

Okos város: trendtémák és koncepciók

Tanulmányunk célja globális láttelepet adni az aktuális okos város trendtémákról és koncepciókról a legnépszerűbb nyilvános, kollaborációs dokumentációk alapján. A témát először a tudományos szakirodalom változó hangsúlyainak rövid összefoglalása vezeti fel. Ezt követően kormányzati, üzleti és egyetemi-kutatói együttműködések dokumentumai alapján egy szisztematikus összeállított korpusz bemutatására kerül sor. Az elemzési módszertan ismertetése után kvantitatív szövegelemzésre és szöveg alapú kapcsolatháló-elemzésre kerül sor az aktuális trendtémák kimutatásához. Végül a korpuszban legtöbbet hivatkozott koncepciók rövid ismertetése következik. A végeredmény egy olyan összegzés, mely ajánlásokat fogalmaz meg az okos város tervezéshez a tudományos szakirodalom, a legnépszerűbb és legkeresettebb, széles nyilvánosságnak szóló, összefoglaló dokumentációkban megfogalmazott aktuális trend témák, illetve a kutatási korpuszon legtöbbet hivatkozott városkonceptiók alapján.

Kulcsszavak: okos város, városkonceptió, kormányzat, üzlet, egyetemi kutatás, okos város lakó

Szerzői információ:

Fehér Katalin, PhD, újmédia-kutató és digitális trendillesztő. A Budapesti Gazdasági Egyetem Kutatóközpontjának tudományos főmunkatársa, a Digital Identity Agency társalapítója és kutatás-fejlesztési vezetője, a csehországi Masaryk University vendégprofesszora. Nemzetközi szakmai tapasztalatait az USA-ban, Délkelet-Ázsiában, a Távol-Keleten és Skandináviában szerezte. A *KOME* nemzetközi folyóirat szerkesztőbizottsági tagja, a Digitális Identitás blog alapító társszerkesztője, a *Digitalizáció és új média* című könyv szerzője. A gyakorlatban elsősorban vállalatok digitális trendillesztésével és reputációmenedzsmenttel foglalkozik. Többek között olyan cégekkel és ügynökségekkel dolgozott már együtt szakértőként, mint a Telenor, a T-Mobile, a Shell, a Microsoft, a Prezi, a Café Communications, a Crane, az Insomnia vagy a Morpho Communications. További részletek: www.feherkatalin.hu.

Így hivatkozzon erre a cikkre:

Fehér Katalin, „Okos város: trendtémák és koncepciók”.

Információs Társadalom XVII, 4. szám (2017): 25–38.

<https://dx.doi.org/10.22503/inftars.XVII.2017.4.2>

A folyóiratban közölt művek

a Creative Commons Nevezd meg! – Ne add el! – Így add tovább! 4.0

Nemzetközi Licenc feltételeinek megfelelően használhatók.

Okos város: trendtémák és koncepciók¹

Az okos városokról szóló diskurzusok szerteágazóak, számuk pedig exponenciálisan növekszik a városiasodással, a megvárosok elszaporodásával és a digitális technológia elterjedésével. Céljuk általában a technológiai újításokra alapozott innováció és a fenntarthatóság, melyeket adott indikátorok mentén már meglévő, rendszer szintű működésekhez, többek között versenyképesség-növeléshez, közlekedésfejlesztéshez, energiagazdálkodáshoz illesztnek. Bár ezek a diskurzusok alternatív elnevezéseket is használnak, úgymint *modern város* vagy *kognitív város*, esetünkben maradunk az okosítás témakörénél, melybe beleértjük a digitális technológia előnyeinek kiaknázását, az optimalizációs lehetőségeket és a fenntarthatóság technológiai vagy edukációs támogatását is.

Jelen tanulmány célja a globálisan legnépszerűbb források kiemelése az említett diskurzusokínálattól, melyek az elmúlt években nem csupán meghatározóak lettek, de ezzel együtt az okos város (smart city) és okos városlakó (smart citizen) kapcsolatára is hangsúlyt fektetnek. A tanulmány célkitűzése megvizsgálni, hogy a jelenlegi trend témák szerint mely fejlesztések jelentik az okos városok alapját, milyen koncepciók rajzolódnak ki kormányzati, üzleti és egyetemi-kutatási együttműködésben, valamint az érintett városlakók milyen módon lehetnek résztvevői az említett koncepcióknak.

Tanulmányunk alapjául szolgál egy kormányzati, üzleti és egyetemi kutatási korpusz, mely az elmúlt három év szisztematikusan válogatott, globálisan elérhető forrásaira fókuszál. A szövegcentrikus elemzés, illetve a szövegek kapcsolathálója feltárja azokat a központi trend témákat, melyek jelenleg alapvetőnek tekinthetők és előrejelezhetően kulcspozíciót töltenek be a közeljövő okos város tervezésében. A trend témák kijelölése mellett az elemzés szerves része a témák közötti hálózati összeköttetések vizsgálata, felfedve a sűrűsödéseket, a hálózati centrumokat és perifériákat. A vizsgálat röviden kiemeli azokat a városkoncepciókat is, melyek ebben a korpuszban a leggyakrabban hivatkoztak, illetve ajánlásokat fogalmaz meg – támogatva a gyakorlati szempontú megközelítést, illetve az okos városokat szervező döntés-előkészítést és döntéshozást.

A tudományos szakirodalom eltolódó hangsúlyai

Megvizsgálva az akadémiai szakirodalom adatbázisait, jól látható, hogy az elmúlt években sokszorosára nőttek a források és kutatások az okos város témakörében. A mennyiségi változáson túl pedig hangsúlyeltolódásokat is tapasztalhatunk. A kétezres évek elején a jövő biztonságos, környezetbarát városi központjai kerültek fókuszba. Számítógépes lekövetés és tervezés, illetve döntéshozatali algoritmusok és infokommunikációs eszközök jelentettek a kiemelt vizsgálati területeket (többek között Odendaal 2003 és Hall 2000). Az aka-

¹ A tanulmány a KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 „A jó kormányzást megalapozó közszolgáltatás-fejlesztés” program Digitális Kormányzás és Digitális Állam Kiemelt Kutatóműhely keretében, annak támogatásával készült. Ezúton illeti köszönet Boros István szociológust és kutatási asszisztenst, a HAS Központ Lendület Kutatási Programjának munkatársát, hogy részt vett a korpuszfeldolgozás módszertani munkájában.



démiai szakirodalom ekkor az okos városokra vonatkozóan a semleges e-topia lehetőségeinek vizsgálatát, illetve az általános jövőképeket vagy víziókat helyezte előtérbe, de már olyan specifikus témák is megjelentek, mint a tervezés a helyi környezethez és közösségekhez (többek között Audirac 2002, Mackenzie 2000, Graham és Marvin 2000, Hall 2000). A kormányzati döntésekkel kapcsolatos tudományos elemzések és kutatási beszámolók olyan területeket is kiemeltek, mint az ipar, az innovációs és kreatív tervezés, illetve a kockázatkezelés (többek között Côté et al. 2006, Fagan 2006, Dvir és Pasher 2004). Az emberközpontú megközelítések a digitális szakadékokat tárgyalták leginkább – a technológiai hozzáférés hiányának következményeként (többek között Odendaal 2003). A napjainkig tartó időszak tematikáját elsősorban a technológiai trendek elterjedése határozta meg az IoT eszközöktől a számítási felhőig (többek között Mitton et al. 2012). Emellett egyre nagyobb hangsúlyt kapott az innovációs stratégiai gondolkodás és az e-kormányzati megközelítés (többek között Paskaleva 2009), valamint olyan zászlóshajóként értelmezett városok elemzése került előtérbe, mint a hollandiai Amszterdam, a spanyolországi Barcelona vagy a dél-koreai Songdo (többek között Anthopoulos és Vakali 2012).

Jelenleg az akadémiai szakirodalom specifikusabb és célokhoz rendelt kutatásokat, illetve elemzéseket prezentál. Kiemelt fókuszot kap a nyilvánosan elérhető adattömeg és az infokommunikációs technológia, a gyakorlatorientált megközelítések közül pedig az eset- és hatástanulmányok feldolgozása, valamint a városlakót bevonó tervezés elemzése. Párhuzamosan azzal, hogy a deklaráltan okos városok száma meghaladta a százat, és rövid időn belül ez a szám a másfélszeresére nőhet (Smart Cities World Forums 2017), a helyi vagy regionális jelenségek vizsgálata mellett a nemzetközi, illetve az állami gyakorlat komparatív analízise erősebb hangsúlyt kap, mint korábban. Alaposabb vizsgálat alá esnek az okos városokat egyaránt érintő szervizalapú infrastruktúrák, az információbiztonság, a felhőszolgáltatások, a dolgok internete (IoT) – és általában véve a digitális technológia lehetőségei és hatásai. A használati esetek, a felülvizsgálatok és a kritikai megközelítések egyre nagyobb figyelmet kapnak az okos város projektek elterjedésével (többek között Z. Karvalics 2017, Csótó 2016, Molnár 2016, Z. Karvalics 2016, Nemeslaki 2014), ami a tudományos kutatásokat is átfogóbb vagy részletesebb vizsgálatokra ösztönzi. A városlakó témája is így kerül előtérbe. Kiemelt fogalomná vált az *okos mentalitás* (smart mentality), mely tudatos és érett felhasználást vagy alkalmazást jelent a kiterjesztett technológiai környezetben (Vanolo 2014). Más szavakkal úgy szükséges növelni a minőséget, az élhetőséget, a kiszámíthatóságot és a kényelmet, hogy mindeközben a lehető legkevesebb emberi érték sérüljön és a legkevesebb kockázat merüljön fel (Hernafi et al. 2016).

Széles látószöggel vizsgálva a növekvő szakirodalmat, a korábbi források hajlamosabban voltak elméleti és filozofikus megközelítést adni, míg jelenleg nagyobb volumenben jelennek meg a technológiai trendekre reflektáló, a megvalósíthatóságot és a hatásokat elemző tudományos publikációk. A globális és infrastrukturális témák vizsgálata szisztematikus, rendszerszintű és hálózati alapú gondolkodást tesz lehetővé – kritikai és morális szempontokat is bevonva a diskurzusba. A tanulmány következő részében az aktuális, gyakorlatorientált, vezetői összefoglalókat és esettanulmányokat tartalmazó jelentések és elemzések kerülnek górcső alá, melyek kormányzati, üzleti és egyetemi-kutatási együttműködésben jöttek létre, s széles körű érdeklődésre tartanak számot.

A vizsgálati korpusz és a módszertani leírás

A korpusz összeállításakor az volt a cél, hogy aktuális és nemzetközileg hivatkozott dokumentumokkal dolgozzunk. Eszerint egyfelől az idődimenziót vettük alapul: az elmúlt három év kulestartalmait kerestük a témában. A három éves időtartam rövid táv. Előnye,

hogy valóban a legfrissebb összegzéseket veszi alapul. Hátránya, hogy nem kezeli a hosszabb ideje létező diskurzusok arányait. Ezt a hátrányt gyakran áthidalja az a jellemző gyakorlat, hogy a friss dokumentumok támaszkodnak és hivatkoznak a már meglévő előzményekre.

A tartalmi megfontolás szerint olyan dokumentumok kerültek a korpuszba, melyek többdimenziósak. A kormányzati és üzleti (government to business, G2B), kormányzati és egyetemi (government to university, G2U), illetve a kettő átfedéséből az üzleti és egyetemi (business to university, B2U) források elérése volt a kiindulópont. A cél az volt, hogy mindhárom dimenzióban egyszerre mozogjunk, de minimum két dimenzió kooperációval szerepeljen a vizsgálati dokumentumokban.

Itt fontos kiemelni, hogy ebben az esetben nem volt cél „vegytiszta” akadémiai vagy tudományos publikációk elemzése, azaz a korpusz nincs átfedésben a fenti szakirodalmi összefoglalóval. A *tudományos szakirodalom eltolódó hangsúlyai* című, fenti fejezet egy bevezető tartalmi elem volt a tanulmányhoz, és korpuszalapú kutatásra az összegzésben csatol majd vissza. A kutatás során olyan dokumentumokkal akartunk ugyanis dolgozni, melyek szélesebb közönségnek prezentálnak konkrét koncepciókat, eredményeket és terveket, olvashatóak, vizuálisan is magyarázóak, témájuk az okos város mint jelenség, és minimum G2B, G2U, B2U, de leginkább G2B2U együttműködések állnak mögöttük.

Csak olyan dokumentumok kerültek a szűrésbe, melyek nyilvánosan elérhetőek, a keresőalgoritmuskok számára pedig keresztlinkelések és keresettség alapján a legnépszerűbb találatoknak számítanak. Ennek oka nem pusztán az egyszerűség volt – bár kétségtelenül segítette a korpusz letisztítását. Ennél fontosabb szempont volt, hogy a vizsgálat alapját olyan kimenetek adják, melyek a nemzetközi érdeklődésről adnak láttelepet, és ezzel együtt aktuális stratégiai célokat vagy döntési pontokat deklarálnak. A fent említett többdimenziós, vezetői összefoglalók, a kollaboratív projektelemzések és a trendriportok körébe tartoznak tehát elsősorban a vizsgálati dokumentumok – lásd részletezve a kapott arányokat lent. (Terjedelmi korlát miatt a 150 dokumentum felsorolására és az elérési útvonalak részletezésére itt nincs mód).

Emellett formai megfontolású szelektálásra is sor került. Olyan tartalmak összegyűjtése volt a cél, melyek kevésbé változékonyak, illetve statikusak. Emellett olyan egységes, vizuálisan is megtervezett összefoglalókat kerestünk, melyek formátumából is egyértelmű, hogy átgondolt koncepciókat mutatnak be, illetve láthatóvá teszik magukat potenciális együttműködések számára. Ezek azok a dokumentumok, melyek a tartalomhoz már eladható vizuális designt kapnak, elemző vagy szaktanácsadó csoport, kutatási cég vagy kivitelező projekt áll mögöttük. Valamennyi elemzési egység angol nyelvű, tekintettel az átfogó nemzetközi korpuszcélra, és arra, hogy a téma szakirodalmi, forrásai, elemzései is jellemzően angolul érhetők el. A nem angol nyelvű városokat tárgyaló dokumentumok esetében is az angol nyelvű, vélhetően nemzetközi célközönségnek szánt szövegeket vettük alapul. A választott szövegelemzési módszertan miatt ez a döntés látszott célszerűnek. Megjegyzendő, hogy ez a koncepció támogatta a legkeresettebb dokumentumok elérését, hiszen más nyelveken kevesebb találat születik a keresőmotor-szolgáltatásokban.

Végül a korpusz százötven dokumentumot tartalmaz a fenti idődimenzió, a nyilvánosságon alapuló, műfaji és tartalmi szempontok, illetve a formai megfontolások alapján. Az eredmény egy többdimenziós korpusz, mely egyszerre fókuszál a G2B, G2U és a B2U együttműködésekre és azok kumulatív eredményeire. A százötven dokumentum közel fele úgynevezett white paper, trendriport, stratégiai iránymutató, összehasonlító esettanulmány-gyűjtemény vagy projekteket összehasonlító kimutatás. A további dokumentumokat illetően nagyobb szórás tapasztalható, s egyes elemek keverednek, ami általában

nem eredményez tiszta műfajokat. A dokumentumlistában elsősorban piaci elemzések, üzleti riportok, implementációs jelentések, ipari agendák, vitairatok, szakmai összegzések, eszköztár-leírások, innovációs tervek, közszolgálati jelentések, tervdokumentumok, csúcstalálkozók összefoglalói, indikátor-sorvezetők, vezetői összefoglalók, ügyféltörténeti kivonatok, kutatási ütemtervek és mérföldkövek, illetve ajánlások szerepelnek. A nagy szórás ellenére közös jellemző a konkrét célok és megvalósítások prezentálása.

A korpuszt szövegelemzéssel és kapcsolathálók vizsgálatával dolgoztuk fel. Célunk volt kiszűrni azokat a kulcsfogalmakat, melyek meghatározóak a korpuszban, továbbá megtalálni a kulcsfogalmak kollokációit és egymáshoz képest mérhető pozícióit. Az elemzés előtt a korpuszból eltávolítottuk az információt nem hordozó stopszavakat, illetve megállapítottuk, hogy nem jelent szignifikáns információhiányt az optikai karakterfelismerés hiánya, vagyis a kisszámú, képre illesztett szöveg feldolgozásának elhagyása.

A szavak közti kapcsolat mérésekor az együttes előfordulásukra fókuszáltunk. Az együttes előfordulást többfajta szövegegységen belül is értelmeztük. Mértük a Δx szónyi távolságot a szó lokációjától mindkét irányba, majd ez alapján az együttes előfordulási mátrixot a WORDij (<http://wordij.net/>, lásd Danowski 2013) felhasználásával hoztuk létre. A kapcsolatháló-elemzéshez és a vizualizációhoz a széleskörűen elterjedt Gephi 0.9.1 szoftvert választottuk fejlett algoritmusai és grafikai lehetőségei miatt (<https://gephi.org/>, lásd Bastian et al. 2009). Mértük az egyes szavakat jelölő pontok méretével a közöztiség központosság mutatóit (betweenness centrality, lásd Freeman 1977, Brandes 2001, Paranyhuskin 2011) a kiválasztott pontok közötti legrövidebb útvonalak megtalálásához, s alkalmaztuk a modularity algoritmust (Newman 2010, Fortunato 2010) az összekötött pontok klasztereinek, éleinek és sűrűsödéseinek (Erdős és Rényi 1954 alapján) ábrázolásához. A kapcsolatháló ábra átláthatóságnak és értelmezhetőségének elősegítéséhez a Force Atlas (Jacomy 2009) elnevezésű animációt használtunk.

Az eredményeket végül két korpuszelemzésben használtuk fel. Egyfelől a kulcsszavak és hálózati térképeik alapján együtt elemeztük a központi és perifériaközponti megközelítéseket az okos város koncepciókban. Másfelől kiemeltük a legtöbbet hivatkozott városokat a korpuszból, és röviden megvizsgáltuk azokat a gyakorlatai alkalmazásokat, melyek kiemelt hangsúlyt kaptak a teljes korpuszra nézve.

Korpuszelemzés I. Gyakoriság és kapcsolathálók

A következőkben bemutatott eredmények a kvantitatív szövegelemzés és a szövegalapú kapcsolatháló-elemzés kimenetei. Tekintettel a korpusz méretére, az elemzés során csak azokat a szavakat vettük figyelembe, melyek legalább húsz alkalommal elfordulnak, és csak azokat az együttes előfordulásokat elemeztük, melyek legalább öt alkalommal megfigyelhetők. Így erős szűréssel egy letisztult hálózati összefoglaló jött létre, s elérhetővé váltak a leggyakoribb és legközpontibb szavak, illetve témák. A korpuszban összesen 958558 szót detektáltunk, a szavak átlagos frekvenciája pedig 168.02 mértékű. A korpusz egészére számolt entrópiamutató mértéke 7.559442. Mivel a korpuszban a szókészlet változatossága közepes mértékű vagy átlagos, így az egyes szavak megjelenése közepes mértékben jelent új információt a teljes korpusz információtartalmához képest.

A kapott eredmények szerint (lásd 1. táblázat) a *város* és az *okos* kifejezések magas entrópiamutatója és gyakorisága együtt jelentik az értelmezés centrumát, ami a korpuszkijelölés alapján evidensnek tekinthető. A harmadik legmagasabb gyakorisági értékkel az *adat* szerepel a teljes korpuszban, melyhez képest a többletet hordozó *információ* is erős

hangsúlyal jelenik meg a leggyakoribb említések között. Az eredmény annyiban nem meglepő, hogy az adatosítás, illetve a digitális technológia az egyik alapfeltétel az okosítási trendekben. Másfelől annyiban meglepő, hogy az okos város definíciókban inkább olyan központi fogalmak jelennek meg általában, mint a fenntarthatóság vagy az innováció.

Az adat funkcióját külön vizsgálva mindhárom dimenzióban (G2B, G2U, B2U) központi helyet foglal el. Bár ennél ritkábban kap említést a big data vagy adatrobbanás kifejezés, a hivatkozásokból és kontextusokból mégis egyértelmű: szisztematikusan gyűjtött adattömegekről van szó, ahol az adatforrásokat és adatbankokat koncepcionálisan kezelik, többek között a hatékony energetikai optimalizáció érdekében a lakossági felhasználástól az ipari alkalmazásig.

A teljes korpuszt vizsgálva a legtöbb esetben a kormányzat szerepe a leghangsúlyosabb a stratégiaalkotás eredőjeként. A technológia, a szolgáltatás és a fejlesztés szintén kiemelt területek hajtóerőként és működtetesként – megerősítve a fenti tudományos szakirodalmi elemzésben elmondottakat az eltolódó hangsúlyokról. Érdeemes megemlíteni, hogy a technológia inkább általánosságban jelenik meg a szövegstatistikában, a digitalizáció pedig ennek csak részét képezi. Ehelyett az *okos/ság* lesz még hangsúlyos, de majd az elemzés későbbi szakaszában. Párhuzamosan az energiaszolgáltatások fejlesztése szintén kiterjedt terület a fent már említett sokrétű felhasználás miatt.

A nyilvános/nyilvánosság kulcsszavak reflektálnak egyedül a gyakoriság negyedik helyéről a városlakók szerepére a listában: a nyitott rendszerek és nyilvános adatforrások építenek hidat a városvezetés és a polgárok közé. Bár a városlakók is a korpuszkritériumban szerepelnek, ennek ellenére szerepük jóval alacsonyabb arányban kerül említésre, ami felülről szerveződő koncepciós megközelítéseket eredményez. Ugyanakkor az entrópiavizsgálat alapján a városlakó kifejezés a leggyakoribban előforduló szavak közül a harmadik legerősebb információhordozó. Erre két okot is találtunk. Egyfelől a koncepció részeként minden vizsgálati dokumentumban többször is megjelenik a szó, másfelől a városlakókat több funkcióval is bevonják az értelmezési keretbe – a magánszemélyektől az üzleti vagy intézményi szereplőig. Hozzáadott jelentésként így az interaktív információáramlás, a kollaboráció és a közös felelősség hangsúlyos.

Szó	Gyakoriság	Arány	Entrópia
város (city)	22621	0.023599	0.088415
okos (smart)	19007	0.019829	0.077741
adat (data)	10585	0.011043	0.049758
nyilvános (public)	5691	0.005937	0.030437
szolgáltatás (service)	5632	0.005875	0.030182
energia (energy)	5339	0.005570	0.028910
fejlesztés (development)	5328	0.005558	0.028861
technológia (technology)	4346	0.004534	0.024466
kormányzat (government)	4238	0.004421	0.023969
információ (information)	4230	0.004413	0.023932

1. táblázat: A vizsgálati korpusz 10 leggyakoribb szavának szövegstatistikája

A szövegalapú kapcsolatháló elemzéshez az irányítottan szűrt adatbázis létrehozásakor 932799 darab szópárt detektáltunk. A szópárokat a forrásszó és a tőle egyvel jobbra található célszó egysége alkotja. A kölcsönös információ (mutual information) oszlopban látható együtthatók annak a mértékét fejezik ki, hogy az adott szópár mekkora mennyiségű információval járult hozzá a korpusz tartalmához.

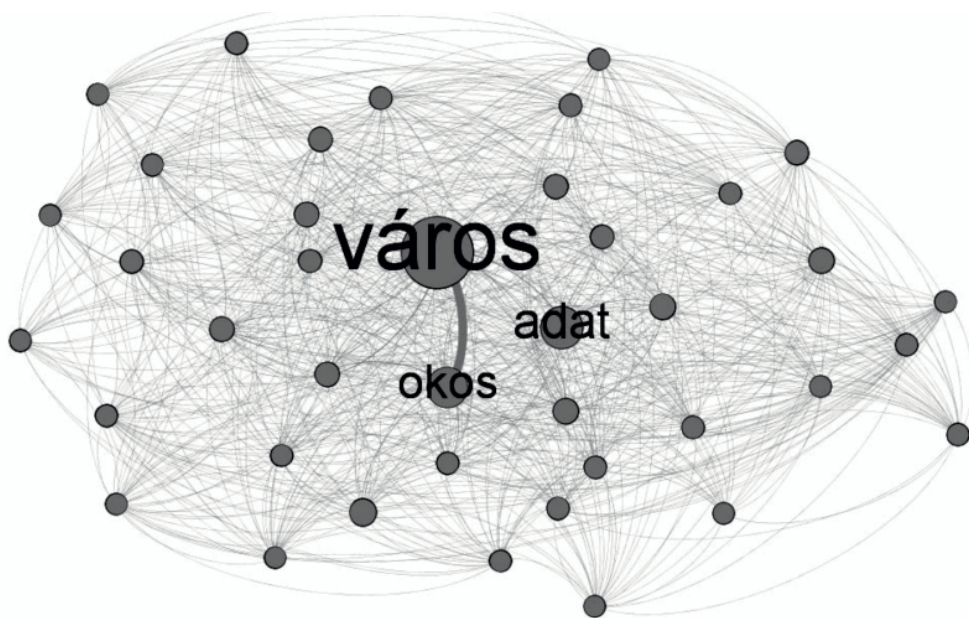
Az eredmények alapján (lásd 2. táblázat) jól látható, hogy bár az egyik kritérium az okos városok dokumentumainak szűrése volt, ez a szópár nem tartozik a leggyakoribb említések közé. Ennek vélhető oka, hogy miután a vizsgált szövegek deklaráltak ezt a témát dolgozzák fel, maguk a szövegek inkább a részleteket tárgyalják. Ezzel összefüggésben két kategóriába osztottuk az eredményeket. Az első kategóriába azok a szópárok sorolhatóak, melyek a projektek célkitűzéseivel vannak összefüggésben. Az élet/minőség, a város/tervezés vagy város/fejlesztés szópárok mind a céloknál, mind az alkalmazásoknál szerepelnek, de a koncepció leírásánál és a tervezési vagy értékelési szakaszok kontextusában fordulnak elő gyakrabban. A másik kategória már inkább a gyakorlat részleteit mutatja be olyan szópárokkal, mint a magán/nyilvános/szektor, okos/projektek/megoldások. Az adat/város köztes állapotot jelent kontextusvizsgálattal: hasonló arányban található meg a célkitűzéseknél mint elengedhetetlen keretfeltétel, megerősítve a gyakoriságelemzés eredményét, s a gyakorlati projekteknél is hangsúlyos mint integráló és a nyilvános elérseket felhasználó funkcionális elem. A fenti dilemmánkat, miszerint részben meglepő az adat ennyire központi szerepe, feloldja ez az eredmény.

Szópár		Gyakoriság	Arány	Entrópia	Kölcsönös információ
élet (life)	minőség (quality)	561.000000	0.000601	0.004460	5.535064
városi (urban)	tervezés (planning)	575.000000	0.000616	0.004556	4.085312
magán (private)	nyilvános (public)	577.000000	0.000619	0.004570	4.033457
városi (urban)	fejlesztés (development)	607.000000	0.000651	0.004775	3.099892
nyilvános (public)	szektor (sector)	620.000000	0.000665	0.004863	4.017711
okos (smart)	megoldások (solutions)	670.000000	0.000718	0.005199	2.502526
magán (private)	szektor (sector)	693.000000	0.000743	0.005353	5.297493
okos (smart)	fejlesztés (development)	813.000000	0.000872	0.006140	2.067863
adat (data)	város (city)	922.000000	0.000988	0.006839	1.333144
okos (smart)	projektek (projects)	951.000000	0.001020	0.007023	2.602895

2. táblázat: A vizsgálati korpusz 10 leggyakoribb szópárjának szövegstatistikája

A következőkben a szövegalapú kapcsolatháló-elemzés vizualizáció és elemző bemutatására térünk át. Az áttekinthetőség érdekében csak a 40 legközpontibb szó és azok kapcsolatai jelennek meg ebben az összefoglalásban. A kapcsolathálón eszerint csak azok a szavak láthatók, amelyek közöttség központiság mutatója 42421.08 vagy annál nagyobb érték. Az eredmények szerint a korpuszban található együttes előfordulásokon alapuló kapcsolatok irány nélküliek, ezért nem irányított kapcsolathálóként értelmeztük. Az így módon kezelt kapcsolatháló 5705 pontból és 69743 élből áll, a kapcsolatháló átlagos fokszáma pedig 24.450. A pontok eszerint átlagosan 24 kapcsolattal rendelkeznek, illetve ennyi él kötődik hozzájuk. Ez az érték a 0-2765 skálán a minimumhoz, vagyis a nullához igen közel helyezkedik el, így megállapítható, hogy a korpusz szókészletére inkább a kevesebb, de magas gyakoriságú szavak jellemzőek.

A fenti gyakorisági eredmények ezzel összefüggésben még hangsúlyosabbak és megerősítik az eddigieket: az *okos*, a *város* és az *adat* többdimenziós alkalmazása jelenti az abszolút centrumot a korpusz szövegelemzésében. Ennek a három legközpontibb szónak a közöttség központiság mutatója 1341533.54-nél nagyobb és erősen kiugró a többihez képest. Az eredmény így igen letisztult, hangsúlyozva az *adatgazdálkodást* vagy az *adatvezérelt döntéshozást* mint keretfeltételt az okos város koncepciókban (lásd 1. ábra). Ezen belül a város szükségletei és igényei jelentik az abszolút központot és az okosítható, azaz gyűjthető és összefüggéseiben vizsgálható adatok definiálják a szolgáltatások és fejlesztések lehetőségeit.

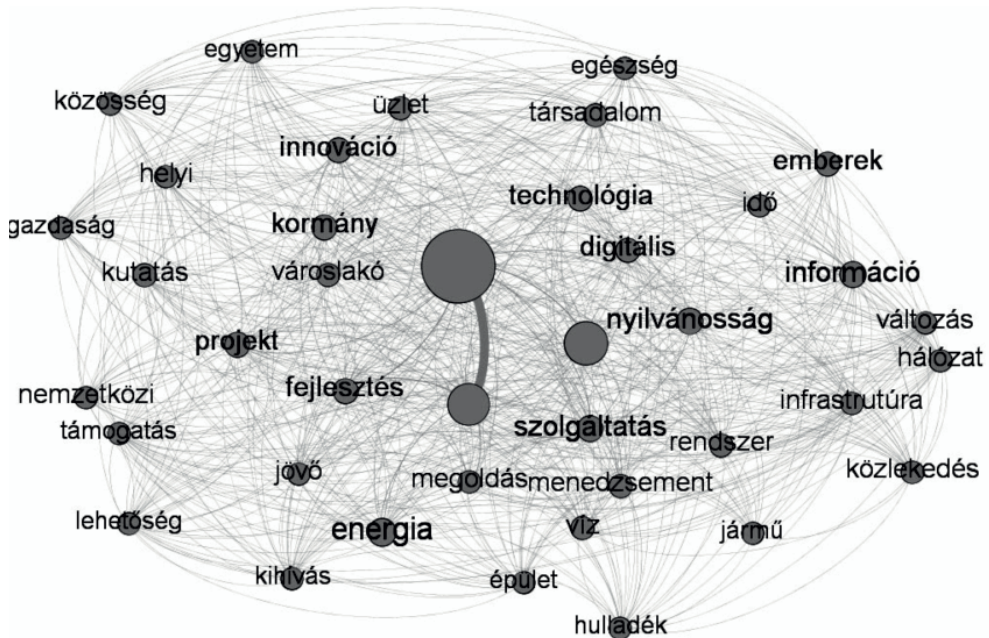


1. ábra: A 40 legközpontibb szó belső halmaza

Mértük a hálózatban az átlagos úthosszt is, vagyis azt, hogy átlagosan hány lépésnyi távolság szükséges két véletlenszerűen kiválasztott pont összekötéséhez. Az átlag mutató eszerint 2.59, a legrövidebb útvonal 1, a leghosszabb pedig 8. Az átlagos úthossz tehát viszonylag rövid, azaz bizonyos szókombinációk gyakran fordulnak elő, a csomópontok pedig

kisszámú lépéssel bejárhatók. Ezzel összefüggésben a középpontban lévő témák gyakran fordulnak elő és a körük rendeződő kontextus-klaszterek nem izoláltak. Más szavakkal a szöveg tematikájában és szóhasználatban is viszonylag homogén, átfedéseket hordozó és jól lehatárolható témakörök jár körül. A kapcsolatháló sűrűségével is ellenőriztük ezt az eredményt. Mivel átlagos mutatója 0.004, azaz a sűrűség alacsony, ezért a szavak többsége csak néhány másik, a kollokációjuk szempontjából speciális szavakkal fordul elő.

Megvizsgálva a homogenitás eloszlását és behálózottsági mutatóit, definiáltuk a kapcsolatháló átmérőjét, illetve a két legtávolabbi pontot is (módszertanilag vesd össze Paranyhuskin 2011). Az eredmény szerint egyes témák bár távol esnek a fő csomópontoktól a korpuszban bekötő élük sűrűségével, mégis intenzív kapcsolatot mutatnak a központi elemekhez közel eső csomópontokkal. Az eredményeket külön hálózati ábrán mutatjuk be, ahol a korábban már prezentált központi elemek csomóponti mintázatát vonatkoztatásként szürke kiemeléssel jelöltük az átláthatóság érdekében (lásd 2. ábra).



2. ábra: A 40 legközpontibb szó periférikus halmaza

A homogén konstellációk és témaátfedések egyenletesen rajzolódnak ki. Bemutatják a központ körüli csomópontok sűrű élhálózatait és a periféria témáit. Kezdve a perifériával, periféria-csomópontokat definiálhatunk, ahol mindegyik kulcsszó vagy témakör intenzíven behálózott és a periféria közeli elemekhez hasonló hangsúllyal szerepelnek. Az *egyetem* és a *kutatás* mint korpusz-meghatározó kritériumok bár a periférián vagy periféria közelben szerepelnek, ezzel együtt közvetlen és közvetett kapcsolatban állnak a *kormányzással* vagy az *üzleti élettel* és az *innovációval* éppúgy, mint a *helyi* és a *közösségi szempontokkal*. A helyi kutatások vonatkozásában általában erős a kapcsolat az egyetemekkel, ami jól magyarázza a periféria és a centrumhoz közelebb eső elemek kapcsolatát. Tematikailag éppígy a *technológia*, a *digitális* és az *információ* témái esnek egymáshoz közel, és ahogy elindulunk az

adat központi helye felé, megjelenik a *nyilvánosság*, ami részletesebb vizsgálat alapján a *nyílt adat* (open data) koncepciókra utal a korpuszban. Szintén tematizált az *infrastruktúra*, a *közlekedés*, a *jármű*, a *rendszer*, a *víz*, a *hulladék* és az *épületépészet* részben vagy egészben a periférián elhelyezkedő ívvel. Jól mutatja, mely infrastruktúrák és optimalizációs szükségletek határozzák meg a döntéshozást. Az *okosodó adat* központiségéhez leginkább a *menedzsment*, a *megoldás*, a *fejlesztés* és a *szolgáltatás* íve kapcsolódik. Ebben az eredményben meglepőnek tűnhet, hogy a kormányzás vagy az üzlet távol esik ezektől a sűrűsödésektől. A magyarázat vélhetően az, hogy a nevezett területek már a kivitelezéshez, s nem a városkonceptióhoz, illetve a célkitűzésekhez kapcsolódnak, valamint a *projekt* csomóponton keresztül szétoszlanak a funkcionális és kivitelező elemek felé. Emellett szintén hangsúlyosan jelenik meg a hosszabb távú és kritikai gondolkodás is az *energia*-kérdéshez erősen kötődő *kihívás*, *jövő*, *lehetőség* és a *támogatási források* kulcsszavakkal.

Végül, de nem utolsó sorban a *városlakó* fent említett, sokoldalú szemlélete köszön vissza: említései alapján még megjelenik a leszűkített hálózati ábrán, ám bekötése leginkább a *városnak*, a *kormány*nak és a gyakorlati *projekte*nek köszönhető. Ebben az értelemben a városlakó a kormányzati és a gyakorlati megközelítés egyfajta hídjaként értelmezhető, ami a hálózati ábra szerint is kutatható és elkötelezésre váró trend téma az okos városok legfrissebb megközelítéseiben.

A teljes mintára és hálózatra vetítve a modularitást együttható pozitív 0,238-as értékű, azaz a kapcsolathálóban található pontok adott csoportjainak összekötöttsége sűrűbb, mint ahogy az egy azonos méretű és sűrűségű random gráf esetén várható lenne. Ez az eredmény tovább erősíti a fent már elmondottakat a homogenitásról, sőt egy olyan tartalmi halmazt értelmez, melyben hasonló vagy közel azonos szerepet és funkciót kapnak az egyes alsó-csomópontok. Ezen belül az *energiagazdálkodás* összetett, a lakossági fogyasztást, az üzleti és intézményi felhasználást, az adatközpontokat és az internetes hálózatokat, az elektronikus szolgáltatásokat, az elektromossá váló közlekedési kultúrát magába foglaló csomópontot találtuk a leghangsúlyosabbnak. További kiemelt területek a *nyilvánosság* vagy a *nyilvános adatok*, a digitalizáció és az annak alapjául szolgáló technológia, az adathoz képest önálló jelentéssel bíró *információ*, a *szolgáltatásközpontú üzleti és társadalmi gondolkodás*, valamint a moduláris felépítésre utaló *projekte* kivitelezése. Összesítve ezeket az elemeket jól látható, hogy a koncepcióalapú implementációhoz szolgáltatásalapú és projektorientált logikára van szükség.

Az emberek figyelembe vétele mint kulcsterület érdekes módon távol esik a városlakó megközelítéstől. Ennek egyik oka lehet, hogy az ideiglenesen városban tartózkodók, expatrióták vagy turisták is formálják a városképet és a visszacsatolásokat, mely épp az időtényezőhöz van bekötve. Másrészt a társadalmi és egészségügyi szolgáltatásokat együtt magasan reprezentáltak, ami az érintett városokat vonzóvá teszi az ott élő és az oda látogató emberek számára. A *városlakó* ebben az értelemben szűkebb, s már nem elegendő kategória az okos város fejlesztésben. Az *emberek* gyakori említése, illetve a periférián belüli központi helye rámutat arra, hogy az adatalapú szolgáltatásokat érdemes és szükséges kiterjeszteni a város vonzáskörzetében élőkre, az egészségügyi szolgáltatások miatt odautazókra, a turistákra és az átmenetileg külföldről vagy más régióból leteleplülőkre.

Összefoglalva az eredményeket jól látható, hogy a korpusz dokumentumai szoros kapcsolatokkal erősen homogén, hasonló célkitűzésekkel és gyakorlati megvalósításokkal reprezentálnak, fő fókuszuk pedig az adatgazdálkodás vagy adatvezérelt gondolkodás, elsősorban az okossá váló infrastruktúra felhasználásával, a kormányzati-üzleti-egyetemi együttműködések és döntések hatására, szolgáltatási és projekt-alapú gondolkodással, a városlakók kiterjesztésével az érintettek szélesebb körére. A teljes hálózat egyenletes

eloszlása, illetve a centrum és a periféria-csomópontok összekötései együtt jelzik a téma komplexitását és kiemelt elemeit az energiagazdálkodás optimalizálásától a közlekedéskorszerűsítésig, az innovációs kultúra szerepétől a helyi közösségek szempontrendszeréig, a nemzetközi támogatásoktól a jövőorientált szemléletig.

Korpuszelemzés II. Előremutató városkonceptiók

A vizsgálati korpusz dokumentumai kiemelik azokat a városkonceptiókat, melyek aktívan alkalmazzák az okos város lehetséges technológiáit, szolgáltatásait és az ebből eredő további lehetőségeit. A dokumentumok többsége nem csak egy-egy városra fókuszál, hanem jellemzően hangsúlyoz párhuzamba állítható vagy különböző eseteket, összefoglal TOP-listákat és megvalósult vagy jól megtervezett projekteket. Szemléltetésként ezek közül mutatunk be most nagyon röviden olyan városkonceptiókat, melyek hivatkozhatónak és előremutatónak bizonyultak a legtöbb, elemzéshez felhasznált dokumentumban.

Gyakoriság szerint vizsgáltuk meg a városhivatkozásokat, ezen belül nem súlyoztunk. Ennek oka az volt, hogy nagyon különböző szempontokat kellett volna összevetni, nem összehasonlítható indikátorokat egymás mellé állítani, a komplexitást tovább egyszerűsíteni a százötven dokumentum alapján. Így tehát a pontosságot tartottuk fontosabb tényezőnek, mint bármilyen más, önkényesen kiragadott vagy spekulációs szempontot. További döntés volt, hogy csak városemlítéseket vettünk alapul, annak ellenére, hogy egyes régiók vagy országok is komoly hangsúllyal szerepeltek a korpuszban. Itt ugyanis szintén az összehasonlíthatóság problémájába ütköztünk: a régiók nem mindig azonos területre vonatkoztak, az országok pedig leginkább a városaikat hangsúlyozták. Maradtunk tehát az eredeti okos város témakörnél, s ehhez a kontextushoz illesztve kerestük meg a fent bemutatott angol nyelvű korpuszban a legtöbbet hivatkozott városokat a legtöbbet hivatkozott konceptiókkal.

London, a zászlóshajó

Abszolút zászlóshajónak bizonyult a kollaborációs dokumentumokban London. A vizsgált dokumentumok olyan trend témákat hangsúlyoznak London esetén, mint a gyakorlati megközelítésű fenntarthatóság, a versenyképesség és a kollaboráció. Energia program, a széndioxid-kibocsátás csökkentése, egy átfogó éghajlati és környezetvédelmi terv, illetve az adatelemzés vagy nyílt hozzáférésű adatok (open data) állnak a fókuszban az életminőség fenntarthatóságáért és javításáért. Az infrastrukturális és szolgáltatásközpontú átrendeződés, illetve a kollaborációs keretek szerepelnek leggyakrabban, többek között a Smart London Boarddal és a Nyitott Innováció 2.0 projekttel. Az úgynevezett élő laboratóriumok (living labs) éles projektekkal kutatják a legújabb lehetőségeket szenzorizált környezetben. A városlakók tapasztalatai, a magánkezdemenyezések és az önkéntesség számára nyitott a beavatkozás. A köz számára nyújtott szolgáltatások privatizálhatóak, s a felelősségtudat is kiterjeszthető a közös érdekek mentén.

Austin

Austin az Egyesült Államok egyik leggyorsabban növekvő városaként aktív tervezéssel, adatgyűjtő központokkal és közlekedésautomatizálással okosodik a korpusz szerint. Alapértékei a fenntarthatóság, a társadalmi igazságosság, a gazdasági lehetőségek jelentősége

és a kreativitás kiaknázása. A városvezetés a városlakó közösségek és a magánszektor cégeinek igényeit figyelembe veszi és vezetési jogköröket rendel hozzájuk. A sikereket és a kudarccokat egyaránt dokumentálják. Tudásközpontok létrehozása, a vállalkozási kultúra támogatása, a közmeghallgatásra alkalmas közösségi média bevonása, a kulturális javak és szolgáltatások kiaknázása meghatározó. Az adatvezérelt gondolkodást a Data Rodeo nyílt adatportál teszi lehetővé, bevonva a köz-, a magán- és a non-profit forrásokat. A beáramló adatokhoz ultragyors internetkapcsolatot és szignifikáns wifi-elérést tesznek lehetővé. Edukációs programjukban önkéntes okos város nagykövetek vesznek részt. A kormány és a városvezetés az IoT eszközök mellett olyan feltörekvő technológiák alkalmazását is célul tűzte ki, mint a drónok és a robotok a tűzoltóság munkájában vagy keresési és mentési helyzetekben.

Prága

Prága számára a négy fejlesztési terület a korpusz alapján a fenntarthatóság, a klímaváltozás enyhítése, a kutatási-innovációs-gazdasági növekedés előmozdítása, valamint a jobb életminőség kreatív megoldásokkal. A városvezetés egyfajta tanuló szervezetként működik és szabályozásokkal, oktatással, adatvezérléssel, kutatással és fejlesztéssel, üzleti megoldásokkal, illetve városmarketinggel támogatja a folyamatokat. A korpusz kirajzolja a kormányzati és helyi önkormányzati konfliktusokat, valamint az EU pénzügyi forrásaitól való függést is, melyek esetenként terhelik a projekteket. Gyakorlati alkalmazási terület egyrészt a meglévő közműlagutak használata és fejlesztése az infrastruktúra-karbantartáshoz – a városi élet megzavarása nélkül. Másrészt erős hangsúlyt kap az elektromobilitás az energiaszolgáltatókkal együttműködésben. Az okos kormányzat és adminisztráció megvalósításához alapul, hogy minden olyan platform vagy szolgáltatás, mely felgyorsítja és egyszerűsíti a városlakók és a városban működő cégek és szervezetek információmegosztását, ügyintézését és mindennapi életét, preferenciát élvez. Végül, de nem utolsósorban hangsúlyos az innovációs park integrált szerepe Prága számára.

Hong Kong

A korpusz az intelligens városfejlesztés érdekében a Digital 21 névre hallgató, integrált keretrendszert emeli ki Hong Kong kapcsán térinformatikai, adatvezérelt, gazdasági, környezetvédelmi és mobilitási folyamatokkal a fenntarthatóság érdekében. Az üzleti szféra, a kormányzati szervek, az akadémiai és kutatóintézetek, illetve a magánszervezetek vagy közösségek egyidejű bevonása ehhez alapvető cél. Az IKT-technológia átfogó keretfeltételként szolgál, az egy főre jutó mobilelőfizetések száma több mint kettő. A TechConnect program keretében a kormányzati szerveket intenzívebben vonják be a technológia használatába – növelve a közszolgáltatások minőségét és hatékonyságát. Az elektromos és önzvezető járműforgalom, a buszmegállóba épített légtisztító berendezések, a Hong Kongs Octopus Card újratölthető chipkártya a tömegközlekedéshez és az integrált kereskedelmi fizetési módhoz kiemelt hangsúlyt kap a korpuszban. Emellett a humán tőke és a munkaerőpiac vonzereje, a vállalkozások és a versenyképességet növelő kísérletek állnak előtérben. A végső cél a városi jól-lét, a szervezethez, az inspiráló környezet és a kényelem érzete a városlakók számára.

Összefoglalva a legtöbbet hivatkozott gyakorlatokat a korpusz alapján, a felülről jövő, állami vagy helyi kormányzati stratégia meghatározó, de a civil, közösségi és egyéni kezdeményezések, illetve azok bevonása és elkötelezése is szerephez jut. A kormányzati dön-

tések felől elsősorban a mobilitás-közlekedés-forgalomoptimalizálás kap prioritást, de a fenntarthatóság, az energiaszolgáltatás, az éghajlatváltozás és a környezetvédelem is fajsúlyos szereppel bír. A kreatív és kulturális nézőpont inkább tartozik a gazdasági növekedés egyes területeihez és az emberközpontú megközelítésekhez – összhangban a szövegalapú kapcsolati hálózat eredményeivel. A röviden bemutatott esetek eltérőek: vagy már meglévő infrastruktúrára építenek, vagy a feltörekvő technológiák kiaknázását tűzik ki célul. Van, ahol a kényelem biztosítása legalább olyan fontos, mint a fenntarthatóság, a projektek körüli finanszírozási és érdekkonfliktusok feloldása vagy az elköteleződést erősítő nagykövet programok. Közös bennük viszont az adatvezérelt gondolkodás, ami összhangban áll a már korábban említett gyakorlati eredményekkel a többdimenziós adatszemplélet kapcsán.

Ajánlások kormányzati és gyakorlati szempontú megközelítésekhez

Jelen tanulmány célja volt kiemelni az elmúlt évek meghatározó okos város trend témáit és koncepcióit kormányzati, üzleti és egyetemi-kutatási kollaborációban. A keresők által legnépszerűbbé váló dokumentumok alapján a kapott eredmény egyrészt központi és periféria csomópontok kirajzolásával járult hozzá az okos város trend témák megértéséhez, másrészt egy rövid összefoglaló készült a vizsgálati korpuszban legtöbbet hivatkozott városkonceptiókról. Összevetve a tanulmányt felvezető tudományos szakirodalmi forrásokat és a korpuszlemezés eredményeit, összefoglalásul az alábbi ajánlásokat fogalmaztuk meg, támogatva a fent említett döntés-előkészítési és döntéshozási folyamatokat.

- Okos adatok vagy nyilvános adatkészletek vezérelnek kormányzati és gyakorlati döntéshozást, támogatva a versenyképességet és a városlakók bevonását egyes projektekbe vagy living lab néven működő kísérletekbe. Ezt a logikát erősen ajánlott bevonni a stratégiai gondolkodásba az IKT, IoT, a térinformatika, illetve az okosnak vagy intelligensnek nevezett technológia bevonásával.
- A komplexen értelmezett fenntarthatóság érdekében az energiafelhasználás optimalizálása, a mobilitás fejlesztése, a reagálás a klímaváltozásra, az infrastrukturális kihívások, a szolgáltatás-alapú működés, az adminisztráció és ügyintézés megkönnyítése, az innovációs gondolkodás, valamint a kreatív üzleti megközelítések együttes átgondolása hosszabb távon teszik kiszámíthatóbbá, működtethetőbbé és kényelmesebbé a városi életet.
- A helyi döntésekben valamennyi érintett aktor valamilyen szintű bevonása kiemelten ajánlott kollaborációs keretben. Itt érdemes pontosan meghatározni a magán és nyilvános adatok, illetve információk körét, felhasználási lehetőségét, támogatni az okos mentalitás kialakulását és a szükséges edukációt, elkerülve az esetleges súrlódásokat. Emellett a civil és magánkezdeményezések támogathatják a versenyképes és élhető város képét.
- Komplex tervezési módszerekre van szükség, melyben az innováció, a szolgáltatás-alapú társadalom és a projekt-modularitás egymásra épülnek. Emellett hasznos a kritikai felülvizsgálat és az eredmények valós értékelése.
- A korpusz közvetlenül arra is felhívja a figyelmet, hogy erősen ajánlott a nagyobb nyilvánosság számára meghatározni a célokat és dokumentálni a teljesülő mérföldköveket, illetve projekteket. Így válik láthatóvá, milyen előnyei vannak annak, hogy

egyes városok hivatkozást kapnak, ranglistákon szerepelnek, másolják eredményeiket. Az eredmény nemcsak városmarketing, hanem esély a versenyképesség további növelésére a globális behálózottságban, sőt erősíti a városlakók elköteleződését is a sikeres projektekben való részvétellel. A végeredmény az okos városok távlati célkitűzése: a jobb életminőség, a város élhetősége és versenyképessége.

Irodalom

- Anthopoulos, Leonidas G. and Athena Vakali “Urban Planning and Smart Cities: Interrelations and Reciprocities”, in Frederico Álvarez, Frances Cleary, Petros Daras, Joe Domingue, Alex Galis, Ana Garcia and Anastasius Gavras (eds.), *The Future Internet Assembly 2012: From Promises to Reality. 4th FIA Book LNCS 7281*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2012, pp. 178-189.
- Audirac, Ivonne, “Information Technology and Urban Form”, *Journal of Planning Literature*, Vol. 17. (2002) Issue 2., pp. 212-226. <https://doi.org/10.1177/088541202762475955>
- Bastian, Mathieu, Sebastien Heymann and Mathieu Jacomy, “Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks”, International AAAI Conference on Weblogs and Social Media 2009.
- Brandes, Ulrik “Faster Algorithm for Betweenness Centrality”, *Journal of Mathematical Sociology*. Vol. 25. (2001) Issue 2. pp. 163-177. <http://dx.doi.org/10.1080/0022250X.2001.9990249>
- Côté, Raymond, Jill Grant, Aliza Weller, Yuting Zhu, and Corey Toews, *Industrial Ecology and The Sustainability of Canadian Cities*, Halifax, Nova Scotia: Eco-Efficiency Centre, Dalhousie University, 2006.
- Csótó Mihály, „Beszámoló a „még50év” konferenciáról – várostervezés az információs korban”, *Információs Társadalom*, XVI. évf. (2016) 3. szám, 174-178. old. <http://dx.doi.org/10.22503/infvars.XVI.2016.3.10>
- Danowski, James A., “WORDij version 3.0: Semantic network analysis software”, University of Illinois at Chicago, Chicago, 2013.
- Dvir, Ron and Edna Pasher, “Innovation engines for knowledge cities: an innovation ecology perspective”, *Journal of Knowledge Management*, Vol. 8. (2004) Issue 5., pp. 16-27. <https://doi.org/10.1108/13673270410558756>
- Fagan, Mary Helen, “Exploring city, county and state e-government initiatives: an East Texas perspective”, *Business Process Management Journal*, Vol. 12. (2006) Issue 1., pp.101-112. <https://doi.org/10.1108/14637150610643797>
- Freeman, Linton C., “A Set of Measures of Centrality Based on Betweenness”, *Sociometry*, Vol. 40. (1977) No. 1., pp. 35-41. <https://doi.org/10.2307/3033543>
- Graham, Stephen and Simon Marvin “Urban Planning and the Technological Future of Cities”, in James O. Wheeler and Barney Warf (eds.) *Cities in the Telecommunications Age: The Fracturing of Geographies*, Routledge, London, New York, 2000, pp. 71-97.
- Jacomy, Mathieu “Force-Atlas Graph Layout Algorithm”, 2009, <http://gephi.org/2011/forceatlas2-the-new-version-of-our-home-brew-layout/>
- Hall, Robert E. “The Vision of a Smart City”, in *Proceedings of the 2nd International Life Extension Technology Workshop*, Paris, France, 28 September 2000.
- Hernafi, Yassine, Mohamed Ben Ahmed and Mohammed Bouhorma, “An approaches’ based on intelligent transportation systems to dissect driver behavior and smart mobility in smart city”, in *Proceedings of 4th IEEE International Colloquium on Information Science and Technology (CiSt)*, Morocco, 24-26 October 2016.
- Mackenzie, Christine, “Urban Public Libraries: Helping Brisbane to Become a Smart City”, *Australasian Public Libraries and Information Services*, Vol. 13. (2000) No. 4., pp. 166-169.
- Mitton, Nathalie, Symeon Papavassiliou, Antonio Puliafito and Kishor S. Trivedi, “Combining cloud and sensors in a smart city environment”, *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking*, SpringerOpen, Vol. 1. (2012) p. 247. <https://doi.org/10.1186/1687-1499-2012-247>

- Molnár Szilárd, „Az okos város fejlesztésekhez kapcsolódó közösségi informatikai eszközök: társadalmi szoftver, online participáció, crowd-sourcing”, *Információs Társadalom*, 16. évf. (2016) 3. szám, 101-112. old. <http://dx.doi.org/10.22503/infvars.XVI.2016.3.4>
- Nemeslaki András, „E-közszolgáltatásfejlesztés. Elméleti alapok és tudományos kutatási módszerek”, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2014.
- Newman, Mark, “Networks: An Introduction”, Oxford University Press, Oxford, 2010.
- Odendaal, Nancy, “Information and communication technology and local governance: understanding the difference between cities in developed and emerging economies”, *Computers, Environment and Urban Systems*, Vol. 27. (2003) Issue 6., 585-607. [http://dx.doi.org/10.1016/S0198-9715\(03\)00016-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0198-9715(03)00016-4)
- Paranyushkin, Dmitry, *Identifying the Pathways for Meaning Circulation using Text Network Analysis*, Nodus Labs, Berlin, 2011. <http://noduslabs.com/publications/Pathways-Meaning-Text-Network-Analysis.pdf>
- Paskaleva, Krassimira A., “Enabling the smart city: the progress of city e-governance in Europe”, *International Journal of Innovation and Regional Development*, Vol. 1. (2009) No. 4., pp. 405-422. <http://dx.doi.org/10.1504/IJIRD.2009.022730>
- Smart Cities World Forums, “600 cities set to get ‘smart’ as market estimated to hit \$775 billion by 2021”, *smartcitiesworldforums.com*, 21 August 2017. http://www.smartcitiesworldforums.com/news/smart-cities-north-america/finance-policy-na/470-600-cities-set-to-get-smart-as-market-estimated-to-hit-775-billion-by-2021?mkt_tok=eyJpIjoiTIRjeU9HUmlaak5sTldaaiIsInQiOiJJYnBMYkJPbVhUUpScmhudktvUUp5MkhpNFg2d1hDNW9qTWVSTUpnd0QrYzczN0I0VXk2RkVORzR2V3R0cjNYcWlXdXFLbzF4cU1GTGgxUnNMVW9jWXPnWWg1K1hNT3dlR09vWitCYTJtTjJJMVwvY25sb2VjcG1iY1Y3WmZLSksifQ%3D%3D
- Vanolo, Alberto, “Smartmentality: The Smart City as Disciplinary Strategy”, *Urban Studies*, Vol. 51. (2014) Issue 5., pp. 883-898. <http://dx.doi.org/10.1177/0042098013494427>
- Z. Karvalics László, „Okos városok: a dekonstrukciótól a hiperkonstrukcióig.” *Információs Társadalom*, 16. évf. (2016) 3. szám, 9-22. old. <http://dx.doi.org/10.22503/infvars.XVI.2016.3.1>
- Z. Karvalics László, *Okos városok, kétdo! és felkialtojelekkkel*, Felsőbbfoku!Tanulmányok Intézete, Savaria University Press, Szombathely, 2017.