

# A SMART CITY KONCEPCIÓJÁNAK FEJLŐDÉSE

Nagy Orsolya Bernadett

**Absztrakt:** Napjainkban a városoknak egyre több kihívással kell szembenézniük, melyek közé az erőforrások szűkössége, a városi infrastruktúra hiányosságai, a nem megfelelő energiaellátás, a közlekedés nehézségei, a környezetvédelmi kihívások és a munkanélküliség tartozik. A kormánynak és az önkormányzatoknak törekedniük kell egy újfajta megközelítés kialakítására az irányítás, az infrastruktúra, a tervezés, a pénzügyek és a városi szolgáltatások működésének terén. Ez a megközelítés az úgynevezett smart city vagy okos város.

Tanulmányomban három kutatást hasonlítok össze, melyek az okos városok alrendszerének meghatározásával foglalkoznak, és részletesen ismertetem az egyes faktorokat a Chourabi és társai által készített tanulmányban meghatározott nyolc tényező alapján. Ahhoz, hogy a tényezők együttesen képesek legyenek hatékonyan működni fontos az elektronikus eszközellátottság, illetve, hogy a faktorok megfelelően össze legyenek kapcsolva, intelligensek legyenek, és ezáltal biztosítsák az okos város fenntarthatóságát és hatékony működését, valamint az állampolgárok igényeinek maximális kielégítését.

**Abstract:** Today, cities are facing increasing challenges including resource scarcity, shortcomings in urban infrastructure, inadequate energy supply, transport difficulties, environmental challenges and unemployment. The government and municipalities should strive to develop a new approach to governance, infrastructure, planning, finance and urban services. This approach is called smart city.

In my paper, I compare three studies that deal with the definition of subsystems in smart cities, and detail each of them based on the eight factors identified in the study by Chourabi et al. For the factors to work together, it is important that the electronic device supply is properly connected and intelligent, so as to ensure the sustainability and efficient functioning of the smart city and the maximum satisfaction of the citizen's needs.

*Kulcsszavak:* okos város, információ- és kommunikációtechnológia, koncepciók

*Keywords:* smart city, information and communication technologies, concepts

## 1. Bevezetés

Az urbanizáció fejlődési folyamata során a népesség koncentrációja megindult, a lakosság a falvakból a városokba költözött és így kialakultak a nagyvárosok (Nemes, 1997). Az ipari technológia fejlődése mellett, a közlekedési viszonyok és a lakosság igényei is változásnak indultak. A nagyvárosok fejlődéséhez elengedhetetlen volt az infrastruktúra, a telekommunikációs feltételek és a közlekedés modernizálódása (Fórián, 2007).

A városok lakossága egyre gyorsabban növekszik. 1950-ben még csak 751 millióan éltek városokban, míg napjainkra ez a szám 4,2 milliárd főre emelkedett. A legfrissebb ENSZ adatok szerint a világ népességének 55%-a él városokban. Az előrejelzések szerint pedig 2050-re a lakosság 68%-a fog városokban élni (United Nations, 2018)

A nagyvárosok innovatívak és termelékenyek, a környezetvédelmet és energiahatékonyságot tekintve pedig hatékonyak (Harrison–Donnelly, 2011), a növekvő népesség körében megjelenő igények miatt viszont számos kihívással kell szembenézniük. Ilyen az erőforrások szűkössége, a nem megfelelő és romló infrastruktúra, az energiaellátás nehézségei, a levegőszennyezés (Washburn et al.,

2010; Eremia et al., 2016), a hulladékgazdálkodás problémái, a közösségi közlekedési szolgáltatások nem megfelelő hatékonysága, a forgalmi dugók, a parkolási nehézségek, a munkanélküliség (Brüll–Varsádi, 1987; Benevolo et al., 2016) és a lakhatás. Ezek a kihívások szükségessé teszik egy újfajta megközelítés kialakítását a kormányzás, az infrastruktúra, a pénzügyek, a tervezés, az építőipar és a városi szolgáltatások működésének terén. Ez a megközelítés az úgynevezett smart city vagy okos város koncepció, amely az információ- és kommunikációtechnológia fejlődésével hozható összefüggésbe (Harrison–Donnelly, 2011; Hashem et al., 2016).

## **2. Smart city, az okos város**

A smart city fogalmát világszerte különböző jelentésekben használják. Az okos város, olyan város, amely figyelemmel kíséri és integrálja az infrastruktúráját, ideértve az utakat, a hidakat, az alagutakat, a síneket, a repülőtereket, a kikötőket és a nagyobb épületeket is, optimalizálja az erőforrások felhasználását, hatékony terveket készít, figyelemmel kíséri a biztonsági szempontok megvalósulását, mindeközben maximalizálja az állampolgároknak nyújtott szolgáltatások számát és minőségét (Hall, 2000).

Egy másik megközelítés szerint az okos város előre tekintő módon jár el a gazdaság, a kormányzás, a mobilitás, a környezetvédelem és az életminőség javításának tekintetében, és mindezt az önálló és tudatos állampolgárok képességeinek és tevékenységeinek kombinációjára épülve teszi (Giffinger et al., 2007; Benevolo et al., 2016).

A smart city intelligens számítástechnikai eszközöket alkalmaz a város adminisztrációs tevékenységeinek, az oktatásnak, az egészségügynek, a közbiztonságnak, az ingatlanoknak, a szállításnak és a közüzemi szolgáltatásoknak az intelligensebbé, összekapcsoltabbá és hatékonyabbá tételére (Selhofer et al., 2010; Eremia et al., 2016).

Magyarországon az okos város hivatalos definíciója 2017. március 20-án született meg. „Az okos város olyan település, amelyik az integrált településfejlesztési stratégiáját okos város módszertan alapján készíti és végzi. Az okos város módszertan települések vagy települések csoportjának olyan településfejlesztési módszertana, amely a természeti és épített környezetét, digitális infrastruktúráját, valamint a települési szolgáltatások minőségét és gazdasági hatékonyságát korszerű és innovatív információtechnológiák alkalmazásával, fenntartható módon, a lakosság fokozott bevonásával fejleszti” (56/2017. (III. 20.) Korm. rendelet).

A smart city két megközelítését hangsúlyozza Munkácsy et al. (2015). Az egyik a technokrata, a másik az okos városi társadalom jelentőségét kiemelő megközelítés. A technokrata megközelítés inkább műszaki jellegű fejlesztéseket jelent, új innovációk átültetését a városüzemeltetésbe, amelyek hatékony döntéstámogatást biztosítanak az okos város működtetésében a legkülönbözőbb területeken. A másik megközelítés leginkább a társadalom változásában és az emberek gondolkodásának átalakulásában nyilvánul meg (Angelidou, 2015; Munkácsy et al., 2015). Ezt

összekötik a városok gazdasági versenyképességével is, hisz a tudásgazdaság fejlesztése, az ott élő és dolgozó emberek képzettsége, tudása nagyon fontos tényező, és ez összhangban van az okos város koncepciójával is (Angelidou, 2015; Rab-Szemerey, 2018). Jelenleg a kutatásokban inkább a technokrata szemlélet uralkodik. Azonban a következő fejezetben olyan kutatásokat igyekszek kiemelni és összehasonlítani, amelyek mindkét szemléletet tükrözik.

### 3. Az okos város tényezői

Az okos városok különböző alrendszerekből épülnek fel, ezek az eltérő értelmezésektől függően, az információk bővülésével némileg eltérhetnek egymástól. Három különböző vizsgálat eredményét mutatom be, amelyek az okos város összetevőinek meghatározásával kapcsolatban születtek. Az 1. táblázat tartalmazza, hogy Giffinger és társai, Dirks és Keeling, valamint Chourabi és társai szerint mely alrendszerek szükségesek az intelligens városok működéséhez.

1. táblázat: Az okos város alrendszerei

Giffinger et al., 2007	Dirks–Keeling, 2009	Chourabi et al., 2012
<ul style="list-style-type: none"> <li>• gazdaság</li> <li>• emberek és közösségek</li> <li>• kormányzás</li> <li>• közlekedés</li> <li>• természeti környezet</li> <li>• életvitel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• emberek és közösségek</li> <li>• vállalkozások</li> <li>• közlekedés</li> <li>• kommunikáció</li> <li>• víz</li> <li>• energia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vezetés és szervezés</li> <li>• technológia</li> <li>• kormányzás</li> <li>• politikai környezet</li> <li>• emberek és közösségek</li> <li>• gazdaság</li> <li>• épített infrastruktúra</li> <li>• természeti környezet</li> </ul>

Forrás: Saját szerkesztés a feldolgozott szakirodalmak alapján (Giffinger et al., 2007; Dirks–Keeling, 2009; Chourabi et al., 2012)

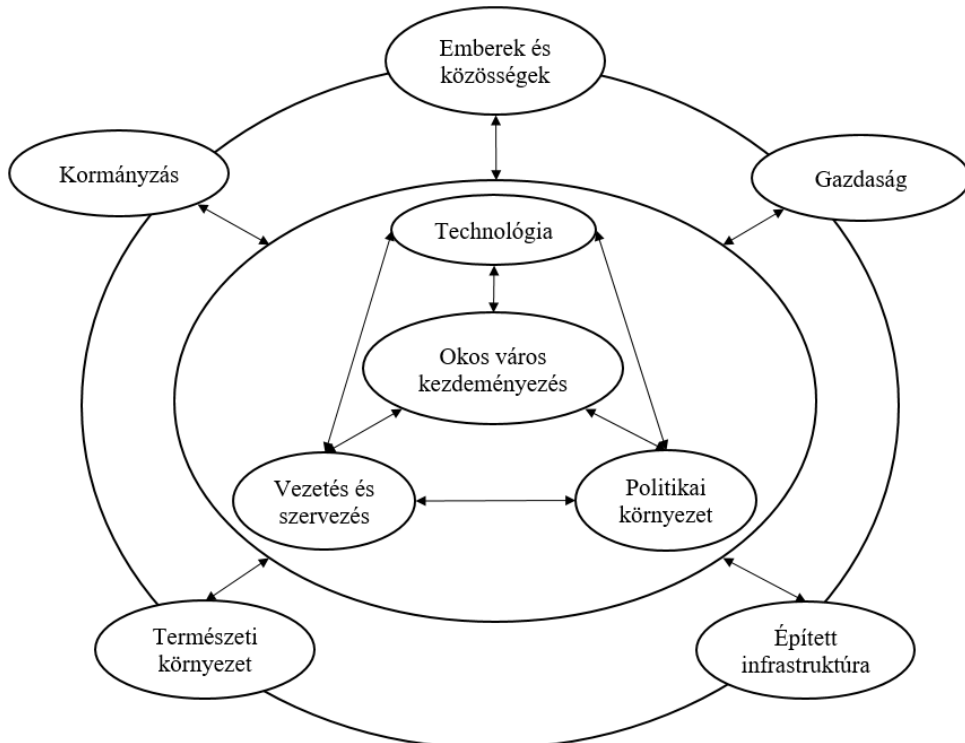
Giffinger és társai szerint az intelligens város kialakításánál nagyon fontos a tudatosság, a rugalmasság, a transzformálhatóság és a szinergia. De figyelembe kell venni az egyéniséget, az önálló döntéseket és a stratégiai magatartást is. A smart city-t szokták intelligens iparral rendelkező városként is emlegetni, amely főként a fejlett információ- és kommunikációtechnológiák, valamint a modern közlekedési technológiák alkalmazását jelenti. Az intelligens város számára fontos a biztonság, a környezetvédelem, a hatékonyság és a fenntarthatóság. Az okos város hat alrendszerből épül fel, melyek a gazdaság, az emberek és közösségek, a kormányzás, a közlekedés, a természeti környezet és az életvitel (Giffinger et al., 2007).

A Dirks és Keeling által készített IBM tanulmány szerint az okos városok különböző infrastruktúrákból, hálózatokból és környezeti tényezőkből épülnek fel és hat alrendszeren alapulnak. Az alrendszerek az emberek és közösségek, a vállalkozások, a közlekedés, a kommunikáció, a víz és az energia. Ezek az alrendszerek okos városokként eltérő jellemzőkkel bírnak, hatékonyságuk meghatározza, hogyan működik a város, és mennyire sikeres a céljainak elérésében.

Az intelligens városoknak számos kihívással kell szembenéznük. A kihívások ellenére a céljuk az, hogy egészséges, kellemes és biztonságos életkörülményeket biztosítsanak az állampolgáraik számára. Emellett töreksenek arra is, hogy támogassák a vállalkozásokat, versenyképes globális gazdaságot hozzanak létre, valamint hatékony infrastruktúrát biztosítsanak fenntartható módon és optimalizálják a véges erőforrásaik felhasználását. Ehhez szükséges, hogy az alrendszerekre jellemző legyen az elektronikus (digitális) eszközellátottság, illetve, hogy egymással szorosan összekapcsolódva működjenek és intelligensek legyenek. Továbbá figyelembe kell venni az alrendszerek kölcsönhatásait, hiszen elkülönülten egyik sem tud hatékonyan működni (Dirks–Keeling, 2009).

Chourabi és társai nyolc tényezőt határoztak meg, amelyek felhasználhatók az intelligens városfejlesztési kezdeményezések és projektek sikertényezőinek tanulmányozására és meghatározására. A fenntarthatóság és az életképesség mellett a keretrendszer számos olyan belső és külső tényezőt is érint, amelyek befolyásolják az intelligens városok kezdeményezéseinek tervezését, megvalósítását és használatát. A nyolc tényező közé tartozik a vezetés és szervezés, a technológia, a kormányzás, a politikai környezet, az emberek és közösségek, a gazdaság, az épített infrastruktúra és a természeti környezet (Chourabi et al., 2012). Az okos városi kezdeményezéseknek keretet biztosító tényezőket az 1. ábra szemlélteti.

1. ábra: Az intelligens városfejlesztési kezdeményezések tényezői



Forrás: Saját szerkesztés Chourabi et al. (2012) alapján

Az 1. ábrán látható, hogy minden tényező kétirányú hatással van az intelligens városfejlesztési kezdeményezésekre. A befolyásolás mértéke, időpontja és kontextusa eltér az egyes tényezők esetén. A külső tényezők (a kormányzás, az emberek és a közösségek, a természeti környezet, az épített infrastruktúra és a gazdaság) befolyásoló hatása a belső tényezőkön (a vezetés és szervezés, a technológia és a politikai környezet) keresztül, szűrve érvényesülnek. A technológia az intelligens városi kezdeményezések meta-tényezőjének tekinthető, mivel nagymértékben befolyásolhatja mind a hét másik tényezőt (Chourabi et al., 2012). A későbbiekben a Chourabi és társai által meghatározott nyolc faktort ismertetem részletesen. Választásomat az indokolja, hogy ez a koncepció egy meglehetősen újszerű megközelítést mutat be, valamint kiemelt fontosságú tényezőként kezeli a technológiát és a társadalmat.

### **1. faktor: Vezetés és szervezés**

A vezetés és szervezés az e-kormányzat és az informatikai projektek sikerességével függ össze. Az intelligens városi kezdeményezések eltérhetnek az általánosabb kormányzati kezdeményezésestől, ami közös bennük, hogy a kormányok vezérlik őket, és hatékony információ- és kommunikációtechnológiákat használnak, a polgárok jobb kiszolgálása érdekében (Gil-Garcia–Pardo, 2005).

### **2. faktor: Technológia**

Az okos város kulcsfontosságú tényezője az információ- és kommunikációtechnológia, amely újgenerációs integrált hardver-, szoftver- és hálózati technológiákat foglal magába. E technológiák fontos jellemzője, hogy valós időben fogadják, gyűjtik, elemzik és kezelik az adatokat. A biztonságos vezeték nélküli kapcsolat és az internetes technológia a városi élet hagyományos eszközeit használja fel és bővíti ki az intelligens platformok képességeivel (Kim et al., 2017; Gemalto, 2018). Az ilyen típusú fejlett technológiák segítséget nyújtanak az üzleti folyamatok és tevékenységek optimalizálásban, így lehetővé válik a legjobb döntési alternatívák kiválasztása (Washburn et al., 2010).

Az információ- és kommunikációtechnológiák kulcsfontosságú elemei az intelligens városfejlesztési kezdeményezéseknek (Hollands, 2008; Hashem et al., 2016). Ez kihatással lehet az állampolgárok életminőségére, viszont növelhetik a közöttük lévő egyenlőtlenséget és a digitális megosztottságot. Éppen ezért a jövőben fontos feladat lehet az információ- és kommunikációtechnológiák erőforrásainak alkalmazhatóságának, kapacitásának és rendelkezésre állásának a meghatározása, aminek kapcsolódnia kell az egyenlőtlenség és a digitális megosztottság csökkentéséhez, figyelembe véve a változó kultúrát és szokásokat is (Odendaal, 2003; Kim et al., 2017).

### **3. faktor: Kormányzás**

Az okos városi kezdeményezések irányítását és végrehajtását törvények, rendeletek, bírósági határozatok és közigazgatási szabályozások határozzák meg. Az e-kormányzat feladata, hogy az okos város résztvevői között megteremtse az

együttműködést, támogatást nyújtson a zökkenőmentes működésben és ellenőrizze az előbbieken említett törvények és szabályozások betartását (Chourabi et al., 2012; Meijer, 2016).

Az irányítást segítik a fejlett információ- és kommunikációtechnológiák. Az ilyen típusú kormányzást intelligens kormányzásnak nevezzük. Az intelligens kormányzás olyan technológiákat, embereket, politikákat, gyakorlatokat, erőforrásokat, társadalmi normákat és információkat foglal magába, amelyek kölcsönös együttműködése elősegíti a város irányítási tevékenységeinek támogatását (Giffinger et al., 2007; Meijer, 2016).

#### **4. faktor: Politikai környezet**

A politikai környezet magában foglalja az intézményi háttérrel és az olyan nem technikai kérdéseket, amelyek szerepet játszanak a városfejlesztésben (Yigitcanlar–Velibeyoglu, 2008).

Az intelligens városfejlesztési kezdeményezéseknek hasonló kihívásokkal kell szembenéznük, mint az e-kormányzati kezdeményezéseknek. A jogi, szabályozási, intézményi és környezetvédelmi problémák, illetve kihívások a politikai környezet által is befolyásoltak, ami szoros kapcsolatot hoz létre az e-kormányzati és a városfejlesztési munka között (Gil-García–Pardo, 2005).

A kormányzati szervezetek törvények, szabályok, rendeletek alapján működnek. Az IT-projektek bevezetésével kapcsolatos döntések során emiatt a közigazgatási szerveknek számos korlátozó törvényt és szabályozást kell figyelembe venniük. A helyes megközelítés viszont az, hogy az intézmények nem csak a törvényekből és a szabályozásokból állnak, hanem olyan normákból, cselekményekből vagy magatartásformákból is, amelyeket az emberek jónak fogadnak el vagy sajátjuknak tulajdonítanak (Chourabi et al., 2012).

#### **5. faktor: Emberek és közösségek**

Az emberek és a közösségek kulcsfontosságú részei az okos városoknak. Egyrészt azért, mert az intelligens városi projektek hatással vannak az állampolgárok életminőségére, és arra törekszenek, hogy elősegítsék a tájékozottabb és jobb döntéshozatalukat. Másrészt pedig ezek a kezdeményezések lehetővé teszik a lakosság számára, hogy részt vegyenek a város irányításában és aktív felhasználókká váljanak. Fontos azonban, hogy az emberek ne csak egyéni igényeik kielégítésére törekedjenek, hanem közösségként működjenek együtt. Ezáltal az okos városi kezdeményezések érzékenyebbé válnak a közösség igényeinek kielégítése terén (Chourabi et al., 2012; Cardullo–Kitchin, 2019).

#### **6. faktor: Gazdaság**

A gazdaság az intelligens városi kezdeményezések egyik legfontosabb mozgatórugója (Giffinger et al., 2010). Az okos város számára fontos a gazdaság versenyképessége, mely magában foglalja az innovációt, a vállalkozói szellemet, a kereskedelmet, a munkaerőpiac termelékenységét és rugalmasságát, valamint az integrációt a nemzeti és globális piacon (Giffinger et al., 2007).

A smart city az üzleti folyamatok és az intelligens technológiai szektorok esetén is információ- és kommunikációtechnológiát használ. Fontos ezeknek az információs technológiai kapacitásoknak a fejlesztése (Cairney–Speak, 2000). Az okos városok célja ugyanis a gazdaság versenyképességének javítása, melyhez hozzájárul az üzleti vállalkozások létrehozása, a munkahelyteremtés, a munkaerő-fejlesztés és a termelékenység növelése is (Chourabi et al., 2012).

### **7. faktor: Épített infrastruktúra**

Okos városról akkor beszélünk, ha fejlett információ- és kommunikációtechnológiákat használ, éppen ezért az ehhez szükséges infrastruktúra rendelkezésre állása és minősége alapvető követelmény az intelligens városok számára (Giffinger et al., 2007; Hashem et al., 2016). Az épített infrastruktúra magában foglalja a vezeték nélküli infrastruktúrát (optikai csatornák, WiFi hálózatok és vezeték nélküli hotspotok) (Al-Hader–Rodzi, 2009) és a szolgáltatásorientált információs rendszereket (Anthopoulos–Fitsilis, 2010).

Az információ- és kommunikációtechnológiai infrastruktúra megvalósítása kulcsfontosságú az okos városfejlesztés szempontjából, és kialakításuknál lényeges szempont, hogy milyen tényezők állnak rendelkezésre és ezeknek mekkora a teljesítményük (Chourabi et al., 2012; Kim et al., 2017).

### **8. faktor: Természeti környezet**

Az okos városi kezdeményezések előrettekintőek a környezetvédelem területén (Giffinger et al., 2007). Az intelligens város koncepciójának központi eleme a fenntarthatóság növelésére és a természeti erőforrások jobb kezelésére szolgáló technológia alkalmazása. Különös érdeklődésre tart számot a természeti erőforrások és a kapcsolódó infrastruktúra védelme, például a vízi utak és csatornák, valamint a zöldterületek, például a parkok. Ezek együttesen hatnak a város fenntarthatóságára és életképességére, ezért ezeket fontos figyelembe venni a smart city kezdeményezések vizsgálatakor (Chourabi et al., 2012).

## **4. Összefoglalás**

Az urbanizáció következtében, a lakosság a nagyvárosok felé áramlott. A városoknak a növekvő lakosság miatt egyre több kihívással kell szembenézniük. Ezek az erőforrások szűkössége, a városi infrastruktúra hiányosságai, a nem megfelelő energiaellátás, a közlekedés nehézségei, a környezetvédelmi kihívások és a munkanélküliség. Ezért a kormánynak és az önkormányzatoknak törekedniük kell egy újfajta megközelítés kialakítására az irányítás, az infrastruktúra, a tervezés, a pénzügyek és a városi szolgáltatások működésének terén. Ez a megközelítés az úgynevezett smart city vagy okos város, amelynek számos meghatározásával találkozhatunk a szakirodalomban. A smart city fogalma és alrendszerei is folyamatosan változnak, hiszen egyre több információ és tapasztalat születik ezen a területen.

Tanulmányomban három kutatást hasonlítottam össze, melyek az okos városok alrendszerének meghatározásával foglalkoznak, és ismertettem az egyes faktorokat

a Chourabi és társai által készített tanulmányban meghatározott nyolc tényező alapján. Ahhoz, hogy a tényezők együttesen képesek legyenek hatékonyan működni fontos az elektronikus eszközellátottság, illetve, hogy a faktorok megfelelően össze legyenek kapcsolva, valamint intelligensek legyenek, és ezáltal biztosítsák az okos város fenntarthatóságát és hatékony működését, valamint az állampolgárok igényeinek maximális kielégítését.

A műszaki fejlődés fokozatosan átalakítja az életünket. Az információ- és kommunikációtechnológia fejlődése, az IoT eszközök, a Big data mind olyan lehetőség, ami gyökeresen megváltoztatja a jövő városainak működését. A cikkben említett tényezők együttesen egy hatékonyabb, élhetőbb és fenntarthatóbb város koncepciót hordoznak magukban. Azonban a technológiák fejlődése több problémát is felvet, gondoljunk itt a polgárjogi szervezetek szabadságjogokkal kapcsolatos aggodalmaira, vagy az információ- és kommunikációtechnológiára épülő rendszerek külső támadásokra való érzékenységére.

Ezen tényezők figyelembe vételével azt lehet mondani, hogy a leginkább hatékony koncepció kiválasztása még számos nehezen megválaszolható kérdést hordoz magában. Így ígéretes jövőbeli kutatási irányt jelenthet további szemléletek, okos város koncepciók vizsgálata, azok előnyeinek és hátrányainak feltérképezése annak érdekében, hogy a fennálló kérdéseket megválaszolhassuk.

## Irodalomjegyzék

- 56/2017. (III. 20.) Korm. rendelet egyes kormányrendeleteknek az „okos város”, „okos város módszertan” fogalom meghatározásával összefüggő módosításáról. <<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1700056.KOR&timeshift=ffffff4&txrefere=00000001.TXT>> (2018.11.02)
- Al-Hader, M., Rodzi, A. (2009): The smart city infrastructure development & monitoring. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*, 4 (2(11)): 87–94.
- Angelidou, M. (2015): Smart cities: A conjuncture of four forces. *Cities*, 47: 95–106.
- Anthopoulos, L., Fitsilis, P. (2010): From online to ubiquitous cities: The technical transformation of virtual communities. *Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering*, 360–372.
- Benevolo, C., Dameri, R.P., D’Auria, B. (2016): Smart Mobility in Smart City. *Empowering Organizations*, 13–28.
- Brüll, M., Varsádi, Zs. (1987): *Közgazdasági kislexikon*. Kossuth Kiadó, Budapest.
- Cairney, T., Speak, G. (2000): *Developing a 'Smart City': Understanding Information Technology Capacity and Establishing an Agenda for Change*. Centre for Regional Research and Innovation, Sydney.
- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T. A., Scholl, H. J. (2012): Understanding Smart Cities: An Integrative Framework. *45th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2289–2297.
- Cardullo, P., Kitchin, R. (2019): Being a ‘citizen’ in the smart city: up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland. *GeoJournal*, 84: 1–13.
- Dirks, S., Keeling, M. (2009): *A vision of smarter cities – How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future*. IBM Global Services, Somers.
- Eremia, M., Toma, L., Mihai, S. (2017): The Smart City Concept in the 21st Century. *Procedia Engineering*, 181: 12–19.
- Fórián, S. (2007): Urbanizációs folyamat és annak néhány hatása a környezetre. *Debreceni Műszaki Közlemények*, 2007/1: 5–15.



- Gemalto (2018): Secure, sustainable smart cities and the IoT. <<https://www.gemalto.com/iot/inspired/smart-cities>> (2018.11.03.)
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., Meijers, E. (2007): *Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities*. Vienna University of Technology, Vienna.
- Giffinger, R., Haindlmaier, G., Kramar, H. (2010): The role of rankings in growing city competition. *Urban Research & Practice*, 3 (3): 299–312.
- Gil-García, J. R., Pardo, T. A. (2005): E-government success factors: Mapping practical tools to theoretical foundations. *Government Information Quarterly*, 22 (2): 187–216.
- Hall, R. E. (2000): *The vision of a smart city*. 2nd International Life Extension Technology Workshop, Paris.
- Harrison, C., Donnelly, I. A. (2011): *A Theory of Smart Cities*. 55th Annual Meeting of the International Society for the Systems Sciences, Hull.
- Hashem, I.A.T., Chang, V., Anuar, N.B., Adewole, K., Yaqoob, I., Gani, A., Ahmed, E., Chiroma, H. (2016): The role of big data in smart city. *International Journal of Information Management*, 36 (5): 748–758.
- Hollands, R. G. (2008): Will the real smart city please stand up? *City*, 12 (3): 303–320.
- Kim, T., Ramos, C., Mohammed, S. (2017): Smart City and IoT. *Future Generation Computer Systems*, 76: 159–162.
- Meijer, A., Bolívar, M. P. R. (2016): Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance. *International Review of Administrative Sciences*, 82 (2): 392–408.
- Munkácsy, B., Havas, M., Hrenkó, I., Szücs, P. N. (2015): *A smart city koncepció a Salzburg térségében folyó projektek tanulságának tükrében*. X. Energetikai Konferencia 2015 – Smart city, Budapest.
- Nemes, N. J. (1997): *Regionális Tudományi Tanulmányok 4. kötet – Helyek, terek, régiók*. ELTE Regionális Földrajzi Tanszék, Budapest.
- Odendaal, N. (2003): Information and communication technology and local governance: Understanding the difference between cities in developed and emerging economies. *Computers, Environment and Urban Systems*, 27 (6): 585–607.
- Rab, J., Szemerey, S. (2018): *Az okos város fejlesztési modell módszertani alapjai*. Lechner Tudásközpont, Budapest.
- Selhofer, H., Lilischkis, S., Alkas, H., O'Donnell, P. (2010): *ICT and e-business for an innovative and sustainable economy*. European Communities, Brussels.
- United Nations (2018): *2018 Revision of World Urbanization Prospects*. <<https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>> (2020.03.05.)
- Washburn, D., Sindhu, U., Balaouras, S., Dines, R. A., Hayes, N. M., Nelson, L. E. (2010): *Helping CIOs Understand "Smart City" Initiatives: Defining the Smart City, Its Drivers, and the Role of the CIO*. Forrester Research, Inc., Cambridge, MA.
- Yigitcanlar, T., Velibeyoglu, K. (2008): Knowledge based urban development: The local economic development path of Brisbane, Australia. *Local Economy*, 23 (3): 195–207.