

# Mérlegen az okosság – Mitől okos egy város? Új módszertan a városok okosságának kifejezésére

**Bakonyi-Kiss Adrienn<sup>1</sup>**

## **Összefoglalás**

A tanulmány áttekinti az okos város (smart city) fogalmának megközelítéseit és a fejlesztésmód meghatározását célzó vizsgálatokat, valamint boncolgatja az okos város rangsorok módszertanát is. Mindezen ismeretek alapot jelentettek egy új módszertan kidolgozásához, mely az eddigi gyakorlatoktól eltérően az okos városok közös nevezőjére és az infokommunikációs technológiák integráltságára építi a városok okossági szintjeinek meghatározását. A tanulmányban bemutatott új módszertan képes arra, hogy egy adott város okosságát az okosság fokozataira lebontva, az ember és gép, valamint a gép és gép közötti kommunikációs csatornák alapján, szubjektív tényezők bevonása nélkül fejezze ki. A létrehozott módszertan gyakorlati működése is bemutatásra került Budapest és Koppenhága elemzésén keresztül. Az eredmények sokkal árnyaltabban ábrázolták a városok okosságát az eddigiekhez képest és rávilágítottak arra is, hogy Budapest az okosság bizonyos aspektusaiban közel annyira okos, mint a dán főváros.

## **1. Bevezetés**

A világ oly sok ranglistája között immár több mint egy évtizede megjelentek városaink okosságát értékelő listák is. Bár e rangsorok módszertanában sokszor van átfedés, például rendszerint integrálnak környezeti, kormányzati vagy közlekedési okos tényezőket, mégsem hozzák ugyanazt az eredményt. Ahány rangsorkészítő, annyi féle rangsorolás. Az EasyPark listáján például 2018-ban Koppenhága volt az első, míg az Intelligent Community Forum még sosem osztott díjat Koppenhágának működése óta. Márpedig a városok okosságának mibenléte iránytű a fejlődéshez. Szükséges tudnunk, melyik várost tartjuk okosnak, és miért. Ahogyan azt is, hogy melyik város hol tart az okosodás folyamatában. Az okosság méréséhez pedig, akárcsak a törtszámok összeadásához, közös nevező kell.

Felmerül tehát a kérdés, hogy mi az igazság városaink okosodása terén. Honnan tudjuk megállapítani egy város okosságának szintjét? Nem rendelkezünk univerzális okos város vagy "smart city" fogalommal és azt sem jelenthetjük ki kétséget kizáróan, hogy felülről vagy alulról építkező modellben gondolkozhatunk az okos városfejlesztés kapcsán. Sőt, mivel a digitális technológia fejlődése rendkívül dinamikus, nem lehetünk biztosak abban sem, hogy mi a végső állapot egy okos város fejlődésében. Vajon melyik okos város rangsor módszertana áll a legközelebb a valósághoz?

Egységes szempontrendszer keretet adhatna az okos városok tervezéséhez, alapot az okosság összehasonlításához, kiindulópontot egy település okossági szintjének meghatározásához. E tanulmány arra keresi a választ, hogy milyen mérőszámok azonosíthatók az okos várossá válás útján. Illetve, hogy mi az a módszertan, amelynek segítségével mérhetővé és ezáltal összehasonlíthatóvá válnak az okos várossá válás különböző szintjein lévő városok, szubjektív megítélésén alapuló tényezők bevonása nélkül, az összes okos város közös nevezőjének segítségével.

---

<sup>1</sup> Okleveles közigazdász

## 2. Úton a városok okosságának meghatározása felé

A köztudatban már körülbelül tizenöt éve létezik az okos város ideája, viszont ez idő alatt még nem született meg az univerzális fogalom. Egyesek úgy látják, hogy az okos város kiindulópontja az okos várostervezés vagy közigazgatás, míg mások szerint az okos város egyenlő az okos közösségekkel (Intelligent Community Forum, 2015). Vannak olyan elképzelések is, amelyek a környezeti fenntarthatóságot látják az okosságban (Cavana et al., 2016; Viitanen - Kingston, 2014), de más kutatók szerint akkor okos egy város, ha az a globális városhálózat része (Hubbard, 2006). A sokféle álláspont azonban alapvetően két megközelítés köré csoportosítható. Az egyik halmaz a komplex szemléletmód jegyében a város működésének teljességét, a környezeti, társadalmi és gazdasági javak kiegyensúlyozottságát érti a városok okossága alatt, míg a másik szerint az infokommunikációs technológiákon alapszik a városok okossága. Azt azonban kétség kívül kijelenthetjük, hogy olyan fejlődési irányról beszélünk, melyet a technológiai innováció keltett életre. Tehát szemléletmódok ide vagy oda, az okos városok meghatározásakor a kiindulópontot mindenképp a digitális lehetőségek között kell keresnünk.

A komplex szemléletmódot képviselő olasz kutató, Dameri (2013) okos város definícióját nem elméleti szükségletekre választ adva, hanem a közösségi kormányzást segítve alkotta meg. Véleménye szerint az okos várossá válás útján a környezeti fenntarthatóság, az életminőség, a participáció és a tudástőke kikerülhetetlen tényezők. A “smart city szakértőként” is gyakran emlegetett Carlos Moreno, francia-kolumbiai várostervező szerint a városi intelligencia bővülése az infrastruktúrák fejlesztésén, a technológiai forradalom alakulásán és a társadalmi befogadás pillérieren alapul (Moreno, 2016). Hollands (2008) komplex szemléletmódjában ugyanakkor az infokommunikációs technológia képvisel kiemelt szerepet. Álláspontja szerint erre építkezhet a tanulási kapacitással rendelkező városi társadalom. A kutató már közel tizenöt éve behozta a társadalmi dimenziót a meghatározásba és megfogalmazta az okos városok terminológiájának mai napig élő problémáját is: „A városokat sokszor okosnak titulálják, anélkül, hogy tisztáznák, mit is jelent az okos város. Nem elegendő az önmagunknak szóló gratuláció, ha kikiáltottunk egy várost okosnak.”

A technológián alapul Harrison és kutatótársainak megközelítése (Harrison et al., 2010), miszerint az okos város tulajdonképpen egy olyan információs technológiai infrastruktúra, amely összeköttetésben áll az üzleti szektorral és a társadalommal is. Készült azonban olyan technológiai szemléletű kutatás is, amely a fókuszot az okos városok okos közösségeire helyezi. Malek (2009) malajziai kutató elmélete például abból indul ki, hogy egy okos városnak az ott lakó közösségek számára kell a városi hardvereket és szoftvereket maximálisan kamatoztatnia. Az IBM Corporation viszont a kommunikációs és információs technológiák innovatív felhasználását állítja a középpontba, mely diverzifikáltabb és fenntarthatóbb városi környezetet eredményez. Az IBM álláspontja szerint akkor nevezhetünk okosnak egy várost, ha a hagyományos és az információs és kommunikációs infrastruktúrába, valamint az emberi tőkébe fektetés a fenntartható gazdaságot és az életszínvonalat növeli, azzal együtt, hogy okosan gazdálkodik a természeti erőforrásokkal. Michell (2006, idézi: Nam-Pardo, 2011) pedig sokatmondó hasonlatot fogalmazott meg az okos város technológiai szemléletű meghatározása kapcsán. Szerinte az okos város hálózata azért okos, mert ugyanúgy működik, mint az emberi test. A preindusztriális város csupán csont és bőr volt, míg az okos város idegrendszerrel (digitális és telekommunikációs hálózatok kommunikációja), aggyal (mindenhová beágyazódó intelligencia), érzékszervekkel (szenzorok és érzékelők) és tudással (szoftverek) működő teljes egész.

### **3. Az okosság eredményjelzői**

Mivel az okos város fogalma kapcsán még számos kérdés tisztázatlan, a városok okosságát minősítő rendszerek sem ugyanazon elvek szerint értékelnek. Az okos város rangsorok teljesen eltérő tényezők alapján állítanak ki eredményjelzőket. A heterogén szempontrendszerek különböző okos tényezők, indikátorok és súlyozások alapján értékelnek, más forrásanyagokat is használnak, sőt, más céllal is készülnek. Vannak például olyan rangsorok, amelyekben kiemelt fontosságot tulajdonítanak a környezeti fenntarthatóságért megvalósított fejlesztéseknek, míg mások esetében inkább az infokommunikációs hálózat a meghatározó. Az értékelés földrajzi vagy népességszám szerinti korlátozása is lényeges különbség, és az egyes rangsorok városmarketingben betöltött szerepéről sem szabad megfeledkeznünk.

A meglévő okos város rangsorok közül például Giffinger (2007) komplex szemléletmódon nyugvó okos város indikátorrendszerének segítségével az európai, 100 000 és 500 000 fő közötti lakosságú középvárosokat vette górcső alá. Az IBM megbízására készült tanulmányban (Lados, 2011) azonban Magyarországon is elvégezték a városok okos minősítését és a kidolgozott rendszer hazai viszonyokra történő adaptálása után kilenc magyar városra (Miskolc, Győr, Pécs, Székesfehérvár, Veszprém, Szeged, Kőszeg, Tatabánya, Győr, Debrecen) készülhetett el az értékelés. Berger (2017) a városok innovációra hajlamosságát értékeli a városok méretétől és gazdagságától függetlenül. A vizsgált 87 városból mindössze néhány éri el a tanulmány által meghatározott teljes körű gondolkodás elégséges szintjét.

Az EasyPark 2017-ben közölt okos város rangsora, mely lista azóta már több tekintetben is módosult és a „The Cities of the Future Index” nevet viseli, világszerte sok kutatásban hivatkozási alap. E tanulmányban bemutatott új módszertan okos tényezőinek meghatározásakor is iránymutatóként szolgált. Az EasyPark listája egyike azoknak az okos város rangsoroknak, amelyek viszonylag sok tényező alapján értékelnek, és nem csupán adott területi egységre végzik el a kutatást. Emellett módszertana és vizsgált tényezőinek indikátorai is könnyen áttekinthetők és értelmezhetők. A digitális tényezők pedig nemcsak megjelennek, hanem el is különülnek az értékelésben. Az egyes okos tényezők hét átfogó faktor köré csoportosulnak, és ezek összesítésével, különböző súlyozással kapják meg a városok okos pontjaikat. Ennek alapján határozta meg az EasyPark a legokosabb városok százas listáját. A közlekedést és mobilitást, a fenntarthatóságot, a kormányzást, az innovációs gazdaságot, a digitalizációt, az életszínvonalat, sőt, még húszezer szakértői véleményt is vizsgálták a városokat a végső pontszám kialakításához.

### **4. Az okosság dimenziói: nézőpontváltás új módszertanban**

Az eddigi tanulmányokban a városok okosságát a város működésének egészére vonatkozó tényezők mentén fejezték ki. Így, például megvizsgálták egy adott város fenntarthatósága vagy gazdasága érdekében tett okos megoldásokat. Azonban az okosság kifejezése ugyanúgy probléma maradt, csak a tényezőkön belül. Az új módszertan, e tanulmány tárgya, azonban más perspektívából közelíti meg az okosság kifejezésének kérdését. Az eddigi rangsorok mérési gyakorlataitól eltérően elszakad a kizárólag tényezők szerinti értékeléstől és a kommunikációs csatornák közös nevezőjét használva több dimenzióban vizsgálja a városokat. Az okosság különböző fokán működő városok okosságát ugyanis egyetlen végső pontszámból (például 10 pontos skálán 7,56 pont) lehetetlen megállapítani. Ez alapján mindössze az adott rangsor adott tényezőjét lehet összevetni egy másik város eredményével, ugyanabban a listában, ugyanazon tényezőt vizsgálva. Arra azonban alkalmatlan, hogy kifejezze, mit kéne fejleszteni a városban az okosabb működés érdekében. Kézzelfogható kategóriák, mérőföldkövek szükségesek,

amelyek alapján az egyes városok okossága árnyaltabban értelmezhető. Az új módszertan célja az volt, hogy az eddigi rangsori eredmények helyett a kimenet ne csak egy sorszám vagy pontszám legyen, hanem adjon képet arról, hogy egy város hol tart az okosodási folyamatban.

Ahhoz, hogy az új módszertan képes legyen az okosság szintjeit megjeleníteni, az ember és gép közötti, illetve a gép és gép közötti digitális kommunikációs csatornák feltérképezését használja. Abból az alapvetésből indul ki, hogy a környezetünket annál hatékonyabban tudjuk irányítani, - vagyis annál okosabb rendszerről beszélhetünk -, minél több ember és gép közötti, illetve minél több és összetettebb gép és gép közötti csatornát tudunk működtetni. A módszertan ezáltal képes az okosság különböző dimenzióit megjeleníteni a városok esetében. Így elhatárolódhat egymástól a fizikai infrastruktúrán alapuló okosság, az alkalmazott okos megoldások a városlakók és a város között, illetve az az okos működés, amely megvalósítja a város egészére vonatkozó összehangolt, okos irányítást. A módszertan valamennyi dimenziójának minden szintje konkrét számadatokkal meghatározható. Ezért nincsenek átfedések, kétes helyzetek. A különböző okossági szintek tökéletesen elhatárolhatók.

## 5. Az új módszertan számításmódja

A módszertan három okos dimenziót különít el, felmérve a városok okosságának fizikai alapfeltételét, a város okos megoldásait és azok használatát, valamint ezek összekapcsolt működését. A módszertan pontos felépítését és az eredmények számításmódját az *1. Melléklet* táblázata szemlélteti. A „*bázis működés*” azt méri fel, hogy az okos megoldások mennyire lehetnek egyáltalán működőképesek. Tulajdonképpen összegezi a város okosságának fizikai alapfeltételét. Képet ad a város közigazgatási határán belüli telekommunikációs infrastruktúra fejlettségéről és a városi társadalom internet használatáról. Ehhez az internet lefedettség, az átlagos vezeték nélküli internet letöltési sebesség, az okos telefon penetráció, az internetkapcsolattal rendelkezők aránya, illetve a mobilinternet használati arány szolgáltatók indikátorként. Mindegyik indikátor azonos súllyal szerepel a bázis működés dimenzió végleges értékében, amely az összetevők mértani átlaga. A bázis működés aránya a végső pontszámban 20 százalék.

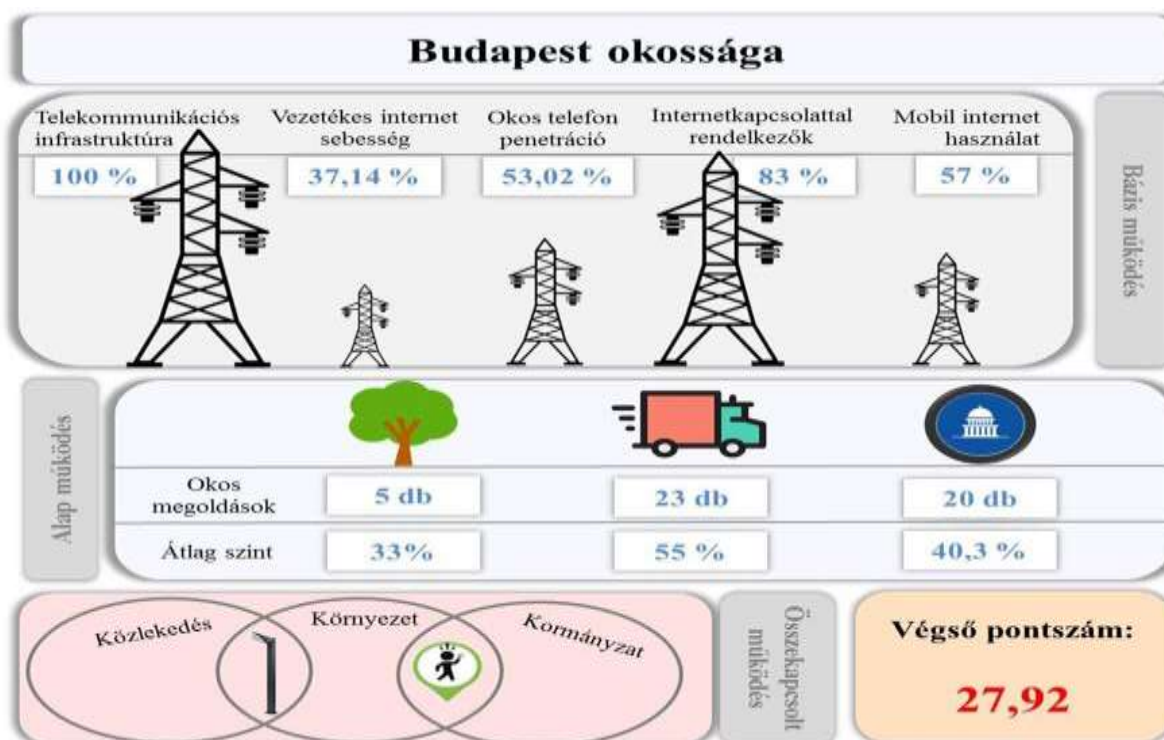
Az „*alap működés*” a város környezeti, kormányzati és közlekedési okos megoldásainak három szintjét különbözteti meg az ember és gép közötti kapcsolatokat értékelve azok használati és hozzáférhetőségi aránya szerint. A hozzáférhetőség a város és a városlakó közötti digitális oda-vissza kommunikációt megvalósító okos megoldáshoz hozzáférhető lakosok számát, a használat pedig a használók számát jelenti. Az 1. szintbe azok az okos megoldások sorolandók, amelyek használati és hozzáférhetőségi aránya 1 százalék vagy attól alacsonyabb. A másodikba azok, amelyeknél az arány 1 százaléktól magasabb, de 20 százaléktól alacsonyabb, míg a harmadik szintbe a 20 százaléktól magasabb használati és hozzáférhetőségi aránnyal rendelkező okos megoldások kerülnek. Az alap működés végeredménye a három kategória átlaga az okos megoldások számával súlyozva. Az alap működés a végső pontszám 40 százalékát adja.

A harmadik dimenzió vagy „*összekapcsolt működés*” a gép és gép közötti kapcsolatok jellegét pontozza aszerint, hogy a kapcsolatok hány tényezőt (környezeti, kormányzati vagy közlekedési) képesek összekapcsolni. Minél több területet (tényezőt) kapcsol össze egy megoldás, vagyis képes több városműködési területekre hatással lenni a beérkezett információk alapján, az annál okosabbnak számít a módszertanban. Így, ha két tényezőt köt össze a megoldás, akkor 20 százalék, ha azonban mindhárom tényezőt összeköti, akkor 80 százalék súlyozással kerül a módszer összekapcsolt működésének eredményébe. Az értékelés végső pontszámának az összekapcsolt működés 40 százalékát adja.

A végső pontszám a bázis működés, az alap működés és az összekapcsolt működés súlyozott eredményeit összesíti. Nem használható arra, hogy egy városról kijelenthessük, hogy összességében hány százalékban okos, hisz azt a módszertan sokkal árnyaltabban képes kifejezni az „okossági szintezés” által. A bázis működésre ez nem vonatkozik, hisz tényezőinek van maximális értéke; vagyis tudjuk azt, hogy mi az az érték, amely az okosság feltételeinek maximumát jelenti. Arra a kérdésre tehát, hogy „mennyire okos a város?”, az egyes dimenziók értékei világítanak rá.

## 6. Új módszertan a gyakorlatban: Hogyan teljesít Budapest és Koppenhága?

A módszertan gyakorlati működésének első tesztvárosaiként az okosság útjára lépő Budapest és az Easy Park Smart Cities 2017-es rangsorának legokosabb városa, Koppenhága szolgáltak. A 2018-ban készült vizsgálat eredményei alapján az új módszertan is alátámasztotta mindazt, amit a korábbi okos város rangsorok, vagyis azt, hogy Koppenhága összességében okosabbnak bizonyul fővárosunknál. Ennél azonban sokkal érdekesebb, hogy miként alakul a két város különbsége az „okossági” szinteken. Az infografikán ábrázolt eredményeket Budapest esetében az 1. ábra, míg Koppenhága értékeit a 2. ábra mutatja be.



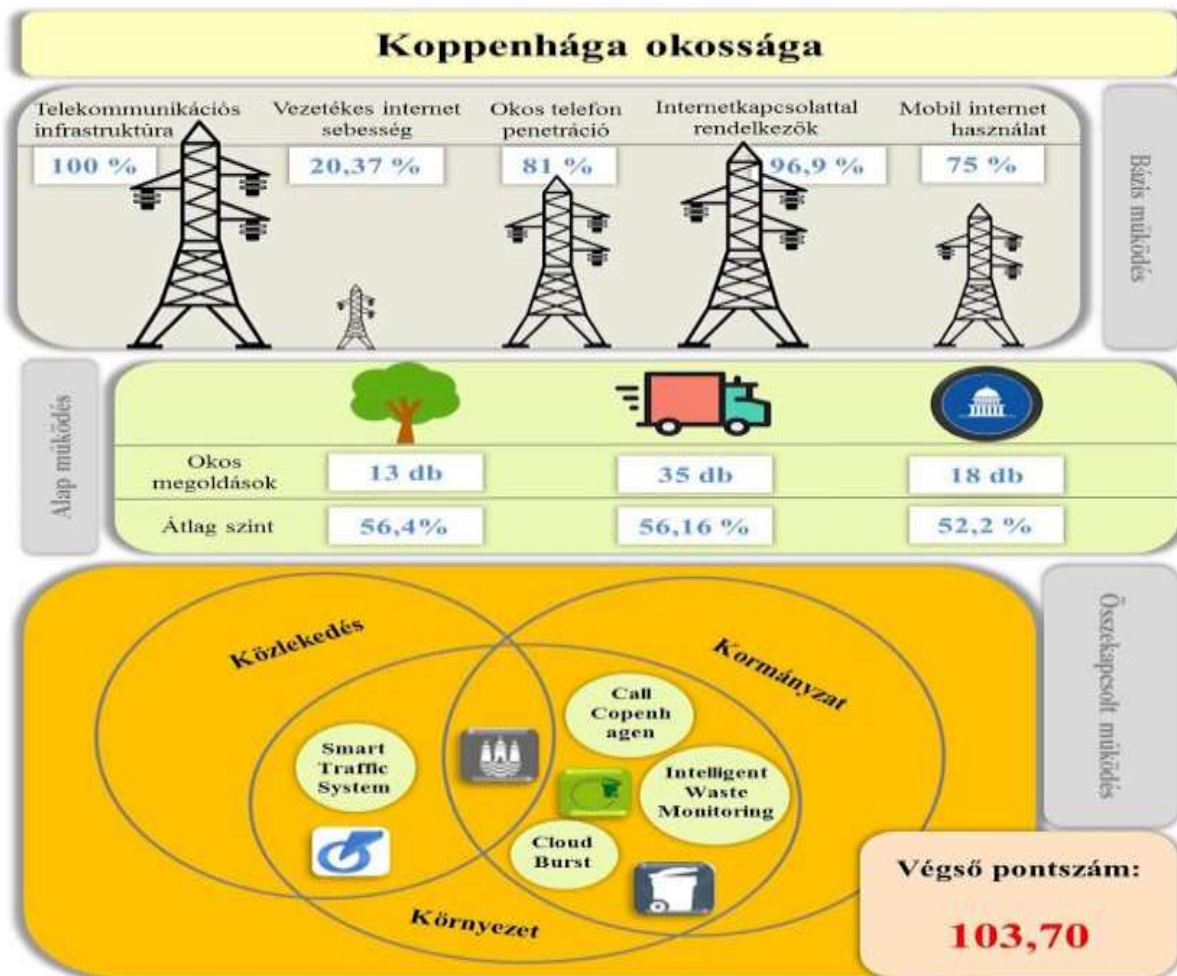
1. ábra. Budapest okosságának eredményei a módszertan számítása alapján,

Forrás: saját szerkesztés

Bár a dán főváros összességében jócskán felülmúlta Budapest okosságát, az okos működés fizikai alapjainak megteremtése terén közel olyan jól teljesített mindkét város. A számítás Budapest bázis működésének meghatározásához a város lakossági adatait (KSH Háztartások főbb adatai, 2011; KSH Budapest terület és népesség, 2016), okos telefon használóit (NMHH Távközlési szolgáltatások használata a lakossági felhasználók körében, 2017; NMHH 2015), átlagos internet sebesség adatait (testmynet, 2018; szelessav.net, 2018), mobil internet

használati adatait (NMHH Távközlési szolgáltatások használata a lakossági felhasználók körében, 2017) és internet lefedettségi adatait (e-közmű, 2018; NMHH Vezetékes gyorsjelentés 2018. februári kiadványa; szelessav.net, 2018; e-közmű, 2018; NMHH, 2017) elemezte<sup>2</sup>. Budapest vezetékes internet sebessége átlagosan 60 Mbps volt, ami még a koppenhágainál is gyorsabb. A bázis tényező átlagos értéke így összességében Budapesten 66 százalék lett.

Az okosság következő szintjén a városlakók és a környezeti/közlekedési/kormányzati tényezők közötti közvetlen kapcsolatok alapján összesen 48 okos megoldást azonosított a módszertan. Egyik budapesti környezeti okos megoldás sem rendelkezett magas használati aránnyal, de közlekedési okos megoldásból meglehetősen sok szerepelhetett vizsgálatban.



2. ábra. Koppenhága okosságának eredményei a módszertan számítása alapján

Forrás: saját szerkesztés

Például a BKK Futár alkalmazás, mely közel 75 százalékos használati aránnyal működött a városban. Az okos rendszerek egymással történő kommunikációját mérő összekapcsolt okossági szintre azonban mindössze két okos megoldás kerülhetett; a Járókelő<sup>3</sup>, amely

<sup>2</sup> Az adatok szűkössége miatt több esetben szükség volt arányosításra. Az értékek ennél fogva nem pontosak, az applikációs letöltések kategorizált adatközlése miatt 15-20 százalékos eltérés is előfordulhat a valós adatokhoz képest. Ezzel szemben a letöltési statisztikák pontos értékeket tesznek közzé a használók arányát illetően, így ez a valóságnak megfelelő adatokat tükröz.

<sup>3</sup> A webes felület elérési linkje: <https://jarokelo.hu/> letöltve: 2018.04.

segítségével lakossági közreműködés jóvoltából konkrét környezetszennyezés-elhárítás valósul meg, valamint az ingyenes vezeték nélküli internet elérést biztosító intelligens lámpaoszlopok. Olyan okos megoldást azonban nem sikerült azonosítani Budapesten, amely mindhárom, vagyis a környezeti, a kormányzati és közlekedési területeket is összekapcsolja. Ez természetesen megmutatkozik a pontszámokban is, hisz Budapest összekapcsolt működésének eredménye ezzel

Annak ellenére, hogy a vizsgálat idejében, Koppenhágában nagyon magas volt az internetkapcsolattal rendelkezők aránya (96,9%), az okos telefon penetráció (81%), valamint az internet lefedettség és a mobil internethasználat aránya is, az átlagos internet sebesség jóval alacsonyabbnak bizonyult a budapestinél, mindössze 32,9 Mbps (testmynet, 2018). Ebből adódóan a bázis működés tekintetében Koppenhága csupán minimális előnnyel lett okosabb Budapestről. Ugyanis míg Budapest alapműködését tekintve 61,8 pontot teljesített, addig a dán város 66 pontot kapott, hisz az okos megoldások elérhetősége alapján 66 (a pontszám és az okos megoldások száma véletlen egybeesés) okos megoldás kerülhetett be a vizsgálatba, amelyek használati aránya jobb a budapestinél. Ilyen például Koppenhága legkedveltebb (közel 80 százalékos használati aránnyal rendelkező) mobil applikációja, a Rejseplanen tömegközlekedést segítő alkalmazás, amely jegyárakat is számol, vagy a Smart Traffic System, amely a biciklisek, gyalogosok, és buszok előnyére irányítja a közlekedést, amellyel az egyébként is nagy biciklis kultúrának örvendő dánok még inkább a környezet felé fordulnak.

A cáfolhatatlan szakadék a két város között azonban a “legokosabb”, vagyis az összekapcsolt működés szintjén tapasztalható. Budapest itt 7,72 pontot kapott, hisz mindössze egy olyan megoldást sikerült azonosítani, amely két városműködési tényező összekapcsolását lehetővé teszi. Koppenhága ezzel szemben 192,87 ponttal végzett ezen az okossági szinten, köszönhetően a több tényezőt összekapcsoló megoldásainak és a környezeti, kormányzati és közlekedési területeket is ötvöző okos megoldásának, a Copenhagen Solutions Lab-nek, amely otthont ad az okos kezdeményezéseknek.

Koppenhága tehát Budapestről előrébb jár az okosság fizikai alapjainak megteremtésében, az okos megoldások integrálásában, valamint a különböző városműködési területeket összekapcsoló okos rendszerek működtetése terén is. Az igazán nagy különbség azonban az összekapcsolt működés szintjén van a két város között, ahol a gép-gép kapcsolatok dominálnak. A vizsgálat alapján mindkét város előtt nagy fejlődési lehetőség áll még az okosodás terén, bár Koppenhágában az okos megoldások integrálása az állami intézményekben, a magánszférában és a társadalomban hamarabb elkezdődött, mint Budapesten, és ütemesen halad az okosodás folyamatában.

## 7. Összefoglalás

Az okos város rangsorok különböző vizsgálati célkitűzése, sokféle szempontrendszere, másfajta mérőszámai, heterogén vizsgálati tényezői, eltérő súlyozásai és különféle forrásanyagok különböző eredményeket is hoznak. A probléma az okos város egyetemes definíciójának hiányából fakad. Holott, a tisztázott fogalom -és ez által az egységes szempontrendszer kialakítása- irányt mutathatna az okos várostervezéséhez, alapot adhatna a városok okosságának összehasonlításához és kiindulópontot jelenthetne egy város okossági szintjének meghatározásához.

Az okos város megközelítések, valamint az okos város rangsorok sajátosságait tanulmányozva kirajzolódott az eddigi, okosságot értékelő módszerek hiányosságai, melyeket figyelembe véve az új módszertan, e tanulmány esszenciája, az eddigi gyakorlatoktól teljesen eltérően elemez.

Az infokommunikációs technológiákra alapozva határolja el a városok okossági szintjeit. E szintek megállapításához a digitális világ alapvető kommunikációs csatornáit használja fel. Mégpedig, az ember és gép közötti, valamint a gép és gép közötti kapcsolatok számát és minőségét. A szakirodalom okos város definíciói és az okos város rangsorok módszertana, különös tekintettel az EasyPark 2017-ben kiadott rangsora szolgált alapként az új módszertan kialakításához.

Két város került vizsgálat alá a tanulmányban. Az egyre több okos megoldást felvonultató Budapest és a zöld megoldásairól híres kerékpáros fellegvár, Koppenhága. A módszertan meglehetősen sok forrásból dolgozik, az elemzés során azonban a digitális adatok strukturált hozzáférhetősége korlátozott volt. Mindazonáltal, az eredmények rávilágítanak azokra a jellegzetességekre, amelyekre az eddigi okos város rangsorok nem tudtak. A számítás végén ugyanis nem csupán egy pontszám áll rendelkezésünkre, hanem az okosság alapjait biztosító technológiáról, az okos rendszerek beágyazottságáról és azok egymással való kommunikációjáról is külön-külön képet kapunk. Így, a korábbi rangsorok megállapítását, miszerint Koppenhága sokkal okosabb Budapestnél, a módszertan igazolta, de az is kiderült, hogy Budapest okos infrastruktúrája egyáltalán nincs lemaradva a dán fővároshoz képest. A két város közti szakadék az okosság magas szintjén mutatkozik meg, amely a városi okos rendszerek egymással való kommunikációját és e rendszerek különböző városműködési területeket összekapcsoló működését fejezi ki. És bár Budapesten is sikerült azonosítani környezeti és kormányzati funkciókat összekapcsoló okos működést, a környezeti, kormányzati és közlekedési területeket is ötvöző okos megoldást is felvonultató Koppenhága ezt jóval felülmúlta.

## Források

- Berger R. (2017): Think: Act: Okos város, okos strategy, GMBH, Németország
- Cavana M. et al 2016: Do smart cities realize their potential for lower carbon dioxide emissions?, Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Engineering Sustainability, Volume 169 Issue 6, December 2016, pp. 243-252
- Dameri, R. P. 2013: Searching for Smart city definition: a comprehensive proposal, International Journal of Computers & Technology Vol 11, No.5, Genova, Italy
- Giffinger, R. 2007: Smart cities – Ranking of European medium-sized cities, Final report, Centre of Regional Science, Bécs
- Harrison, et al. 2010: Foundations for Smarter Cities, IBM Journal of Research and Development, 54(4)
- Hollands, R. G. 2008: Will the real smart city please stand up? City, 12(3), p. 303–320.
- Lados M. 2011: „Smart cities” tanulmány, MTA Regionális Kutatások Központja, Nyugat-magyarországi Tudományos Intézet, Magyarország
- Malek, J. A. 2009: Informative Global Community Development Index of Informative Smart city, Proceedings of the 8th WSEAS International Conference on Education and Educational Technology, Malaysia
- Nam T. –Pardo T. A. 2011: Conceptualizing Okos város with Dimensions of Technology, People, and Institutions, The Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research, New York
- Viitanen, J. - Kingston, R. 2014: Smart cities and green growth - outsourcing democratic and environmental resilience to the global technology sector, Environment and Planning A, Volume 46, no. 4, pp. 803–819
- Intelligent Community Forum (2015): What is an Intelligent Community? Letöltés: <https://www.intelligentcommunity.org/what-is-an-intelligent-community> Letöltve: 2018.04.26.
- Ozone Network: Interjú a nemzetközi okos város szakértővel, Carlos Morenoval, az Ozone Network Egyenlítő című műsora, 2016. december 5. Letöltés: <https://videa.hu/videok/ozonetv/emberek-vlogok/12.05-okos-city-W5mqWnRNR6DxLTTB> letöltve: 2022.10.10.
- EasyPark Group: The Cities of the Future Index elérési Letöltés: <https://easyparkgroup.com/studies/cities-of-the-future/en/> Letöltve: 2022.10.14.



- Ariosz Kft. - NRC Kft.: Lakossági internethasználat, Online piackutatás, Kutatási jelentés az NMHH részére, 2015
- Testmy.net: Budapest havi átlagos internet sebessége Letöltés: [https://testmy.net/city/budapest\\_hu](https://testmy.net/city/budapest_hu) Letöltve: 2018.04.25.
- Testmy.net: Koppenhága havi átlagos internet sebessége Letöltés:
- Szélessáv.net: Internetes sebességmérés – összesített eredmények Letöltés: [https://szelessav.net/hu/aggregalt\\_sebesseg/merobox](https://szelessav.net/hu/aggregalt_sebesseg/merobox) Letöltve: 2018.04.25.
- Járókelő.hu: Probléma bejelentések Letöltés: <https://jarokelo.hu/> Letöltve: 2018.04.26.
- Copenhagen City Data Exchange: Koppenhága internetkapcsolattal rendelkező lakosai, okostelefon penetráció, internet sebesség és mobil internet használati adatai Letöltés: <https://www.citydataexchange.com/#/home> Letöltve: 2018.04.26. Statistics Denmark: Koppenhága internet használati adatai Letöltés: <https://www.dst.dk/en> Letöltve: 2018.04.26.

## Mellékletek:

### 1. táblázat. A módszertan számítása – összekapcsolt működés és végső eredmény

Összekapcsolt működés				40%	<b>Végső eredmény</b> $\sum$ Összekapcsolt működés eredménye*0,4 + $\sum$ Alapműködés eredménye * 0,4 + $\sum$ Bázis működés eredménye*0,2
Összekapcsolt működést szolgáló tényezők	Környezet	Közlekedés	Kormányzat		
Projektek száma, amelyek két tényező összekapcsolt működését lehetővé teszik = gép és gép közötti kapcsolat					
Projektek száma, amelyek három tényező összekapcsolt működését lehetővé teszik = gép és gép közötti kapcsolat					
Összekapcsolások száma ((Két tényező összekapcsolt működését lehetővé tevő projektek száma * A tényező összes projektjeinek száma) * 20 + (Három tényező összekapcsolt működését lehetővé tevő projektek száma * a tényező összes projektjeinek száma) * 80)					
Összekapcsolt működés eredménye ( $\sum$ Összekapcsolások száma*100/lakosság*100)					

Forrás: saját szerkesztés

2. táblázat. A módszertan számítása – alapműködés

Alapműködés					
Alapműködést szolgáló tényezők	Környezet	Közlekedés	Kormányzat	Okos Projekt szintjének megállapítása	
Okos megoldások = ember és gép közötti kapcsolatok (releváns projektek) száma				Besorolási szint	Magyarázat
Maximális besorolási érték ( $\sum$ projektek legmagasabb szintje / $\sum$ projektek száma)	3	3	3	1. szint	A projekt használati <sup>1</sup> és hozzáférhetőségi <sup>2</sup> aránya 1%, vagy 1%-tól alacsonyabb
Alapműködés eredménye % ( $\sum$ Okos megoldások száma * Okos megoldások átlagos szintje)				2.szint	A projekt használati és hozzáférhetőségi aránya 1%-tól magasabb, de 20%-tól alacsonyabb
<sup>1</sup> A projekt használata: A projekt használóinak száma <sup>2</sup> A projekt hozzáférhetősége: A projekthez hozzáférhető lakosok száma				3. szint	A projekt használati és hozzáférhetőségi aránya 20% vagy attól magasabb

Forrás: saját szerkesztés

3. táblázat. A módszertan számítása – bázis működés

Bázis működés					
Bázis tényező	Telekommunikációs infrastruktúra fejlettsége	Vezetékes internet sebesség	Okostelefon penetráció	Internet kapcsolattal rendelkezők aránya	Mobil internet sebesség
Tényező magyarázata	Internet lefedettség aránya a város közigazgatási határán belül	Átlag vezetékes internet letöltési sebesség a város közigazgatási határán belül	Okostelefonnal rendelkezők aránya a város közigazgatási határán belül	Internet előfizetők száma a város közigazgatási határán belül	Mobil internet használati aránya a város közigazgatási határán belül
Mértékegysége	%	Mbps	%	%	Mbps
Számítás menete	Vezetékes internetre kapcsolási lehetőség a város közigazgatási területén belül	Átlag vezetékes internet letöltési sebesség	Okostelefonnal rendelkezők száma / A város teljes lakossága	Internet előfizetők száma / A város teljes lakossága	Mobil internetet használók száma 14 év felett / A város teljes lakossága
Maximális érték	1	Speedtest.net, Leggyorsabb vezetékes: Szingapúr: 161,53 Mbps	1	1	1

Tényezők eredménye (maximálshoz viszonyítva)						
Bázis műkö- dés eredmé- nye ( $\sum$ Tényezők eredményei / lakosság szám * 100)						

Forrás: saját szerkesztés