

OKOSVÁROS-TECHNOLÓGIÁK II.

# Okos városok és az okos közszolgáltatás és városfejlesztés



KOVÁCS KÁLMÁN

Dialog Campus

Kovács Kálmán

OKOS VÁROSOK ÉS AZ OKOS KÖZSZOLGÁLTATÁS  
ÉS VÁROSFEJLESZTÉS

OKOSVÁROS-TECHNOLÓGIÁK  
A TECHNOLÓGIA FEJLŐDÉSÉNEK IRÁNYAI ÉS HATÁSA  
II. KÖTET

Sorozatszerkesztő  
Sallai Gyula

Kovács Kálmán

OKOS VÁROSOK ÉS AZ OKOS  
KÖZSZOLGÁLTATÁS ÉS  
VÁROSFEJLESZTÉS

DIALÓG CAMPUS KIADÓ ❖ BUDAPEST, 2019

A mű a KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 azonosítószámú,  
„A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés” elnevezésű  
kiemelt projekt keretében működtetett 2017/162/BME-VIK számú,  
Okos város – okos közigazgatás elnevezésű Államtudományi  
Kutatóműhely keretében, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem  
felkérésére készült.

Szakmai lektor  
Jakab László

© Dialóg Campus Kiadó, 2019

© Kovács Kálmán, 2019

A mű szerzői jogilag védett. Minden jog, így különösen a sokszorosítás, terjesztés és fordítás joga fenntartva. A mű a kiadó írásbeli hozzájárulása nélkül részeiben sem reprodukálható, elektronikus rendszerek felhasználásával nem dolgozható fel, azokban nem tárolható, azokkal nem sokszorosítható és nem terjeszthető.

# Tartalom

Bevezetés	7
1. Az okosváros-kezdemenyezések háttere	9
1.1. Globális kihívások	9
1.1.1. Az urbanizációs folyamat egyes kérdései, az urbanizáció globális trendjei	9
1.1.2. A környezeti és gazdasági kihívások egyes kérdései	14
1.2. Az Európai Unió stratégiai válasza	18
1.2.1. Európa 2020 – az Európai Unió stratégiai terve	18
1.2.2. Horizont 2020 – az Európa 2020 támogatórendszere	20
2. IKT az okos város szolgálatában	23
2.1. Intelligens infrastruktúra	23
2.1.1. Kritikus infrastruktúra	23
2.1.2. Intelligens infrastruktúra	26
2.2. Döntéstámogató adatrendszerek	27
2.2.1. Térinformációs rendszerek a köz szolgálatában	28
2.2.2. Térinformációs rendszerek létrehozása	29
2.2.3. Adatnyerési eljárások	30
2.3. Adatgyűjtés és információgyűjtés a digitális korszakban	32
2.3.1. Adatgyűjtés digitális környezetben	32
2.3.2. Távérzékelés	33
3. Okosváros-modellek és -programok	37
3.1. Néhány jellegzetes okosváros-modell	37
3.1.1. Tervezési modellek	37
3.1.2. Szállítói (gyártó, szolgáltató) modellek	38

3.1.3. Sajátos megközelítésű modellek	39
3.2. Okos város „zászlóshajók”	40
3.2.1. Triangulum	41
3.2.2. mySMARTLife	42
3.2.3. GrowSmarter	44
3.2.4. REMOURBAN	45
3.3. Okos város európai környezetben	47
3.3.1. CIVITAS	47
3.3.2. JPI Urban Europe	47
3.3.3. Digital Transformation Monitor (DTM)	49
3.3.4. Moscow Smart City	52
3.3.5. MosgortransNIIproekt	53
3.4. Okos városok a nagyvilágban	55
3.4.1. DigitalTown	55
3.4.2. AIT	57
3.4.3. Fraunhofer – Morgenstadt City Labs	59
3.4.4. CITYkeys	60
4. Okos városok ISO-környezete	65
4.1. Az ISO-rendszer	65
4.2. ISO az okosváros-programokban	65
Összefoglaló	71
Bibliográfia	73

## Bevezetés

Jelen tanulmányban szeretnénk hozzájárulni az egyre szélesebb körben terjedő úgynevezett okosváros-kezdemenyezések elindításának, majd sokszínű megvalósítási terveinek megértéséhez.

*Az okosváros-kezdemenyezések háttere* című fejezetben rövid áttekintést kívánunk adni azokról a globális kihívásokról, amelyek egyértelművé tették, hogy egyfelől az urbanizáció folyamata a fejlett országokban a magasabb színvonalú élet lehetősége, a kevésbé fejlett országokban pedig a városi környezet adta nagyobb életesély, azaz nagyobb biztonság és biztosabb megélhetés reménye miatt megállíthatatlannak tűnik. Másfelől a városokban alapvető változásokra van szükség ahhoz, hogy ezeknek a többletterheknek és elvárásoknak meg tudjanak felelni ráadásul úgy, hogy közben a Földünk környezeti állapotának javításához is próbáljanak hozzájárulni. A fejezet második részében röviden összefoglaljuk az Európai Unió stratégiai választását a kihívásokra.

*Az IKT az okos város szolgálatában* című fejezetben szeretnénk bemutatni, hogy a robbanásszerűen fejlődő infokommunikációs technológia, illetve annak beépülése a nagy közszolgáltatási, igazgatási és ellátó-fenntartó rendszerekbe segíteni tudja a kitűzött stratégiai célok megvalósítását. A korszerű tervezésnek és monitorozásnak elengedhetetlen IKT-alapú döntés-előkészítő, döntéstámogató és információs eszközei a térinformációs rendszerek és az általuk elérhető szolgáltatások. Ezért külön alfejezetben foglalkozunk ezek bemutatásával, felépítésével és az egyik legfontosabb adatnyerő eljárással, a távérzékeléssel.

A következő fejezetben bemutatjuk a széles skálán mozgó okosváros-modell-elképzeléseket, az Európai Unió által támogatott mintaprojekteket („zászlóshajókat”), majd számos más európai okosváros-programot és -kezdemenyezést. Ezt követően felvázolunk néhány, az egész világon elterjedt okosváros-stratégiai, -tervezési és -megvalósítási módszertani programot.



Végül külön fejezetben foglalkozunk azzal a törekvéssel, hogy a szer-  
teágazó okosváros-kezdeményezéseknek és -programoknak legyenek  
összehasonlítható paraméterei, egymáshoz illeszthető elemei. Ezért ismer-  
tetjük az okosváros-stratégiai akcióterületekhez tartozó ISO-szabványokat  
és minősítési rendszereket.

A szerző\*

---

\* Dr. Kovács Kálmán, okleveles matematikus-mérnök, térinformatikai alkalmazások  
PhD, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem docense, az BME Egyesült  
Innovációs és Tudásközpont igazgatója.  
Szakmai életpályája során először alkalmazott matematikai kutatásokat végzett, majd  
az infokommunikáció és az űrtechnológia különböző alkalmazási területei felé fordult  
(informatikai miniszter; közlekedési, hírközlési, vízügyi és környezetvédelmi államtitkár,  
úrkutató tanácselnök). Az utóbbi években az infokommunikáció és az űrtechnológia  
okosváros-alkalmazásaival foglalkozik.

# 1. Az okosváros-kezdemenyezések háttere

Ebben a fejezetben képet kívánunk adni azokról a változásokról és kihívásokról, amelyek azt eredményezték, hogy az Európai Unióban, sőt valamennyi kontinensen kiemelt stratégiai kezdeményezésként, illetve mára egyre több helyen a gyakorlatban megjelenő stratégiai fejlesztési programként jelennek meg az okosváros-megoldások. Először rövid áttekintést kívánunk adni azokról a globális kihívásokról, amelyek egyértelművé tették, hogy a városokban alapvető változásokra van szükség. Majd röviden összefoglaljuk az Európai Unió stratégiai választát a kihívásokra.

A fejezet végén rövid áttekintést adunk az országok, közösségek szervezése és működtetése, s ezen belül a közigazgatás és a városüzemeltetés szempontjából meghatározó jelentőségű, úgynevezett kritikus infrastruktúrákról s azok új fejlesztési irányairól.

## 1.1. Globális kihívások

### 1.1.1. Az urbanizációs folyamat egyes kérdései, az urbanizáció globális trendjei

*Az első jellemző: az urbanizáció egyértelmű növekedése*

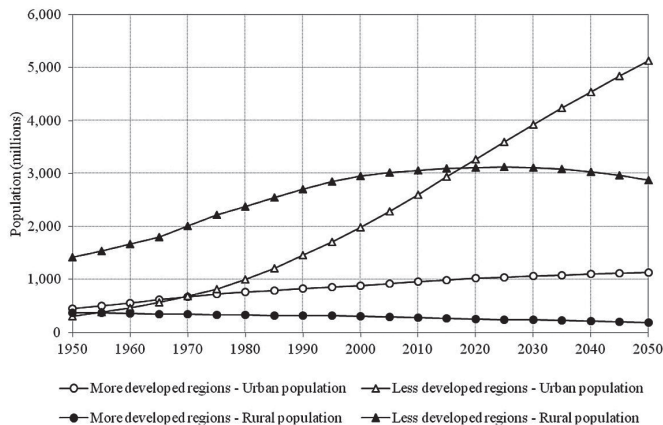
Az urbanizációs folyamatot világszerte a városi népesség számának és a teljes populációhoz viszonyított arányának egyértelmű és folyamatos növekedése jellemzi. Ezen belül is külön figyelmet érdemel az urbanizációs folyamat robbanásszerű felgyorsulása a világ kevésbé fejlett országaiban, térségeiben.

A világ kevésbé fejlett részében – az ENSZ adatai szerint (UN 2011) – 1950-ben a lakosság kevesebb mint 20%-a élt városokban. Az 1900-as évek elejéhez képest ez alig néhány százalékos változást (növekedést) jelentett. 1950-et követően az adatok egy rendkívül felgyorsult folyamatról árulkodnak. 1950 és 1985 között a kevésbé fejlett országokban megnégyszereződött a városlakók száma, miközben a nem városi népesség száma

csupán megkétszereződött. A számok tükrében ez a folyamat úgy zajlott le, hogy a városi lakosság aránya a teljes népesség körében 1985-re meghaladta a 30%-ot. A következő 35 évben a nem városi népesség számának növekedése fokozatosan csökkent és 2010-re lényegében stagnálni kezdett mintegy 3,1 milliárd lélekszámon.

Ezzel szemben a városi lakosság száma továbbra is egyre gyorsabb ütemben növekedett, s 2010-re jelentősen meghaladta a 2,5 milliárd főt. A 2010 óta eltelt hét év adatai és a legvalószínűbb scenáriók szerint éppen 2017–2018 fordulóján éri el a városi lakosság száma a nem városban élőkéét. Ezt követően még inkább felgyorsul a folyamat: miközben az előttünk álló évtizedekben a városlakók száma évente mintegy 350 millió fővel növekedni fog, addig 2020-tól kezdve a nem városban élők száma abszolút számokban is csökkenni fog. Ez pedig azt jelenti, hogy megkezdődik a világ kevésbé fejlett részében is a vidék elnéptelenedése, azaz a folyamat, amelyet a világ fejlett régióiban élők már jó pár évtizede megtapasztaltak és megtapasztalnak. A hosszú távú, 2050-re vonatkozó valószínűségi előrejelzések szerint a városi lakosság aránya meghaladja majd a 65%-ot (1. ábra).

Figure 1. Urban and rural populations by development group, 1950-2050



1. ábra

*A Föld városi és nem városi népességének alakulása*

*Forrás: UN 2011, 3.*

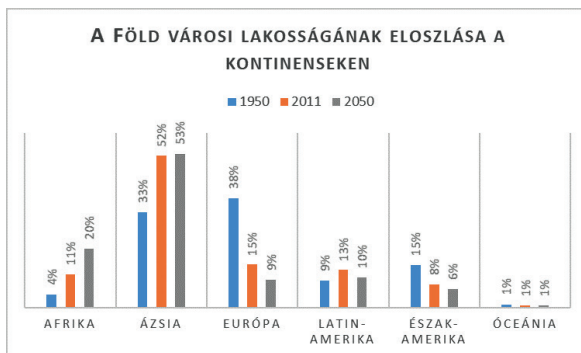
A fejlett régiókban az előbbieken említett „vidékelnéptelenítő” urbanizációs folyamat 1940 és 1950 között indult meg. Azóta a városi népesség viszonylag egyenletesen (tízévenként átlag 60 millió fővel) nő, a nem városi lakosság lélekszáma pedig kisebb dinamikával (tízévenként mintegy 20 millióval), de folyamatosan csökken. Jelenleg közel 1 milliárd városlakóval szemben a nem városiak száma kb. 310 millió fő, azaz az összlakoságnak kevesebb, mint negyede. Az előrejelzések 2050-re 86% körüli arányt prognosztizálnak.

A Föld teljes lakosságára nézve ezek a számok és arányok a következők:

1950-ben az emberiség mintegy 30%-a élt városban. Az ezredfordulóra a városlakók aránya nagyon megközelítette az 50%-ot, és 2015-re egyértelműen meghaladta azt. A 2050-re szóló előrejelzések szerint – első-sorban a kevésbé fejlett világban tovább folytatódó demográfiai növekedés és egyre gyorsuló urbanizáció miatt – Földünkön az urbanizáció mértéke meg fogja haladni a 68%-ot.

#### *A második jellemző: kontinensenként eltérő növekedési pályák*

Az urbanizáció modernkori folyamatát érdemes kontinensenként röviden áttekintenünk. Az egyértelmű, hogy 1950-ben a városiasodás „zászlóshajója” Európa volt, hiszen a kontinensek területének mindössze 7,5%-t tette (teszi) ki, de a Föld városlakóinak 38%-t adta. Már akkor 281 millióan éltek az európai kontinensen városokban. Közel 40 millióval többen, mint a több mint négyszer akkora és több mint háromszor népesebb Ázsiában. Ez a kép azonban 2011-re merőben megváltozott (lásd 2. ábra.)



2. ábra

*A Föld városi lakosságának eloszlása*

*Forrás: saját szerkesztés az UN 2011 alapján*

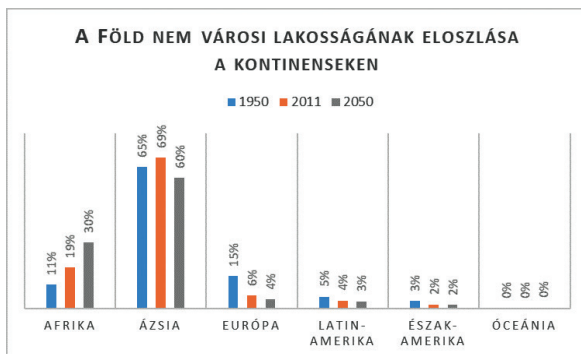
Az 1950 és 2011 között eltelt hat évtized alatt Ázsia lakossága megháromszorozódott, és eközben a városi lakosság aránya is jelentősen megnőtt az összlélekszámon belül 17%-ról 45%-ra. Ugyanezen időszak alatt a 20. század derekán még meglehetősen alacsony népsűrűségű Afrika lakossága megnégyszereződött, és a városiasodás folyamata is felgyorsult (közel megháromszorozódott a városban élők aránya); Latin-Amerikában közel megduplázódott a városi lakosság aránya, miközben a lakosság lélekszáma Ázsiához hasonlóan több mint háromszorosára nőtt. Ezeknek a drasztikus növekedési folyamatoknak következtében – bár Európában is nőtt a népesség, igaz, csupán mintegy 30%-kal, és a városiasodás mértéke is emelkedett 51%-ról 73%-ra – az európai kontinensen lakó városi népesség száma a világ városlakóinak alig 15%-át teszi ki.

Az összes városlakó több mint fele Ázsiában él, és Európát megközelíti Afrika és Latin-Amerika is. Sőt a folyamatok dinamikájából következik, hogy néhány évtizeden belül el is hagyják jócskán Európát – különösen igaz ez az afrikai kontinense.

Ennél még egyszerűbb, de egyszersmind figyelemfelkeltőbb a nem városokban élő népesség kontinensenkénti megoszlása (lásd 3. ábra).

Gyakorlatilag már most is igaz, hogy a nem urbanizált lakosság közel 90%-a két kontinensen, Ázsiában és Afrikában él. S ez a jövőben még tovább növekszik, különösen Afrikában, ahol a robbanásszerű lélekszám-növekedést

az – egyébként nagyon erőteljesen növekedő – városok nem tudják befogadni. Sajnálatos, hogy a szegénység, az éhezés és a vízhiány éppen ezekben a nem városiasodott környezetekben a legsúlyosabb.



3. ábra

*A Föld nem városi lakossága kontinensenként*

*Forrás: saját szerkesztés az UN 2011 alapján*

*A harmadik jellemző: a metropoliszok (óriási városok) kialakulása*

A 20. század utolsó negyedében több új trend is megjelent az urbanizáció folyamatában. Ezek közül az egyik legmarkánsabb jelenség az igen nagy területű és lakosságát tekintve „országnyi” népességű metropoliszok kialakulása.

1950-ben az ENSZ adatai szerint mindössze két olyan nagyváros volt, amelynek lakossága meghaladta a 10 millió főt: New York (Amerikai Egyesült Államok, 12,3 millió fő) és Tokió (Japán, 11,3 millió fő). Őket követte három európai nagyváros: London (Egyesült Királyság, 8,4 millió fő), Párizs (Franciaország, 6,3 millió fő) és Moszkva (Oroszország, 5,4 millió fő). Jellemző módon az első 30 város között 11 európaít találunk. A mi fővárosunk, Budapest is „majdnem befért” a harmincas listába, a maga akkori 1,618 milliós lélekszámával. A rangsor 30. városa Glasgow (Egyesült Királyság) volt, csupán 1,755 millió fővel.

2015-re a kép teljesen átrajzolódott. Robbanásszerű változások zajlottak le a nagyvárosiasodás területén: A lista első 30 tagjából 29 (!) lakossága meghaladja a 10 millió főt. Elsőprő az ázsiai dominancia, amellyel csak az amerikai kontinens néhány nagyvárosa tudta tartani a lépést: New York

(Amerikai Egyesült Államok, 21,3 millió) az 5. és São Paulo (Brazília, 21,0 millió) a 7. a rangsorban.

Európában ez a fajta „szuper méretű városná alakulás” mint az urbanizációs folyamat jelenleg legmarkánsabb jellemzője lényegében nem zajlott le. A 2015-ös rangsorban az első európai várost a 20. helyen találjuk: ez Moszkva 11,4 millió fővel. Az Európai Unió csak Párizs (11,1 millió) révén képviselteti magát az első 30 nagyváros listájában, mégpedig a szerény 23. helyen.

### 1.1.2. A környezeti és gazdasági kihívások egyes kérdései

#### *Ivóvíz*

Az Egyesült Nemzetek Szövetsége (ENSZ) elsősorban az Egészségügyi Világszervezet (WHO) és az ENSZ Gyermekalapjának (UNICEF) felmérése és közös hivatalos jelentése (WHO 2017) alapján rendkívül súlyos képet fest az ivóvíz hiányáról.

Földünkön jelenleg több mint 2 milliárd ember nem jut egészséges, tiszta ivóvízhez. Ez azt jelenti, hogy bár az ezredforduló óta átfogó beruházási programok futnak a világ elmaradott, fejlődő térségeiben az ivóvízellátás javítása céljából, a helyzetten egyelőre érdemben nem sikerült javítani. Ennek csak egyik, bár kétségkívül meghatározó oka az, hogy Afrika és Ázsia legszegényebb régióiban tapasztalható a legnagyobb mértékű népességnövekedés, amellyel a megvalósuló fejlesztések nem, vagy csak alig tudnak lépést tartani. A legkritikusabb a helyzet a nagyvárosok mélyszegény, zsúfolt nyomornegyedeiben, az infrastruktúra nélküli falvakban, illetve – elsősorban Afrika és India – vízhiányos régióiban.

További gondot jelent, hogy a fogyasztók igen jelentős hányadánál a hálózat megléte nem jelenti egyúttal az ivóvízzel való ellátottságot, mert

- vagy eleve nincs elegendő ivóvíznyerő hely a hálózat ellátásához,
- vagy a víztisztítás hiánya, illetve nem megfelelő színvonala miatt a vezetékbe jutó víz forralás nélkül nem iható,
- vagy a hálózat elöregedése, illetve sérülése miatt a vízművektől a fogyasztóig történő eljutás során szennyeződik és fertőződik a hálózat jelentős részében a víz, s ez különösen a városi, nagyvárosi rendszerekben okozhat járványos vagy egyéb rendkívüli megbetegedéseket.

A nagyszabású hálózatfejlesztési és vízbázisvédelmi programok folytatása rendkívül szükséges, de rövid távon biztosan nem oldja meg a gondokat. Ezért elengedhetetlen a napi vízigény közvetlen biztosítása a létszükséglet kielégítéséhez szükséges mennyiség lajtos kocsikkal, illetve zacskós vagy palackozott formában történő helyszínre szállítása révén. A gyakorlatban az ellátás biztonságát csak a lakosság koncentrálásával lehet garantálni. A túlélés esélye ezért sokkal nagyobb azok esetében, akik – a gyakran mostoha körülmények ellenére is – segélytáborokba gyűlnek, vagy a nagyváros peremére vándorolnak.

Az urbanizáció jelenleg tapasztalt felgyorsulásában tehát nagy valószínűséggel szerepet játszik – különösen a kevésbé fejlett országokban – a nagyobb túlélési esély.

### *Szennyvíz*

Míg 2 milliárd ember nem jut tiszta ivóvízhez, addig több mint kétszer ennyi, mintegy négy és fél milliárd embert érint közvetlenül a szennyvizek és az ürülék megfelelő kezelésének (gyűjtésének, tisztításának, tárolásának) hiánya. Városok esetében a legnagyobb gondot itt is a már említett nagyvárosok mélyszegény, zsúfolt nyomornegyedei, illetve az infrastruktúra nélküli falvak jelentik. Előbbiek esetében a szennyvizek szabad elvezetése vagy alkalmi tárolók létesítése (még akkor is, ha abból időnként megtörténik a szennyvíz elszállítása) közvetlen fertőzés veszélyét jelentik. A csatornahálózat nélküli falvak esetében pedig a szennyvíz talajba engedése, tekintettel az ilyen területen élők számának gyors növekedésére, közvetve igen jelentős környezeti kárt okoz, sőt gyakran közvetlenül is okozója lehet fertőzéseknek és járványoknak. További gondot okoz a szennyvizek tisztításának kérdése.

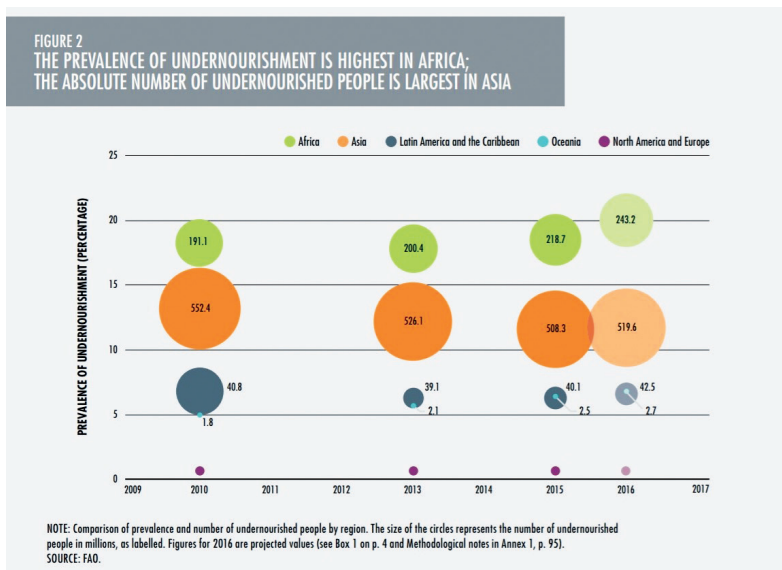
### *Éhínség*

Az ENSZ Mezőgazdasági és Élelmezési Szervezete (FAO) szerint 37 ország van kritikus állapotban, és szorul állandó jelleggel nagy mennyiségű élelmiszersegélyre (FAO 2017). Bár az optimista előrejelzések szerint még akkor is lenne elegendő élelmiszer a Földön, ha 2050-re a 9 milliárdot is elérné a lakosság lélekszáma, a nyersanyagok, az energiaforrások, a pénzügyi források és egy sor egyéb tényezőkhöz való egyenlőtlen hozzáférés



miatt az életszínvonalbeli különbségek olyan kritikus mértékűek lesznek (illetve maradnak), hogy a következő évtizedekben tömeges éhezéssel kell számolnunk világszerte. Még a fejlett vagy viszonylag fejlett országokban is jelentős számban élnek emberek a létminimum alatt, de különösen Afrikában és Ázsia egyes régióiban a helyzet katasztrofális. A felmérések alapján a Földön jelenleg évente 24 ezer ember hal éhen, és 25 millió fölve nő a létminimum (azaz napi 2 USD) alatt élők száma.

Az ENSZ Mezőgazdasági és Élelmezési Szervezete (FAO) szerint 37 ország van különösen nehéz, szinte kritikus állapotban. Ezek az országok állandó élelmiszersegélyre szorulnak. A legsúlyosabb kategóriába („szélsőséges mértékű éhínség”) 6 afrikai ország tartozik. A következő, 22 tagú csoportban is csak ázsiai és afrikai országok vannak. Ezek között találjuk Indiát is, ahol a legtöbb éhezõ él: 230 millióra tehető jelenleg a számuk. Egyértelmű a párhuzam a túlnépesedés és a nagyarányú éhezés között.



4. ábra

*Az alultápláltak száma földrészenként*

*Forrás: FAO 2017, 5.*

Nem nehéz felfedezni a számokból, hogy az éhezők aránya a nem városi lakosság körében sokkal magasabb, mint a városlakók között. Ez is az egyik oka a túlnépesedő nagyvárosoknak. Ugyanis a rurális környezet eltartóképessége, a termőterületek lecsökkenésének következtében – különösen ott, ahol a klímaváltozás elsivatagosodást okoz – az emberek a nagyobb ellátási biztonság reményében a városokba költöznek. Kínában – jelentős részben a szigorú népesedéspolitikai intézkedések és a nagyon erőteljes városiasodás eredményeképpen – sikerült csökkenteni a létminimum alatt élők számát, és például az 5 évnél fiatalabb kisgyermekek körében 7% alá szorították az alultápláltak arányát, míg Indiában a gyermekek mintegy 42%-a alultáplált.

### *Klíma*

Ma számtalan információhoz juthatunk, amely a klímaváltozásról és annak kedvezőtlen hatásairól (ívóvízhiány, elsivatagosodás, felmelegedés, szélsőséges időjárás stb.) szól. Ezen információk mellett érdemes a „tisztá forrásokhoz” is ellátogatnunk, ha a kérdéssel behatóbban is szeretnénk foglalkozni. Néhány nemzetközi adatbázis:

Az ECMWF (European Centre of Medium Range Weather Forecast) ERA-Interim adatbázisból letölthető nagy mennyiségű adat, az általános időjárási adatok mellett olyan jellemzők is megtalálhatók itt, mint például a globális szélmező 10 m-es szinten mért vízszintes szélkomponensei (U, V) 1,5×1,5 fokos térbeli felbontásban, napi 4 adattal (hatórás felbontásban); vagy vertikális besugárzási fluxus Európa területén 1,5×1,5 fokos térbeli felbontásban, napi 8 adattal (háromórás felbontásban). Emellett hozzáférhetőek a WLLN (World Wide Lightning Location Network) adatbázis és egy új globális szárazságindex-adatbázis is, amely MODIS műholdas mérések alapján lefedi a 2001–2012 évek közti időszakot.

A klimatikus változásoknak a mindennapi életviszonyokra gyakorolt hatásáról – számos meglehetősen korlátozott tényanyagra támaszkodó (főként a baleseti mentések és az időjárás kapcsolatára kitérintő) vizsgálat ellenére – kevés tudományosan is megalapozott ismeret áll a rendelkezésünkre. Ennek ellenére a közvélekedés és bizonyos humánmeteorológiai közlések különösen szoros kapcsolatot feltételeznek a meteorológiai változások és a humán viszonyok, a városi közlekedés és lakhatás, illetve természeti és környezetállapoti kérdések között.

### *A városiasodás negatív következményei és kihívásai*

- A nagyváros és bővülő agglomerációjának elnéptelenítő hatása.
- A „poliszok” közötti területek kizsákmányolása (nyersanyagtermelő, illetve hulladékbefogadó funkciók).
- A város és természet (zöld, víz, levegő) egyensúlyának felborulása.
- Az épített környezet (épületek, közterületek, terek) belső arányainak változása és környezetterhelésének (energiafogyasztás) növekedése.
- A városi közösségek és a közösségi terek gyors átalakulása.
- A városok természeti állapotának (levegő- és vízminőség, zajszint) romlása.
- Időjárási szélsőségek okozta veszélyek növekedése.
- A városi környezet fejlesztésének tervezése során figyelembe veendő sajátosságok (a város mérete, fejlődésének dinamikája, lakosságának életkori, szociális, kulturális összetétele és változásainak dinamikája, a város környezeti állapota, gazdasági szerepe stb.) bővülő száma.

## **1.2. Az Európai Unió stratégiai válasza**

### **1.2.1. Európa 2020 – az Európai Unió stratégiai terve**

Az elkészült Európa 2020 (Europe 2020) stratégiai terv az EU 2010 és 2020 közötti időszakra vonatkozó közös, döntően fejlesztési és jóléti/foglalkoztatási célkitűzéseket és megvalósítási programokat tartalmazó dokumentuma. Az EU-tagállamok által elfogadott Európa 2020 stratégia kiindulópontja, hogy Európának feltétlenül meg kell változnia, át kell alakulnia ahhoz, hogy a 21. században megőrizze helyzetét, és versenyképes maradjon a más világrészekkel és nagy régiókkal való összevetésben. Az elmúlt évek gazdasági válsága és politikai törései rámutattak arra, hogy a világunkban korábban elszórtan jelentkező krízisek egy része mára – jelentős részben az új infokommunikációs technológiák alkalmazásának széles körű elterjedése következtében – globális, de egyúttal korábban nem tapasztalt gyorsasággal lezajló és hosszú távra kiható folyamatokká válik.

A fentiekre tekintettel az Európa 2020 stratégia három alapvetésre épít. Az első, hogy az új évezredben Európa akkor lehet sikeres, ha országai az alapvető célok érdekében közösen, együttesen cselekednek, unióként. A második alapvetés, hogy Európának szüksége van egy közös stratégiára

ahhoz, hogy a jelenlegi válsághelyzetből megerősödve kerüljön ki, átalakulva egy közösséggé, amelyet a magasan képzett foglalkoztatottakra épülő, okos, fenntartható és integráló/befogadó gazdaság, valamint a magas szintű termelékenység és társadalmi kohézió jellemez. A harmadik elem lényege pedig az, hogy a közös cél elérése érdekében a tagországok a közösen meghatározott mutatókra (indikátorokra) vonatkozóan saját célértékeket vállalnak, amelyeknek teljesítéséhez a tagországok nemzeti forrásokat, az EU pedig a Horizont 2020 program keretében közösségi támogatási/pályázati forrásokat biztosít.

### *Az Európa 2020 stratégia megvalósulásának indikátorai*

Az Európa 2020 stratégia megvalósítását az EU folyamatosan monitorozza. A vizsgált indikátorok a célokkal összhangban a következők:

- foglalkoztatás (a 20–64 éves korosztály 75%-ának legyen munkája);
- kutatás és fejlesztés (az Európai Unió GDP-jének 3%-át fordítsa kutatás-fejlesztésre);
- az éghajlatváltozás elleni küzdelem és fenntartható energiagazdálkodás (az üvegházhatású gázok kibocsátása 20%-kal csökkenjen az 1990-es szinthez képest; a megújuló energiaforrások aránya 20%-ra nőjön, és 20%-kal javuljon az energiahatékonyság (EU SIP 2007);
- oktatás (a korai iskolaelhagyók aránya csökkenjen 10% alá, és a 30 és 34 év közötti uniós polgárok legalább 40%-a rendelkezzen felsőfokú végzettséggel);
- küzdelem a szegénység és a társadalmi kirekesztés ellen (legalább 20 millióval csökkenjen azok száma, akik nyomorban és társadalmi kirekesztettségben élnek, illetve akik esetében a szegénység és a kirekesztődés reális veszélyt jelent).

Az Európa 2020 stratégia célszámaihoz képest a 2015-ös, illetve 2016-os felmérés szerinti helyzet a következő volt:

A foglalkoztatottak aránya a 20–64 éves korosztályban – EU-cél 75%, a 2015-ös EU-szint 70,1%, a hazai foglalkoztatási arány 68,9%.

A kutatás-fejlesztésre fordított nemzeti jövedelemarány a GDP %-ban – EU-cél 3%, a 2015-ös EU-eredmény 2,03%, hazánk mutatója 1,36%.

Az oktatás-képzésből kieső fiatalok aránya a 18–24 éves korosztályban – EU-cél 10% alatti arány elérése 2020-ra. Ez az érték 2016-ban

az Európai Unió egészében 10,7% volt, hazánkban 12,4%. Uniós szomszédainknál nagyon hullámzó az értékek: Ausztriában 6,9%, Szlovákiában 7,4%, Romániában 18,5%, Horvátországban 2,8%, Szlovéniában 4,9%. A V4-országokban sajnos nálunk a legmagasabb ez az arány, hiszen az előbb már említett Szlovákia mellett Csehországban és Lengyelországban is jóval 10% alatti az érték (6,6%, illetve 5,2%).

A felsőfokú végzettséggel rendelkezők aránya a 30–34 éves korosztályban szintén fontos mutató egy ország versenyképessége szempontjából, s ennek megfelelően a közösségi cél a 40%-os arány túlszárnyalása. A 2016-os mutatók EU-szinten biztónak (39,1%) látszanak, hazánk vonatkozásában pedig a 33%-os arányra és a diplomaszerezés időigényére tekintettel 2020-ra elérhetetlennek tűnnek. Az indexek a szomszédos, illetve V4-országokban a következőképpen alakulnak: Ausztriában 40,1%, Romániában 25,6%, Horvátországban 29,3%, Szlovéniában 44,2%, Szlovákiában 35,1%, illetve Csehországban 32,8% és Lengyelországban 44,6%.

De van olyan célkitűzés is, mint az energiahatékonyság javítása, amelyet igen nehéz objektíven nézni. Ezért ennek indikátorát úgy állapították meg, hogy egy korábbi (általában 1990-es vagy 2005-ös) energiafogyasztáshoz képest a tagállami szinten célszámokat fogadtak el. Az energiafogyasztást ezer tonna olaj energiataartalmában (TOE, tonne of oil equivalent) mérik, és a különböző energiaforrások felhasználását átszámolják az azzal egyenértékű olaj mennyiségére. A célkitűzés teljesülését folyamatos monitorozással kísérik figyelemmel, s ezek alapján rendszeresen korrigálják például az energiafelhasználás csökkenésének 2020-ra várható mértékét (EU PECS 2013).

### 1.2.2. Horizont 2020 – az Európa 2020 támogatórendszere

A Horizont 2020 (Horizon 2020) az Európai Unió Európa 2020 stratégiai tervének megvalósítását támogató közösségi pályázati program. A támogatást a kutatás-fejlesztés és innováció támogatásán keresztül valósítja meg. A 2014–2020 közötti időszakban közel 79 milliárd eurós költségvetéssel gazdálkodik. A H2020 program az Európa 2020 stratégiával összhangban az alábbi pontokban határozta meg az unió előtt álló kihívásokat és legfontosabb akcióterületeket:

- egészség, demográfiai változások és jólét,
- élelmezésbiztonság, fenntartható mezőgazdaság, tengerkutatás és tengerhasznosítási célú kutatás, valamint a biogazdaság,

- biztonságos, tiszta és hatékony energia,
- intelligens, környezetkímélő és integrált közlekedés,
- éghajlatváltozás, erőforrás-hatékony és nyersanyagok,
- Európa a változó világban – inkluzív, innovatív és reflektív társadalmak,
- befogadó, innovatív, körültekintő és biztonságos társadalmak.

A Horizont 2020 program szerkezete három pillérre épül: kiváló tudomány; vezető ipari szerep és társadalmi kihívások. A H2020 program egyik kiemelt eleme az EU okosváros-kezdemenyezésének támogatása, különösen a „zászlóshajó” programok keretében.

Vákát oldal

## 2. IKT az okos város szolgálatában

Ebben a fejezetben megmutatjuk, hogy a nagy közszolgáltatási, igazgatási és ellátó-fenntartó rendszerekben hogyan jelenik meg, azokba hogyan épül be az infokommunikációs technológia, amely így támogatást nyújt abban, hogy a feladatokat az elvárható színvonalon, hatékonyan és biztonságosan lehessen ellátni. A második részben a döntéstámogató eszközök egy fontos csoportját, az úgynevezett térinformációs rendszereket és azok egy kitüntetett adatnyelési eljárását, a távérzékelést fogjuk bemutatni.

### 2.1. Intelligens infrastruktúra

Az IKT (infokommunikációs technológia) az a kulcstechnológia, amely ezeket a kihívásokat kezelni tudja, és a *smart city* (más néven okos város) koncepció egyike azon megoldásoknak, amelyek az IKT segítségével a fent felsorolt problémákra hatékony választ kínálnak. Ebben az alfejezetben a közösségi rendszerek működtetésének korszerűsítéséről, IKT-eszközökkel való hatékonyabbá tételéről lesz szó.

#### 2.1.1. Kritikus infrastruktúra

Kritikus infrastruktúra (egyes szakirodalmakban létfontosságú infrastruktúra, angol szóhasználatban *critical infrastructure*) alatt olyan infrastrukturális elemeket értünk, amelyek egy ország működéséhez elengedhetetlenek, és érdemi, azaz meghatározó szerepük van a megfelelő szintű nemzeti és nemzetközi jog- és közbiztonság, gazdasági működőképesség, környezeti állapot, egészségügy és az igazgatás, valamint egyéb szolgáltatások fenntartásában.

Az Európai Unió az európai jövő gazdasági és társadalmi stratégiai kérdéseinek meghatározása során számba vette azokat az ágazatokat, azokat a kritikus termékeket és szolgáltatásokat, amelyek a 21. század elején



egy modern társadalom működtetéséhez és fejlesztéséhez szükségesek. Ezek alapvetően a következő nagy területek: (ábécérendben) az egészségügy (kórházak, vérellátók, gyógyszerellátók, laboratóriumok, sürgősségi ellátók), az élelmiszerkérdés (élelmiszer-előállítás és -ellátás, -forgalmazás), az energiaszolgáltatás (energiatermelés, tárolás, szállító- és elosztó-rendszerek), az igazságügy és bíraskodás (információs és adatrendszerek), az ivóvíz (vízkivétel, -hálózat és vízminőség), a kormányzati feladatok (polgári kormányzat, közszolgálat, fegyveres erők, közrend és közbiztonság, ítélet-végrehajtás, valamint nemzetközi diplomácia) és az ellátásukhoz szükséges infrastruktúra (információs, hálózati és működtetési), valamint a közlekedés és a szállítás, a pénzügyi rendszerek és szolgáltatások s végül a távközlési és informatikai adatbiztonság és hálózati rendszerek működőképessége. A fentieket foglalja össze „termék és szolgáltatás” nézőpontból az 1. táblázat.

1. táblázat

*Kritikus áruk és szolgáltatások az EU-ban*

	ÁGAZAT	KRITIKUS TERMÉK ÉS SZOLGÁLTATÁS
1	Energia	Villamos energia
2		Földgáz
3		Olaj
4	Távközlés	Állandó távközlési infrastruktúra (vezetékes, bérelt vonal, mikrohullám)
5		Mobilkommunikáció
6		Rádiókommunikáció és -navigáció
7		Műholdas kommunikáció
8		Műsorszórás
9		Internetinfrastruktúra és -hozzáférés
10		Postai és futárszolgálat
11		Ivóvíz
12	Élelmiszer	Élelmiszer-ellátás és élelmiszer-biztonság
13	Egészségügy	Egészségügyi szolgáltatások
14	Pénzügy	Magán pénzügyi infrastruktúra (például bankok, pénzügyi szolgáltatások)
15		Közigazgatási pénzügyi tranzakciók (például adók, szociális szolgáltatások)

	ÁGAZAT	KRITIKUS TERMÉK ÉS SZOLGÁLTATÁS
16	Felszínvíz-gazdálkodás	Vízminőség-biztosítás
17		Vízmennyiség-biztosítás
18	Közrend és közbiztonság	Közrend fenntartása (például rendőrség)
19		Közbiztonság fenntartása (például tűzoltóság)
20	Igazságügy	Bíraskodás és fogvatartás
21		Igazságszolgáltatás
22	Kormányzat	Diplomácia
23		Közszolgálati tájékoztatás
24		Fegyveres erők/honvédelem
25		Polgári kormányzat
26	Közlekedés	Közúti közlekedés
27		Vasúti közlekedés
28		Légi közlekedés
29		Navigáció
30		Hajózás
31		Vezetékes szállítás

*Forrás:* saját szerkesztés az EU EPCIP 2004 alapján

A létfontosságú infrastruktúrák körébe a következők tartoznak: energiaipari létesítmények és hálózatok (például villamosenergia-, kőolaj- és földgáz-termelés, tárolók és finomítók, szállító- és elosztóhálózat); tájékoztatás és információs technológia (például távközlés, műsorszolgáltató rendszerek, szoftver, hardver és hálózatok, az internet is); pénzügyek (például bank-ügyletek, értékpapír és befektetés); egészségügy (például kórházak, egészségügyi és vérellátó létesítmények, laboratóriumok és gyógyszerellátók, felkutatás és mentés, sürgősségi ellátás); élelmiszer (például biztonság, termelési eszközök, nagykereskedelmi forgalmazás és élelmiszeripar); vízellátás (például gátak, víztárolás, kezelés és vízhálózatok); közlekedés (például repülőterek, kikötők, intermodális létesítmények, vasúti és anyagszállítási hálózatok, forgalomirányító rendszerek); veszélyes anyagok előállítása, tárolása és szállítása (például vegyi, biológiai, radioaktív és nukleáris anyagok); állami infrastruktúrák (például létfontosságú szolgáltatások, berendezések, információs hálózatok, eszközök és jelentős nemzeti helyek és műemlékek).

Ezek az infrastruktúrák részben az állam, részben a magánszféra tulajdonában vannak, illetve azokat az állam vagy a magánszféra működteti. Az Európai Bizottság azonban a 2001. október 10-i 574/2001 közleményében

kijelentette: „A társadalom egésze – és nemcsak az ipari szereplők – ellen irányuló támadások következtében az állami hatóságok bizonyos biztonsági intézkedéseinek fokozását az államnak kell biztosítania.”

A kritikus infrastruktúrák biztonságos működtetésének és fejlesztésének biztosítása (általában részben piaci, részben állami eszközökkel) a mindenkori kormányzatok alapvető feladata. Amikor működtetésről beszélünk, akkor természetesen az adott korszak technológiai színvonalának és társadalmi igényének megfelelő színvonalú szolgáltatást értjük alatta. Ezen termékek és szolgáltatások állapota ugyanis nagy hatással van egy ország versenyképességére, hiszen ezeken a területeken a hatékonyabb, olcsóbb megoldások óriási pénzügyi és időbeni megtakarításokat eredményezhetnek, s nemcsak közvetlenül a fogyasztóknak, hanem az infrastruktúrát használó valamennyi vállalkozásnak. Amelyik közösség (ország, régió) ezeken a területeken lemarad, az versenyhátrányba kerül, azaz gazdasága, tehát a vállalkozások és végső soron az állampolgárok hátrányba kerülnek más országok polgáraihoz képest.

### **2.1.2. Intelligens infrastruktúra**

Az az új eszközrendszer, amelyet a kritikus infrastruktúra korszerű működtetése és fejlesztése területén alkalmazni kell, az természetesen a dinamikusan fejlődő és mindent átható, korszerű információs és infokommunikációs technológia. Így jutunk el az intelligens infrastruktúra fogalmához, amely alatt az informatikai technológiákkal ellátott, támogatott kritikus infrastruktúrát értjük.

Az intelligens infrastruktúrával szemben támasztott egyik fontos kritérium, hogy biztosítsa az adott rendszeren belül bármely két pont között az emberek, az áruk és szolgáltatások, valamint a tudás és az információ célirányos eljuttatását költséghatékonyan, környezetkímélően, akadálymentesen, gyorsan és nem utolsósorban, biztonságosan.

Az intelligens infrastruktúra jellemzői:

- az infokommunikáció beépülése révén az adott infrastruktúra, azaz a kritikus termékeket előállító és szolgáltatást biztosító rendszerek, elemek közötti együttműködés képessége;
- a saját állapotukról folyamatos információ szolgáltatása;
- a saját vagy kapott információk feldolgozása és értelmezése;
- és végül az automatikus vagy irányított beavatkozás lehetősége.

Az intelligens infrastruktúra fejlesztése paradigmaváltást jelent: a hangsúlyt nem a mennyiségi fejlesztésre, hanem a meglévő szellemi és fizikai infrastruktúrák együttműködésének megteremtésére helyezi.

Az intelligens infrastruktúra társadalmi, illetve gazdasági hatásai például a következők:

- gyorsuló modernizáció az összetett infrastrukturális platformok, illetve öngerjesztő mechanizmusok révén,
- a versenyképesség javítása a folyamatos információszolgáltatás alapján végrehajtott hatékonyságjavító technológiák és munkaszervezés, valamint a magas szintű virtuális mobilitás révén,
- életminőség-javulás a komplex, illetve személyre szabott szolgáltatások által,
- esélyteremtés a hagyományos eszközökkel nem, vagy csak töredékesen fejleszthető területeken (például helybe hozott és átalakított szolgáltatások fogyasztással élőknek, idősebbeknek stb.).

Az kormánynak és az önkormányzatoknak, közelebről az államigazgatásban és közigazgatásban, valamint a közszolgáltatásban dolgozóknak fokozott felelőssége van a kritikus infrastruktúra intelligens infrastruktúrává fejlesztésében és annak működtetésében. Ezért a közszolgáltatásban dolgozók esetében különösen fontos, hogy ismerjék azokat az infokommunikációs eszközöket, illetve megoldásokat és lehetőségeket, amelyek jelentős szerepet játszanak a közösségi infrastruktúrák és szolgáltatások fejlesztésében és korszerű üzemeltetésében.

Az intelligens infrastruktúra alapja, mint említettük, az adat, illetve az adatok érzékelése és egymás közötti megosztása. Ez azt jelenti, hogy az intelligens infrastruktúra fejlesztéséhez rendkívül sok adatra, információra van szükség.

## 2.2. Döntéstámogató adatrendszerek

Amint azt az előbbi fejezetben taglaltuk, az intelligens infrastruktúra, az intelligens termelés, intelligens szolgáltatás kifejezések a nagy gazdasági alrendszerek infokommunikációs eszközökkel történő, „belső” fejlesztésének folyamatára utalnak. Természetesen ezeknek a rendszereknek nem csak gazdasági osztályozása létezik: informatikai, illetve kommunikáció-technológiai sajátosságaiknak szemszögéből is kategorizálhatunk. Egy ilyen

kategória a napjainkban egyre szélesebb körben alkalmazott térinformációs megoldások, rendszerek összessége.

Bizonyos szakterületekre, illetve egyes tevékenységek bizonyos fázisaira jellemző, hogy a feladat hatékonyabb ellátásához igen nagy mennyiségű, döntően helyhez, illetve folyamathoz kötött adatok ismeretére (gyűjtésére) és feldolgozására van szükségünk. Ez az igény egyfelől az ismeretek bővülésével, a folyamattervezés és -vezérlés tudományának fejlődésével, a megszerezhető adatok exponenciális növekedésével és nem utolsósorban a számítástechnika gyors fejlődése nyújtotta lehetőség révén sajátos/önálló infokommunikációs ágazat létrejöttét katalizálta: a térinformatika-tudományt és a térinformációs rendszereket (DETREKŐI 2002).

Tartalmilag ugyanazt értjük rajta: „Helyhez kapcsolódó információk gyűjtésére, kezelésére, elemzésére és megjelenítésére szolgáló rendszerek” (Magyar Nagylexikon), de a különböző fejlődési irányok és megközelítések miatt a térinformatikának többféle elnevezése ismert. Amerikában a *geographical information system* (GIS) szorosabb kötődést mutat a földfelszínhez, míg a szintén angol *spatial data infrastructure* (SDI) az adatok térbeli jellemzők alapján történő strukturáltságát hangsúlyozza. Ez megfigyelhető a hazai szóhasználatban is: a tudományágra egyaránt használatos a geoinformatika és a térinformatika elnevezés.

### 2.2.1. Térinformációs rendszerek a köz szolgálatában

Természetesen a helyhez kötött, rendszerezett információk iránti igény nem új keletű. A térkép több évezrede a kézzel festés, majd a nyomtatás korszakának térinformációs rendszere. Sajátossága, hogy az adatok rendszerezése (rögzítése), valamint megjelenítése egy közös vizuális felületen/rendszerben jelenik meg. Éppen ezért nem ritka, hogy a szokásos térképi adatok, például felszínadatok, elnevezések, vonalas elemek, felszínhasználati jellemzők mellett gyakran megjelennek egyéb információk (úgy mint igazgatási adatok, településtörténet, nevezetes építmények rajza stb.) a térképen vagy annak szélein. Az új technológiai forradalom, az információs technológiák elterjedése lehetővé tette a helyhez kötött adatokból álló adatbázisok, a képi megjelenítések (fényképek) és a térbeli analízis hármasának robbanásszerű fejlődését (DETREKŐI 2002); (MARQUIRE 1991). Az így létrejövő térinformációs rendszerek igen sokfélék lehetnek, s ennek megfelelően igen eltérő jelleget mutathatnak.

Attól függően, hogy melyik elem hangsúlyosabb, a feladat szempontjából megkülönböztethetünk nyilvántartás-, eszköz- és döntésorientált rendszereket.

Valamennyi „civilizált” közösség életében már az ókorban megjelentek a helyhez kötött információs rendszerek (például népszámlálások, adók). Napjainkban az élet gyakorlatilag minden területén megjelent ez az igény. Az Európai Unió is kiemelt jelentőséget tulajdonít ezeknek a rendszereknek a közösség fejlődése szempontjából.

Érdemes összefoglalnunk az EU-ban leginkább kiemelt kilenc alkalmazási területet, ahol a jövőben leginkább szükségesnek tartja az együttműködést a térinformatika területén. Ezt a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat

*Az EU legfontosabb térinformatikai együttműködési területei*

Kormányzati információs rendszerek (például regionális tervezés, ingatlan-nyilvántartás, útnyilvántartás, honvédelem stb.)
Ellenőrző és irányítórendszerek (például katasztrófaelhárítás)
Környezetvédelem (például monitoring)
Természetierőforrás-feltárás és -gazdálkodás
Városi és községi területek irányítása, tervezése, gazdasági fejlesztése
Közművek – beleértve a telekommunikációt is
Közlekedéstervezés és -irányítás
Üzleti tevékenység (a marketingtől az ingatlanforgalomig)
Oktatás és kutatás

*Forrás:* saját szerkesztés DETREKŐI 2007 alapján

### 2.2.2. Térinformációs rendszerek létrehozása

A térinformációs rendszerek létrehozása alapvetően egy modellezési feladat, amelyben a valós világból kiindulva eljutunk annak digitális leírásához. A modellek létrehozásának célja a valóság bizonyos szempontból fontos jellemzőinek kiválasztása és azok térinformációs rendszerben történő tárolása és felhasználhatóságának biztosítása (DETREKŐI 2002).

A térinformációs rendszereket kiterjedési/vonatkozási területük alapján három csoportba szokás sorolni:

- globális (alapvetően a Föld egészére kiterjedő rendszereket soroljuk ide),
- regionális (országokra, országrészekre, nagyobb térségekre kiterjedők),
- lokális (településre, településrészeire vonatkozó).
- Természetesen a gyakorlatban e szinteknél „finomabb” megkülönböztetés is lehetséges (például az egyes földrészekre vonatkozó kontinentális vagy egyetlen szerelőcsarnok belső terére korlátozódó mikrokörnyezeti rendszerek).

A modell s egyben a térinformációs rendszer építőköve az „objektum”, amely valamely entitás (azaz a valós világ elméleti modelljének alap-egysége) egészének vagy részének digitális reprezentációja. Az objektum jellemzésére öt kategóriát használunk: *osztály*, *geometria*, *attribútumok*, *kapcsolatok*, *minőség*. Az egyes osztályokhoz tartozó objektum vagy objektumok osztályazonosítása geometriai és attribútumjellemzőkkel/adatokkal történik. A geometriai adatokat az adott térinformációs rendszer területi kiterjedtségétől és a terület jellegétől (például földfelület vagy csarnokbelső) függően többféle vonatkoztatási és vetületi rendszerben adhatjuk meg. Az attribútumadatok igen sokfélék lehetnek. Ezeknek több osztályozása ismert.

Az egyik, szélesebb körben használt rendszer az alábbi struktúrát írja le: környezeti és természetierőforrás-adatok (geológiai, hidrológiai, klimatológiai, biológiai); szocio-ökonómiai adatok (gazdasági, pénzügyi, demográfiai); illetve infrastrukturális adatok (közlekedési, közmű- és egyéb szolgáltatások adatai).

### 2.2.3. Adatnyerési eljárások

A térinformációs rendszerek létrehozásának legidőigényesebb és legköltségesebb része, egyúttal az objektummeghatározás alapvető eleme az adatnyerés. Az objektumok azonosítására szolgáló adatok egyik fontos jellemzője az aggregációs szint, azaz az egységnyi területre eső adatok száma, azaz az adatok sűrűsége.

Az adatnyerési módokat többféleképpen osztályozhatjuk.

- Jellegüket tekintve elsősorban geometriai vagy attribútumadatok meghatározására szolgálnak.

- Technikáját/eljárását/módszerét tekintve beszélhetünk elsődleges vagy másodlagos adatnyerésről. Elsődleges eljárás során az adatot közvetlenül a tárgyról vagy annak képéről nyerjük. Másodlagos eljárás esetén már meglévő adat/ismeret átvételéről vagy feldolgozásáról van szó.

### *Geometriai adatok nyérése, helymeghatározási technikák*

Elsődleges geometriai adatnyerési eljárások – leginkább – a következők lehetnek:

- földi geodéziai mérések,
- mesterséges holdakon alapuló helymeghatározás (például GPS),
- inerciális rendszerek,
- távérzékelés (ideértve a fotogrammetriai módszereket is),
- rádiótelefonok felhasználásán alapuló rendszerek,
- mobil térképezőrendszerek.

Másodlagos geometriai adatnyerési eljárások közül a leggyakoribbak:

- meglévő analóg térképek manuális digitalizálása,
- meglévő analóg térképek szkennelése,
- digitális állományok offline átvétele,
- digitális állományok átvétele hálózatról (például internetről)

### *Helymeghatározási technológiák*

Napjaink helymeghatározási technológiáinak fejlődésére az elmúlt évtizedekben nagy hatással voltak az űrkutatásban lezajló fejlesztések (például a műholdas távérzékelés), napjainkban pedig a hírközlési és informatikai hálózatokon alapuló technológiák, valamint a rádiófrekvenciás azonosítási eljárások térhódítása.

Az infokommunikációs területen jelenleg alapvetően négy technológiát alkalmaznak a helymeghatározásra széles körben:

- mesterséges holdakon alapuló globális navigációs rendszerek,
- távközlési és információs hálózatokon alapuló technológiák,
- rádiófrekvenciás (RFID) eljárást használó (lokális) eljárások,
- képközlést felhasználó (távérzékelési alapú) helymeghatározás.



### *Attribútumadatok nyérése*

Annak megfelelően, hogy térinformációs rendszereket igen sokféle célból, a gazdasági és társadalmi élet szinte minden területén létrehozunk, az objektumok tulajdonságait hordozó attribútumadatok és ezek nyérése igen sokféle lehet. Különösen igaz ez a másodlagos adatnyerési eljárások széles skálájára.

Az elsődleges attribútumadat-nyerő eljárások közül kiemeljük az alábbiakat:

- földfelszíni mérések,
- helyszíni adatvételek,
- távérzékelés útján nyert űrfelvételek,
- légi felvételek (ortofotók).

A másodlagos attribútumadat-nyerő eljárásokból csak példaképpen szeretnénk néhány fontosabbat megemlíteni:

- földmérési alaptérképek és telek- (ingatlan)nyilvántartások,
- tematikus térképek,
- statisztikai adatrendszerek (évkönyvek),
- szakági közműadatok,
- szakági állapotterképek és adatrendszerek,
- állam- és közigazgatási adatbázisok.

A felsorolt adatforrások jelentős része elérhető az interneten keresztül is.

## **2.3. Adatgyűjtés és információgyűjtés a digitális korszakban**

### **2.3.1. Adatgyűjtés digitális környezetben**

Rengeteg adatgyűjtési lehetőségünk van, különösen a digitális világ infokommunikációs eszközrendszere segítségével. Vázlatosan tekintsük át az adatgyűjtés tipikus eszközeit és módjait:

„Hagyományos” eszközök (például népszámlálás, statisztikai adatszolgáltatás, helyi sajtó és televízió, nyilvános ülések és lakossági fórumok stb.).

Infokommunikációs eszközök:

- Direkt adatgyűjtő eszközök
  - Adatszolgáltató aktív közreműködését igényelve (például internetes fórumokon vagy e-mailes szavazás keretében történő adatgyűjtés).
  - Adatszolgáltató aktív közreműködését nem igényelve (például távérzékeléssel nyert anonimizált adatok).
- Indirekt adatgyűjtő eszközök
  - Adatszolgáltató hozzájárulását igénylő (például okoseszközökön keresztül mért vagy gyűjtött adatok).
  - Adatszolgáltató hozzájárulását nem igénylő (például szenzorok; anonimizált e-nyilvántartások mint például az adó-, a gépjármű-, a cégnyilvántartás stb.).

### 2.3.2. Távérzékelés

#### *A távérzékelés és fizikai alapja*

Távérzékelés alatt olyan adatnyerési eljárást értünk, amely az adatokat a vizsgált objektummal való közvetlen fizikai kapcsolat nélkül produkálja. A távérzékelés során nyert képek többféle elven működő felvevőrendszerrel készülhetnek. Távérzékelés fizikai alapja a többnyire szoláris eredetű elektromágneses sugárzás spektrális eloszlásának, illetve a sugárzás változásának detektálása. A passzív távérzékelő rendszerek (többnyire) a Napból eredő és az adott tárgy által visszavert (reflektált), illetve kibocsátott (emittált) sugárzást mérik. Mérési tartományuk általában a látható fény és az ahhoz közeli optikai sávba eső 0,4–15,0  $\mu\text{m}$  hullámhosszúságú sugárzás. Az aktív távérzékelő rendszerek maguk is sugárforrások, amelyek az általuk kibocsátott és a leképezett tárgyak által visszavert sugárzást érzékelik. Legismertebb képviselőik a 0,0075–0,60 m hullámhossztartományban dolgozó rádiólokátorok (radarok). Különböző anyagok eltérő mértékben verik vissza vagy nyelik el az elektromágneses sugárzást. Ez adja az elvi alapját a távérzékelte adatok (képek) kiértékelésének: a felszín anyaga, a növények, az objektumok felismerhetők, sőt legtöbbször következtethetünk az állapotukra is.

### *A légköri hatások*

A elektromágneses hullám a légkör felső határát elérve azzal kölcsönhatásba lép. Ennek következtében az energia egy része visszaverődik, illetve elnyelődik. Az alacsonyabb hullámhossztartományban gyakran nagyobb szóródás is tapasztalható. Szelektív szórás elsősorban az  $O_2$ ,  $NO_x$ ,  $CO_2$  gázok okoznak, míg nem szelektív szórás idéz elő a légkör magas páratartalma, illetve a felhők. Azokat a hullámhossztartományokat, ahol a legkisebb a szóródás és az elnyelődés mértéke, légköri ablaknak nevezzük.

### *A felszín optikai tulajdonságai*

A föld felszínének eltérő visszaverődési, reflektanciaértékeit a megvilágítás, a domborzat és az anyagi sajátosság okozza. A visszavert, az elnyelt, az áthaladó és a kisugárzott energia aránya a sugárzástól, az anyag típusától és állapotától függ (SABINS 1996). Ha egy tárgy spektrális, hullámhossztól függő visszaverődési értékeit grafikonon ábrázoljuk, spektrális görbét kapunk. Így meghatározhatjuk azokat a hullámhossztartományokat, amelyekkel az adott tulajdonság a legjobban vizsgálható.

A távérzékelte felvételek módjának kiválasztásánál és elemzésénél figyelembe kell venni a napsugárzás mértékét, a légköri hatásokat, a domborzat radiometriai és geometriai torzító hatását, valamint a vizsgálat tárgyának spektrális tulajdonságait (spektrális görbét is). Eltérő összetételű és állapotú talajoknak eltérő a spektrális görbéjük, ami leginkább a talaj kémiai összetételétől, humusztartalmától és szemcseösszetételétől függ. Ez az alapja a talajok távérzékeléssel történő vizsgálatának. A növényzettel kapcsolatos vizsgálatoknál figyelembe kell vennünk, hogy a távérzékelte képeken a növény fajtájának, fejlettségi állapotának, a talaj jellegének és a növényi borítottság mértékének együttes hatása jelentkezik.

### *A távérzékeléssel nyert felvételek*

A távérzékelés robbanásszerű fejlődése és felhasználásának elterjedése igen sokféle eljárás és rendszer kifejlesztéséhez és alkalmazásához vezetett. Ez lehetőséget ad arra, hogy ma már mérlegelhesünk és a felhasználás szempontjából legkedvezőbb minőség-költség arányú szolgáltatást válasszuk.

A távérzékelt felvételeket több szempont szerint osztályozhatjuk. A leggyakoribb kategóriák:

- A távérzékelt felvételek készítésének magassága szerint lehetnek földközeli, légi és műholdas képek. Az egyre nagyobb teret hódító műholdas távérzékélés előnye a nagy képméret, az olcsó üzemeltetés, a folyamatos (illetve idősoros) képkészítés.
- Geometriai felbontás alapján lehetnek kis (100 méter feletti), közepes (1–100 méter közötti) és nagy felbontású (1 méter alatti) felvételek.
- Csatornaszám alapján megkülönböztetünk egycsatornás (pankromatikus), többcsatornás (multispektrális), illetve hiperspektrális felvételeket. A pankromatikus felvételek általában nagy geometriai felbontásúak, a multispektrális felvételek viszont több nagy sávzélességű csatornát tartalmaznak.
- Hullámhossztartomány szerint megkülönböztetünk optikai sávú és mikrohullámú távérzékélést. A mikrohullámú rendszer előnye a napszaktól és az időjárástól való függetlenség, hátránya a kis geometriai felbontás.
- A szenzor működési elve szerint kamera-, illetve pásztázórendszerek vannak. Eleinte természetesen a távérzékélésben is csak analóg kamerákat tudtak használni a különböző rendszerek, de az utóbbi években fokozatosan kezdenek áttérni a digitális érzékelőkre. Például a LANDSAT-műholdak keresztsávós pásztázórendszert alkalmaznak, amelynek egyszerűbb az optikai rendszere és nagyobb spektrális tartományt tud lefedni. A mai nagy felbontású multi-, illetve hiperspektrális szenzorokkal ellátott műholdak (például SPOT, IKONOS, QUICKBIRD) sáv menti pásztázórendszert használnak.

Az adatgyűjtés célja legtöbbször eleve determinálja, hogy milyen geometriai felbontású képekre van szükségünk a vizsgálatához. Néhány tipikus felhasználási terület és hozzá tartozó, a gyakorlatban alkalmazott felbontás:

- Globális folyamatok és meteorológiai megfigyelések céljából kis felbontású szenzorokkal felszerelt meteorológiai műholdakat (például METEOSAT) és más kis felbontású képek készítésére alkalmas műholdakat (például EOS TERRA és AQUA) használnak.
- A környezetvédelem, a természeti erőforrás egyes területei, valamint az agrárgazdaság (például termésbecslés) közepes felbontású képeket gyűjt. Ilyen eszközökkel vannak felszerelve például a LANDSAT- és a SPOT-műholdak.

- A térképészet, a navigáció, a precíziós mezőgazdaság és egyes nem polgári célú alkalmazások viszont igénylik a nagy felbontású képeket. Egyes műholdak (például IKONOS, QUICKBIRD) ilyen szenzorokkal vannak felszerelve, és szolgáltatásaik ma már a civil szférában is megrendelhetők.

## 3. Okosváros-modellek és -programok

### 3.1. Néhány jellegzetes okosváros-modell

Amint azt az EU okosváros-megvalósítási programja is kiemeli, a település számára alkalmas okosváros-fejlesztési és -működési modell meghatározása alapvetően az önkormányzat vezetésével kell, hogy megtörténjen. De a program akkor tud sikeresen megvalósulni, ha már a tervezés szoros együttműködésben történik az érintett városi polgárokkal, az állami, önkormányzati és magánintézményekkel és (köz)szolgáltató vállalkozásokkal, és bevonnak olyan szereplőket – elsősorban szakmai műhelyeket, egyetemeket –, amelyek szakmai tanácsaikkal és képzéssel segíteni tudják a felek közötti szőértést és a közös érdekek felismerését. A különböző okosváros-modellek megismerése szintén fontos ahhoz, hogy az adott városhoz illeszkedő stratégiai célokat és megvalósítási terveket sikerüljön kialakítani.

#### 3.1.1. Tervezési modellek

Az egyik legismertebb és legtöbbet idézett, okosváros-modell az úgynevezett „okosváros-kerékmodell” (*smart city wheel*) Boyd Cohentől (COHEN 2015). Ez a legelső okosváros-modellek egyike, és iskolateremtő abban a vonatkozásban, hogy az első átfogó kísérlet az okos város beavatkozási (fejlesztési) területek azonosításában, illetve a fejlesztés monitorozásának kialakításában. Az átfogó elméleti megközelítés hat beavatkozási területet definiál: gazdaság, környezet, kormányzás, életmód, közlekedés, polgárok. A definíció lényege, hogy okos városnak az a település tekinthető, amely mindezen hat területen megfelelően magas színvonalú intelligens infrastruktúrát alakít ki, és a hat terület szolgáltatásait, jellemzőit egy közös platformon, egy közös városirányítás keretében valósítja meg. A modell jellemzője, hogy átfogó elméleti megközelítésű, a technikai részletekre nem tér ki, pusztán csak azt határozza meg, hogy a mindenkori legkorszerűbb infokommunikációs

technológiák alkalmazását várja a településtől. Fontos jellemzője még, hogy egy nagyon jól kialakított indikátorrendszer kapcsolódik ehhez a modellhez, amely a hat területet további három területre osztva jól mérhető és nyomon követhető paramétereket határoz meg.

Természetesen más akadémiai intézetek és kutatóműhelyek is dolgoztak ki okosváros-modelleket.

### **3.1.2. Szállítói (gyártó, szolgáltató) modellek**

Miután egyre nyilvánvalóbb, hogy az okosváros-fejlesztések és fejlesztési programok kiemelkedő szerepet fognak játszani, jelentős arányt fognak képviselni a következő néhány évtized gazdaságfejlesztési programjaiban; szinte valamennyi jelentős gyártó és szolgáltató (energia-, közlekedési szolgáltatók, járműgyártók stb.) is megkezdte a saját okosváros-fejlesztéseit és fordítva is, a telekommunikációs és infrastrukturális cégek is megkezdték az ágazati jellegű szolgáltatásfejlesztéseket is (például intelligens közvilágítás, virtuális erőművek, autonóm járműirányítás stb.). Tehát ma már elmondhatjuk, hogy mind az ágazati szolgáltató, mind pedig a telekommunikációs cégek beléptek egymás szakmai területeire, egymás ágazatán fejlesztenek folyamatosan.

Ennek egyik jellemző típusa a vezető IKT-cégek okosváros-modelljei és az ezekhez kapcsolódó fejlesztési javaslatok. Az ipari fejlesztőcégek általában saját megoldásaikkal jelennek meg, amelyeket a piaci igények és lehetőségek bázisán alakítanak ki, ezért egy-egy adott feladatra hatékony megoldásokat kínálnak. A legnagyobb cégek a mára alapvető szempontként megjelenő komplexitási igényhez is alkalmazkodnak, ezért az eredeti üzleti területükön jóval túlnyúló területeken is komoly technológiai fejlesztéseket végeznek és okosváros-megoldásokat kínálnak a kormányzati és kormányhivatali adminisztráció, a városfejlesztés és -üzemeltetés, a közbiztonság, az épületenergetika, a vízgazdálkodás, a közlekedés, az oktatás, az egészségügy és a szociális programok területén is. Ezek a vállalkozások a városok számára általában olyan okosváros-modellt kínálnak, amelyben természetesen ők és partnereik tudnak szolgáltatást nyújtani.

Az olyan okosváros-modell számít tipikusnak, amely három fő elemre koncentrál: az infrastruktúrára, a tervezés-üzemeltetésre és az emberekre. A fentiekből a tervezés és üzemeltetés alá sorolják általában a városfejlesztést és -üzemeltetést, a kormányzati és hivatali adminisztrációt, valamint a közbiztonságot. Az infrastruktúrához a városi energiafelhasználás és az

alternatív energia-előállítás, az épületenergetika, a vízgazdálkodás és a közlekedés tartozik. Végül az „emberek” kategóriájába sorolják az oktatást, az okos egészségügyet és az úgynevezett okos szociális programokat. Az IKT-szolgáltatói céges javaslatok egyik előnye az lehet, ha egy közös adatbázist is ajánlanak a városnak, amelyeken a cég a saját megoldásai révén a szolgáltatásokat egységesen tudja kezelni. Sőt külső vállalkozásoknak is van lehetőségük a rendszerhez csatlakozni, így az alapszolgáltatások saját és külső szolgáltatásokkal modulárisan bővíthetők. Emellett a cégek ajánlani szokták a maguk által kialakított, de a településsel közösen működtethető és felügyelhető értékelő monitoringrendszert.

### 3.1.3. Sajátos megközelítésű modellek

Jellemző, hogy a nagyobb tanácsadó cégek valamennyien részt vesznek ezen a piacon, általában saját tervezési modellt is kidolgoznak, hogy az ügyfélnek az igényeit maximálisan ki tudják elégíteni. Természetesen az ő megközelítésük szakmailag és technológiailag nem annyira kötött, mint egy saját fejlesztései által meghatározott gyártó, szolgáltató cégé vagy a saját szellemi potenciájával mint adottsággal rendelkező egyetemé vagy kutatóműhelyé. Ennek megfelelően a tanácsadó cégek általában rugalmasabban fogalmazzák meg az okosváros-modelleket. Jellemző például, hogy a modellben nagyobb számú (például nyolc–tizenkettő) kiemelt akcióterületet határoznak meg. Ezek általában megegyeznek a tervezési modellekben említett területekkel: például okos kormányzás és okos képzés, okos egészségügy, okos épületek, okos mobilitás, okos infrastruktúra, okos technológia, okos energetika, illetve okos városlakók. Saját meghatározásuk szerint akkor beszélhetünk okos városról és ennek megfelelően okos város fejlesztési modellről és programról, ha a kiemelt akcióterületek mintegy kétharmadában folyik intelligens technológiát alkalmazó integrált város- vagy városrészfejlesztés egy időben. A tanácsadói modell jellemzője még, hogy igyekszik interjúk és helyi vizsgálatok alapján „testre szabott” okosváros-megoldást javasolni az adott településnek, városrésznek.

A civil vagy nemzetközi szóhasználatban NGO (*non-governmental organization*, azaz nem kormányzati) szervezetek legtöbbször a környezeti fenntarthatóság irányából közelíti meg az okosváros-problémát. Legtöbbjük alapvető kérdésnek tekinti a környezetével harmonizáló fenntartható urbanizáció fontosságát. Álláspontjuk szerint az okos város a természettel



harmonizáló intelligens megoldásokat, fejlesztéseket megvalósító település. Mottójuk a városi fenntartható ökoszisztéma. Három jellemző színté valamennyiben megtalálható:

- a klímaváltozáshoz való okos alkalmazkodások,
- a városok visszaalakítása természetes környezetté,
- a város és a várost körülvevő környezet egyensúlyi fejlesztése.

Mindezek alapja az anyagok teljes körű újrahasznosítása és cirkulációja, amit például a C2C (*cradle to cradle*, azaz bölcsőtől bölcsőig) program céloz meg, vagy környezetkímélő megújuló energiák használata stb. Javasataik ugyan általában nem jutnak el a konkrét technológiai szintű megvalósításig, de hasznos irányt és ötleteket adhatnak a hatékony és fenntartható okosváros-stratégiai tervek kidolgozásához.

### **3.2. Okos város „zászlóshajók”**

A H2020-SCC (Smart and Sustainable Cities) kiírásnak az a célja, hogy „zászlóshajó projektként” olyan kiváló okosváros-programok valósuljanak meg, amelyek egyfelől egy egész komplex városrészre kiterjednek, fenntarthatók üzletileg és más hasonló adottságú városokban is könnyen implementálhatók. Ennek érdekében a pályázaton induló konzorciumokban részt kellett vennie Európa különböző térségeiből három megvalósító városnak, amelyek vállalták, hogy egy-egy városrészükben mindhárman ugyanazokból a fejlesztési elemekből álló komplex okosváros-projektet valósítanak meg. Ezeknek a projekteknek jelentős energiamegtakarítást kell, illetve kellett eredményezniük, tartalmazniuk kellett intelligens közlekedési, okos épületenergetikai, valami integrált városi (városrészi) adatplatformot.

A Horizont 2020 programból finanszírozott H2020-SCC „Zászlóshajó pályázat” az Európai Bizottság elkötelezettségének egyik leghatározottabb megnyilvánulása a városi területek közös fejlesztésének támogatása mellett, amelynek végső célja a kutatás elősegítése és az innovatív eljárások és megoldások megvalósítása a fenntartható és környezeti szempontból is okos városok érdekében.

### 3.2.1. Triangulum

#### *Triangulum – okosváros-megoldások integrált városrészben*

A Triangulum az elsők között létrejött H2020-SCC projekt. A három megvalósító város: a holland Eindhoven, a norvég Stavanger és az angol Manchester. Mindhárom helyszínen a konzorciumot a város vezeti, tagjai egy egyetem és egy nagyobb szolgáltató cég. A zászlóshajó városok projektcélkitűzései, okosváros-átalakítási modelljei (a beavatkozások akcióterületei) és megvalósítási programjuk az alábbiakban foglalható röviden össze:

Eindhoven – A projekt megvalósítási helye Eindhoven korábbi ipari városrésze, a Philips korábbi ipari körzete, az Eckart Vaartbroek negyed. Az energiahatékonyságot fejlesztő felújításokat a lakók igénye alapján végzik olyan eszköz segítségével, amely a költségeket és a hasznot, valamint a területet háromdimenziós térben megjelenítve modellezi, így támogatva a lakók pontos kalkulációját és a felújítási döntések alátámasztását. A megoldás szenzorokon és nyílt adatplatformú IKT-megoldásokon alapul.

Stavanger – Nagy teljesítményű optikai hálózat kiépítésével lehetőség nyílt a polgárok, vállalkozások, kutatóintézetek, városi intézmények és a városi egészségügyi szektor stb. összekötésére. Így az adatok közös városi platformon kezelése lehetőséget adott a körültekintőbb és eredményesebb tervezésre, lehetővé tette többek között a hatékonyabb energiahasználatot és a távdiagnózist. A kialakított intelligens töltőállomás-hálózatnak és közlekedésszervezésnek is köszönhetően Európában itt található legnagyobb sűrűségben elektromos autó.

Manchester – Az egykori ipari város innovatív városrészében, az Oxford Road Corridor elnevezésű területen, amely 72 000 felsőoktatásban tanulóknak nyújt otthont, a Triangulum projekt a meglévő áramfejlesztő és -tároló eszközöket célozza összekötni optimalizált, központilag irányított energiamenedzsment-rendszerbe. A meglévő eszközöket alacsony vagy zero üvegházhatású gázkibocsátású eszközökkel egészítik ki. Az épületeket irányító- és szenzorelemekkel szerelik fel, hogy fokozzák az energiafogyasztási szokások alkalmazásának és az épületeket használók viselkedésének tudatosságát.

### 3.2.2. mySMARTLife

#### *mySMARTLife – a környezetbarát város megteremtése*

A mySMARTLife – környezetbarát város megteremtése projekt a Triangulum projekthez hasonlóan egy H2020-SCC „zászlóshajó projekt”. A projekt fő célkitűzése, hogy a három megvalósító városban (Nantes, Hamburg és Helsinki) okos emberek okos gazdaságban létrehozzák az okos várost olyan innovatív és dinamikus gazdasági koncepció mentén, amelynek legfontosabb elemei: a modern IKT-technológia használatára alapozva integrált városi adatbázis létrehozása a legfontosabb városi, valamint városüzemeltetési adatok integrációja céljából; megújuló energiára épülő intelligens, energiatakarékos épületek kialakítása; „tisztá” (szennyezőanyag-mentes) intelligens közlekedés (intelligens közlekedés irányítás és „zöld” járművek) létrehozása; az okos szolgáltatások támogatása.

A mySMARTLife koncepció (The mySMARTLife Concept) alapelve, hogy okos gazdaság és okos polgárok hozzák létre az okos várost. A mySMARTLife célkitűzései az európai törekvésekkel harmonizálva, követve a H2020-SCC kiírását elsősorban az alábbi három kérdésre összpontosít:

- a városok környezetbarátabbá tétele a CO<sub>2</sub>-kibocsátás visszaszorításával és a megújuló energiaforrások használatával;
- a városok befogadóbbá tétele, lehetővé tenni a magas életminőség fenntartását;
- a polgárok bevonása olyan integrált városi átalakulási stratégia kialakításába, amely egyszerűen transzponálható más városokra.

Annak érdekében, hogy a megvalósítható megoldások széles skáláját be tudják mutatni, mind a három zászlóshajó (*lighthouse*) városban ugyanolyan jellegű „akcióterületen” hasonló tartalmú programokat kell megvalósítani. A három város együtt több mint 150 kisebb részprojektet (akciót) hajt végre.

Nantes – Jelenleg 900 ezres lélekszámú francia város lakossága az elmúlt években dinamikus növekedési pályára lépett. A cél az, hogy a demográfiai növekedés mellett javuljon a városi élet minősége. A projekt az Île de Nantes városrészben valósul meg. A három akcióterület: egy új kis városrész építése megújuló energiára épülő új, intelligens épületekkel, intelligens közvilágítási, illetve forgalomszervezési rendszerrel stb.; egy előregeedett

kis városrész épületeinek energiatakarékos átalakítása okos szolgáltatások telepítésével; az egész városrészben intelligens közlekedés (20 e-busz és töltőhálózat 80 állomással), okos mérők és intelligens szabályozás minden épületben, integrált városi adatplatform (Urban Data Platform) létrehozása.

Hamburg – A szabad Hanza-város Németország második legnagyobb városa, és az agglomerációját is figyelembe véve európai léptékkel is a kiemelt nagyvárosok közé tartozik. Nantes-hoz hasonlóan dinamikusan növekszik, lélekszáma megközelíti az 5 millió főt. A fő cél az IKT-alapú okos megoldások révén az ipari nagyvárost környezetbarát, kulturális, élhető várossá tenni. Az 59 akcióból álló projekt három területen valósul meg. Ezek Nantes-hoz hasonlóan 1400 lakásból álló új okos kisváros építése, ahol kiépítik az okos szolgáltatások hálózati és eszközszerét (például szenzorok); ahol városrész-rehabilitációs program keretében felújítják az előregedett épületeket és megújuló forrásokra épülő közös, okos energiaellátó központot és hálózatot alakítanak ki; ahol okos közlekedési rendszert alakítanak ki az egész városrészben, s ezen belül megvalósítanak egy „e-közlekedésű” kis városrészt, ahol kizárólag megújuló energiára épülő ellátóhálózat biztosítja az első etapban 10 e-busz, 40 e-autó és 50 e-bicikli töltését.

Helsinki – A finn főváros az ország politikai, kulturális és oktatási központja, amely példaként kíván szolgálni a digitális átalakításban a térség városainak. Az európai okosváros-programok egyik kezdeményezője és „éltanulója”. A projekt keretében négy nagy akcióterületük van. Az első három elem hasonlóan a partnerekhez egyrészt egy új, okos kisvárosrész építési projektje, másrészt egy előregedő terület nagymértékű rekonstrukciós és modernizációs átalakítása, harmadrészt pedig intelligens közlekedési rendszer kialakítása a teljes városrészben. Emellett azonban Helsinkiben létrehoztak egy úgynevezett „zöld hivatalt”, amelyben igen nagy számú okosépület-megoldást alakítottak ki. A város élen jár abban is, hogy bevezetett egy sor okos, interneten elérhető igazgatási, kulturális és egyéb közösségi szolgáltatást.

A H2020-SCC kiírásának megfelelően a megoldások tapasztalatait első körben a négy követő várossal (Bydgoszcz, Várna, Rijeka és Palencia) osztották és osztják folyamatosan meg, amelyek vállalták, hogy egyes megoldásokat maguk is tervbe vesznek, illetve megvalósítanak.

A program tervezi további európai városok meghívását a mySMART-Life városok hálózatába.

### 3.2.3. GrowSmarter

*GrowSmarter – „Növekedj okosabban” program a városok átfarmálására egy okos, fenntartható Európáért*

A GrowSmarter H2020-SCC „zászlóshajó program” célja az okos technológiák használatba vételének ösztönzése, város-vállalkozás együttműködések kialakítása, fenntartható és élhetőbb európai városok építése. A három zászlóshajó város (Stockholm, Köln és Barcelona) az energia, az infrastruktúra és a közlekedés területén valósít meg energiamegtakarítást és önfenntartást elérő okos technológiákat. A GrowSmarter projekt okosváros-modellje alapján a három nagy programelem tizenkét beavatkozási akcióterülete a következő:

- Az alacsony energiafelhasználású kerületek programelem szakmai tartalma: energiahatékonyt javító felújítások, okos épületüzemeltetés, okos helyi elektromos menedzsment és okos (energia-tudatos) lakók.
- A fenntartható városi mobilitás akciói: fenntartható kiszállítás, okos forgalommenedzsment, alternatív üzemanyagú járművek és okos mobilitásmegoldások.
- Az integrált infrastruktúrák legfontosabb elemei: okos közvilágítás, a hulladékő visszanyerése, okos hulladékgyűjtés és *big data* menedzsment.

A három megvalósító zászlóshajó város mind a tizenkét beavatkozási területen bevezetett okosváros-megoldásokat. A sajátosságok a következők:

Stockholm – A város már az 1990-es évek óta hajt végre intelligens átalakításokat az üvegházhatású szennyezőanyagok csökkentése területén. A programban részt vevő városrész (Astra) egy gyorsan növekvő lélekszámú terület, ahol lehetőség nyílt egy új kialakítású okos kisvárosrész megvalósítására (intelligens közlekedés, okos épületek stb.). Másik fontos elem egy az 1960-as években épült korszerűtlen lakótelep okos energiarendszerének kialakítása úgy, hogy az energiafelhasználás 60%-kal (!) csökkenjen. A harmadik célterület a hulladék- és szennyvízgazdálkodás átalakítása, részvételük a városrész energiaellátásában.

Köln – A negyedik legnagyobb német város, ipari központ. A projektterület, Mülheim egy dinamikus átalakulásban lévő városrész. Itt is épül egy új kis városrész 3000 „okos otthonnal” és 5000 új, környezetkímélő

munkahellyel. A többcélú (intelligens közvilágítás, forgalmi és környezeti adatok mérése, energiatöltő állomás, kommunikációs *hub* stb.) lámpaszlopok program (*Lamppost*) egyik mintavárosa.

Barcelona – 2014-ben elnyerte Európa leginnovatívabb városa címet, s otthont ad az okosváros-megoldások évente megrendezett legnagyobb európai „vásárának”. A projektben részt vevő kerület egy sokfunkciós ipari, oktatási, kutatási, illetve lakó- és zöldövezetből álló városrész. A három nagy beavatkozási terület mellett érdemes külön kiemelni az elektromos járműközlekedést támogató programelemeket, valamint a „zöld ház” programot, amelynek keretében létrehoznak zéró, sőt – saját megújuló energia-termelő központok segítségével – pozitív energiaegyenlegű épületeket.

### 3.2.4. REMOURBAN

*REMOURBAN – REgenerációs MOdell okos várossá (URBAN) alakuláshoz*

A kezdeményezés okosváros-modellje szerint a városi innováció és fenntarthatóság hajtóereje három stratégiai terület okos átalakítása. Ezek a területek és fejlesztési-átalakítási célok a következők:

- Alacsony energiájú városrész – Az egész városrészben a jelenlegi egy főre jutó évi mintegy 4500 kWh energiafelhasználás és mintegy 1500 kg CO<sub>2</sub>-szennyezés lecsökkentése 30%-kal, illetve 50%-kal.
- Fenntartható mobilitás – Az egész városrészben a jelenlegi egy főre jutó évi 8300 kWh energiafelhasználás és 2800 kg CO<sub>2</sub>-szennyezés lecsökkentése 5–5%-kal.
- Integrált infrastruktúrák – Az egész városrészben egységes adatplatform létrehozása, lakások és egyéb épületek okos mérőkkel történő felszerelése, okos forgalomirányítási és kombinált tömegközlekedési rendszer kialakítása, tudásmegosztás.

A városi fenntarthatóság javítása: az okosabb várossá való átmenet nem technikai jellegű akadályainak azonosítása, és „akadálymentesítési” programok indítása, például a közszolgáltatásban dolgozók, illetve a polgárok szervezett képzése.

A REMOURBAN programot a H2020 Teaming pályázati keret támogatja. A kidolgozott integrált okosváros-projektet három európai városban valósítják meg egy időben, ezek az úgynevezett „világítótorony” városok:

Valladolid – A 310 000 lakosú spanyolországi Valladolid, ahol 50%-os energiamegtakarítást, 80%-os emissziócsökkenést és 5700 városi polgár képzésbe történő bevonását vállalták.

Nottingham – A 306 000 lakosú angliai Nottinghamban 50%-os energiamegtakarítást, 26%-os emissziócsökkenést és 8100 városi polgár képzésbe történő bevonását vállalták.

Tepebasi – A 315 000 lakosú törökországi Tepebasiban 53%-os energiamegtakarítást, 63%-os emissziócsökkenést és 6000 városi polgár képzésbe történő bevonását vállalták.

A projektben vannak úgynevezett „követő” városok, amelyek a „világítótorony” városokban megvalósuló projekthez hasonló projektek kidolgozását, s egy későbbi időpontban annak megvalósítását vállalták. A REMOURBAN program követő városai között találjuk Miskolc városát.

A program várt eredménye egy adaptálható/másolható városi regenerációs modell fejlesztése és demonstrálása egyrészt az energetika, mobilitás és IKT közötti konvergencia kihasználására, másrészt az innovatív technológiák, szervezeti és gazdasági megoldások fejlesztésének felgyorsítására, harmadrészt az erőforrás- és energiahatékonyság javítására, s végül, de nem utolsósorban a városi közlekedés fenntarthatóságának növelésére és az üvegházhatású gázok kibocsátásának drasztikus csökkentésére. Mindezen törekvéseket úgy kívánják végrehajtani, hogy polgáraikat bevonják városuk átalakításába, az előkészítésbe és a döntésekbe.

A REMOURBAN projekt végső célja az, hogy az említett regenerációs modell három városban történő egyidejű, sikeres végrehajtása (validálása) révén az energetika, mobilitás és IKT közötti konvergenciára épülő modell és megvalósítási terv „piacképes terméké” váljon a hasonló adottságú városok körében. Az EU az ilyen jellegű modellek támogatása révén segíteni kívánja az európai okosváros-megoldások piacának létrejöttét.

### 3.3. Okos város európai környezetben

#### 3.3.1. CIVITAS

*CIVITAS – „Tisztább és jobb városi közlekedésért” kezdeményezés*

Az Európai Bizottság által 2002-ben indított és pénzügyileg is támogatott CIVITAS kezdeményezés keretében mára több mint 800 városi közlekedési intézkedés és okos megoldás valósult meg 80 városban Európa-szerte. Számos kutatási és innovációs projekt is kapcsolódik ezekhez a közlekedési rendszer erőforrás-hatékonyságának és versenyképességének fokozása érdekében.

A 2016-tól már ötödik ciklusát kezdő CIVITAS program lehetőséget nyújt az érintettek számára, hogy közvetlenül megismerkedjenek kifejlesztett és bevezetett innovatív közlekedési megoldásokkal. Az kezdeményezésben részt vevő városok „élő laboratóriumként” (*living lab*) lehetőséget adnak mások (például cégek, önkormányzatok, civilek) számára is, hogy megismerjék a lehetőségeket és a változtatások folyamatát, hatását. Ezáltal a CIVITAS kezdeményezés segíti a kormányzati és önkormányzati felelősöket a tervezés és a kötelezettségvállalás folyamatában, valamint segíti a piacra vihető új megoldások létrejöttét, támogatási lehetőségeket nyújt és tudáscserét biztosít.

A kezdeményezés a csatlakozó városok révén több mint 52 millió városi polgárt érintett közvetlenül. A 15 éve tartó program összköltségvetése mintegy 250 millió EUR (közel 80 milliárd Ft), amelyből 180 millió EUR uniós támogatás. A CIVITAS kezdeményezésbe az első fázis (2002–2006) során 19 város lépett be, köztük hazánkban Pécs városa. A következő fázis (2005–2009) 17 városa között ismét volt egy magyar település, Debrecen. Az újabb három fázis 50 városa között azonban már nincsen magyar.

#### 3.3.2. JPI Urban Europe

A JPI Urban Europe, amit magyarul talán „Városi Európa”-ként fordíthatunk, program keretében egy olyan modell kutatása, fejlesztése és pilotmegoldások alapján történő kipróbálása zajlik, amely sok vonatkozásban jelentős előrelépést hoz(hat) a városoknak, illetve a városok lakóinak és a helyben működő vállalkozásoknak.



A Városi Európa-projekt nemzeti stratégiákra és kutatási programokra épülő, azokkal összhangban működő transznacionális kutatási és innovációs program. A kezdeményezés fő célja, hogy releváns megoldásokat nyújtson városok, lakosaik és vállalkozásaik számára, és ezáltal javulást érjen el. Mivel a városi területek Európa-szerte eltérő dinamikával és kihívásokkal rendelkeznek, fontos, hogy a javaslatok tükrözzék ezt a heterogenitást. Az egyedi igényekre választ adó általános megoldások célja az életminőség javítása és a fenntarthatóság területén történő megvalósítása. Mindez új formátumú kutatási és innovációs programot igényel a különböző szektorokban és tudományterületeken, azaz inter- és transzdiszciplináris megközelítésre van hozzá szükség. A JPI Urban Europe számos európai partnerrel, az Európai Bizottsággal és más európai platformokkal, valamint kutatási szervezetekkel, városokkal, továbbá a világ más országaival és szervezeteivel áll kapcsolatban, hiszen a kihívások, amelyekkel szembe kell néznie az európai városoknak, részben a régióra jellemzőek, részben globálisak.

A JPI Urban Europe elsődleges stratégiai célja, hogy kreatív inter- és transzdiszciplináris kutatások segítségével támogassa a városok átmenetét a fenntarthatóbb és élhetőbb városi jövő irányában. Az átmenet megvalósítása érdekében létrehozta a Stratégiai Kutatási és Innovációs Agendát (Strategic Research and Innovation Agenda, SRIA). Az SRIA stratégiai struktúrát ad fő célkitűzése, a fenntarthatóság javításának eléréséhez. A bekapcsolódó városoknak a JPI Urban Europe által azonosított öt prioritás mentén meg kell fogalmazniuk céljaikat. Ezek a prioritások a következők:

- Rugalmas vállalkozások – Az európai városok különféle gazdasági és demográfiai kihívásokkal néznek szembe. Különösen az agglomeráció dinamikáját és speciális szerepét, a városok növekedését, hanyatlását és ismételt növekedését, valamint az ehhez társuló migrációs áramlatokat veszik górcső alá. A kérdés, hogyan tudnak ezekkel a változásokkal szemben ellenállóbbá válni a városi gazdaságok és közösségek.
- Jólét és közösségi gazdaság – A 2008-at követő megszorító intézkedések által érintett területeken, különösen a jóléti állam szolgáltatásai tekintetében egyre nagyobb az igény az önkéntes közösségi kezdeményezésekre. Ez a téma a közszolgáltatások változó szerepére, a közösségi alapon szerveződő szolgáltatásokra, a helyi és közösségi gazdaságra, a társadalmi innovációban és az új üzleti modellekben rejlő lehetőségekre, az okos város megvalósításához szükséges

technológiai, társadalmi és gazdasági potenciálokat kihasználó keretekre és pénzügyi modellekre összpontosít.

- A szolgáltatásokhoz való hozzáférés és csatlakozás – A magas életminőséghez, valamint a társadalmi és gazdasági tevékenységek elősegítéséhez kulcsfontosságú az infrastruktúrához, szolgáltatásokhoz és városi kényelmi szolgáltatásokhoz való hozzáférés javítása.
- Városi környezeti fenntarthatóság és alkalmazkodás – Ez a téma az üvegházhatású gázok kibocsátásának jelentős csökkentésével, városaink klímaváltozással szembeni ellenállóságával és alkalmazkodóképességével foglalkozik. Célja az ökoszisztéma-szolgáltatások, technológiák és természet alapú megoldások vizsgálata.
- Részvétel a helyi kormányzásban – A városok kormányzásának és a polgárok részvételének új formáira lesz szükség, mivel a városok átalakulásának stratégiai az együttműködési folyamatokon alapulnak majd. A közös megvalósításhoz új kereteket kell létrehozni a meghatározó szereplők részvételére, és emellett ki kell használni a tömegadatokat (*big data*) és az IKT adta új technológiai lehetőségeket.

A városok – miután a fenti prioritások mentén meghatározták a stratégiai céljaikat – támogatást kapnak ahhoz, hogy elkészítsék programjukat, amely eljuttatja őket egy a stratégiájuk szerint elképzelt, fenntarthatóbb és élhetőbb jövőbeni állapotba. A támogatás elsősorban a JPI Urban Europe által kialakított közös erőforrásokhoz és infrastruktúrákhoz (döntéstámogató eszközökhöz, városi élő laboratóriumokhoz, különböző fejlett technológiákhoz és okos megoldásokhoz) való hozzáférést jelent.

### 3.3.3. Digital Transformation Monitor (DTM)

A Digitális Átalakulás Monitor keretrendszere (Framework of the Digital Transformation Monitor) az európai digitális átalakulás tudásbázisának létrehozását segíti. A DTM monitoringrendszere lehetővé teszi a digitális átalakulás fő trendjeinek vizsgálatát statisztikák és kezdeményezések, valamint jelentősebb ipari és technológiai lehetőségek ismertetése révén.

A Digitális Átalakulás Monitor négy alapvető területre koncentrálna: technológia, ipar, kihívások és ágazatpolitika. Folyamatosan monitorozza a vizsgált területeket, és rendszeres riportokkal és felmérésekkel, statisztikákkal segíti az okosváros-programok kialakítását végzők munkáját.

## Riportok

Technológiai jelentések – A technológiai figyelő beszámol arról, hogy milyen hatással lehetnek az üzleti folyamatokra és milyen új lehetőségeket teremthetnek az egyes ágazatokban az úgynevezett bomlasztó innovációk. Ilyen jellegű témák voltak a közelmúltban például a 3D nyomtatás forradalmi hatása az egészségügytől az ipari gyártásig, vagy az úgynevezett önvezető járművek fejlesztése mint az európai ipar gyártási lehetősége.

Ipari jelentések – A jelentések célja megérteni a digitális átalakulás folyamatát az egyes ágazatokban. Jelenleg három kulcsterületet vizsgálnak: az autógyártást, az egészség- és gyógyszeripart, valamint az ipari gyártást. A riportok az aktuális jelenségekre mutatnak rá, például a digitális megoldások térhódítására az egészségiparban; vagy a gyártók és a IKT-szektor versenyfutására a járműipari adatokért.

Beszámolók a kihívásokról – Ezek a jelentések a technológiai újítások alkalmazását hátráltató kihívások elemzésével foglalkoznak az egyes ágazatokban. Például a nagy adatrendszerekre (*big data*) vonatkozó komplex és formálódó szabályozási tervek is kihívásnak minősülnek.

Ágazatpolitikai jelentések – Ezek a jelentések két szinten foglalkoznak a szakpolitikákkal, egyfelől a nemzetstratégiák szintjén az iparágak és vállalkozások digitális átalakulásával, másfelől a helyi stratégiák szintjén a városok és régiók digitális átalakulási terveikkel. Ilyen jellegű riport készült például az Ipar 4.0 (Industry 4.0), az okos gyárak (*smart factory*) vagy a Gyártás 2050 (Production2050) területeken.

## Felmérések – statisztikák

A felmérések három ipari területre (autógyártás, az egészség- és gyógyszeripar, valamint az ipari gyártás) és hét IKT-területre – nagy adatrendszerek (*big data*) és adatfeldolgozás; adatvédelem; közösségi média; robotika és automatizált gyártás; mobilszolgáltatások; felhőtechnikák; valamint a tárgyak internete (IoT) – fókuszálnak. A felméréseket az EU 28 tagállamában végzik. A legutóbb közreadott felmérések, értékelések az alábbi területeket vizsgálják.

A digitális technológia általános elfogadottsága:

- A válaszadók 75%-a lehetőségként tekint a digitális technológiákra.

- A digitális technológiákba fektető vállalatok 64%-a pozitív eredményt ért el.
- A válaszadók 44%-a legalább kettőt adoptált a hét digitális kulstechnológia közül.

A felmérés értékelése: a digitális technológia felismert, de még kihasználatlan lehetőség.

Digitális technológia alkalmazása a három vizsgált ágazatban:

- mobilszolgáltatások alkalmazása – 26%,
- felhőtechnológia alkalmazása – 23%,
- közösségi média alkalmazása – 23%,
- robot- és automatizált gépek alkalmazása – 22%,
- dolgok internete (IoT) alkalmazása – 19%,
- *big data* és adatelemzés alkalmazása – 19%,
- adatvédelmi (kiberbiztonsági) megoldások alkalmazása – 16%.

Értékelés: a hét kulstechnológia alkalmazási aránya alacsony a három vizsgált ágazatban.

### *Rangsorok – a digitális átalakulás környezete*

Tagországok rangsorolása: a DTE (*digital transformation enablers*) index alapján négy kategóriát alakítottak ki: legjobb, jó, közepes, szerény támogató környezet.

- A legjobb támogató környezetet biztosító országok Belgium, Dánia, Finnország, Németország, Hollandia, Luxemburg és Svédország.
- Jó környezetet nyújt Ausztria, Írország, Franciaország, Málta, Spanyolország és az Egyesült Királyság.
- Közepesen támogató környezetet ad Ciprus, Csehország, Észtország, Olaszország, Litvánia, Portugália, Szlovákia és Szlovénia.
- Szerényen támogató környezetet biztosít Bulgária, Horvátország, Görögország, Magyarország, Lettország, Lengyelország és Románia.

### 3.3.4. Moscow Smart City

#### *Moscow Smart City – Moszkva Okos Város stratégiai program*

Az ENSZ legutóbbi felmérése szerint a kelet-európai térségben a legtöbb e-közzolgáltatás és a legintenzívebb lakossági e-szolgáltatásokban való részvétel Oroszország európai részén valósul meg. Emellett Moszkva jelenleg a legnagyobb európai metropolisz s az egyetlen, amely képviselteti magát jelenleg a világ első 20 legnépesebb nagyvárosának listájában, éppen a 20. helyen. Ezért különösen fontos, hogy képet kapjunk a moszkvai okosváros-modellről s annak eredményeiről.

A Moszkva Okos Város stratégiai program három fő területre fókuszál: a közzolgáltatások, az egészségügy és az oktatás, valamint az állampolgárok aktív részvétele.

#### *Közzolgáltatások*

A moszkvai polgárok számára kényelmes e-szolgáltatások érhetőek el, amelyek lehetővé teszik a zökkenőmentes váltást mobil, online és offline állapotok között. Az e-szolgáltatások rendszere a városi intézmények ezreit köti össze. A legnépszerűbb szolgáltatások közé az elektronikus iskolai napló, az elektronikus iskolai felvételi rendszer, háziorvosi időpontfoglalás, mérőóra-leolvasás, közüzemi szolgáltatások fizetése, parkolási díj fizetése, közlekedési bírságok fizetése tartozik. Jelenleg 200 szolgáltatás érhető el internetes vagy mobilinternetes felületen. Valamennyi szolgáltatás elérhető egyetlen portálon keresztül (Mos.ru).

#### *Egészségügy és oktatás*

A moszkvai egészségügyi rendszer IT-fejlesztése révén az egységes orvosi információs rendszer a világ egyik legnagyobb adatvezérelt (*data-driven*) egészségügyi projektje. A rendszer használatával csökkentették a várakozási időt; például a maximális várakozási idő 20 perc a klinikákon. Jelenleg 9 millió online felhasználója van a rendszernek. A moszkvai oktatási rendszert is átalakították. A moszkvai online iskola megvalósítja a határok nélküli oktatást: már 800 ezer digitális oktatási, képzési anyag érhető

el a város bármelyik részéből asztali vagy mobil eszközzel. A következő években a városi hatóságok 300 millió USD-t fektetnek az *e-learningbe*; mind a 773 iskolát és 1 millió iskolást látják el a legmodernebb eszközökkel.

### *Polgárok részvétele*

Az Aktív Polgár, a Mi Városunk és a Crowd.Mos.ru platformokon Moszkva számos lakost bevont a városvezetésbe lehetővé téve a városi hatóságokkal való kommunikációt. Az Aktív Polgár platformnak 1,9 millió, a vélemény- és javaslatgyűjtő Crowd.Mos.ru platformnak 133 ezer felhasználója van. A felmérések szerint a moszkvai lakosok 72%-a használ okostelefont, a város 99%-a nagy sebességű 4G és széles sávú hálózatokkal van lefedve.

### **3.3.5. MosgortransNIIproekt**

A Moszkva Okos Város stratégiai program nagyban épít a moszkvai közlekedésfejlesztés legnagyobb szervezetére, az 1948-as alapítású Mosgortrans vállalatra, illetve annak nagyszabású MosgortransNIIproekt elnevezésű komplex projektjére.

A MosgortransNIIproekt kiemelkedő tervezési és fejlesztési területei a következők:

A forgalomirányítás tervezése – Moszkva utcáin hozzávetőleg 1500 tervezési feladatot végeztek el, beleértve az olyan különleges feladatokat is, mint metróleállás vagy metróállomás lezárása idején elvégzendő forgalomirányítási és tömegközlekedés-tervezést az utasok busszal történő szállítása érdekében.

- Integrált forgalomirányítási rendszer – Folyamatos tevékenységet jelent az úthálózat állapotfelmérésétől kezdődően a forgalomáramlás telítettségének, felszíni tömegközlekedés utasforgalmának vizsgálatáig egy sor közlekedési információ begyűjtése; illetve a forgalom és a forgalomirányítási rendszer vizuális megjelenítése elektronikus formátumban. Ehhez kapcsolódik az úthálózat mentén elhelyezett, illetve online elérhető közlekedési információs rendszer. A rendszert elsősorban a város belső részein, továbbá Moszkva 47 főútvonalán és a moszkvai környürrékre kiterjedően fejlesztik.

- Közlekedési útvonalak tervezése – Főbb érdeklődési pontokat megjelenítő térképek tervezése, a megállóhoz vezető útvonal jelölésének egyszerűsítése, útvonalkeresés támogatása az online szolgáltatások mellett metróállomásokon, gyalogátkelőknél stb.
- Közlekedési csomópontok és metróállomások fejlesztése – A különféle közlekedési módzatok egyetlen átszálló csomópontba való integrálása (ennek révén az átszálláshoz csúcsidőben szükséges időt csökkentették átlagosan 15–20%-kal, illetve növelték a csomópontok áteresztőképességét). A metróállomások akadálymentesítése és információs pontok kialakítása.
- A felszíni tömegközlekedés infrastruktúrájának tervezése – Integrált tervezés a busz-, trolibusz- és villamosdepók számára, a vasúti és a városi tömegközlekedési eszközök összehangolásának biztosítására.

A MosgortransNIIproekttel megvalósult 220 forgalmi csomópont átépítése, 550 km összhosszúságú villamosvonal megépítése; 1000 km-t meghaladó elektromos hálózat kiépítése. A projektek a tervezés során modern építési módszereket és anyagokat alkalmaztak, így például a villamossínek élettartama 20–25 évre növekedett. A villamosvasúti rekonstrukció és építés keretében hét vasútállomást átalakítottak vasúti és tömegközlekedési csomóponttá. Emellett biztosították a hálózatok biztonságos együttműködését.

További kiemelt fejlesztési területek:

A moszkvai kerékpáros közlekedés fejlesztési programjának keretében 2020-ig 266 km korszerű kerékpárút épül, kerékpárkölszöngökkel és parkolókkal. Folytatódik az úgynevezett Gyalogos és közösségi zónák komplex fejlesztése című projekt, sétányokkal, kereszteződésekkel, kisebb építészeti formákkal, közvilágítással. A minden nagyvárosban súlyos gondot jelentő parkolóhelyhiány megszüntetése érdekében a projektben – innovatív műszaki megoldások alkalmazásával – Moszkva város számára megtervezték a fizetős parkolás kialakításának különféle változatait és megvalósításuk stratégiáját. Ezek hatására az átlagos haladási sebesség a város belterületein 10%-kal nőtt, a fizetős parkolási zónákba behajtó személygépkocsik száma 25%-kal csökkent, miközben a parkolóhelyek forgalma a négyszeresére növekedett. A megnövekedett igények érdekében az elmúlt években megkezdődött a helikopteres közlekedéshez szükséges infrastruktúra tervezése és fejlesztése. A projekt során ígéretes helikopter-repülőtereket és le- és felszállóhelyeket terveztek.

## 3.4. Okos városok a nagyvilágban

### 3.4.1. DigitalTown

A DigitalTown (OTC: DGTW) – „Digitális Városok” egy az egész világon szerveződő partneri hálózat azon városok működtetését meghatározó szereplőkkel (*stakeholdereivel*), akik részt akarnak venni a *sharing city* mozgalomban. A világ első globális okosváros-hálózatának bármely város a tagja lehet. Kezdeményezésük lényege a közösségi erőforrások megosztásán alapuló város (*sharing city*) mint okosváros-modell megvalósítása.

A partnerség létrejöttének alapvető kiváltója az erőforrások-kapacitások megosztásán alapuló szolgáltatások és szolgáltatók megjelenése és rendkívül gyors elterjedése világszerte. Ez a jelenség ugyan sok szempontból súlyos fejtörést okoz a nemzetgazdaságokban és a kormányzatokban, de másfelől rámutat a hatékonyság növelésének és a környezeti terhelés csökkentésének egy igen kézenfekvő, s eddig kiaknázatlan területére: a rendelkezésre álló, de alacsony kihasználtságú eszközöknek és szolgáltatásoknak mint erőforrásoknak a megosztására. A célközönség, azaz a potenciális igénybe vevők, a nagyszámú, viszonylag kisebb pénzü (és igényű) polgárok. A célterületek a rövidebb időtartamú, magas színvonalat nem igénylő, de meglehetősen gyakran és nagyon sokak körében előforduló, kisebb szolgáltatások. A feladat ezeket gyorsan és biztonságosan megoldani.

A szolgáltatási területek: szállodai szolgáltatás (ami inkább csak szállásadás) üres vagy abban az időszakban éppen üres magánlakásokban; sofőr- vagy taxiszolgáltatások magánautóval, illetve magánautók és alkalmi sofőrök részvételével; autóbérlési szolgáltatás például repülőtéren leadott vagy adott napszakban egyébként csak parkoló magánautók bázisán stb. A „cégeknek” gyakorlatilag nincsenek tulajdonosai, nincs saját vagyona (minden eszközt a tulajdonosa használ vagy ad át ideiglenes használatba). A szervezés az interneten, azon belül is elsősorban a közösségi hálón történik. A minőségbiztosítást a folyamatos véleményeztetés és a „leinformálhatóság” biztosítja. Nincs központja, tehát nincsenek „központi költségei” sem, ezáltal a szolgáltatás ár-érték aránya nagyon jó – annak ellenére, hogy – mint említettük – a szolgáltatás nem kifejezetten magas színvonalú, de annyira olcsó, hogy olyanok számára is elérhető, akik korábban az ilyen jellegű kényelmi vagy turisztaszolgáltatásokból kimaradtak.

Ezt a lehetőséget éppen az infokommunikációs technológiák fejlődése, a hálózati kommunikáció és felhőadat-megosztás gyors előretörése teremtette



meg. Az úgynevezett „platformkooperativitás” keretében a városok létrehozzák a települési digitális adatplatformokat, s azokat nem profitérdekelt magánvállalkozások, hanem nonprofit platformszövetkezetek irányítják, amelyek lehetővé teszik, hogy a közösségi gazdaságban (*sharing economy*) keletkező haszon a városi fejlesztésekbe és üzemeltetésbe visszaforgatva minden városi érintett előnyét szolgálja. A *sharing city* kezdeményezés támogatói szerint mivel a helyi fogyasztók vásárlása egyre nagyobb mértékben valósul meg az online térben, a haszon nem helyben keletkezik. Ennek következtében kialakulhat az a kedvezőtlen folyamat, hogy a helyi kereskedelem hanyatlani kezd, ami a munkahelyek megszűnéséhez, az adójövedelem csökkenéséhez, az önfenntartás képességének stratégiai elvesztéséhez s végső soron a közösség erodálódásához vezethet. Álláspontjuk szerint a közösségi város (*sharing city*) kezdeményezés éppen ezt a folyamatot ellensúlyozná.

A digitális adatplatform révén a közös alkotás lényegesen könnyebbé válik, mert a nyílt hozzáférésű adatok segítik a nagyszerű ötletek terjedését. Ilyenek lehetnek például a következők:

- Közös alkotás – A megfelelő engedéllyel rendelkező használó hozzájárul a tartalomhoz, így az emberek által az emberek számára közösen létrehozott, élő szervezet születik.
- Közös tulajdonlás – A város választhatja a tulajdonlás megosztását a blokklánc megosztott főkönyv (*blockchain distributed ledger*) révén, ahol a polgárok tulajdoni egységet vásárolhatnak és adhatnak el.
- Gördülékenység – A lakosok és a látogatók egyetlen loginnal könnyen és biztonságosan vehetnek részt a platformban.

A DigitalTown partnerségre lép a helyi érdekelt felekkel annak érdekében, hogy a nyereségkivonó gazdasággal szemben polgárközpontú technológia használatával segítse az embereket a települési szolgáltatásokkal, a helyi kereskedőkkel és más polgárokkal való kapcsolatfelvételen és tranzakciókban.

DigitalTown egy olyan okosváros-platform, amely a helyi döntéshozók és érdekeltségek számára kínál az elérni kívánt közös céljaik (egy modern, környezetbarát, élhető városi életminőség elérése, fenntartása) eléréséhez, illetve létrehozásához szükséges megoldásokból, lehetőségekből, eszközökből álló „étlapot”. A paletta néhány jellemző eleme:

- Okos keresés – Minden város vagy régió saját nagy relevanciájú keresőmotort kap, könnyen megjegyezhető névvel, például *kis-koros.city*, amellyel a város a látogatókat a helyi megoldásokhoz irányíthatja.

- Okos pénztárca – A DigitalTown okos pénztárcája minden regisztrált lakos számára ingyenes, biztonságos bejelentkezési lehetőséget kínál, amellyel vásárolhat és fizethet a köz- és piaci szolgáltatásokért.
- Okos web – A SmartWeb elnevezésű kezdeményezés magától értetődőbbé, személyesebbé és biztonságosabbá teszi az internet használatát. A tartalomra utaló.city,.law,.shop,.work felső szintű domélnelvezéseket kulcsrakész platformokkal kínálják, amelyek informatikai képzettség nélkül is menedzselhetők. A városok saját doménneveket is felvehetnek, ahogyan az történt például a .brussels,.miami,.sydney és .tokyo esetében.
- Okos kereskedelem – A DigitalTown integrált megoldásokat kínál a helyi kereskedelem minden szegmensében (kiskereskedelem, szolgáltatások, étkeztetés és szállásadás). A regisztrált vállalkozások ingyenesen jutnak hozzá online felülethez, amelyen azonnal megkezdhetik szolgáltatásaik értékesítését, alacsony tranzakciós díj ellenében.

### 3.4.2. AIT

Ausztriai bázisú, az Osztrák Technológiai Intézet (Austrian Institute of Technology) által létrehozott nemzetközi, Ausztrália és Óceánia kivételével valamennyi kontinensre kiterjedő szakmai tanácsadó szolgáltatás.

Az AIT az innovatív tervezési folyamatok, megvalósítási ütemtervek és monitoringprogramok úttörőjeként segíti azokat a városokat és régiókat, amelyek a klímaváltozással és tisztább energiára való átállással járó kihívások leküzdése mellett döntöttek.

#### *Általános szolgáltatásaik*

Okosváros-koncepciók és bevezető projektek – Megvalósítási ütemtervet és bevezető projektet is tartalmazó egyedi stratégiát készítenek ügyfeleink számára.

Fenntartható városfejlesztési koncepciók – A fejlesztési stratégia készítése előtt feltárják a fenntartható növekedést hátráltató tényezőket és összefüggéseket.

Innovatív város- és vidékfejlesztési folyamatok – A helyi döntéshozókkal és meghatározó szereplőkkel (*stakeholderekkel*) együttműködve tervezik meg az innovatív tervezési folyamatokat. Ennek során a legmodernebb digitális tervezési eszközöket használják láthatóvá, megvitathatóvá és finanszírozhatóvá téve a komplex problémákat.

Az előrehaladás monitorozása – A politikák, stratégiák és projektek sikerességének nyomon követése a fő teljesítménymutatók alapján (KPI) általuk tervezett okosmonitoring-rendszerekkel.

### *Szakmai szolgáltatásaik*

Az AIT egyik kiemelt szakmai szolgáltatási területe az úgynevezett okos területfejlesztés, amely során csúcsmínőségű eszközök alkalmazásával segítik az előkészítés, tervezés folyamatát, támogatják a városokat és a vállalkozásokat a stratégiai tervezésük során adatokkal ellátott scenáriók létrehozásával, a városi szolgáltatások és folyamatok kapcsolatrendszerének vizuális megjelenítésével, a digitalizáció potenciáljának kiaknázásához szükséges adatok és eszközök azonosításával.

*Big data* támogatású városi és regionális tervezés – A nagy információigényű stratégiai városi tervek létrehozásában *big data* előrejelzéseken és scenáriókon alapuló támogatások.

Gyors városi prototípusalkotás – Mesterséges intelligencia segítségével városi kerületek vagy épületek gyorstervezése, amely több szempontú integrációt valósít meg a közlekedéstől a klímán keresztül az energiahasználatig. Ezzel a módszerrel magas szinten optimalizált prototípusok állíthatók elő lényegesen rövidebb idő alatt, mélyebb információs bázison, mint amit a hagyományos tervezési gyakorlat enged.

Sajátos okosváros-alkalmazások – Az okosváros-megoldások igények szerinti átalakításának támogatása. A modell megalkotásához nyújtott szakmai támogatás egyik alapvető bázisát a térinformatikai adatrendszerekre épülő, gazdasági, klimatikus, energia- és mobilitásjellemzőkkel ellátott „tematikus szelvények” adják jellemzően az épített környezet, a műszaki infrastruktúra, a hozzáférés és a társadalmi infrastruktúra témákban.

Városi IKT-stratégiák és városüzemeltetés központok – Az IKT-stratégiák a meglévő adatok elemzésével és értelmes felhasználási lehetőségek azonosításával segítik a városi döntéshozást. Az AIT támogatja

a városi adatokat összegyűjtő és a várostervezést és városüzemeltetést valós időben menedzselő városüzemeltetési központok tervezését.

Városi *big data* feltárása és fejlett térbeli előrejelzés – A városok jövőjének tervezéséhez és a lehetőségek vizualizációjához igen sok adat kell, amelyhez adatbányászatot kell végezni a városokban. Az eredmény lehet egyfelől a térbeli adottságok (*spatial qualities*) azonosítása, másfelől a változások és jellemzőiknek, trendjeiknek azonosítása, a lakossági szokások felmérése, viselkedésük előrejelzése.

### 3.4.3. Fraunhofer – Morgenstadt City Labs

A Fraunhofer-intézetek ma a világ vezető kutató-fejlesztő és tanácsadó hálózatát képezik. A Fraunhofer Morgenstadt (City of the Future, azaz a jövő városai) program az európai okosváros-kezdeményezések egyik legjelentősebb szakmai hátterét jelentik. Ezen belül a városok fenntartható fejlődését felgyorsító Morgenstadt City Labs (Morgenstadt Városi Laborok) program kifejezetten az okosváros-modellek, -stratégiák, és -megvalósítások támogatása céljából indított projekt.

Főbb elemei a közös tervezés, az úgynevezett „élő laborok”-ként működő városi mintaprojektek és a jó megoldások terjesztése.

*Közös városalkotás (Co-creating the city)* – A városok egyre összetettebb kihívásokkal néznek szembe, amelyeket multiszektoriális megközelítéssel és megoldásokkal lehet csak kezelni. A városokat a környezetbaráttá, virágzóvá, élhetővé és rugalmassá válásban a Morgenstadt City Labs program a „személyre szabott” tervezési keretrendszer kifejlesztésével segíti. A rendszer üttörő technológiák, hatékony üzleti modellek és innovatív irányítási megközelítések kölcsönhatására koncentrálna a fenntartható városi fejlődés érdekében. Bár a digitalizáció a meglévő struktúrákhoz és üzemelési módokhoz is tud új lehetőségeket kínálni, szükségessé teszi a városi rendszerek újragondolását a város adatai alapján kialakított összekapcsolt rendszerek szempontjából. A fejlesztések csak akkor lesznek hosszú távon fenntarthatók és alkalmazkodók, ha a város hosszú távú fejlesztési céljaival, üzleti stratégiáival és különösen a városlakók változó igényeivel összhangban alakítják ki azokat.

*Átfogó szemlélet (Comprehensive City Lab Approach)* – A már említett Morgenstadt City Lab keretrendszer a város három meghatározó dimenziójára épít, amelyek formálása elengedhetetlen a fenntartható városfejlesztéshez.

Ezek a *városvezetés*, amelynek meghatározó szerepe van a stratégiában és tervezésben, valamint a szervezetben és struktúrában; a *társadalmi-gazdasági stratégiák*, amelyek a jogszabályok, a tájékoztatás és az oktatás, valamint a várostervezés kutatás-fejlesztésének és üzleti taktikájának alapját képezik; s végül a *technológiák és infrastruktúrák* (energia, IKT, városi ivóvíz és szennyvíz, mobilitás és logisztika, épületek, alkalmazkodás és biztonság), amelyek mind meghatározói a fenntartható városfejlesztésnek.

*City Lab módszertan* – A keretrendszer szabványosított adatértékelési eszközre épít, amely segít a pillanatnyi állapot felmérésben és a fő kihívások és lehetőségek azonosításában. A kvantitatív *benchmarkok* és a kvalitatív adatok együttes használata révén viszonylag objektív teljesítményprofil állítható össze az adott városról. Az alkalmazott értékelési eszközök a teljesítményindikátorok, amelyek igen nagy számú kvantitatív indikátort használnak; a fenntarthatóságot érő kihívásokra adott városi reagálások, akciók kvalitatív elemzései; s végül a város jelenlegi helyzetében érvényesülő korlátozó és támogató tényezők és erők azonosítása, szerepük értékelése.

A Morgenstadt City Labs alkalmazása a tapasztalatok szerint jelentős előnyöket hoz a város számára. Mindenekelőtt segíti a döntéshozók, a politika környezetében a kihívások felismerését és a megoldások keresésének szükségességét, végső soron az okos várossá alakulás folyamatának támogatását. Nyilvánvaló haszna a programnak, hogy javítja a város alkalmazkodóképességét a változó klíma- és egyéb kihívásokkal szemben, s a kidolgozott tervek alapján javulnak a város esélyei a megvalósítás támogatására a nemzetközi alapoknál és a nemzeti programokban. Az okos városirányítás bevezetése révén javul a polgárok részvétele, s ezzel együtt a megvalósított fejlesztések befogadása, a kínált szolgáltatások igénybevétele s ezáltal a projekt hatékonysága. Az együttes „városépítés” segít a finanszírozási lehetőségek feltárásában, a gazdasági szereplők bevonásában. Végezetül a program jelentősen hozzájárulhat a helyi szakértői háttér megerősödéséhez, az innováció szélesebb körű megjelenéséhez a helyi vállalkozásokban, s egy sor helyi oktatást, képzést és kulturális aktivitást eredményez.

### 3.4.4. CITYkeys

A CITYkeys projekt célja az volt, hogy a városok segítségével az európai városok okosváros-megoldásainak közös és átlátható monitoringja és összehasonlíthatósága számára teljesítményértékelő keretrendszert hozzon létre.

A keretrendszer részei: a fő teljesítménymutatók (KIP's); az adatgyűjtési eljárás; a mutató számításának módszerei; valamint az ezeknek a mutatóknak a használatára vonatkozó politikai és üzletimodell-javaslatok. A projekt a meglévő teljesítményértékelő keretrendszerekre építve javasolja nyílt szabványok és interfészek használatát.

A CITYkeys projekt 2015. februártól 2017. januárig tartott.

A dokumentumok (a kézikönyv és a *CITYkeys experience: recommendations from cities to cities* útmutató) a <http://citykeys-project.eu> oldalon érhetők el. A CITYkeys projekt mint városi értékelőrendszer módszertanilag az alábbi lépésekből áll:

### *Döntés a mérésről*

A teljesítményméréshez szükséges keretrendszer kialakításának első lépéséhez tartozik az összes döntés és kötelezettségvállalás, amely meghatározza a keretrendszer formáját, valamint annak jövőbeni sikerét és hasznosságát. Függetlenül a választott módszertől az első lépés a kérdések megfogalmazása és azoknak a kihívásoknak az azonosítása, amelyek a keretrendszer egészét alakítják. Tisztázni kell, ki kompetens a városi stratégiai célok kijelölésében, megfogalmazta-e már a város a saját céljait és stratégiai prioritásait. Fontos feltétel, hogy az érintett helyi vezetők és az adminisztráció illetékesei készek-e ezekről beszélni, illetve vannak-e eredménybeli elvárásaik a stratégiában foglaltak megvalósítása esetén. Szintén tisztázandó, hogy az érintett döntéshozók, szolgáltatók és a polgárok tisztában vannak-e azzal, hogy a stratégia megvalósítása miben és hogyan érinti őket, illetve szervezetüket vagy családjukat. Végül rendezni kell még az elején a stratégiai célok közötti függőségeket és prioritásokat, valamint azt, hogy miként, s leginkább milyen jellemzőkkel és módszerekkel mérjük a stratégia megvalósításának sikerességét, és végül magának a stratégia célkitűzésének a helyességét, eredményességét.

### *Mit mérjünk?*

A CITYkeys támogatást ad a városoknak a stratégiai megvalósulásuknak, előrehaladásuknak mérésében. A városra és a projektszintre egyaránt fókuszáló értékelő keretrendszer képes értékelnit az adott *smart city* projekt

hatását az „előtte” és az „utána” állapotok összehasonlításával, vagy a várt hatás és egy referenciahelyzet összehasonlításával (így a projektek egymással szembeni *benchmarkolása* – kompetenciaelemzése – is megvalósítható), illetve az előrehaladást a város egészében történő monitorozásával a *smart city* célkitűzések vonatkozásában.

A CITYkeys módszert és az indikátorokat a *smart city* projektek sikerességének és a (siker) projektek más kontextusban való replikálási lehetőségének felmérésére használják. A *smart city* a CITYkeys projekt számára történő meghatározását követően a sikert a városi területek teljes ökológiai lábnyomára kiterjedő átmenet határozza meg, egyszerre támogatva a gazdasági jólétet, a társadalmi célokat, a rugalmasságot (*resilience*) a klímaváltozással és más külső zavaró tényezőkkel szemben. A fenntarthatóság három alapvető összetevője a CITYkeys módszertanban a társadalmi fenntarthatóság (emberek), a környezeti fenntarthatóság (bolygó) és a gazdasági fenntarthatóság (jólét). Ezeket alkalmazzák a nemzeti és regionális városfejlesztések indikátorrendszereinek kialakításánál.

Az „emberek” az egészség, a biztonság, a hozzáférés, az oktatás, a diverzitás és társadalmi kohézió, valamint a lakhatás minősége és az épített környezet altémákat tartalmazza. A „bolygó” témakörbe az energia és migráció, az anyagok, víz és föld, a klimatikus rugalmasság (*resilience*), a szennyezés és hulladék, valamint az ökorendszerek tartoznak. Míg a „jólét” a foglalkoztatást, a méltányosságot, a zöld gazdaságot, a gazdaság teljesítményét, az innovációt és a vonzerőt és versenyképességet tartalmazza.

Egy okosváros-projekt sikerének azonban a fentiekén túl annak irányítása (kormányzása) is meghatározó faktora, hiszen a fenntartható működtetés a sikeres program negyedik pillére. Az egyes *smart city* projektek más városban és környezetben való replikálhatósága (propagálása), azaz megismétlése, adaptálása határozza meg az európai szintű célokra gyakorolt végső hatását. A „kormányzás”-ba a szervezet, a közösség részvétele és a többszintű vezetés; a „propagálás” témába a skálázhatóság és a replikálhatóság tartozik.

A CITYkeys rendszer az altémákban 99 projektindikátort és 76 városi indikátort használ. Nem minden indikátor alkalmas egyformán bármely *smart city* projekt mérésére. Az ágazati projektek esetében a releváns indikátorkészletet kell használni. Az indikátorok többségét már létező indikátor-keretrendszerekből deriválták. Az új indikátorok a meglévő keretrendszerekben lévő hiányokat, jellemzően a *smart city* projektek jellemzőit hivatottak mérni.

### *A mérés módjának meghatározása*

A CITYkeys indikátorkészlete vegyesen tartalmaz kvantitatív és félkvantitatív indikátorokat. A félkvantitatív indikátorok annak az értékelését adják például, ahogyan a *smart city* projekteket végrehajtják, vagy ahogyan a városvezetés ösztönzi a *smart city* fejlesztést; és amilyen potenciállal a *smart city* projekteket más városok átveszik. Az ilyen indikátorokhoz szükséges adatokat interjúkból, politikákat leíró dokumentumokból lehet megszerezni.

A projektindikátorokat és a városi indikátorokat eltérő adatgyűjtési folyamatok révén lehet megszerezni. A projektindikátorok a *smart city* projekt sikerességét mérik. Az egyes projektértékelésekhez az adatokat a projektirodából, projektvezetőtől, továbbá a projekttel közelebről foglalkozóktól lehet beszerezni. A városok jelentési rendszert és külön adatbázist hozhatnak létre a *smart city* projektekhez. A városi indikátorok nagy részét a városi statisztikákból lehet kinyerni. Bizonyos vezetési indikátorokhoz külön személyre is szükség lehet. Javasolt, hogy a városok az ilyen adatgyűjtést a lehető legnagyobb mértékben automatizálják. Fontos szem előtt tartani, hogy nem lesz minden városban azonnal elérhető az indikátorokhoz szükséges adatkészlet. A *smart city* indikátorokkal foglalkozó város kezdi a folyamatot. A CITYkeys keretrendszer az ilyen folyamat módszere. A városoknak folyamatosan fejleszteniük kell az indikátorokat, valamint az adatgyűjtési mechanizmusokat. Továbbá az adatok minősége az országon belül, városról városra változhat, de még az önkormányzati osztályok között sem egységes. Alapvető fontosságú a teljes folyamat során menedzselni az adatminőséget.



Vákát oldal

## **4. Okos városok ISO-környezete**

### **4.1. Az ISO-rendszer**

Az ISO, azaz a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet független, nem kormányzati szervezet, amely a nemzeti szabványügyi szervezetek globális hálózata, országonként egy taggal. Feladata a nemzetközi szabványok elkészítése. Központja a svájci Genfben van. Az ISO-nak 162 tagja van. A szervezet 247 műszaki bizottság segítségével 21 700 nemzetközi szabványt gondoz.

Az okosváros-programok tervezése során elengedhetetlen a vonatkozó egységes nemzetközi szabályozás figyelembevétele. A következő összefoglalás tartalmazza a legfontosabb vonatkozó szabványokat.

Az ISO/TC 268 Sustainable development in communities (Közösségek fenntartható fejlődése) szakanyagot városi és szabványügyi szakértők készítettek a világ csaknem 50 országából. Ez a csapat felelős az ISO 37100 szabványsorozatért, amely segíti a városokat abban, hogy meghatározzák saját fenntarthatósági céljaikat, és elérésükre stratégiákat alakítsanak ki. Az ISO-szabványok nemzetközi konszenzust jelentenek számos olyan terület legjobb gyakorlata tekintetében, amely hozzájárul a városok jobb működéséhez és az ENSZ fenntartható fejlődési céljaihoz, a szegénység megszüntetéséhez, a bolygó védelméhez és a gyarapodás biztosításához mindenki számára. A megközelítés holisztikus szemléletű, hiszen a kihívások összetettek és multiszektoralisak, de egyúttal nagyon specifikusak is, hiszen nincs két egyforma város.

### **4.2. ISO az okosváros-programokban**

Az ISO-szabványok általános keretrendszert, s egyben kiindulópontot adnak a városoknak annak meghatározásához, hogy számukra mi az „okos”, és hogyan juthatnak oda. Például az ISO 37101, amely meghatározza az alapvető követelményeket a fenntartható fejlődés számára a közösségben, segíti

a városokat abban, hogy meghatározzák saját fenntartható fejlődési céljaikat és stratégiákat alakítsanak ki azok elérésére. A közvetlenül a városvezetőket megcélzó menedzsmentrendszer-szabvány mindenre kiterjed, amivel egy városnak foglalkoznia kell ahhoz, hogy okosabbá váljék, úgymint a felelős erőforráshasználat, környezeti menedzsment, a polgárok egészsége és jóléte, kormányzás, mobilitás és továbbiak. Az ISO 37101 szabványt számos más szabvány támogatja olyan területeken, mint a terminológia és a városi szolgáltatások teljesítménymérésének fő indikátorai, amelyek iránymutatók a stratégiák kialakításánál és végrehajtásánál.

Ezek közé tartozik az ISO 37100 (fenntartható városok és közösségek – szótár); az ISO 37120 (fenntartható fejlődés közösségekben – városi szolgáltatások és életminőség indikátorai); valamint az ISO 26000 (útmutató társadalmilag felelős szervezetek számára).

### *Városi mobilitás*

Az emberek mobilitásának biztonságossága és hatékonysága fenntartása a környezetszennyezés csökkentése mellett nagy kihívást jelent a városvezetők számára. Az ISO-szabványok fontos szerepet játszanak az új technológiák fejlesztésében a tisztább és hatékonyabb közúti közlekedés érdekében, és biztosítják a meglévő hálózatok lehető legjobb felhasználását. Például vannak szabványaink az intelligens közlekedési rendszerek, hibrid és elektromos járművek, a járművek funkcionális biztonsága, valamint hidrogéntöltő állomások támogatására.

Az ISO 39001 [közúti közlekedés biztonságának (RTS) irányítási rendszerei] meghatározza a közúti közlekedés biztonsága irányítási rendszerének követelményeit olyan szervezetek számára, amelyek közúti közlekedési rendszerrel foglalkoznak, a befolyási körükben előforduló halálos és súlyos sérüléssel járó közúti balesetek csökkentése érdekében.

A jelenleg kidolgozás alatt álló ISO 39002 (jó gyakorlatok az ingázás biztonsági irányítása megvalósításához) útmutatóul szolgál a szervezetek számára, amelyek ezzel védhetik munkatársaikat a közúti balesetektől a munkahelyi ingázás során.

## *Víz*

Mivel a világ lakosságának 40%-a vízhiányos területen él vagy szennyezett vízforrástól érintett, a közösségek jelenlegi és jövőbeni igényeinek menedzselése a városok egy másik fájdalompontja. Az ISO-szabványok a vízhasználat gyakorlatilag minden aspektusát lefedik, nemzetközi konszenzust képviselnek a hatékony vízgazdálkodás legjobb gyakorlatában.

Az ISO 24510 (ivóvíz- és szennyvízszolgáltatásokkal kapcsolatos tevékenységek – útmutató az igénybe vevőknek nyújtott szolgáltatások értékeléséhez és javításához) a vízügyi hatóságokat segíti az igénybe vevők és a fenntartható fejlődés elvárásainak megfelelő minőségi színvonal elérésében. Az ivóvíz- és a szennyvízszolgáltatások fejlesztését célzó szabványcsaládnak része az ISO 24511 (szennyvízközművek) és az ISO 24512 (ivóvízközművek), két gazdálkodásorientált szabvány a szennyvíz- és az ivóvízközművek értékeléséhez és javításához.

További hasznos vizes szabvány a jövőbeni ISO 20325 (útmutató a csapadékvíz-gazdálkodáshoz városi területeken), az ISO 24516-sorozat (útmutató a vízellátás és szennyvíz közmű vagyontárgyakkal való gazdálkodáshoz), valamint az ISO 24518 (vízközművek válságmenedzsmentje).

## *Összekapcsolt városok*

Ahogy világunk egyre összekapcsoltabbá válik, egyre jelentősebbek a biztonsági rések és az ezekhez társuló veszélyek. Az ISO/IEC 27001 és az ISO/IEC 27002 szabványok az informatikai biztonságmenedzsment-rendszerek szempontjából segítik a szervezeteket a biztonsági és adatvédelmi kérdések kezelésében, míg az ISO/IEC 38500 a vállalatok információtechnológiai irányításával foglalkozik, és keretet képez az IT-szervezeteken belüli eredményes, hatékony és elfogadható használatáról.

A terület további hasznos szabványa az ISO/IEC 30182 (okos város elméleti modellje – útmutató adat-interoperabilitási modell létrehozásához). Három másik szabvány áll kidolgozás alatt: az ISO/IEC 21972 (információtechnológia – magasabb szintű ontológia okosváros-mutatók számára); az ISO/IEC 27550 (információtechnológia – biztonsági technikák – adatvédelmi mérnök); valamint az ISO/IEC 27551 [információtechnológia – biztonsági technikák – attribútumalapú nem hivatkozható entitás hitelesítés (attribute-based unlinkable entity authentication)] követelményei.

## *Infrastruktúra*

A fenntartható, biztonságos és ellenálló épületek és építőmérnöki munkák alapvetők a városok jövőbeni gyarapodásához. Az ISO-szabványok támogatják az építőipart az épületek tekintetében nemzetközi szinten elfogadott útmutatók és specifikációk révén, amelyek mindennel foglalkoznak az épület alatti talaj típusától és állapotától kezdve az épület tetejéig. Ezek magukban foglalják az építési termékek és anyagok mindenféle típusát, a hatékony tervmunkát, az összekapcsolhatóságot, az energiateljesítményt, az éghajlatváltozás és a katasztrófák elleni védelmet, az ellenálló képesség és a minőség tesztelési módszereit, az építkezés információkezelését és így tovább.

Ezen túlmenően az ISO/TS 37151 (okos közösségi infrastruktúrák – a teljesítménymutatókra vonatkozó alapelvek és követelmények) az alapvető közösségi igények 14 kategóriáját jellemzi az okos közösségi infrastruktúrák teljesítményének mérésével kapcsolatban, míg az ISO/TR 37152 (okos közösségi infrastruktúrák – a fejlesztés és üzemeltetés közös kerete) körvonalazza az okos közösségi infrastruktúrák fejlesztésére és működtetésére vonatkozó közös keret (*common framework*) alapfogalmát.

## *Biztonság és ellenálló képesség*

Gondoskodni kell arról, hogy a polgárok biztonságban érezhessék magukat, és menedzsmenttervvel kell rendelkezni katasztrófa vagy más váratlan esemény esetére, ami további fontos követelmény – és kihívás – minden város és közösség számára. Az ISO számos olyan szabványt dolgozott ki, amelyek segítik a városokat a legrosszabbra való felkészülésben és a kedvezőtlen körülmények lehető legjobb kihasználásában.

Ilyen például a fizikai és a virtuális biztonságra és ellenálló képességre vonatkozó ISO 22300 szabványsorozat, amely a következőket tartalmazza:

ISO 22313 (társadalmi biztonság – üzletmenet-folytonossági menedzsmentrendszerek – útmutató), amelynek célja a szervezet életképességének és termelékenységének támogatása válság idején. Több szabványunk is kidolgozás alatt áll a közösségi rugalmasság tekintetében, mint például az ISO 22327 (biztonság és rugalmas ellenálló képesség – veszélyhelyzet kezelése – útmutató a közösségi alapú földcsuszamlás korai előrejelző rendszerének megvalósításához); valamint az ISO 22395 (biztonság és rugalmas

ellenálló képesség – közösségi rugalmas ellenálló képesség – útmutató a közösségi válaszadás támogatásához a kiszolgáltatott emberek számára).

### *Egészség és jólét*

Annak biztosítása, hogy a polgárok hozzáférjenek a jó minőségű egészségügyi ellátáshoz és a tisztességes életszínvonalhoz, valamennyi városi vezető feladata. A jó egészség és jólét az ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljainak napirendi pontjai között is szerepel, amelynek célja az emberek életének jobbítása most és a jövőben.

Az ISO több mint 1300 szabványt és szabványjellegű dokumentumot dolgozott ki az egészségügy és a jólét különféle vonatkozásai tekintetében, amelyek közül többnek is az a célja, hogy segítse a városokat a hozzáférés és a jó életminőség biztosításában az egyre idősödő népesség számára. Ezek közé tartozik az IWA 18 (keretrendszer az integrált közösségi alapú egészségügyi és gondozási szolgáltatások számára az idős társadalmakban); az ISO/IEC 71 (útmutató a hozzáférhetőség kezeléséhez a szabványokban); valamint az ISO 45001 (munkahelyi egészségvédelmi és biztonsági irányítási rendszerek).

### *Új területek szabványosítása*

A városokat okosabbá tevő megoldásokhoz tartozó ISO-szabványok kidolgozása jelenleg is több területen zajlik, például az információtechnológia területén (ISO/IEC JTC 1); a közúti biztonság kapcsán (ISO/TC 241); az ivóvíz területén (ISO/TC 224); a víz újrahasznosítása (ISO/TC 282); az oszkozlekedési-rendszerek (ISO/TC 204); a fenntartható városok és közösségek (ISO/TC 268) területén.

Vákát oldal

## Összefoglaló

A tanulmányban az okosváros-elképzelések szerteágazó rendszeréből igyekeztünk egymástól eltérő, jellegzetes példákat bemutatni a modellezéstől, a stratégiaalkotáson át a tervezési módszertanokon és a különböző megvalósítási folyamatokon keresztül a monitorozás, illetve az összehasonlító elemzési módozatokig. De természetesen így is csak egy szűk képet tudunk adni erről a fontos és egyre népszerűbb stratégiai fejlesztési területről. Mint ahogyan azt is lehetne részletesen taglalni, hogy a globális kihívások mellett milyen helyi társadalmi feszültségek vannak Európa-szerte, s hogy az egyes okosváros-projektek az élhetőbb és környezetét kímélő városi élet érdekében milyen sajátos megoldásokat építenek be az okosváros-terveikbe.

Reméljük, hogy jelen tanulmányunk hasznos kiinduló anyaga lehet egy olyan széles körű munkának, amely segít megérteni az okosváros-kezdeményezések okát és folyamatát, hogy végül a sokszínű lehetőségek között minden város megtalálja a közösen meghatározott céljait leginkább támogató megoldásokat.



Vákát oldal

## Bibliográfia

- AGÓCSI L. szerk. (2014): *Infokommunikációs technológiák és a jövő társadalma. Zárókiadvány*. Szeged, Szegedi Tudományegyetem.
- BAKONYI, P. (2014): Future Internet Research Coordination Center. In SZTRIK, J. ed.: *Future Internet Research, Services and Technology, Final Workshop 28–29 Nov 2014. Conference Proceedings*, Debrecen, Debreceni Egyetem. 75–79.
- BAKONYI P. – KOVÁCS K. (2015): „Smartpolis projekt”. Okos város kiválósági központ létrehozása a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen. In BIRÓ K. Á. – SEBESTYÉN-PÁL Gy. szerk.: *ENELKO 2015 XVI. Nemzetközi Energetika-Elektrotechnika konferencia. SzámOkt 2015 XXV. Nemzetközi Számítástechnika és Oktatás Konferencia*, 2015. 10. 08–11. Arad, Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság. 177–182.
- BAKONYI P. – SALLAI Gy. szerk. (2014): *A Jövő Internet Nemzeti Kutatási Program eredményei. FIRCC jelentés 2014*. Debrecen. Elérhető: [http://fircc.unideb.hu/content/FIRCC\\_eredmeny.pdf](http://fircc.unideb.hu/content/FIRCC_eredmeny.pdf) (Letöltés dátuma: 2018. 10. 26.)
- BANGEMANN, M. (1998): Bangemann-jelentés – Európa és a globális információs társadalom. In BOGNÁR V. et al. szerk.: *Mi a jövő?* OMF. 44–79. Angol eredeti: *Bangemann Report, Europe and the Global Information Society* (1994). Elérhető: [www.cyber-rights.org/documents/bangemann.htm](http://www.cyber-rights.org/documents/bangemann.htm) (Letöltés dátuma: 2018. 10. 26.)
- BERKE D. – KOVÁCS K. (2015): GIS in mass sport. *Journal Of Applied Multimedia*, Vol. 10, No. 1. 16–20.
- BERKE D. – KOVÁCS K. (2015): Térinformatika a tömegsportban. In NÁMESZTOVSZKI Zs. – VINKÓ A. szerk.: *XXI. Multimédia az oktatásban és II. IKT az oktatásban konferencia*. Szabadka, Újvidéki Egyetem Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar. 186–191.
- COHEN, B. (2015): *The Smartest Cities in the World 2015: Methodology*. Elérhető: [www.fastcoexist.com/3038818/the-smartest-cities-in-the-world-2015-methodology](http://www.fastcoexist.com/3038818/the-smartest-cities-in-the-world-2015-methodology) (Letöltés dátuma: 2018. 10. 26.)
- DEAKIN, M. ed. (2013): *Smart Cities: Governing, Modelling and Analyzing the Transition*. London, Routledge.
- DETREKŐI Á. – SZABÓ Gy. (2002): *Térinformatika*. Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó.

- EU ECIP (2004): *European Programme for Critical Infrastructure Protection – EPCIP, EU 2004*. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM:I33260> (Letöltés dátuma: 2018. 10. 26.)
- EU ENERGY (2013): *EU Energy, Transport and GHG Emissions Trends to 2050*. Elérhető: [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/trends\\_to\\_2050\\_update\\_2013.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/trends_to_2050_update_2013.pdf) (Letöltés dátuma: 2018. 10. 26.)
- EU ISCS (2010): *Implementation of EU Smart City Strategy, EU 2010*. Elérhető: [http://ec.europa.eu/eip/smartcities/files/operational-implementation-plan-oip-v2\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/eip/smartcities/files/operational-implementation-plan-oip-v2_en.pdf) (Letöltés dátum: 2018. 10. 26.)
- EC NATURE (2016): *European Commission: Nature-based solutions and re-naturing cities*. Final report of Horizon 2020 expert group, EU 2015. 71. Elérhető: <http://bookshop.europa.eu/en/towards-an-eu-research-and-innovation-policy-agenda-for-nature-based-solutions-re-naturing-cities-pbK10215162/> (Letöltés dátuma: 2018. 10. 26.)
- EU PECS (2013): *EU primary energy consumption scenarios for 2020*. Elérhető: [http://ec.europa.eu/eip/smartcities/files/sip\\_final\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/eip/smartcities/files/sip_final_en.pdf) (Letöltés dátuma: 2018. 10. 26.)
- EU SIP (2007): *Strategic Implementation Plan*. See „An Energy Policy for Europe”, COM(2007) 1 final for the 20/20/20 energy and climate targets, EU. Elérhető: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0001:FIN:EN:PDF> (Letöltés dátuma: 2018. 10. 26.)
- EU SMART (2014): *EU Smart Cities and Communities*. Elérhető: <http://ec.europa.eu/eip/smartcities/> (Letöltés dátuma: 2018. 10. 26.)
- FAO (2017): *The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI) Report*. Elérhető: [www.wfp.org/content/2017-state-food-security-and-nutrition-world-sofi-report](http://www.wfp.org/content/2017-state-food-security-and-nutrition-world-sofi-report) (Letöltés dátuma: 2018. 10. 26.)
- GÓDOR, I. – HÖLLER, J. (2016): Trends in Smart City infrastructures. Magyar Jövő Internet Konferencia 2015, különszám. *Híradástechnika*, 71. évf. 1. sz. 22–28.
- KOVÁCS, K. (2010): Spatial information systems for emission reduction. *Clean Technologies and Environmental Policy*, Vol. 12, No. 6. 647–651.
- KOVÁCS, K. (2012): Application of remote sensing and geoinformatics in environmental sciences and agriculture. *Időjárás/Quarterly Journal of the Hungarian Meteorological Service*, Vol. 116, No. 4. 1–2.
- KOVÁCS, K. (2014): Application of information and communication technologies in environmental sciences: towards a sustainable future. *Időjárás/Quarterly Journal of the Hungarian Meteorological Service*, Vol. 118, No. 4. 1.

- KOVÁCS K. szerk. (2015): *A BME intelligens város koncepciója és szakmai potenciálja – a BME EIT koordinációjában*. Budapest. BME EIT, 9–28. Elérhető: [http://eit.bme.hu/download/Urbania/Intelligens\\_varos\\_Urbania21.pdf](http://eit.bme.hu/download/Urbania/Intelligens_varos_Urbania21.pdf) (Letöltés dátuma: 2018. 10. 26.)
- KOVÁCS K. – BAKONYI P. (2015): Future Internet and Smart Cities, avagy a jövő internete és az okos városok. Magyar Jövő Internet 2015 különszám. *Híradástechnika*, 71. évf. 1. sz. 15–21.
- KOVÁCS, K. – BAKONYI, P. (2016): *Smartpolis and Intelligent City Professional Potential of BME*. Budapest, BME Egyesült Innovációs és Tudásközpont.
- KOVÁCS, K. – BAKONYI, P. (2016): Smartpolis project – Aiming to speed up the development of smart cities. In BALTHASAR, A. – GOLOB, B. et al. eds.: *Central and Eastern European eIDem and eIGov Days 2016: Multi-Level (e)Governance: Is ICT a means to enhance transparency and democracy*. Wien, Austrian Computer Society. 153–164.
- KOVÁCS K. – CSURGAI-HORVÁTH L. (2017): *Úrtevékenység a Műegyetemen*. Budapest, International Academy of Astronautics – Magyar Asztronautikai Társaság.
- SABINS, F. F. (1996): *Remote Sensing – Principles and Interpretation*. Los Angeles, W. H. Freeman & Co.
- SALLAI Gy. (2016): A jövő internet kutatás célkitűzései és területei. Magyar Jövő Internet Konferencia 2015, különszám. *Híradástechnika*, 71. évf. 1. sz. 3–14.
- SALLAI Gy. szerk. (2016): *Smart City megoldások hat kulcsterületről*. Budapest, BME EIT. Elérhető: [http://eit.bme.hu/sites/default/files/booklets/smart-city-megoldasok-hat-kulcsteruletrol/SmartCity\\_hat\\_kulcsterulet\\_B5belivek.pdf](http://eit.bme.hu/sites/default/files/booklets/smart-city-megoldasok-hat-kulcsteruletrol/SmartCity_hat_kulcsterulet_B5belivek.pdf) (Letöltés dátuma: 2018. 10. 26.)
- SZTRIK, J. (2014): *Future Internet Research, Services and Technology. Final Workshop 28–29. Nov 2014*. Conference Proceedings, Debrecen, Debreceni Egyetem. 4–79.
- UN (2011): *World Urbanization Prospects – The 2011 Revision*. Elérhető: [www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/WUP2011\\_Report.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/WUP2011_Report.pdf) (Letöltés dátuma: 2018. 10. 26.)
- VÉCSEI, P. – KOVÁCS, K. (2014): Statistical analysis of relationships between road accidents involving personal injury and meteorological variables in Hungary. *Időjárás/Quarterly Journal Of The Hungarian Meteorological Service*, Vol. 118, No. 4. 349–378.
- WIKIPEDIA (2017): *Cradle-to-cradle design*. Elérhető: [https://en.wikipedia.org/wiki/Cradle-to-cradle\\_design](https://en.wikipedia.org/wiki/Cradle-to-cradle_design) (Letöltés dátuma: 2018. 10. 26.)

A Dialóg Campus Kiadó a Nemzeti Közszolgálati Egyetem  
könyvkiadója.



Nordex Nonprofit Kft. – Dialóg Campus Kiadó  
[www.dialogcampus.hu](http://www.dialogcampus.hu)  
[www.uni-nke.hu](http://www.uni-nke.hu)  
1083 Budapest, Ludovika tér 2.  
Telefon: (30) 426 6116  
E-mail: [kiado@uni-nke.hu](mailto:kiado@uni-nke.hu)

A kiadásért felel: Petró Ildikó ügyvezető  
Felelős szerkesztő: Dalloul Zaynab  
Olvasószerkesztő: Bíró Csilla  
Korrektor: Szarvas Melinda  
Tördelőszerkesztő: Fehér Angéla  
Nyomdai kivitelezés: Pátria Nyomda Zrt.  
Felelős vezető: Simon László vezérigazgató

ISBN 978-615-5920-98-1 (nyomtatott)  
ISBN 978-615-5920-99-8 (elektronikus)  
ISSN 2631-1259

Egyre szélesebb körben terjednek az úgynevezett okosváros-kezdeményezések és okosváros-megoldások. De vajon melyek azok a globális kihívások, illetve egyre jobban artikulálódó helyi közösségi és egyéni igények, amelyek a városok fejlesztésének ezt a merőben újszerű irányát kiváltották? Milyen változásokat tesznek lehetővé a városüzemeltetésben és a városok jövőjének alakításában a korszerű infokommunikációs hálózatok, eszközök és a mindenható beépülő digitális technológia? Milyen modellek léteznek az okosváros-fejlesztésre, illetve -üzemeltetésre? Hogyan válasszuk meg a közönség számára legkedvezőbb megoldásokat? Milyen partnerek és módszerek támogatnak bennünket az okosvárossá alakulás útján?

Ezekre és hasonló kérdésekre igyekeznek a szerző ebben a rövid tanulmányban választ, vagy a válasz megkereséséhez támpontokat adni. Reményei szerint az olvasók saját tapasztalataikkal kiegészítve hasznosnak találják majd azokat a példákat, illetve módszereket, amelyeket az egyes fejezetekben mutat be részletesebben a kötet.

A kiadvány a KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001  
„A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés”  
című projekt keretében jelent meg.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**