

## **TÉZISGYŰJTEMÉNY**

**Fekete Krisztina Anna**

**Combating Climate Change through  
Smart Innovations**

**Examination of smart city concept in light of sustainability**

című Ph.D. értekezéséhez

**Témavezető:**

**Dr. Zsóka Ágnes**  
(Professzor)

Budapest, 2022

**Világgazdasági Doktori Program**

**TÉZISGYŰJTEMÉNY**

**Fekete Krisztina Anna**

**Combating Climate Change through  
Smart Innovations**

**Examination of smart city concept in light of sustainability**

**című Ph.D. értekezéséhez**

**Témavezető:**

**Dr. Zsóka Ágnes  
(Professzor)**

# Tartalomjegyzék

1.	KUTATÁSI ELŐZMÉNYEK ÉS A TÉMA INDOKLÁSA.....	4
1.1.	Klímaváltozás .....	5
1.2.	A városok szerepe .....	6
1.3.	Okos város megoldások.....	7
2.	A FELHASZNÁLT MÓDSZEREK.....	8
2.1.	A kutatás célja .....	8
2.2.	A kutatási kérdés és alkérdések.....	8
2.3.	Módszertan .....	9
	A kutatás módszertani felépítése .....	9
	Smart city benchmark modellek .....	10
	Mélyinterjú .....	12
	Kérdőív .....	12
3.	AZ ÉRTEKEZÉS EREDMÉNYEI .....	14
3.1.	A Smart city koncepció empirikus szempontból.....	14
3.2.	Lakossági kérdőív a smart city-vel kapcsolatos ismeretekről.....	15
3.3.	Okos megoldások gyűjteménye.....	19
3.4.	Összegzés .....	19
4.	HIVATKOZÁSOK.....	21
5.	PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉK .....	25

# 1. KUTATÁSI ELŐZMÉNYEK ÉS A TÉMA INDOKLÁSA

A kutatás fő témája az okos megoldások környezettudatos alkalmazhatóságának vizsgálata a klímaváltozás következményeit nagymértékben elszenvedő városi környezetben. Ehhez a kutatás közegét a Föld és az emberiség kapcsolata határozza meg, amely rendkívül összetett és előre nem látható kimenetelű kapcsolattal rendelkezik. A Föld erőforrásai a határon vannak, miközben a Föld lakossága gyorsan növekszik, és a leginkább kihasználja annak előnyeit. Az erőforrások egyenlőtlen elosztása (élelmiszer, víz, termőföld, tőke, munkaerő stb.) és a kockázatoknak való kitettség eltérő szintje megosztja a világot. Mégis kijelenthető, hogy a szegénység, az éhínség, az egyenlőtlenség a legjelentősebb problémák közé tartozik, amelyeket a világ vezetői, nemzetközi szervezetek évszázadok óta nem tudtak megoldani. Ezek a kezeletlen problémák tovább terjedtek, és fokozták a gyenge intézmények, a nem inkluzív oktatási rendszerek, a nemi preferenciák kockázatát. Míg a társadalom egy része nehézségekkel küzd, addig a másik része a túlfogyasztásért, a jelentős hulladéktermelésért felelős. Ez a megosztottság a gazdaság, az egészségügy, a biztonság és a munkaerő területén elérhető lehetőségekben is kézzelfogható. Ezen mutatók figyelembevételével az emberek dönthetnek a migráció mellett, legyen az országon belüli (vidékről városba – urbanizáció), vagy más országba irányuló.

Az emberi válság minden elemének megvan a maga ökológiai következménye, így a jelenleg ismert ökoszisztéma drasztikusan megváltozik, mivel folyamatosan veszít biodiverzitásából, az erdőirtás (Jayathilake et al., 2021) és a talajdegradáció következtében (például szárazság, növényzet csökkenése, erózió, szikesedés vagy a talaj szerves szén-dioxid-csökkenése stb.) (Pravalié et al., 2021). Egyes fajok természetes és biztonságos élőhelyük elvesztésével vagy természetes ellenségeik óriási elszaporodásával kipusztulás szélére kerülnek.

A növény- és állatvilág összetételének változása mellett fenntarthatatlanná vált a nem megújuló erőforrások antropogén felhasználása. Folyamatos a kőolaj, földgáz, szén (összefoglaló néven fosszilis tüzelőanyagok) kitermelése, amely a globális energiaellátást, a nemzeti és nemzetközi mobilitási rendszereket jelentős veszélybe sodorja, a levegőt és a vizet szennyezi. A nem megújuló erőforrások negyedik eleme az atomenergia, amelyet az Európai Parlament 2022 júliusa óta „zöld energiaként” minősít az EU-ban. Bár ez az energiaforma nem zárható ki az országok ambiciózus éghajlati ígéreteinek teljesítésében, a technológia biztonsági és környezeti kockázata, valamint a veszélyes hulladékok keletkezése miatt

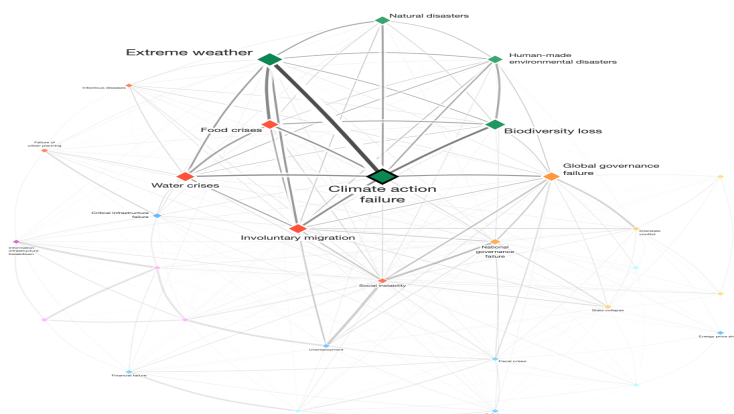
továbbra is jelentős az elutasítás (Vossen, 2020). Ezeknek a nem megújuló erőforrásoknak a társadalom és az ipar általi felelőtlen felhasználása, tovább mélyíti a globális vízterhelést, továbbá hozzájárul az ózonréteg károsodásához.

## 1.1. Klímaváltozás

Hogyan vezettek ezek az tényezők és a antropocentrikus hozzáállás, a válságok évszázadának legkritikusabb „eleméhez”, a klímaváltozáshoz?

A válságok összetett egymásra hatásán keresztül. Az éghajlatváltozás az egyik legfontosabb globális probléma lett, amely összetettségével (1. Ábra) (az ökológiai és humán problémák kölcsönhatása révén), valamint a kiszámíthatatlanságával járó kihívásokkal kiérdemelte ezt a pozíciót. Az éghajlatváltozás 2011-ben jelent meg a „TOP 5 globális kockázat” listáján. Valószínűségét tekintve az éghajlatváltozást az ötödik legvalószínűbb globális kockázatnak tekintették, míg a második legnagyobb negatív hatással járó globális kockázatnak (WEF, 2018, p. 6). 2020-ban a 'valószínűségüket' tekintve csak környezeti kockázatok szerepeltek a „Top 5” között: szélsőséges időjárás, éghajlatváltozással kapcsolatos tettek kudarca, természeti katasztrófák, biodiverzitás csökkenése és végül ember okozta környezeti katasztrófák (WEF, 2020). Bár, ha megvizsgáljuk az egyéb kockázatokat, amelyek ezekben a jelentésekben környezeti kockázatként szerepelnek, megállapíthatjuk, hogy mindegyiknek szoros kapcsolata van az éghajlatváltozással (European Commission, 2018); nevezetesen a szélsőséges időjárási események, mint a viharok és ciklonok, jelentős természeti katasztrófák, mint például árvíz, szárazság, a biológiai sokféleség csökkenése és az ökoszisztéma összeomlása és végül a víz (-ellátási és -szennyezési) válságok.

1. Ábra: Globális problémák kapcsolati térképe 2020



Forrás: WEF,2020

Az elmúlt években az emberi tevékenységből eredő éghajlatváltozással kapcsolatos ismeretek jelentősen bővültek (Pachauri et al., 2015), amit világszerte növekvő számú publikációk, kutatási programok, mitigációs és adaptációs projektek is megerősítenek. Az éghajlatváltozás hatásainak intenzitása egyre inkább figyelemreméltóvá, megfigyelése egyre könnyebbé, fogalma és jelenlegi állapota széles körben elfogadottá vált (Parry et al., 2007). Ennek ellenére a változás teljes folyamatában még mindig jelentős a bizonytalanság (Latif, 2011).

Az éghajlatváltozás jelenleg az egyik legsürgetőbb globális probléma, az éhezés, a szegénység, a túlnépesedés stb. mellett. Mindezek a problémák összefüggenek egymással, és gazdasági, társadalmi, környezeti és technológiai perspektívákkal bírnak, és ezek megoldásához top-down és bottom-up megközelítés kombinációjára van szükség. Ennek érdekében 2015-ben Párizsban 196 ország fogott össze, és tűzött ki célokat (Nationally Determined Contribution – NDC) az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére a Párizsi Megállapodás értelmében. Ezek a célok nagy nyomást gyakorolnak az országokra és városaikra, valamint lakosságukra. Azon országok, amelyek elkötelezték magukat vállalásaik mellett, egyszerre kell érinteniük a mérséklési folyamatokon belül a legnagyobb szektorális hozzájárulót (energia), a fő emissziós központokat (városok) (Ovington & Houppis, 2018) és mivel a világ folyamatosan urbanizálódik, az embereket.

## **1.2. A városok szerepe**

A városok adják a lakosság többségét, miközben jelenleg a világ lakosságának 55,71%-a (World bank, 2019) él városokban, addig 2030-ra az urbanizációs ráta meghaladja a 60%-ot (UN-Habitat, 2020, xvi.) és a városi terjeszkedés aránya is növekedni fog. A városi területek terjeszkedésének ez a tendenciája problémát okoz, nevezetesen, hogy a termőföldet városi célokra használják fel élelmiszertermelés vagy az üvegházhatást okozó gázok természetes megkötése helyett. Továbbá, az ÜHG kibocsátása a városokban a legmagasabb, a hatalmas közlekedési igénybevétel, a termékek és élelmiszerek túlfogyasztása, az intenzív hulladéktermelés, a magas energiafogyasztás stb. miatt. Végül a városok a szolgáltatások és a termelés központjai, amely tevékenységek további jelentős energiafelhasználást igényelnek.

E tényezők szerint a városok kiváló 'kísérleti helyszínek' (finomhangolás, kísérletezés, fejlesztés tekintetében) (Childers, et al., 2014), (Freeman, 2017) az éghajlatváltozás mérséklésének és az ahhoz való alkalmazkodási folyamatok hatékonyságának növelésére

szolgáltató új megoldások megtalálásához. Az okos (város) megoldásokat új nézőpontból, a klímaváltozás fenntartható megoldásainak tükrében kerül elemzésre. Annak ellenére, hogy az okos város elméletének megvannak a maga tudományos és nem tudományos támogatói és ellenzői, eredeti az az elképzelés, hogy ezt az elméletet és megoldásait elsősorban mitigációs és adaptációs célokra használják fel. Ezt a modern nézőpontot az információs és kommunikációs technológia (IKT) fejlesztése, a városi adatok gyűjtése és a döntéshozók tájékoztatását szolgáló hasznosítása, a helyi monitoring rendszerek (kibocsátáscsökkentés, levegőtisztaság, energiafelhasználás) felállításával teszik lehetővé. Az IKT és az urbanizáció közötti szimbiózis a fenntarthatóság terén (Townsend, 2013) várhatóan kulcsszerepet játszik majd a nemzetek éghajlattal kapcsolatos céljainak elérésében.

### **1.3. Okos város megoldások**

Az „okos város” közelebbi vizsgálatakor, számos megközelítést lehet megkülönböztetni, mint például a technológia-vezérelt és az ember-vezérelt megközelítések (Mora és Deakin, 2019) (ki/mi van az okos fejlesztés központjában), a pro-smart és okosváros-ellenes megközelítések (az attitűd alapján) és létezik 'okos' kategóriákon alapuló felosztás is (Malchenko & Smirnova, 2019). Ebben a disszertációban Kummitha és Crutzen (Kummitha & Crutzen, 2017) 3RC Framework néven elterjedté vált, **R**estriktív – **R**eflektív – **R**acionalista (vagy pragmatikus) – **K**ritikai (critical) irányzatai kerültek alkalmazásra, mert ez tekinthető a legátfogóbb megközelítésnek.

## **2. A FELHASZNÁLT MÓDSZEREK**

### **2.1. A kutatás célja**

A disszertáció célja annak vizsgálata, hogy az okos megoldások újszerű megközelítésen keresztül szolgálhatnak-e fenntartható klímaváltozás elleni küzdelmi célt. Emiatt a főbb motivációk feltárására kerül sor, hogy meghatározzuk, milyen tényezők vezérlik az okos város megoldások választását és megvalósítását, illetve ezek fókuszpontjának elemzését. Ez a kutatás összekapcsolja a két többnyire külön-külön elemzett területet, a klímaváltozást és az okos várost, és az okos (város) megoldások empirikus alkalmasságát és a két terület kapcsolatát próbálja azonosítani, mert a klímaváltozás következményei életünk minden területére kiterjednek. Így arra számítunk, hogy erre a sürgető problémára megfelelő megoldásként tud szolgálni, hogy a városi mitigációs és adaptációs folyamatok magasabb szintre tudjanak juthatni, miközben az emberek és a környezet jóléte nem sérül.

### **2.2. A kutatási kérdés és alkérdések**

Az értekezés alapvető kutatási kérdése az, hogy az okos megoldások milyen mértékben szolgálhatnak fenntartható mitigációs és adaptációs eszközként. Az okos megoldások dominanciája az 1970-es években kezdődött, és a 2000-es évekre már világszerte különböző szinteken elérhető. A fejlődés az IKT adaptációján keresztül valósult meg a városok hatékonyabb működésének elérése érdekében. Az elmúlt pár évben (5-10 év) (Höjer és Wangel, 2014), (United Nations, 2015b) azonban egy új megközelítés jelent meg, az „okos fenntartható város”. Ez az új irány a környezetet helyezi a középpontba, és okos, IKT alapú megoldásokat alkalmaz a környezeti problémák megoldására. Ezek a korábban ritkán összevont kutatási területek, mint például az okos megoldások alkalmazása a klímakezelésben, a környezeti motiváció által vezérelt fejlesztés és az „esettanulmányon” alapuló vállalati innovációk, a következő kutatási kérdésekhez vezettek (1. Tábla).

Emiatt a kutatási cél megvalósítását alátámasztó három részkérdés került meghatározásra (1. Tábla), amelyek a vizsgálatban szereplő három szintet képviselik. Az első szint a 'városi', ahol feltehető a következő kérdés: „Milyen tényezők motiválják az okos város fejlesztéseket?”, hogy meghatározásra kerüljön a városok eszközkészlete. Ennek megfelelően a fő motivációs tényezőket a városi kihívások, az okos város megoldások egyedi



megközelítései és alkalmazási területei alapján kerülnek meghatározásra. A második a 'projektek' szintje azt vizsgálja, hogy „Hogyan jelenik meg a környezeti hatás, mint motiváció a megvalósult okos város beruházásokban?”, vagyis segít azonosítani a „környezeti” tényező fontosságát és megjelenését a már megvalósult okos projektekben. Az elemzés során kiemelésre kerül a megjelenési forma (önállóan vagy a gazdasági hatékonysággal összefüggésben) és a feltárt kapcsolódó motiváció vagy kényszerítő erő. Az elemzés fókuszának szűkítésével az 'egyéni' szint vizsgálatát is be kell vonni. Ezen a szinten a lakosság szemszögéből a városi kihívásokat és az „okos megoldásokkal” kapcsolatos ismereteik kerültek tesztelésre, a következő kérdés alapján: „Mi a kapcsolat a megvalósított okos város megoldások és a lakosság környezettudatossága között?” Ha igen, akkor a projektek (közvetett) klímával kapcsolatos eredmények mellett a lakosság oktatásával további eredményeket lehetne elérni.

*1. Tábla: Kutatási kérdés és részkérdések*



**Kutatási kérdés – Mi a szerepe az okos megoldásoknak a klímaváltozás elleni küzdelemben a városok károsanyag-kibocsátás csökkentési és alkalmazkodási törekvései hatékonyságának növelésében?**



**S-Q1:** Mely tényezők motiválják az okos város fejlesztéseket?



**S-Q2:** Hogyan jelenik meg a környezeti hatás, mint motiváció a megvalósult okos város beruházásokban?



**S-Q3:** Mi a kapcsolat a megvalósított okos város megoldások és a lakosság környezettudatossága között?

*Forrás: saját szerkesztés*

## **2.3. Módszertan**

### **A kutatás módszertani felépítése**

A módszertan kiválasztása során a cél az volt, hogy megtaláljuk a megfelelő módszereket, amelyek alkalmasak a kutatási kérdés és a részkérdések megválaszolására. Egy keretrendszer került kidolgozásra az „okos város megoldások” jelentőségének elemzésére a klímaváltozás elleni küzdelemben. Amely az előrehaladott környezetvédelmi szempontok vizsgálatával azt

elemzi, hogy az „okos fenntartható város” jelenség, amely definíciója szerint fenntartható fejlődést teremt az okos technológián keresztül a városokban, a fejlesztés gyakorlatának létező szakasza, vagy csak „utópisztikus” tudományos koncepció, amely az „okos város” koncepcióból épült fel, gyakorlati alkalmazás nélkül. Továbbá a disszertáció igyekszik modulálni a komplex integrált okos fejlesztés jelentőségét, valamint a városi kihívások és a meglévő okos megoldások kapcsolatát.

Az áttekintett tanulmányok többnyire deduktív megközelítést alkalmaztak kvantitatív módszertannal a városok okosságának igazolására, valamint szisztematikus szakirodalmi áttekintése, ennek ellenére (3. Tábla) a disszertáció induktív megközelítést és kvalitatív módszertant alkalmaz, amely módszertan ritka az okos város/megoldások területén (Lindqvist, et al., 2020), (Kirimtat, et al., 2020), (Molnár et al., 2021). A kutatás során exploratív módszertant alkalmazunk, mint például a mélyinterjú, és nem valószínűségi mintavételi módszereket, mint a kérdőív. Ezt a két módszert azért került ki választásra, mert ezek érik el a leghatékonyabban a célcsoportokat (önkormányzat – városok képviselői, végfelhasználók – városlakók) és járulnak hozzá a hármass felosztáshoz (a kutatás szerkezete).

Ez a három különböző szint, város, projekt, egyéni, mind saját célcsoporttal rendelkezik. Az első az önkormányzat, amelynek feladata és kötelessége a város szociális szolgáltatásainak, infrastruktúrájának fejlesztése, karbantartása - ők a városok képviselői. A következő szint a projektszint, ahol továbbra is az önkormányzat vagy városfejlesztési szakemberek vagy szakértők, szállítók mutatják be álláspontjukat a különböző projektek fő fókuszairól. Végül a harmadik szint az egyéneké, ahol a városlakók perspektívája releváns. Az első két szinten részletes tájékoztatásra és véleménynyilvánítási lehetőségre van szükség, ezért az interjú módszertana került kiválasztásra. A harmadik szint esetében a kérdőív a választott módszertan, mert belátható időn belül jelentős számú emberhez eljuthat, ha a felmérés kérdései könnyen megválaszolhatók, és nem vesz igénybe sok időt az űrlap kitöltése. Ezek a szempontok figyelembevételre kerültek a vonatkozó kérdések összeállítása során.

### **Smart city benchmark modellek**

Elsőként bemutatásra kerültek az okos város (benchmark) modellek, különös tekintettel a különböző mutatókra, amelyek segítségével a főbb jellemzőket keretbe lehet foglalni, és így azonosítani lehet a főbb motivációkat az egyes okos megoldások kiválasztása és megvalósítása során. Emiatt kilenc benchmark modell ((European Smart Cities 3.0 (2014)

(TU - Vienna University of Technology Department of Spatial Planning, 2014), Smart City Wheel (2014) (Cohen, 2014), ISO 37120:2018 Sustainable cities and communities – Indicators for city services and quality of life (ISO, 2018), UNECE-ITU Smart Sustainable Cities Indicators (United Nations, 2015b), which has been developed to the U4SSC model (U4SSC, 2017), EU Reference Framework for Sustainable Cities (RFSC) (European Commission, 2018b), IGC Development Index (Malek, 2010), A.T. Kearney Global Cities Index GCI (A.T. Kearney, 2021), IESE Cities in Motion Index (CIMI) (Berrone, et al., 2020), Cities of the Future Index (CFI) by Easy Park Inc. (Easy Park Inc., 2022), került összehasonlításra jellemzőik, tényezőik és végül mutatóik alapján, hogy meghatározásra kerüljenek azon mutatók, melyek egynél többször fordulnak elő. Ezek a környezeti, pontosabban az éghajlatváltozással kapcsolatos mutatók voltak a témája a fejlesztések környezetvédelmi fókuszáról szóló interjúban.

Az eredmény (2. Tábla) szerint a GCI és az IGC modellekben nem voltak be sem környezetvédelmi, sem mobilitási mutatókat a vizsgálataik során, míg az ISO 37120:2018 (32%) modellben dominál a környezetvédelmi szektor. Végül a széles skálát lefedő 545 mutatóból, 29 mutatót lehetett kiemelni az adatállományban többszöri megjelenéssel. Ezek az okos város mind a hat jellemzőjét képviselik, és közülük 2 közvetlenül a klímaváltozáshoz, további 8 pedig környezeti vonatkozású.

2. Tábla: Szektorok és Indikátorok a kiválasztott Benchmark modellekben

pc. / Indicators (Components)	Characteristics (sectors)							Szum
	Benchmarks	Economy	Environment	Governance	Living	Mobility	People	
CFI		16	14	3	4	11	2	50
CIMI		13	11	30	21	14	12	101
EU - RFSC		8	22		15		2	47
European Smart Cities 3.0		6	4	3	7	4	4	28
GCI		7		4	6		12	29
IGC		1		13	1		18	33
ISO 37120:2018		12	40	9	20	7	16	104
Smart City Wheel		7	17	10	8	11	9	62
U4SSC		45	17		24		5	91
<b>Szum</b>		<b>115</b>	<b>125</b>	<b>72</b>	<b>106</b>	<b>47</b>	<b>80</b>	<b>545</b>

Forrás: saját szerkesztés TU - Vienna University of Technology Department of Spatial Planning, 2014), (Cohen, 2014), (ISO, 2018), (U4SSC, 2017), (European Commission, 2018b), (Malek, 2010), (A.T. Kearney, 2021), (Berrone, et al., 2020), (Easy Park Inc., 2022) alapján

## **Mélyinterjú**

Az interjúk esetében többnyire közvetett nyitott kérdések voltak meghatározva, hogy lehetőséget adjon az interjúalanyok véleménynyilvánítására. A résztvevők száma 17 (N=17), összesen 4 önkormányzati képviselő (a jelenlegi székelyudvarhelyi kabinet vezetője, Tamási, Sepsiszentgyörgy alpolgármesterei és Kecskemét okos város projektvezetője); összesen 7 szakértő informatikai biztonság, mobilitás, energetika, környezetvédelem és okos város területén; és végül összesen 6 okos megoldást szolgáltató cég a piacról (IoT, biztonság, napenergia, mobilitás, vízbiztonság). A kapcsolatfelvétel és a felkérés e-mailen vagy telefonon keresztül történt. A résztvevők tájékoztatást kaptak az interjú céljáról és arról, hogy a részvétel önkéntes. Előzetes intézkedésként interjúvázlat készült négy témával (személyes relevancia, klímaváltozás, okos város és intelligens megoldás) 10-10 potenciális kérdéssel, valamint néhány pilot interjú 2021-ben személyesen is megtörtént a reflexivitás keretében. A kísérleti interjúk visszajelzései alapján születtek meg a végső kérdések. A végső interjúk, 2022-ben voltak megtartva, melyeken hangfelvétel készült. Az interjúk véletlenül kiválasztott hangszalagjait is felülvizsgálták az interjúalanyok válaszadói validációként. A résztvevők kérésére a közzétett válaszok (adatok) kivonatokat, nem szó szerinti idézések.

A városok és képviselőik kiválasztása három szempont alapján történt. Egyrészt, a kiválasztott városok hasonló történelmi, infrastrukturális hátterűek és nagyjából ugyanakkora lakólétszámmal rendelkeznek a nagyvárosokhoz képest (kisvárosok és települések, kevesebb mint 200 000 lakos). Másodsorban egymás testvérvárosai, mint Kecskemét – Sepsiszentgyörgy. Végül pedig a helyi, alulról felfelé építkező megközelítést, a kistelepülést képviselik. A szakértők esetében a területüknek ki kell terjednie a városok klímaváltozásának fő ágazati tényezőire, mint például az energia, a mobilitás, vagy az IoT vagy a várostervezés / intelligens városfejlesztés valamelyik kapcsolódó területén kell dolgozniuk. Végül a cégek esetében gyakran telepített intelligens megoldásokat kell biztosítaniuk.

## **Kérdőív**

Az online kétnyelvű (HU-ENG) kérdőív 2022-ben 12 napig volt elérhető online, magyar és angol nyelven. A nem valószínűségi, véletlenszerű mintavétel során 550 válasz érkezett, amely három forrásból állt össze. A kérdőív kérdései online a LinkedIn, Facebook, Instagram közösségi média felületein voltak elérhetőek. Ezek egy része olyan csoport volt, amely okos város szakértőt és/vagy olyan embereket köt össze, akik érdeklődnek a fenntartható városok

iránt. A kérdések közvetlen és közvetett, nyitott és zárt kérdések voltak, mint például: „Városban él?”; „Kérjük, jelölje meg a városában tapasztalt összes problémát”, hogy tesztelje az „okos város” általános ismereteit. A kérdőívben három attribútumhoz kapcsolódó kérdés (nem, életkor, városlakói státusz) található. A városok kihívásainál a nem városlakók kizárásra kerültek, a választható kihívások pedig a szakirodalom alapján kerültek meghatározásra (Meadows et al., 1972), (United Nations, 1987), (United Nations, 2012), (OECD, 2010), (UN-Habitat, 2011), (Revi, et al., 2014), (UN-Habitat, 2020), (Kocsis, et al., 2016), (Kovács, et al., 2017). A válaszadók „okos városról” szerzett ismereteinek osztályozása Molnár munkája (Molnár, et al., 2021) alapján történt, mely kibővült egy további lehetőség a „megfelelési kényszer” elkerülésére. Az ismert okos megoldások kapcsán minden résztvevőnek meg kellett válaszolnia a kapcsolódó kérdéseket, hogy ismer-e helyi vagy nemzetközi példákat. A résztvevők részletes jellemzőit az 3. Táblázat tartalmazza.

3. Tábla: Minta összetétel

<i>Attribútum</i>	<i>Verziók</i>
<i>Nem</i>	Nő: 59,27% (326); Férfi: 40% (220); Egyéb: 0,73% (4)
<i>Kor</i>	0-25: 7,09% (39); 26-35: 27,82% (153); 36-45: 25,09% (138); 46-55: 22,55% (124); 56- : 17,45% (96)
<i>Városlakó</i>	Igen: 87,45% (481); Nem: 12,55% (69)

*Forrás:saját szerkesztés*

### **3. AZ ÉRTEKEZÉS EREDMÉNYEI**

#### **3.1. A Smart city koncepció empirikus szempontból**

Az interjúk alapján megállapítható, hogy a városok fő motivációi az okos megoldások fejlesztése során, hogy olyan rendszereket hozzanak létre, illetve olyan megoldásokat telepítsenek, amelyek hozzájárulnak a tudatos és fenntartható erőforrás-gazdálkodáshoz, miközben azok gazdaságilag hatékonyak és önfenntartó módon tudnak működni (Restrictive school). Továbbá komplex megoldásokat tudnak nyújtani a város egzakt problémáira, ugyanakkor társadalmi hasznossággal is bírnak, és növelik a városok vonzerőjét (Reflective school). Az érintett területek esetében a válaszokon belül lényegesen több 'kemény' területhez kapcsolódó megoldás szerepelt, és legtöbbjük (közvetlen) környezeti (klímaváltozási) kapcsolattal rendelkezik, mint például a kibocsátáscsökkentés, az energiafelhasználás csökkentése vagy a megújuló energiaforrás növelése. A szakértők az adat vezérelt hatékony döntéshozatalt és az összekapcsolódást adták hozzá kulcselemként a megközelítéshez (Reflective school), míg a szállítók leginkább az IKT-vezérelt fejlesztéseket (Restrictive school) látják benne. A szakértői válaszok esetében a 'puha' válaszok voltak többségben, úgymint a lakossági elkötelezettség, a jobb kommunikációs platform, a bürokrácia megszüntetése (vagy csökkentése), a bevonásra épülő társadalom, a kulturális élet. A 'kemények' közül a hulladékgazdálkodás, energiaellátás, csapadékvíz-kezelés, veszélyhelyzet-kezelés, mobilitás – forgalomirányítási rendszer, fűtési rendszerek, egészségügy került hozzáadásra.

Az okos projektek döntéshozatali folyamata során a gazdasági hatékonyság mindig kulcsfontosságú és meghatározó szempont volt, azonban olyanok is meghatározásra kerültek főbb tényezőként mint, a város vonzóvá tétele, élhetőség növelés, fejlesztési szempontok, megtakarítás, fenntartható erőforrás-gazdálkodás, költség-haszon elv és jogi szabályozás. Még ha a városok, önkormányzatok tisztában is vannak a klímaváltozás fontosságával, kitettségével vagy a természeti erőforrások védelmének fontosságával, a környezeti tényező általában a gazdasági, jogi tényezőket követi. A szállítók tekintetében csak az a tényező kerül elemzés alá a döntés során, hogy a megoldásnak van-e a piac szerint üzleti potenciálja vagy sem. Ennek ellenére megjelenik a környezeti szempont, bár többnyire csak uniós szabályozási előírásként az összes uniós forrásból finanszírozott projekten belül a megvalósíthatósági tanulmányokban/pályázatokban.

Végül a vizsgált városok, sokrétű kihívásokkal szembesülnek, mint például az infrastrukturális adottságok, a növekvő városi lakosságszám, a szűkös pénzügyi költségvetés, a szakemberek és az okos megoldások hiánya. Ezenkívül a városok képviselői, a szakértők és a szállítók rangsorolták saját vagy általában a városok kihívásait, és ennek eredményeként a három legdominánsabb, környezeti kihívás volt (hősziget-hatás, szennyezés (levegő, víz, hulladék, zaj, termikus), intenzív földterület használat). Míg az okos megoldások jelentőségét a környezetszennyezés csökkentése, energetikai fejlesztések és a hulladékgazdálkodás területein látták.

Az interjúk eredményeként a szakirodalom 16 új, empirikus alapú definícióval bővült, további 13 az innovatív, okos megoldások megvalósítását gátló tényezővel egészült ki és 4 szállítói szempontból akadályozó tényezővel. További következtetésként leszögezhető, hogy a válaszok nem rendelhetők egyetlen iskolához, ezek kombinációjaként foghatók csak fel, de Vincent Mosco gondolatával (Mosco, 2019) összefoglalhatók. Miszerint, egy város akkor okos (a többi tényező mellett), ha lakói megfelelően ki tudják használni az új megoldások adta lehetőségeket, és tisztában vannak a lehetséges kockázatokkal.

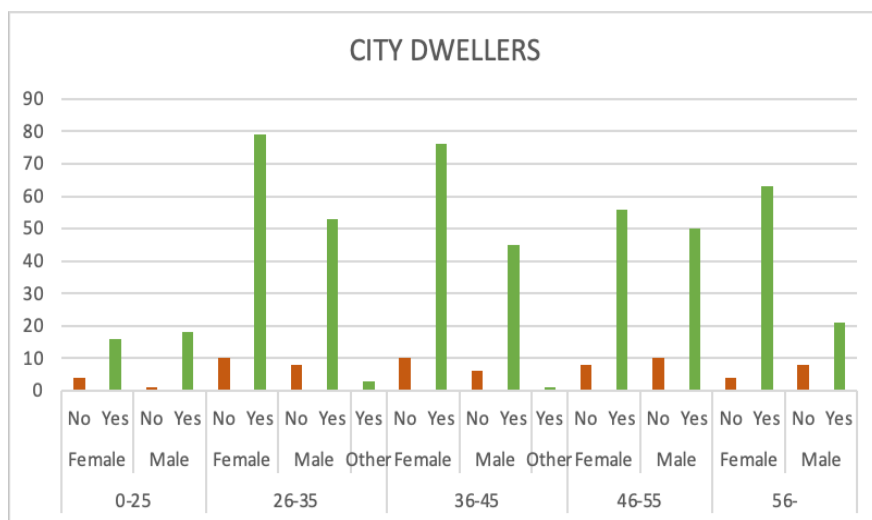
### **3.2. Lakossági kérdőív a smart city-vel kapcsolatos ismeretekről**

A felmérés elsősorban női válaszadókat ért el. A női válaszadók száma minden korcsoportban és általában véve is magasabb volt (2. Ábra). A TOP 3 válasz a budapesti női lakosoktól érkezett a 25-35 éves korosztályból a legtöbb, ezt követi a 36-45, és a harmadik a 46-55. A budapesti résztvevők válaszain túl (mindösszesen 320) a legtöbb válasz Szeged - Pécs (egyenként 7-7), Veszprém - Budaörs (6-6), Érd - Üllő (5-5), Pomáz. - Dunakeszi (4-4), Eger-Fót-Kecskemét-Komárom-Miskolc-Sopron-Veresegyház (3-3) válasz érkezett.

A szakirodalom alapján (Meadows et al., 1972), (United Nations, 1987), (United Nations, 2012), (OECD, 2010), (UN-Habitat, 2011), (Revi, et al., 2014), (UN-Habitat, 2020), (Kocsis et al., 2016), (Kovács et al., 2017), 11 városi kihívás került meghatározásra és bevonásra a kutatásba. A résztvevőket arra kértem, hogy jelöljék meg a városukban tapasztalt összes problémát, hogy eredményként megkapjam az általuk „kihívásnak” tekintett elemeket. A válaszadók a legfontosabb kihívásoknak a jelentős környezetszennyezést, a hősziget-hatást és az intenzív földhasználatot jelölték meg. A városi infrastruktúra problémája meglehetősen jelentősnek számít, hisz az arány a minta alapján majdnem elérte az 50%-ot (49,69%). A résztvevők a legkisebb hangsúlyt az energiaellátás problémáira helyezték, és a mobilitási

(autók száma, torlódások, a tömegközlekedés minősége és gyakorisága, ingázási idő) és a biztonsági (közbiztonság, hajléktalanság) kihívásokat helyezték a lista végére. Néhányan megjelölték a vízgazdálkodást (vízminőség és -ellátás), valamint a lakosság lelki egészségét (agresszió) is. A városok aktuális kihívásainak megállapítása mellett a résztvevőket arra kértem, hogy határozzák meg, milyen típusú fejlesztés lenne elengedhetetlen városukban, településeiken. A 362 javasolt beavatkozás közül a zöldfelülettel kapcsolatos fejlesztések kimagaslóan sokszor jelentkeztek, és csak ezeket követte a mobilitást (főleg tömegközlekedéssel kapcsolatos) érintő javaslatok.

## 2. Ábra: Városlakók megoszlása



Forrás: saját szerkesztés

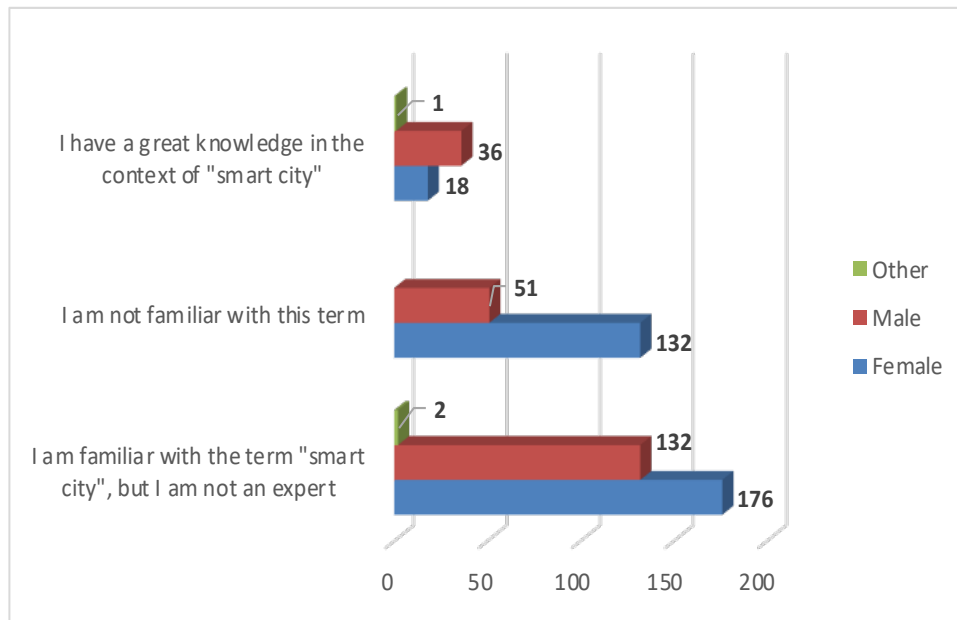
Mind a 550 résztvevő megkérdezésre került, a tekintetben, hogy ismerik-e az „okos város” kifejezést (3. Ábra). 548 főből 310 fő, több mint fele (56,57%), vélte úgy, hogy ismeri ezt a kifejezést; 183 fő, körülbelül egyharmada (33,39%) nem ismerte ezt a kifejezést. Végül 55 fő (10,04%) tartja magát olyanoknak, akik nagy ismeretekkel rendelkeznek a koncepcióról. A kutatásban, a nem és az „okos város” kifejezés ismerete közötti kapcsolat szignifikánsnak tekinthető. Az elemzésben több nő ismerte a kifejezést 176 (32,29%), mint férfi 132 (24,22%), de több férfi, 36 (6,61%) rendelkezett nagyobb tudással saját bevallása alapján, mint nő, 18 (3,3%). Összességében 194 (35,60%) nő és 168 (30,83%) férfi rendelkezett ismeretekkel az „okos városról”.

Az okos megoldásokat illetően a válaszadók 19,53%-a nyilatkozott úgy, hogy ismer egy helyi „okos megoldást”, míg 17,7%-uk hogy globális szinten is tudna megoldást azonosítani. Érdekes eredmény, hogy 6-an nyilatkoztak úgy, hogy ismernek helyi okos megoldást, míg 7-



en nemzetközi, annak ellenére, hogy saját bevallásuk alapján nem ismerik az „okos város” kifejezést. A 107 főből mindössze 104-en tudott legalább egy helyi okos megoldást felsorolni, míg globális szinten a 97 pozitív válaszból mindössze 5 fő nem tudott hozzájárulni az okos megoldások példagyűjtéséhez.

3. Ábra: Melyik állítás igaz Önre??



Forrás: saját szerkesztés

Megállapítható, hogy a leggyakrabban említett okos megoldások a különböző sharing járművek (autó, bicikli, roller, robogó), intelligens pad, intelligens gyalogátkelőhely, parkoló alkalmazások, valamint e-ticket és okos forgalomirányítási rendszerek voltak. Ezek a megoldások leginkább az egyének hasznosságához (pad, parkolóalkalmazás, gyalogátkelőhely) járulnak hozzá, míg a környezetvédelmi vonatkozású megoldásokról (napelemek/cellák, amelyek a megújuló energiaforrások támogatása) lényegesen kevesebb szó esett.

A 13 környezeti vonatkozású példából (4. Tábla) 4 (legtöbb) olyan legalább 56 éves városlakó nőtől érkezett, akik úgy gondolják, hogy nem ismerik az „okos város” kifejezést, de tudnak mondani okos megoldás. Az egyéni hasznosságfókuszú megoldások esetében (6 – a legtöbb) azon női városlakók közül kerültek ki, akik szintén nem ismerik a kifejezést, de tudnak mondani okos megoldást és 26-35 év közöttiek. A környezeti és egyéni példát egyaránt tartalmazó válaszokból a legtöbb válasz (8) abból a csoportból érkezett (5 esetből 4szer), akik önbevallás alapján nem ismerik a 'smart city' kifejezést. Ebben a besorolásban a férfi

résztevők dominálnak, míg a legtöbb válasz (8) a 26-35 éves férfi városlakóktól érkezett, akik példát tudnak hozni annak ellenére, hogy „nem ismerős” nekik a kifejezés. Végül az önjelölt szakértők válaszai jelentősek (6) a városlakó férfiak 46-55 éves korosztályában. Bár az okos megoldási példák többsége a városlakóktól érkezett - ők azonban tudásukat hiányosnak tartották az „okos város” szempontjából. Ugyanakkor 10 környezetvédelmi esetet, 27 egyéni hasznosságfókuszú megoldást tudtak nyújtani, míg 49 esetben mindkét típus képviselve tudtak megoldásokat felsorolni.

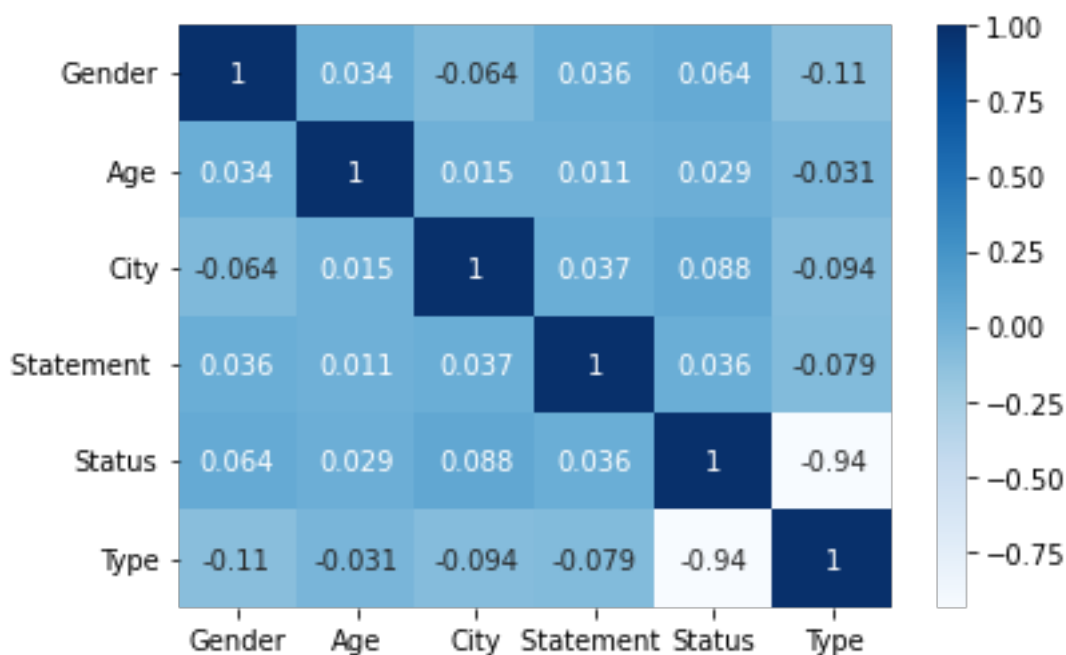
4. Tábla: Válaszadók és Smart megoldások típusai

	Both Env	Ind	None	Other	
<b>City dweller</b>	<b>75</b>	<b>11</b>	<b>47</b>	<b>343</b>	<b>5</b>
<b>Expert</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>3</b>
<b>46-55</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Male</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Yes	6	0	2	0	0
<b>Familiar</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>150</b>	<b>0</b>
<b>26-35</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>34</b>	<b>0</b>
<b>Female</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>0</b>
Yes	0	0	4	0	0
<b>Not familiar</b>	<b>49</b>	<b>10</b>	<b>27</b>	<b>181</b>	<b>1</b>
<b>26-35</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>52</b>	<b>1</b>
<b>Male</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>1</b>
Yes	8	0	2	0	1
<b>Female</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>35</b>	<b>0</b>
Yes	5	1	6	2	0
<b>36-45</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>42</b>	<b>0</b>
<b>Male</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>22</b>	<b>0</b>
Yes	7	0	3	1	0
<b>Female</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>0</b>
Yes	6	3	4	0	0
<b>46-55</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>37</b>	<b>0</b>
<b>Male</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>0</b>
Yes	7	0	3	0	0
<b>Female</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	<b>0</b>
Yes	5	1	5	0	0
<b>56-</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>32</b>	<b>0</b>
<b>Female</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>23</b>	<b>0</b>
Yes	7	4	3	0	0

Forrás: saját szerkesztés

Végül a legerősebb korreláció (4. Ábra) az „állapot” (ismer példát vagy nem) és az adott példa „típusa” (környezeti, egyéni, mindkettő, egyik sem, egyéb) között volt, hisz voltak olyan válaszadók, akik azt állították magukról, hogy nem tudnak okos példával szolgálni, de a felsorolásnál mégis megtették. Mindeközben a többi kategória gyenge kapcsolatokat mutat, ezért további jellemzőket, például iskolai végzettséget, jövedelmet stb. lenne célszerű bevonni a kutatásba.

4. Ábra: A jellemzők korrelációja



Forrás: saját szerkesztés

### 3.3. Okos megoldások gyűjteménye

Ez a fejezet a meglévő okos megoldásokról nyújt információt. A felsorolt okos megoldások közül indirekt pozitív környezeti hatás érhető el az okos gazdaság, kormányzás, emberek, életkörülmények csoportokban, míg az okos közlekedés tartalmaz direkt és indirekt megoldásokat is. Az okos környezet megoldásai direkt környezetvédelmi és klímavédelmi célokat szolgálnak. A felsorolt 73 megoldás egyrészt a kérdőív résztvevőitől, másrészt a mélyinterjúk interjúalanyaitól kapott válaszokból, végül saját ismereteimből és kutatásból származnak. Az összeállított megoldások hat csoportba sorolhatóak, ezek az okos gazdaság, okos kormányzás, okos emberek, okos mobilitás, okos életmód és okos környezet, amely követi a kutatás korábbi elemzéseinek felépítését (Lechner Tudásközpont, 2021), (Samih, 2019), (Vienna UT, 2007), (United Nations, 2015b).

### 3.4. Összegzés

Az eredmények alapján a legtöbb esetben a mobilitás, az energia és a fűtés területén alkalmaztak okos megoldásokat, köszönhetően az erős gazdasági vagy környezeti fenntarthatósági szemlélet eredményeként. Ezeket a megoldásokat az aktuális városi kihívások enyhítésére, pozitív externáliaként pedig a környezetvédelemre használják. Bár

jelenleg nem igazán alkalmazzák az okos megoldásokat érdemben adaptációs célokra, így a technológiában rejlő potenciál kiaknázásra vár.

Az okos megoldások empirikus megvalósításában nem határozható meg egyetlen, domináns elméleti iskola. Azonban megállapítható, hogy az „okos város megoldások” egy városon belül is változatos megközelítések mentén kerültek alkalmazásra. A projektekhez kapcsolódó fő motivációk a gazdasági hatékonyság növelése, az öfenntartó rendszerek fejlesztése, a kiadások csökkentése, a fenntartható erőforrás-gazdálkodás, a társadalmi befogadás, a város élhetőségének és vonzerőjének növelése, míg a döntéshozatali folyamatok adatvezéreltsége voltak. Továbbá az eredmények azt mutatják, hogy motiváló, innovatív, nyitott önkormányzatra van szükség a komplex okos projektek tervezéséhez. Végül a disszertáció eredményei hangsúlyozzák „okos emberek” oktatáson keresztüli fejlesztésének fontosságát és érzékenyítést.

Az eredmények alapján a legnagyobb hozzáadott érték az okos megoldások megvalósításával a környezetszennyezés – kibocsátás, energiaellátási és hulladékgazdálkodási rendszerek területén érhető el. Ezekben a szegmensekben belül az okos megoldások közvetlenül környezetvédelemmel kapcsolatos célokat szolgálnak, így a 'környezeti' tényezők a döntéshozatali folyamat során megjelennek számításokon, becsléseken keresztül a CO<sub>2</sub>, ÜHG megtakarításokról, illetve klíma- vagy kapcsolódó stratégiák kidolgozásán keresztül. Ennek ellenére, az alapvető döntési pontok továbbra is gazdasági tényezők, még környezetvédelmi kérdések esetében is.

Egyéni szinten a városlakók a jelentős szennyezést, a hősziget-hatást és az intenzív területfelhasználást tekintik a városok legégetőbb problémájának, és leginkább zöldterület fejlesztésekre, és a közlekedési rendszer fejlesztésére vágnak. A végső felhasználókhöz (városlakókhöz) eljutó fő okos megoldások azonban meglehetősen korlátozottak, és nem mindegyiknek van valódi környezeti vagy gazdasági haszna. Vannak olyan eszközök, szolgáltatások, amelyek demonstrációs célokat szolgálnak, míg mások, általában rejtve, a hatékonyságra vannak hatással, nagyobb megtérülést érnek el, és hozzájárulnak a fenntarthatósághoz. A városlakók jobban tudatában vannak azoknak a megoldásoknak, amelyek növelik jó(l)-létüket, személyes hasznossággal rendelkeznek.

#### 4. HIVATKOZÁSOK

A.T. Kearney, 2021. *Global Cities: divergent prospects and new imperatives in the global recovery*. [Online] Available at: <https://www.kearney.com/global-cities/2021> [Available: 10 05 2022].

Barsi, O., 2022. *Smart City Solutions - Interview* [Interview] 2022.

Childers, D. és mtsai., 2014. Advancing urban sustainability theory and action: Challenges and opportunities. *Landscape and Urban Planning*, 125., p. 320–328.

Cohen, B., 2014. *METHODOLOGY FOR 2014 SMART CITIES BENCHMARKING*. [Online] Available at: <https://www.fastcompany.com/3038818/the-smartest-cities-in-the-world-2015-methodology> [Available: 01 05 2022].

Csenteri, L., 2022. *Smart City Solutions - Interview* [Interview] 2022.

Easy Park Inc., 2022. *The Cities of the Future Index*. [Online] Available at: <https://easyparkgroup.com/studies/cities-of-the-future/en/> [Available: 15 08 2022].

European Commission, 2018. *European Commission - Climate Action*. [Online] Available at: [https://ec.europa.eu/clima/change/consequences\\_en](https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_en) [Accessed 09 December 2018].

European Commission, 2018b. *Indicators for Sustainable Cities*, EU.

Freeman, G., 2017. *The Origin and Implementation of the Smart-Sustainable City Concept The Case of Malmö, Sweden*. Lund: IIIIEE, Lund University.

Höjer, M. & Wang, J., 2014. Smart Sustainable Cities: Definition and Challenges. In: L. M. Hilty & B. Aebischer, szerk. *ICT Innovations for Sustainability. Advances in Intelligent Systems and Computing 310*, Springer International Publishing, pp. 1-16.

IESE Business School, 2020. *IESE Cities in Motion Index 2020*, Navarra: IESE.

Ilcsik, C., 2022. *Smart City Solution - Interview* [Interview] 2022.

Imrei, A., 2022. *Smart City Solutions - Interview* [Interview] 2022.

ISO, 2018. *ISO 37120:2018 Sustainable cities and communities — Indicators for city services and quality of life*. [Online] Available at: <https://www.iso.org/standard/68498.html> [Available: 01 05 2022].

Jakab, A., 2022. *Smart City Solutions - Interview* [Interview] 2022.

Jayathilake, H. M. et al., 2021. Drivers of deforestation and degradation for 28 tropical conservation landscapes. *Ambio*, 50., pp. 215-228.

Kirimtat, A., Krejcar, O., Kertész, A. & Tasgetiren, M. F., 2020. Future Trends and Current State of Smart City Concepts: A Survey. *IEEE Access*, 8(Part II.), pp. 86448-86467.

Kocsis, C., 2022. *Smart City Solutions - Interview* [Interview] 2022.

- Kocsis, K. et al., 2016. Geographical characteristics of contemporary international migration in and into Europe. *Hungarian Geographical Bulletin*, 65(4), pp. 369-390.
- Kovács, Z. et al., 2017. Az urbanizáció környezeti hatásai – Az ingázás ökológiai lábnyomának változása a budapesti várostérségben. *Területi Statisztika*, 57(5), pp. 469-494.
- Kummitha, R. & Crutzen, N., 2017. How Do We Understand Smart Cities? An Evolutionary Perspective. *Cities*, 67., pp. 43-52.
- Kurenkov, S., 2022. Smart City Solutions - Interview [Interview] 2022.
- Latif, M., 2011. Uncertainty in climate change projections. *Journal of Geochemical Exploration*, 07, Volume 110(Issue 1), p. 1–7.
- Lechner Tudásközpont, 2021. *Okos Város*. [Online] Available at: <http://okosvaros.lechnerkozpont.hu/hu> [Available: 30 05 2021].
- Lindqvist, A. et al., 2020. User Perception of a Smartphone App to Promote Physical Activity Through Active Transportation: Inductive Qualitative Content Analysis Within the Smart City Active Mobile Phone Intervention (SCAMPI) Study. *JMIR Mhealth Uhealth*, 8(8).
- Lovász, L., 2022. *Smart City Solutions - Interview* [Interview] 2022.
- Malchenko, Y. A. & Smirnova, M., 2019. What Drives Consumers Smart? The challenge of Adoption of Smart City Solutions. *Russian Management Journal*, 17(3), p. 387–410.
- Malek, J. A., 2010. Informative Global Community Development Index of Intelligent City. *WSEAS TRANSACTIONS on INFORMATION SCIENCE and APPLICATIONS*, 1(7), pp. 112-121.
- Mátyus, L., 2022. *Smart City Solutions - Interview* [Interview] 2022.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. & Behrens III, W. W., 1972. *The Limits to Growth*, New York: Universe Books.
- Mikulák, P., 2022. *Smart City Solutions - Interview* [Interview] 2022.
- Molnár PhD, L. et al., 2021. Miskolc as a “Smart City” – Experiences of a Questionnaire Survey. *Review of Business & Management*, 17(Special Issue Nr. 1), pp. 11-21.
- Mora, L. & Deakin, M., 2019. *Untangling Smart Cities From utopian dreams to innovation systems for a technology-enabled urban sustainability*. hely nélk.:Elsevier.
- Mosco, V., 2019. *The Smart City in a Digital World*. Emerald Publishing.
- Nagy, G., 2022. *Smart City Solution - Interview* [Interview] 2022.
- Németh, B., 2022. *Smart City Solutions - Interview* [Interview] 2022.
- OECD, 2010. *Cities and Climate Change*, OECD Publishing.
- Ovington, T. & Houpis, G., 2018. *How Smart Cities can help tackle climate change*. [Online] Available at: [http://www.frontier-economics.com/uk/en/news-and-articles/articles/article-i4604-how-smart-cities-can-help-tackle-climate-change/#\\_ftn1](http://www.frontier-economics.com/uk/en/news-and-articles/articles/article-i4604-how-smart-cities-can-help-tackle-climate-change/#_ftn1) [Available: 21 11 2020].

Pachauri, R. K., Meyer, L. & The Core Writing Team (ed.), 2015. *Climate Change 2014: Synthesis Report*, Geneva CH: IPCC.

Parry, M. et al., 2007. *Climate change 2007: Climate change impacts, adaptation, and vulnerability*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Pravalie, R. et al., 2021. Arable lands under the pressure of multiple land degradation processes. A global perspective. *Environmental Research*, 194(110697).

Revi, A. et al., 2014. *Urban areas*. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.

Samih, H., 2019. Smart cities and internet of things. *Journal of Information Technology Case and Application Research*, 21(1), pp. 3-12.

Sarkadi, P., 2022. *Smart City Solutions - Interview* [Interview] 2022.

Sugár, P., 2022. *Smart City Solutions - Interview* [Interview] 2022.

Széles, A., 2022. *Smart City Solutions - Interview* [Interview] 2022.

Szücs, A., 2022. *Smart City Solutions - Interview* [Interview] 2022.

Tóth-Birtan, C., 2022. *Smart City Solutions - Interview* [Interview] 2022.

Townsend, A., 2013. *Smart cities: Big data, civic hackers, and the quest for a new utopia*. New York: W.W. Norton & Co..

TU - Vienna University of Technology Department of Spatial Planning, 2014. *European Smart Cities*. [Online] Available at: <http://www.smart-cities.eu/?cid=2&ver=3> [Available: 15 02 2022].

U4SSC, 2017. *Collection Methodology for Key Performance Indicators for Smart Sustainable Cities*, UN.

UN-Habitat, 2011. *Cities and Climate Change Global Report on Human Settlements 2011*, London: Earthscan Ltd..

UN-Habitat, 2020. *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*, Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.

United Nations, 1987. *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, United Nations Publications.

United Nations, 2012. *The Future We Want*, Rio de Janeiro: United Nations.

United Nations, 2015. *The UNECE-ITU Smart Sustainable Cities Indicators*, Geneva: UN.

Vienna UT, 2007. *Smart cities Ranking of European medium-sized cities*, Vienna: Centre of Regional Science.

Vossen, M., 2020. Nuclear Energy in the Context of Climate Change: A Frame Analysis of the Dutch Print Media. *Journalism Studies*, Volume 21(Issue 10), pp. 1439-1458.

WEF, 2018. *The Global Risks Report 2018*, Geneva, Switzerland: WEF.

WEF, 2020. *The Global Risks Report 2020*, Geneva, Switzerland: WEF.

World Bank, 2019. *Urban population (% of total population)*. [Online] Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS> [Available: 24 11 2020].



## 5. PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉK

Fekete, K.A. & Zsóka, Á. (2021): International Security Challenges of Climate Change: Lessons from the Syrian Case for a Multi-stakeholder Approach to Resilient Adaptation. In International Security Management. pp. 155–170.

Nagy, S.G., Endrődi-Kovács, V. & Fekete, K.A. (2017): Anomalies of the internal market in the insurance and banking sector from the perspective of Visegrad countries. FOREIGN POLICY REVIEW, 2017(1), pp.145–163.

Fekete, K.A. & Nemes, L. (2021): Fenntarthatóság és Smart City. In Szabadegyetem 2020.

Fekete, K.A. & Zsóka, Á. (2021): Resilient cities in practice. In Proceedings of the 20th European Roundtable on Sustainable Consumption and Production. pp. 169–182.

Fekete, K.A. (2021): Contribution and mitigation, the double role of cities in tackling climate change. In XXIV. Tavasz Szél Konferencia 2021: Absztrakt kötet. pp. 346–346.

Fekete, K.A. (2019): Is This The Trend to a Better Future? In 1st International PhD Conference of the International Relations Multidisciplinary Doctoral School of CUB. pp. 46–50.