

A MAGYAR SMART CITY FEJLESZTÉSI KÖRNYEZET

SZALAI ÁDÁM

THE GENERAL POLICY FRAMEWORK FOR HUNGARIAN SMART CITY DEVELOPMENT

The constantly developing technology, the global expansion of infocommunication tools have major impact on urban development. Challenges that have become global, such as transportation problems, growing population, and increasing competition between cities, are changing the way how urban development is organized. Because of these complex challenges, new, innovative solutions are required. Since the Treaty of Lisbon, the EU's development strategies have also given directions for European cities to have a "smart city" vision, which is supported by several development programs and resources. This paper aims to present the strategic and policy framework of Hungarian smart city development, with special regard to the already completed smart city projects in Hungary. The research is based on the recommendations of the methodological guide developed by Lechner Knowledge Center, which is the main platform for development of smart cities in Hungary, and on other strategy documents and studies. I explain how Hungarian cities want to become "smart", what kind of smart projects they have already implemented, and what their visions are based on. In the end of my study, I provide lessons and recommendations for future smart city projects.

BEVEZETÉS

Az okos városról (smart city) való gondolkodást alapvetően az infokommunikációs technológia (IKT) forradalma és a társadalmi hálózatok szerepének növekedése hívta életre. Az okos városok ugyanis a transznacionális kapitalizmus termékei, amelyek globális kihívásokra igyekeznek választ adni, mint például a folyamatos gazdasági növekedési kényszer, a nemzetközi versenyben való helytállás szükségessége, amelyhez a technológia újfajta megoldásokat kínál. Az IKT robbanásszerű fejlődése és elterjedése következményeképp egyre több mobil eszköz, valamint szenzor kerül használatba, ezáltal a „dolgok internete” (internet of things) azaz az internetre kapcsolódott eszközök száma megsokszorozódik (SALLAI ET AL. 2018). A városokban ezeknek az eszközöknek a kapcsolódásai települési működés egyre összetettebb alrendszerait és azok ellenőrző-irányító platformjait hívják életre. Egyre nagyobb szükség van a közlekedési-, kommunikációs- és energiahálózatok, illetve általában a gazdaság, a környezet, a közlekedés, a társadalom, a kormányzás, vagyis az állampolgárok adminisztrációjának fejlesztésére. A technológiai megoldások alkalmazása tehát kihívás, de lehetőség is az okos városok számára, hogy összekapcsolják és optimalizálják a település kritikus erőforrás- és infrastrukturális rendszereit (HARRISON-DONNELLY 2011, ANTHOPOULOS ET AL 2015, BAJI 2017, CARAGLIU-DEL BO 2018.).

Jelen tanulmányban a magyarországi, okos városokra vonatkozó fejlesztési elképzeléseket tárgyalom. A témaválasztást indokolja, hogy az okos városok iránti jelentős nemzetközi érdeklődés mellett eddig viszonylag kevés olyan kutatás készült Magyarországon (*JÓZSA-KNEISZ 2019*), amely feldolgozta volna a hazai fejlesztési környezet jellemzőit, az Európai Unió és országos kormányzati szintű ajánlásokat, és ezzel egyidejűleg az egyes okos város projekteket esettanulmány szinten elemezte volna. Vizsgálatom során ezért két kutatási kérdést fogalmaztam meg:

- Hogyan épül fel az „okos város” magyarországi fejlesztési környezet?
- Miképpen jelennek meg a smart city modell egyes elemei a magyarországi nagyvárosok fejlesztési elképzeléseiben?

Az esettanulmányokhoz elemzési keretként három hasonló jellemzőkkel bíró magyarországi nagyváros szolgál. Ezen felül a hazai településfejlesztésben alkalmazandó gyakorlatot ismertetem, amely által megismerhetjük, mit is értenek napjainkban „okos város” alatt a magyar településfejlesztés oldaláról.

1. ANYAG ÉS MÓDSZER

A kutatás a kvalitatív tartalomelemzés módszerére támaszkodik. Első lépésként meghatároztam a forráskeresés során alkalmazandó kulcsszavakat (pl. smart city, okos város, okos város stratégia, okos fejlesztés stb.) A nemzetközi, okos városokról szóló szakirodalomban történő tájékozódást követően összegyűjtöttem a téma szempontjából legrelevánsabb EU-s és magyarországi fejlesztési dokumentumokat, ajánláscsomagokat, amelyek tartalmazzák a smart city-k fejlesztésére vonatkozó elképzeléseket, irányelveket. Összesen 45 db dokumentum került letöltésre. Ezen anyagokat szűrés alá vetettem, a fő cél az volt, hogy az okos város koncepció gyakorlati megvalósításáról, ezen fejlesztési paradigma jövőképéről szóló anyagokat vizsgáljak, továbbá ajánlásokat gyűjtsék a konkrét smart city projektek megvalósítását illetően.

A vizsgált források tekintetében a szakpolitikai dokumentumok közül kiemelt jelentőséggel bír az Európai Bizottság megbízásából Az Európai Okos Városok Információs Rendszere (Smart Cities Information System, továbbiakban: SCIS) által összeállított ajánláscsomag (The making of a smart city: policy recommendations) és a legjobb gyakorlatokat tartalmazó példatár. Az SCIS egy olyan tudásplatform, amely elősegíti az adatok, tapasztalatok és know-how cseréjét az okos városok létrehozásában és fejlesztésében részt vevő szereplők között. Az SCIS egyesíti a projektfejlesztőket, a városok politikai vezetőit, a kutatóintézeteket, az egyes gazdasági ágazatok képviselőit, a szakértőket és az európai polgárokat, bemutatja részükre a legjobb gyakorlatokat és tanulságokat [1]. Az okos város szakpolitikai ajánláscsomag

célja az eddigi tanulságok megosztása és a már megvalósult projektek visszajelzésein alapulva szakpolitikai ajánlások nyújtása, amelyek támogatják az okos városok fejlődését. Ilyenformán ez a dokumentum a SCIS kulcsfontosságú eredménye, mivel hozzájárul az okos városok és okos közösségek kialakulásához, az EU által finanszírozott projektek disszeminációjához, ösztönözve az innovatív technológiák alkalmazását. A jelentés fő célcsoportjai a helyi, nemzeti és uniós szintű döntéshozók. Kiegészít két további jelentést, így a legjobb gyakorlatokat tartalmazó példatárat és az „Az okos városok létrehozása: az innovációk továbbterjedéséhez” című kiadványt (Making of a smart city: technology replication) amely várostervezők és döntéshozók számára készült[2].

A konkrét magyarországi okos város példák (Szeged, Debrecen, Miskolc) kifejtését a települések regionális központ szerepköre, és a már meglévő, komplex, több területre kiterjedő okos város fejlesztések, illetve a jövőbeli fejlesztési irányokat megfogalmazó stratégiák megléte indokolta. Ezen túl fontos szempont volt a városok összehasonlíthatósága, ezért nagyságrendileg hasonló népességszámú településeket kívántam vizsgálat alá vetni. Az esettanulmányok a települések okos város koncepcióinak feldolgozásán, valamint az okos fejlesztésekért felelős szereplők konferenciaelőadásain (Magyar Jövő Internet Konferencia 2018, Perspectives of Local Governments in CEE – Practice and Innovations nemzetközi konferencia) elhangzottakon alapul, amelyeken döntéshozók, smart city referensek mutatták be az egyes települések okos város jövőképeit és a már megvalósult fejlesztéseket.

2. AZ OKOS VÁROS KONCEPCIÓ ELMÉLETI ÁTTEKINTÉSE

Az okos város fejlesztési modell a '90-es években jelent meg először a szakirodalomban, köszönhetően az IKT és az internet széles körű elterjedésének (GRAHAM-AURIGI 1997). Az okos városok alapvető eleme az adatgyűjtés és integráció, a városban végbemenő folyamatok monitoringja, amely a kiépített szenzorhálózatra és az egyének, városlakók adatgyűjtéseire épül (NEIROTTI ET AL. 2014, VIDA-FEHÉR 2016). A közösségi érzékelés (angolul crowdsensing vagy participatory sensing) lényege, hogy telepített infrastruktúra helyett a városban mozgó lakosok mobiltelefonjainak segítségével történik a monitorozás, mivel mobiltelefonjaink is rengeteg szenzort tartalmaznak. Az alkalmazások segítségével központi adatbázisba küldött adatokból információ szolgáltatható a városban élők számára, például a közlekedésről, parkolásról, illegális hulladéklerakásról (VIDA-FEHÉR 2016). Ezáltal az okos városban az adatfeldolgozás révén lehetővé válik a folyamatokra és jelenségekre való reakció, az egyes alrendszerek integrált működtetése (BAJI, 2017). Így az okos város a környezetről, társadalomról gyűjtött digitális adatok hatalmas

mennyiségét alkalmazza a városok tervezésének és irányításának racionalizálása érdekében (SHELTON ET AL. 2015).

Az adatgyűjtésen alapuló beavatkozásokon és integráción túl további fontos alapeleme az okos város modellnek az okos kormányzás, az állampolgárok adminisztrációjának okos technológiákkal való fejlesztése is. Az elektronikus elérhető közszolgáltatások számos előnnyel bírnak: megnövelik az ügyrendek hatékonyságát, így a döntéshozatali folyamat gyorsabbá válik, amely által pénzügyi források is megtakaríthatók. Az elektronikus ügyintézés és okos kormányzás további előnye a közösség cselekvési kedvének fokozásában rejlik: a transzparensen működő, állampolgár-központú döntéshozás nagyobb mértékben vonja be a lakosságot a településfejlesztési folyamatba (RUHLAND 2018). Az okos kormányzás nemcsak a városlakók hivatali ügyintézéseinek területén valósul meg a gyakorlatban, hanem műholdfelvételek alkalmazásával a területrendezési-és természetvédelmi igazgatás és területhasznosítási kataszter felállításánál is (TÓZSA-VARGA 2017).

A nemzetközi szakirodalomban rendszerint hat stratégiai területtel jellemzik az okos városokat (gazdaság, környezet, kormányzás, életmód, közlekedés, polgárok). Az okos városok európai uniós szakmai szervezete, az Okos Városok és Közösségek Európai Innovációs Partnersége mindezt három prioritástengelybe sűríti: a fenntartható városi mobilitás, a fenntartható városrészek és épített környezet, valamint az integrált infrastruktúra és szolgáltatások. Egyre több egyetem, kutatóműhely, vezető piacelemző tanácsadó szervezet is készít saját okos város-stratégiai tervező és megvalósító modellt. Modelljeikben okosváros-megoldásnak általában azokat az integrált fejlesztési és üzemeltetési megoldásokat tekintik, amelyek a stratégiai beavatkozási területek legalább kétharmadában egyidejűleg hoznak IKT-alapú változásokat (SALLAI ET AL. 2018).

Az okos város fejlesztések nemcsak az adatok és modern eszközök, valamint internet által támogatott alkalmazások használatán alapszanak, hanem fontos részét képezi a koncepciónak az ökológiai lábnyom csökkentése is, az elektromos üzemű (közösségi) közlekedés és az épületállomány energiahatékonysági fejlesztései révén. Ezáltal a fenntarthatóság is alapelemét képezi az okos város koncepciónak, összhangban az EU 2020 stratégiával, amely elkötelezett az energiahatékonyság és a megújuló energiaforrásokból előállított energia előállítása mellett [3].

A szakirodalom alapján elmondható, hogy a smart city alapvető jellemzői közé tartozik mind az infokommunikációs technológiák alkalmazása a városi élet több területén, mind a környezet védelme (1. ábra).

1. ábra: Az okos város koncepció alapelemei
 Figure 1. Basic elements of smart city concept



Forrás: saját szerkesztés

Az Európai Parlament Ipari, Kutatási és Energiaügyi Bizottságának (ITRE) okos városokról szóló jelentésében foglaltak szerint az okos város programok sikerének kulcsa a konzisztens fejlesztéspolitika. Az olyan célok ugyanis, mint például az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás vagy a környezeti minőség javítása nem érhető el egy-egy politikai ciklus alatt. Következésképpen a hatóságoknak mérlegelniük kell, melyek azok az okos megoldások, amelyek iránt városi szintű kereslet mutatkozik. Ezen megoldások bevezetése az innováció és az iparpolitika részét kell, hogy képezze, így a városoknak érdemes támogatniuk:

- az innovációt támogató üzleti modelleket;
- az adminisztratív terhek csökkentését az okos város szervezetek és hálózatok számára, a helyi kötődésű innovatív kezdeményezések és vállalkozások kibontakozása érdekében. A szabályozó és közbeszerzési hatóságok azok, akik előnyben részesíthetik előírásaikkal az okos város kezdeményezéseket, így elsősorban ők felelősek az innovációt serkentő üzleti környezet létrehozásáért.

E megközelítés szerint a hosszú távú és stratégiai szemléletű városfejlesztési jövőkép a hosszú távú célok lefektetésén, a piaci és állami szereplők közötti együttműködésen és a legújabb technológiák alkalmazásán alapszik a települések fejlesztésében. Végső soron tehát olyan „okos és zöld” technológiák használatán, amelyek válaszolnak a globális kihívásokra és társadalmi igényekre.

Az okos város koncepció kiterjedtsége és sokszínűsége okán, az egyes eltérő megközelítések másként interpretálják településfejlesztési elképzeléseiket, és attól függően, hogy mely részterületek kerülnek kiemelésre, különböző egyéb fejlesztési címkékkel illetik a városokat. Ilyen pl. a kétezres évek elején

népszerűségnek örvendő kreatív város koncepciója, amely az ún. kreatív osztály szerepét, illetve a városok marketingjét, áruba bocsátását emeli ki (EGEDY 2017). A városok az olyan elnevezésekkel mint „fenntartható város” vagy „öko város” egyrészt az okos város koncepció környezetvédelmi dimenzióját emelik ki, valamint ezen elnevezések az adott település márkázását, pozícionálását is szolgálja (BOROS 2010). Azonban másrészt a definíciók összemosódását és félreérthetőségét is eredményezi.

3. OKOS VÁROSOK MAGYARORSZÁGON

Az okos város modell hazai fejlesztéspolitikába történő begyűrésének bizonyítéka az okos város fogalmának kormányrendeletbe („56/2017. (III. 20.) Korm.rendelet egyes kormányrendeleteknek az „okos város”, „okos város módszertan” fogalom meghatározásával összefüggő módosításáról”) foglalása, valamint a fejlődésüket támogató források és fejlesztési programok bevezetése, mint amilyenek a Modern Városok program vagy a Digitális Jólét Program 2.0 (továbbiakban DJP). A DJP legfőbb teendőjeként a digitális közszolgáltatások és az egészségügy digitalizálását, valamint a szakember-ellátottság növelését tűzte ki 0, melynek keretében digitális térségfejlesztési szakemberképzést is alapítottak az Edutus Egyetem, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem és a Moholy-Nagy Művészeti Egyetem közreműködésével. A program célja olyan szakemberek képzése, akik az okos város fejlesztések háttértényezőit ismerik és képesek a projektek lebonyolítására [6]. Az okos város stratégiákhoz a jogszabály országos koordináló intézményrendszert is rendelt. A rendelet szerint „Az okos város a stratégiáját a Lechner Tudásközpont Területi, Építészeti és Informatikai Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság (a továbbiakban: Lechner Tudásközpont) által biztosított okos város módszertan alapján készíti el” [7].

3.1. LECHNER TUDÁSKÖZPONT FEJLESZTÉSI AJÁNLÁSAI

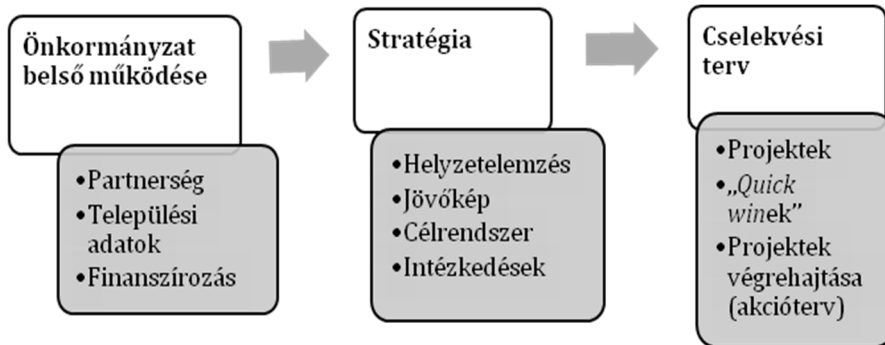
Magyarországon a Lechner Tudásközpontot jelölték ki a hazai smart city feladatok országos szintű szakmai koordinálójaként. Feladata, hogy kidolgozott okos város irányelv mentén ajánlásokkal segítse a hazai városokat, összegyűjtse a jó tapasztalatokat és megoldásokat, összehangolja a különböző fejlesztéseket és szakmai kontrollt biztosítson, mindezzel segítve a városokat saját okos stratégiáik létrehozásában. Ennek érdekében a Lechner Tudásközpont több stratégiai dokumentumot bocsátott ki [8]:

- Módszertani útmutató
- Metodikai javaslat
- Településértékelés és Monitoring Rendszer

- Online példatár
- Részvételi tervezés a településfejlesztésben és településrendezés

A Módszertani Útmutatóban kijelölt fejlesztési modell három fő szakaszból áll (2. ábra).

2. ábra: Az okos város fejlesztési modell megvalósítási lépéseinek sémája
Figure 2. Schematic model of development steps in smart city concept



Forrás: Lechner Tudásközpont módszertani útmutatója alapján saját szerkesztés

A fejlesztési modell szerint az önkormányzatoknak elsőként a belső működésüket kell felmérniük. Ez a munkarész kifejezetten hosszú távra szól, és nemcsak a fejlesztések, hanem a település tervezett működésének, üzemeltetésének kereteit is lefekteti. Részét képezi az adott település partnereinek, és a fejlesztések potenciális finanszírozóinak feltárása és az adott település digitális adatvagyonának feltérképezése. A második szakaszban a települések stratégiát alkotnak, amely lefekteti a település fejlesztésének középtávú céljait, és az ezek eléréséhez szükséges intézkedéseket határozza meg, hasonlóan az ITS-hez. A cselekvési terv a konkrét fejlesztési beavatkozásokat írja le. Sikerének feltétele a pontos ütemezés és pénzügyi tervezés. Továbbá, a cselekvési terv ún. quick wineket határoz meg, olyan projekteket, amelyek azonnal vagy rövid időn belül eredményt hoznak[9].

A Módszertani Útmutató az okos város fejlesztési modell legfontosabb alapelveit is ismerteti:

- Nyitott és együttműködő
- Városlakó és vállalkozás központú
- Részvételen alapuló, a fejlesztési folyamatot társadalmasítja
- Integrált fejlesztéseket valósít meg, gazdaságilag fenntarthatóan
- Kommunikáció – edukáció – fejlesztés egyensúlya

A fentiek szerint a város működésének tervezett átalakítása továbbra is a városlakókért és vállalkozásokért történik, de már velük együtt, aktívan bevonva

őket a folyamatba. Az okos város modell kitér arra, hogy milyen módon történik majd a város, mint szervezet, a városi szereplők és a tárgyi környezet digitális kapcsolata és integrációja, egyúttal kapcsolatot tart a végfelhasználókkal. Hiszen hiába tudnak a városlakók egy adott szolgáltatás vagy termék bevezetéséről, ha nem tudják használni, az életükbe és napi működésükbe illeszteni. Éppen ezért bármilyen okos város megoldás tervezésekor kiemelt figyelmet kell fordítani a szolgáltatás, edukáció és kommunikáció három pillérének folyamatos és együttes fejlesztésére, finomhangolására.

Az okos városok működtetésekor kulcsfontosságú az önkormányzat és vállalkozásai, részben az egyéb szereplők által nyújtott szolgáltatások számbavétele. E megközelítés a fenntartók helyett a városlakókat, tehát a célcsoportot helyezi a középpontba. A módszertani útmutató ajánlásainak megfelelően a monitoring rendszerben meghatározott indikátorok mérésével követhetővé válik a kiinduló állapot, a tervezett fejlesztések célkitűzései és a megvalósításuk sikere közötti viszony. Szintén fontos lépés az adatvagyon felmérése, ehhez adatvagyon-hasznosítási program létrehozása [9].

Az útmutató kiemeli, hogy az okos városok fejlesztése nem egyszeri program, hanem egy folyamatos korrekciót és együttműködést feltételező folyamat. Fontos az is, hogy az érintett szereplők feladatai és működési keretei tisztázottak és követhetők legyenek, a programokba beépítsék a jó gyakorlatokat.

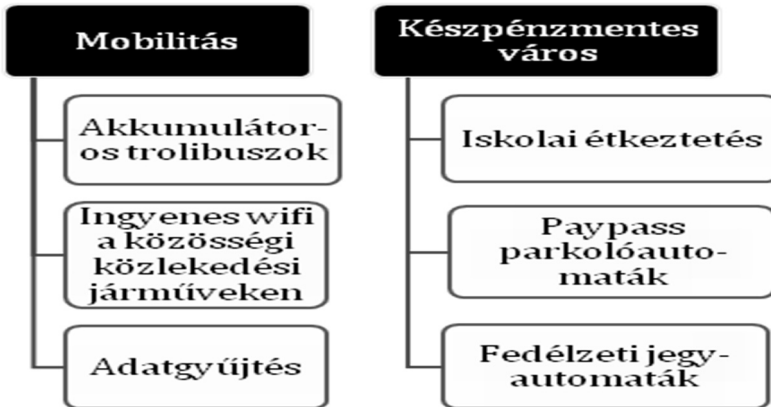
3.2. HAZAI KEZDEMÉNYEZÉSEK

Az okos város fejlesztések Magyarországon is elindultak az elmúlt években. A további fejlesztéseket, az okos város koncepció hazai adaptálását kutatási projektek (mint az NKE-BME együttműködésben létrejött „Jó kormányzást megalapozó közszolgálat fejlesztés” projekt) és tudományos szervezetek (mint BME Egyesült Innovációs és Tudásközpont) is támogatják. A következőkben három hazai nagyváros okos város stratégiáját mutatom be.

3.2.1. Szeged smart city koncepciója

Szeged 2016 februárjában publikálta saját smart city koncepcióját, és két fókuszterületen valósultak meg fejlesztések az utóbbi években (3. ábra). A legfontosabb célkitűzés a megtérülő, illetve olyan kísérleti projektek megvalósítása, amelyekkel társadalmi haszon érhető el.

3. ábra: Szeged smart city koncepciójának fókuszterületei
 Figure 3. Focus areas of Szeged smart city concept



Forrás: Nagy Sándor városfejlesztési alpolgármester konferencia előadása alapján saját szerkesztés

A mobilitás területén az akkumulátoros technológia használata kiváltképp előnyös havária helyzetben: az akkumulátorokkal rendelkező trolibusz képes kikerülni azokat az útszakaszokat, ahol baleset történt vagy ahol útfelújítás van. A Szegedi Közlekedési Társaság kísérletezik ezen járművek új útvonalakon történő alkalmazásával, hozzájárulva így az akkumulátoros technológia határainak kutatásához.

A gördülékeny, gyors, és bankkártyás fizetés alapú jegyárusítás nemcsak az utazóközönség kényelmét szolgálja, hanem az utazási szokások gyűjtése, a kapacitások optimalizálása végett is alkalmazzák. Ezek a kezdeményezések szorosan kapcsolódnak a készpénzmentes város fókuszterülethez melynek keretében a város a kártya alapú fizetési kultúra terjesztését szorgalmazza. Már nemcsak az iskolai étkeztetés díját fizetik online bankkártyával, hanem a városi rendezvényeken is terjesztik kártyás fizetési megoldásokat [10].

Szeged okos várossá válásának fő motivációja a korszerű technológiákra és együttműködésre építve a közszolgáltatások modernizációja és a versenyképesség növelése révén élenjáró tudásközponttá válni [11].

3.2.2 Debrecen smart city koncepciója

Debrecenben a smart city projektek 80%-a eddig a közlekedés területén valósult meg. 2016-ban például elkezdték az intelligens kamerarendszer kiépítését. A telepített kamerák többsége forgalomszámlálásra is alkalmas, ezen felül a felvételek elemzésével az üres parkolóhelyek is megfigyelhetők. A dinamikus közlekedési lámpák vezérlői a forgalom optimalizálása érdekében állítják be a lámpák jelzéseit. A közösségi közlekedés területén Debrecenben elektronikus jegy vásárolható, amely az új típusú személyi igazolványhoz társított, így online

felületen keresztül vásárolhatók a menetjegyek. Külföldi állampolgárok számára továbbra is jegyautomatán keresztül van lehetőség jegyvásárlásra. Parkolási applikáción keresztül parkolójegy is vásárolható: regisztrálni kell a gépjármű rendszámát és a bankkártyát, ezt követően egy rendszámfelismerő kamera előtt kell áthaladni, és csak akkor nyílik a parkolóhely sorompója, ha megtalálja a járművet az adatbázisban.

A debreceni lakosság legelőször az okos zebrával azonosította a smart city-t. Az okos zebra szenzor technológián alapszik, az átkelő közelében mozgás érzékelését követően, jelzőfények villannak az autósok felé, összesen 7 helyen a városban. Kerékpáros számlálót is létesítettek, amely a szemléletváltást, a kerékpáros közlekedés népszerűsítését szolgálja, és mintegy 3000 kerékpáros halad át rajta napi szinten. Hasonló célt szolgál az egyetemi campus területén az ún. unibike szolgáltatás, amely egy közösségi kerékpárkölcsonzó rendszer. Az elektromos üzemű gépjárművek használatát az elektromos töltők létesítése szolgálja [12].

A közlekedés területén végrehajtott fejlesztések mellett QR kódos turisztikai tájékoztató rendszer létesült a városban, továbbá a digitális írástudás növekedését várják a tervezők a városi wifi hálózat létesítésétől és a napelemes mobilkészítők kihelyezésétől. A leírtak mellett a debreceni smart city fejlesztő cég (EDC Debrecen) kiemelt szerepet szán a társadalmasításnak is. Eddig 22 darab ún. „meetup” eseményt rendeztek, ahol sor került az innovatív ötletek, megoldások bemutatására, amelyekről visszajelzéseket is gyűjtenek [13].

Debrecen smart city jövőképe egy intelligens és innovatív várost vizionál, amely beruházásait két fő cél, a gazdaságfejlesztés és a városi szolgáltatások hatékonyabbá tétele köré csoportosítja. A folyamatokat egy erre a célra létrehozott fejlesztő cég irányítja, amely koordinál az üzleti és a non-profit szektor között is [14].

3.2.3 Miskolc smart city koncepciója

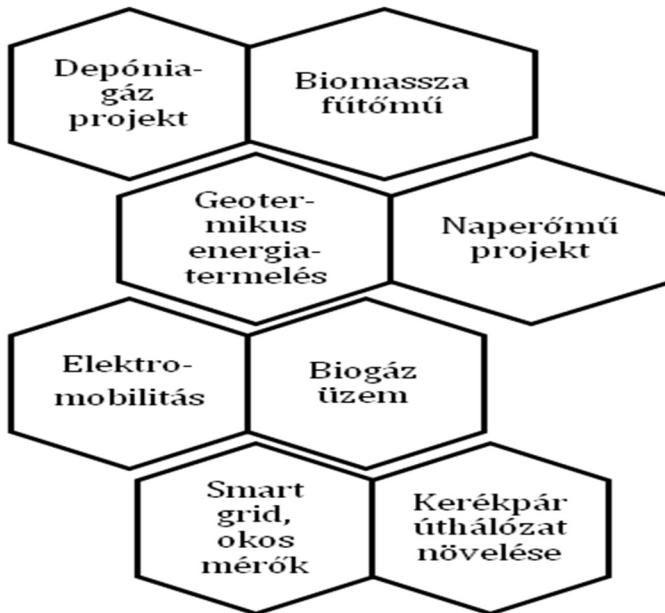
Miskolcon az energiahatékonyság került a középpontba az okos fejlesztések terén, mivel a város csatlakozott az Under2 koalícióhoz, amely szervezet azokat az önkormányzatokat foglalja magában, amelyek elkötelezték a globális hőmérsékletnövekedés két Celsius fok alatt tartásában. Ennek érdekében számos zöldenergia projektet valósított meg a város (4. ábra). A 2010-es depóniagáz projekt révén metángázt hasznosítanak Magyarország legnagyobb rekultivált hulladéklerakó telephelyén, amellyel egy lakóközteret látnak el távhővel. Ehhez hasonlóan a geotermál hőerőmű 2013-tól az Avas lakótelep és a belváros fűtését is megoldja. A naperőművek több mint 1000 tonnával csökkentik a szén-dioxid kibocsátást, miközben hét önkormányzati intézményt látnak el villamosenergiával. A fogyasztás optimalizálását „okos mérőkkel” érik el, melyek révén a szolgáltatók informatikai rendszerén keresztül számláznak, így figyelemmel kísérhető az önkormányzati intézmények, ingatlanok

villamosenergia-, víz-, gáz-, távhő fogyasztása, hamarabb észlelhető a meghibásodások (pl. csőtörés).

A közlekedés területén tett fejlesztések is a környezet védelmét szolgálják. A város 75 db új CNG üzemű buszt szerezett be, a villamos pályaszakasza pedig meghosszabbításra került. A járműveken ingyenes wifi kapcsolat, a megállóknál pedig valós idejű utastájékoztatói rendszer érhető el. A város elkötelezett a kerékpárutak hosszának 2021-re a jelenlegi 18 km-ről 45 km-re emelésére, különös tekintettel az iparterületekre.

A miskolci fejlesztések Miskolc és agglomerációja számára fenntartható környezeti viszonyok megteremtését célozzák. A város hosszútávú célja, hogy 2030-ra a város önkormányzati intézményei 100%-os energiafüggetlenséget érjenek el. Miskolc 2015-ös, a Polgármesterek Szövetségéhez való csatlakozásakor 2020-ig 20%-os szén-dioxid kibocsátás csökkentést vállalt, míg az Under2 koalíció tagjaként 2050-ig 80%-kal csökkentik a szén-dioxid kibocsátást az 1990-es bázisévhez képest [15].

4. ábra: A miskolci zöldenergia projektek
Figure 4. Green energy projects of Miskolc



Forrás: Vécsi György polgármesteri biztos konferencia előadása alapján saját szerkesztés

Összegzés

A kutatás fő céljaként a hazai „okos város” fejlesztési környezet feltárását tűztem ki, továbbá, hogy bemutassam, hogy e fejlesztési modell elemei miként lehettek

fel az egyes nagyvárosok fejlesztéseiben, erre építve milyen projektek valósultak meg és milyen jövőképet vázolnak maguk elé a vizsgált települések.

Az első kérdést illetően arra a megállapításra jutottam, hogy Magyarországon is létrejött az okos város fejlesztéseket támogató jogszabályi környezet és intézményrendszer, ez utóbbin belül pedig a kulcsszereplő a Lechner Tudásközpont, amely több dokumentumot is kibocsátott az okos településfejlesztés megalapozására, ezek közül a legfontosabb Módszertani Útmutató. Ezen kívül a hazai okos városok fejlődését a helyi okos város stratégiák, Integrált Településfejlesztési Stratégiák és Településfejlesztési Koncepciók, az Európai Unió ajánlásomaga, a különböző hazai (Modern Városok Program, Digitális Jólét Program) és EU-s fejlesztési programok (kiemelendő a Horizon 2020, amely az EU kutatási és innovációs keretprogramja) is támogatják.

A második kutatási kérdést illetően a jelen tanulmányban elemzett példák alapján az eddig megvalósult hazai okos város projektek tanulságai az alábbiakban foglalhatók össze:

- Az elmúlt években az okos eszközök adaptálásán keresztül a kibocsátás-csökkentés és energiahatékonyság, valamint a közlekedésfejlesztés volt a két fő fejlesztési terület.
- A hard infrastruktúra fejlesztések túlsúlya megfigyelhető a magyarországi városokban, de általános nemzetközi trend, hogy a közlekedéshez kapcsolódó fejlesztések domináns részét képezik az okos város fejlesztéseknek (ANGELIDOU 2014). Az infrastruktúra-orientált szemlélet megvalósulásának magyarázata az lehet, hogy az ilyen jellegű fejlesztések reprezentatív megoldásokat kínálnak, amelyek a mindennapokban rövidtávon érzékelhetők.
- Mivel az okos város projektek mély hatást gyakorolhatnak a polgárok mindennapi életére, a minél nagyobb hasznosulás és a társadalmi kirekesztődés elkerülése érdekében a jövő projektjeiben a szociális dimenzió nagyobb elismerése szükséges, a lakosság bevonása, a helyi szereplők okos fejlesztésekben való érdekeltté tétele útján[16].
- A lokális tényezők jelentősége tovább növekszik, a sikeres okos város stratégiák megvalósulásának kulcsát a település-specifikus megoldások jelentik.
- Az elkövetkező, 2021-2027-es Európai Unió fejlesztési ciklusban az innováció még nagyobb hangsúlyt kap [17], ezért az okos város fejlesztések esetén a pályázati források becsatornázása, az egyes intézkedések és a várható hatások összehangolása mindenképp szükséges az okos város fejlesztések előre mozdítása érdekében.
- A sikeres, innovatív és fenntartható okos városok létrejöttének gyújtópontja a helyi politikai akarat és szakmai háttér, a kormányzat, az

IT-vállalatok, a közmű- és közszolgáltatói intézmények, egyetemek, kutatóintézetek és a helyi közösség közötti együttműködés.

IRODALOM

- ANGELIDOU, M.** (2014): Smart city policies: A spatial approach. *Cities*, 41, pp. 3-11
- ANTHOPOULOS, L.- JANSSEN, M.-WEERAKODY, V.** (2015): Comparing Smart Cities with Different Modeling Approaches. *Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web*, pp. 525-528
- BAJI P.** (2017): Okos városok és alrendszereik – Kihívások a jövő városkutatói számára? *Tér és Társadalom*, 31.1, pp. 89-105
- BOROS L.** (2010): City Branding- márkateremtés a helymarketingben. *Falu Város Régió*, 2-3, pp. 44-52
- CARAGLIU, A.-DEL BO, C.F.** (2018): Smart innovative cities: The impact of Smart City policies on urban innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 142, pp. 373-383.
- EGEDY T.** (2017): Városfejlesztési paradigmák az új évtizedben- A kreatív és az okos város. *Földrajzi Közlemények*, 141. pp. 254-262.
- GRAHAM S. -AURIGI A.** (1997): Urbanising cyberspace?. *City*, 2.7, pp. 18–39.
- HARRISON, C. AND DONNELLY, I.A.** (2011) A Theory of Smart Cities. *Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS-2011, Hull, 17-22 July 2011*
- JÓZSA, V., KNEISZ, I.,** (2019): Okos valóság Magyarországon? Okos programok megvalósításának esélyei Miskolcon és a magyar–szlovák határ menti térségben. *Tér és Társadalom*, 33.1, 66-82.
- NEIROTTI, P.- DE MARCO, A.- CAGLIANO, A.C.- SCORRANO, F.** (2014): Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38, pp. 25-36
- RUHLANDT, R.W.S.** (2018): The governance of smart cities: A systematic literature review. *Cities*, 81, pp. 1–23
- SALLAI, GY.-BAKONYI, P.-HANÁK, P.-HENK, T.- KOVÁCS, K.- NEMESLAKI, A.,-NYIKOS, GY.-ORBÓK, Á.-VIDA, R.** (2018): Az okos város (Smart city). *Dialóg Campus* Kiadó. Budapest, 250 p.
- SHELTON, T.- ZOOK, M.- WHIG, A.** (2015): The ‘actually existing smart city’. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 8, pp.13-25
- VIDA R. -FEHÉR G.** (2015): Infrastrukturális vagy közösségi érzékelés az okos városokban? *Híradástechnika*, 71.1, pp. 47-51
- TÓZSA I.-VARGA Á.** (2017): A térinformatika alkalmazási lehetőségei az okos várossá fejlődés megvalósulásában. *Új magyar közigazgatás*, 10.3, pp. 33-47

EGYÉB FORRÁSOK

- [1] Az Európai Okos Városok Információs Rendszerének ismertetője
<https://smartcities-infosystem.eu/content/about-smart-cities-information-system-scis>
- [2] Az Európai Okos Városok Információs Rendszerének jelentései
<https://smartcities-infosystem.eu/library/publications>
- [3] Dominique Ristori, az Európai Bizottság energiagazdálkodásért felelős biztosának összefoglalója az okos városok energiahatékonyságáról
<http://www.europeanenergyinnovation.eu/Articles/Winter-2015/Smart-Cities-Energy-Efficiency-And-More>
- [4] Az Európai Parlament Ipari, Kutatási és Energiaügyi Bizottságának Okos Város Jelentése
[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)
- [5] A Digitális Jólét Program
<https://www.kormany.hu/download/6/6d/21000/DJP20%20Strat%C3%A9giai%20Tanulm%C3%A1ny.pdf>
- [6] Digitális térségfejlesztési szakemberképzés
<https://www.edutus.hu/oktatas/szakiranyu-tovabbkepzes/digitalis-tersegfejlesztes/>
- [7] Okos város kormányrendelet
https://net.jogtar.hu/getpdf?docid=A1700056.KOR&targetdate=ffffff4&printTitle=56/2017.+%28III.+20.%29+Korm.+rendelet&referer=http%3A//net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi%3Fdocid%3D00000001.TXT
- [8] A Lechner Tudásközpont okos város stratégiai dokumentumai
okosvaros.lechnerkozpont.hu/hu/dokumentumok
- [9] A Lechner Tudásközpont Okos Város Fejlesztési Modell Módszertani Útmutatója
http://okosvaros.lechnerkozpont.hu/sites/default/files/2018-10/az-okos-varos-fejlesztési-modell-modszertani-alapjai_online.pdf
- [10] Nagy Sándor 2018: Szegedi okos város alkalmazások konferencia előadás. 5. Magyar Jövő Internet Konferencia, Budapest, 2018.11. 28, Budapesti Műszaki Egyetem
- [11] Szeged Megyei Jogú Város Smart City Jövőkép és Konceptió.
https://www.szegedvaros.hu//wp-content/uploads/docs/szeged_smart_city_v02.pdf?fb4c32

- [12] Mátyus László 2018: Debreceni okos város projektek konferencia előadás. 5. Magyar Jövő Internet Konferencia, Budapest, 2018.11. 28, Budapesti Műszaki Egyetem
- [13] Debreceni smart city projektek társadalmasítása.
<http://smartcity.debrecen.hu/hu/projektek/smart-lakossag>
- [14] Debrecen Smart City Stratégiája.
<http://smartcity.debrecen.hu/docs/strategia.pdf>
- [15] Vécsi György 2019: Okos környezet és zöld energia- Miskolcon megvalósult okos város projektek bemutatása konferencia előadás. Perspectives of Local Governments in CEE- Practice and Innovations nemzetközi konferencia, Budapest 2019.03.05, Aquaworld Resort Budapest
- [16] Az Európai Okos Városok Információs Rendszere által összeállított ajánlás csomag
https://smartcities.infosystem.eu/sites/default/files/document/the_making_of_a_smart_city_policy_recommendations.pdf
- [17] Móricz Ádám előadása 2019. 03.06.-án Perspectives of Local Governments in CEE - Practice and Innovations nemzetközi konferencián a kohéziós politika új irányairól