmental Impact Assessment Review, Vol. 32., pp. 94-106.
- Nagy I. (2008): *Városökológia*. Dialóg Campus, Budapest, 335 p.
- Parris, T.M., Kates, R.W. (2003): *Characterizing and measuring sustainable development*. Annual Review of Environment and Resources, Vol. 28., pp. 559-586.
- Pálvölgyi, T., Czira, T., Csete, M., Csire, A., Péti, M. (2012): *Környezeti értékelés a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia Stratégiai Környezeti Vizsgálatához*. Env-in-Cent Kft., Budapest.

- Putzhuber, F., Hasenauer, H. (2010): *Deriving sustainability measures using statistical data: a case study from the Eisenwurzen, Austria*. Ecological Indicators, Vol. 10., pp. 32-38.
- Hivatkozta: Mori, K., Christodoulou, A. (2012): *Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI)*. Environmental Impact Assessment Review, Vol. 32., pp. 94-106.
- Rees W., Wackernagel, M. (1996): *Urban ecological footprints: why cities cannot be sustainable – and why they are a key to sustainability*. Environmental Impact Assessment Review, Vol. 16., pp. 223-248.
- Sassen, S. (1991): *The Global City: New York, London, Tokyo*. Princeton University Press, Princeton, 447 p.
- Scipioni, A., Mazzi, A., Mason, M., Manzardo, A. (2009): *The Dashboard of Sustainability to measure the local urban sustainable development: The case study of Padua Municipality*. Ecological Indicators, Vol. 9., pp. 364-380.
- Scipioni, A., Mazzi, A., Zuliani, F., Mason, M. (2008): *The ISO 14031 standard to guide the urban sustainability measurement process: an Italian experience*. Journal of Cleaner Production, Vol. 16., pp. 1247-1257.
- Shen, L-Y., Ochoa, J.J., Shah, M.N., Zhang, X. (2011): *The application of urban sustainability indicators – A comparison between various practices*. Habitat International, Vol. 35., pp. 17-29.
- Szlávik J. (2007): *Környezetgazdaságtan*. Typotex, Budapest, 260 p.
- Szlávik J., Csete M. (2004): *A fenntarthatóság érvényre juttatása és mérhetősége települési – kisregionális szinten*. Gazdálkodás, 4. szám, pp. 10-27.
- Tanguay, G.A., Rajaonson, J., Lefebvre, J-F., Lanoie, P. (2010): *Measuring the sustainability of cities: An analysis of the use of local indicators*. Ecological Indicators, Vol. 10., pp. 407-418.
- Tosics I. (2004): *Világváros vagy világfalu – avagy fenntartható építés és településfejlesztés Budapesten és az agglomerációban*. Önkormányzati anyag. Független Ökológiai Központ Alapítvány.
- Urban Audit, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/region_cities/city_urban, letöltés ideje: 2012. április 23.

van Dijk, M.P., Mingshun, Z. (2005): *Sustainability indices as a tool for urban managers, evidence from four medium-sized Chinese cities*. Environmental Impact Assessment Review, Vol. 25., pp. 667-688.

Weiland, U. (2006): *Sustainability Indicators and Urban Development*. In: Wuyi, W., Krafft, T., Kraas, F.: Global Change, Urbanization and Health. China Meteorological Press, Beijing, pp. 241 – 250.

Yang, Z., Su, M., Chen, B. (2010): *Change of urban ecosystem development – A case study of Beijing, China*. Procedia Environmental Sciences, Vol. 2., pp. 681-688.

Online hivatkozások

http://www.acfonline.org.au/uploads/res/2010_ACF_SCI_City_Fact_Sheet_-_Brisbane.pdf,
letöltés ideje: 2012. január 16.

http://www.acfonline.org.au/uploads/res/2010_ACF_SCI_City_Fact_Sheet_-_Darwin.pdf,
letöltés ideje: 2012. január 16.

http://www.acfonline.org.au/uploads/res/2010_ACF_SCI_City_Fact_Sheet__Sunshine_Coast.pdf,
letöltés ideje: 2012. január 16.

<http://www.gbca.org.au/green-star/green-star-overview/>, letöltés ideje: 2012. január 16.

http://www.siemens.com/entry/cc/features/greencityindex_international/all/en/pdf/report_en.pdf,
letöltés ideje: 2012. április 11.