

KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15- 2016-00001

A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés

Az okos város (Smart City) 1.1-2 rész



Nemzeti
Közszolgálati
Egyetem

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Az okos város (Smart City)

Az okos város koncepció és az internet ökoszisztéma

Dr. Sallai Gyula

Professor Emeritus

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Egyesült Innovációs és Tudásközpont

Jövő Internet Kutatáskoordinációs Központ



Budapest, 2018

Tartalomjegyzék

- ❑ Városfejlesztési kihívások, a digitális technológia adta lehetőségek
- ❑ A digitális, az intelligens és az okos város
- ❑ Az okos város megoldások jellemzői:
élhetőbb, integrált, adatvezérelt, környezettudatos, közösségi részvétel, gazdaságilag önfenntartó
- ❑ Az okos város célkitűzések, alapelvek, megközelítések
- ❑ Okos város alkalmazások és megvalósítási stratégiák
- ❑ Az okos város kulcsterületek, a tanfolyam felépítése
- ❑ Technológiai háttér a közös infokommunikációs infrastruktúra
 - Az internet kihívásai, képességeinek kiszélesítése
 - A jövő internet perspektíva: smart internet ökoszisztéma

Az urbanizáció kihívásai

XX. század

- Az elektromosság és a gépkocsi elterjedése átalakította mindennapjainkat, választ adott a városiasodás aktuális problémáira, és a városok lakosságának intenzív növekedése indult el....
- Számítástechnika, kommunikációs technikák megjelenése, elterjedése

XXI. század

- Az EU népességének több mint 70 %-a,
a világ lakosságának több mint 50%-a él városias területen
Városokban állítják elő az EU GDP-jének több mint kétharmadát
- Digitális technológia (mobil telefon, informatika, internet, közösségi média....)
dinamikus fejlődése áthatja az élet minden területét,
jelentősen hozzájárul a GDP növekedéséhez
- De: Markánsan jelentkeznek tartós, összetett problémák,
összefonódó környezeti, gazdasági, társadalmi és kulturális kihívások !
- Lehet-e találni megoldást a kihívásokra a digitális technológia segítségével?
Lehet-e úgy alakítani a technológiát?

Élhetőbb, szerethető város

Legyen a város barátságos, élhetőbb, szerethetőbb, vonzóbb!

Olyan fejlesztésekre, megoldásokra van szükség,
amelyektől a lakók jobban érzik magukat,
amelyek segítenek a település problémáinak megoldásában.
„Smart/Okos megoldások”, elvándorlás helyett beköltözés.

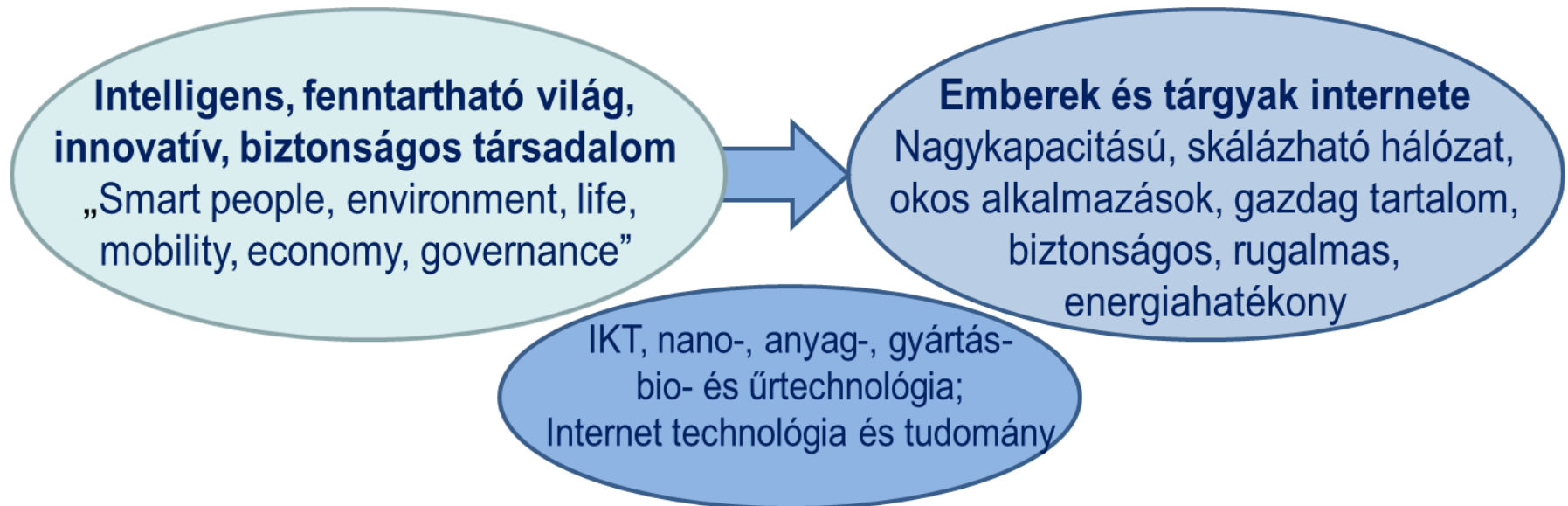
Olyan komplex, rendszer szemléletű, a település helyzetéhez illeszkedő, átgondolt városfejlesztés szükséges, amely a technológiai lehetőségek kiaknázásával egyaránt:

- **elősegíti a település fizikai megújulását** (pl. közművek, létesítmények), ösztönzi az innovációt, a gazdasági fejlődést, a környezetvédelmet ...;
- **javítja mindennapi működését, az életminőséget:** az egészségügyet, a szociális körülményeket, a foglalkoztatottságot, az oktatást, a közbiztonságot ...;
- **úgy, hogy jó közérzet, szoros partnerség alakuljon ki** a helyi lakosok, a civil társadalom, a helyi gazdasági élet és a különböző kormányzati szintek között.

Az IKT adta válasz lehetőség

Napjainkra képesek lehetünk a kihívások megválaszolására:

- a digitális technológia révén, **az információs és kommunikációs technológia (ICT/IKT, infokommunikáció)** segítségével, azon belül
- különösen **az okos, internet-alapú megoldások** alkalmazásával.



Az **Európa 2020 stratégia** (2010) célja egy intelligens, inkluzív és fenntartható társadalom, amelynek megvalósítása, programjai az IKT megoldások sokoldalú és integrált alkalmazásán alapulnak. A Horizont 2020 az Európa 2020 kutatási és innovációs keretprogramja (2014-2020).

Az IKT társadalmasodása

Az IKT lehetővé teszi, hogy az urbanizációs célok gazdaságosan, rugalmasan és skálázhatóan megvalósíthatóak legyenek. **Segít:**

- **a közösséggel való kapcsolattartásban:**
informálás, vélemény-, javaslatgyűjtés, megosztás, egyeztetés...;
- **a város valós-idejű monitorozásában**, az adatok gyűjtésében és feldolgozásában;
- **az adatok hasznosításában:**
 - a kihívásokra valós-idejű válaszok megfogalmazásában,
 - hatékonyabb műszaki és szervezési megoldások kialakításában;
- **a tartalom keresésben:** elérhetővé teszik a világ tudását, akár egy okos telefontal.

Az IKT, azon belül is az internet-alapú megoldások megjelennek:

- az önkormányzati munkában (pl. ügyfélkapu, dokumentum menedzsment),
- az energiaellátásban, a közlekedésben,
- az oktatásban, az egészségügyben, a szociális ellátásban,
- az ivóvíz és szennyvíz szolgáltatásban, a környezet figyelésében,
- iparban, kereskedelemben, mezőgazdaságban, turizmusban,
- törvénykezésben, tudományban, kultúrában, sportban, játékokban,
- átalakítják az emberi kapcsolatokat (közösségi média),
- integrálják a hagyományos és elektronikus médiát, stb.

A digitális konvergencia

Technológiai megatrend: a digitális technológia és az internet (IP) elterjedése

Háttér: A mikroelektronika dinamikus fejlődése (Moore törvény)

Státusz: A távközlési, IT és média szektorok integrálódtak, a digitális/internet ökoszisztéma kialakulóban

Digitális ökoszisztéma

Hálózatos tudástársadalom

4

- Tárgyak, szenzorok bekapcsolása: IoT
- Tartalomtér tágulása: gesztusok, 3D
- Ügyfelek aktív bevonása: közösségi érzékelés

Áthatja az üzleti szférát, a közigazgatást, az ipart, a mezőgazdaságot, mindennapjainkat.

Internet-alapú, de ehhez a jelen internet korlátai kiküszöbölendők, képességei bővítendőek:
Jövő internet, NGI, „Okos” internet

Médiakonvergencia

Infokommunikáció

Digitális szektor

3

Különbféle médiák, információfeldolgozás és kommunikáció digitális (IPv4) konvergenciája: mobil MM, multicast, on demand, social media

Kommunikációs rendszerek konv. E-hírközlési szektor

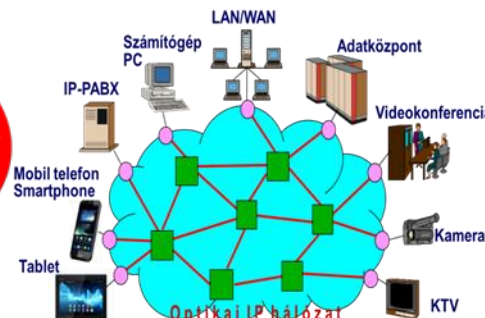
2

Különbféle e-tartalmak integrált, egységes digitális (IPv4) kommunikációja

Tartalmanként elkülönült kommunikációs szektorok

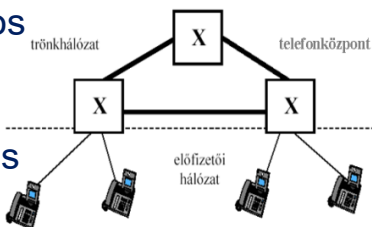
1

Hálózati funkciók digitalizálása és integrálása szektoronként



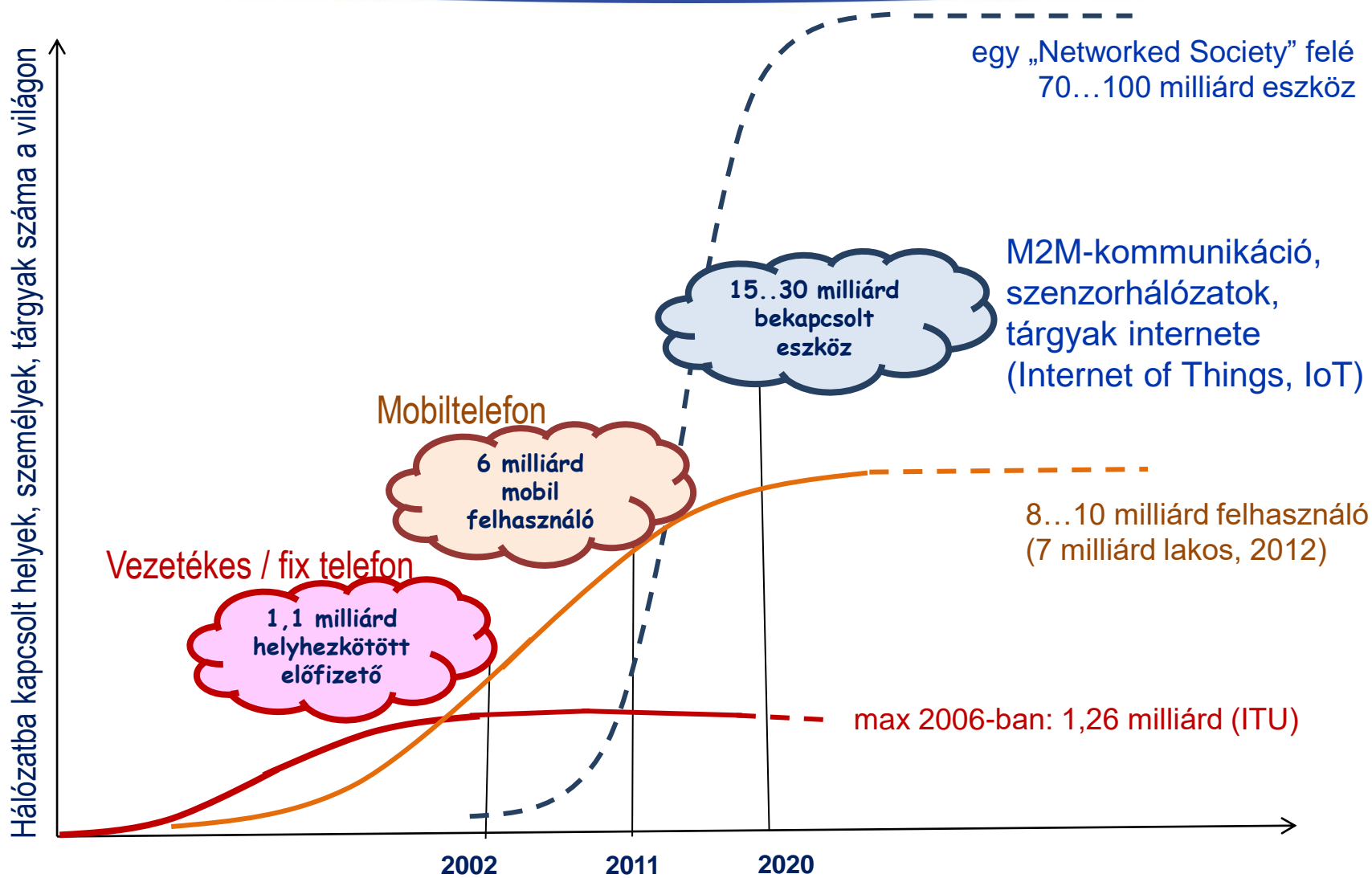
Analóg világ

Hagyományos telefónia, adatátvitel, műsorszórás



Az okos város koncepció

A hálózatosodás fokozódása



Digitális/intelligens/okos város

A különféle elnevezésekre, a smart city fogalmára jelenleg általánosan elfogadott meghatározás nincs, azonban egyaránt **az IKT megoldások alkalmazására** építenek. Az elnevezések aszerint különíthetők el, ahogy a fejlesztések, a **modernizálás szemlélete bővül:**



- a konkrét digitális (IKT) infrastruktúra kiépítésétől és infokom alapszolgáltatásoktól (**digitális város**)
- az IKT háttérre építő intézményi szolgáltatásokon (e-szolgáltatások) át (**intelligens város**)
- az internet-alapú, IoT-re is építő, átfogóbb, élhetőbb város stratégiai szemléletéig (**okos város/smart city**).

Egymást követő, de átfedő stratégiai/fejlesztési fázisoknak is tekinthetők!

A digitális infrastruktúra és az intelligens szolgáltatások fejlesztési fázisokban is megjelenő szempontok, prioritások:

1. Hálózati elérhetőség, minőségi szolgáltatás (sebesség, rendelkezésre állás ...)
2. Az energia és más erőforrások optimális hasznosítása (ökológia ...)
3. Az életminőség javítása és a lakosság bevonása
4. Gazdaságilag önfenntartó rendszerek megalkotása

Az okos város jellemzői

Egy város akkor nevezhető okosnak, ha az IKT megoldások segítségével az életminőség javítását, a városi erőforrások hatékony használatát:

- a különféle erőforrások és szolgáltatások együttes, **integrált kezelésével**,
- **adatvezérelve, adaptíven**, a körülmények ténszerű változására reagálva,
- **környezettudatosan**, energia hatékonyan, fenntarthatóan,
- az érintett **közösség aktív részvételével**, érdekeltjeinek bevonásával,
- **gazdaságilag önfenntartó** módon éri el.

Lényeges:

Az IKT megoldások bevezetése **élhetőbb várost** eredményez, a helyi közösség számára pozitív hatású (Smart City and Community, SCC).

A fontosabb rendszertехnikai elemek ennek megfelelően :

- valós-idejű adatgyűjtés (különféle szenzorok, város szerte, személyes)
- adatok analízise (riasztások, előrejelzések, tervezési információk)
- városi közművek vezérlése (hatékonyság, adaptivitás, biztonság)
- okos városi alkalmazások (szolgáltatás, kényelem, tájékoztatás, tudástár)
- közösségi részvétel eszközei (e-participation, közösségi oldal)
- nagy sebességű internet hálózat

(elérhetőség, ár, minőség: pl. rendelkezésre állás, sebesség)

Az okos város 3 dimenziója (3D)

Az okos város koncepciókban a technológiai, humán és szervezeti szempontok **egyaránt érvényesülnek!** Különböző megközelítések, eltérő hangsúlyokkal:

Technológiai dimenzió:

A különböző megközelítések (Digital/Information/Cyber/Intelligent/Ubiquitous City) különböző technológiai szintet, illetve kombinációkat tükröznek. Céljuk egyaránt egy olyan **technológiai környezet megteremtése**, amelyben:

- az információk összegyűjthetők és teríthetők, megoszthatók,
- az állampolgárok, a városi szolgáltatók és az önkormányzati szervek összekapcsolódhatnak.

Humán dimenzió:

Az okos város kritikus dimenziója a **humán erőforrás fejlesztése**, a tudásháló. Különböző megközelítések (Learning/Creative/Human/Knowledge City), előtérben: a technológiák használata, a képzés/továbbképzés/átképzés, újrafoglalkoztatás, a kreatív foglalkoztatás, az innováció támogatása, illetve a tudásgazdaság.

Szervezeti dimenzió:

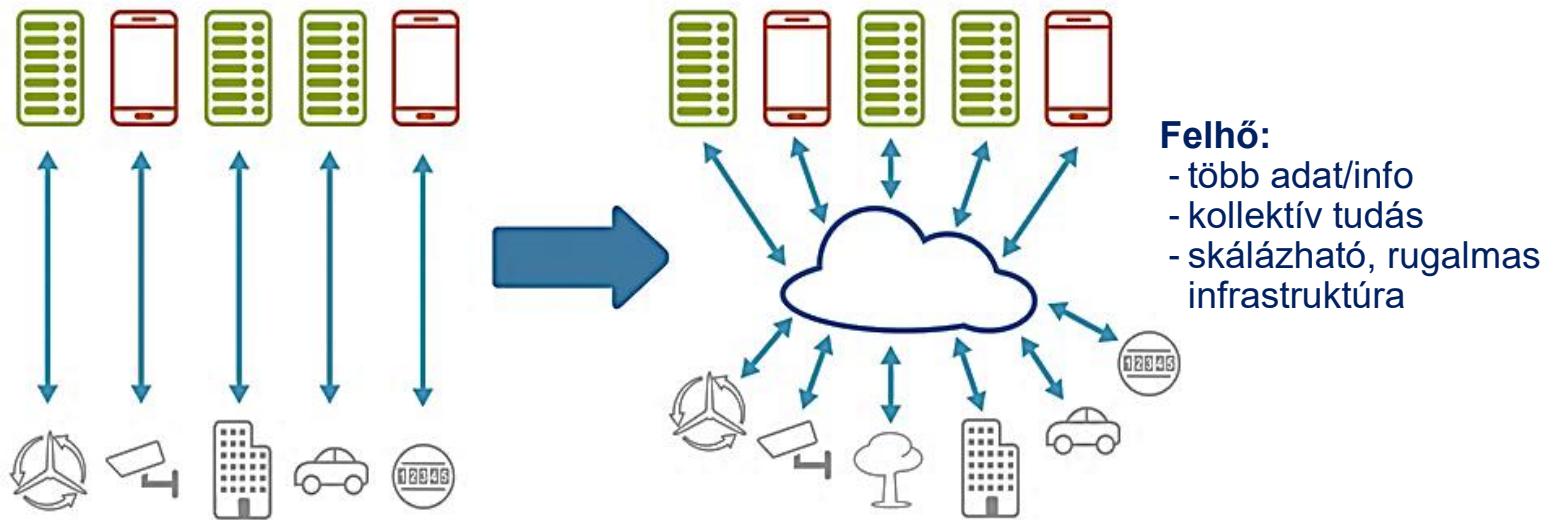
Okos közösség létrehozásának, sikeres döntések hozatalának, negatív tendenciák leküzdésének **előfeltétele** a városvezetés elkötelezettsége, az állampolgárok partnersége, bevonása, helyi szervezeti háttér megteremtése és működtetése.

Okos város alapelvek

Vertikális helyett horizontális megközelítés

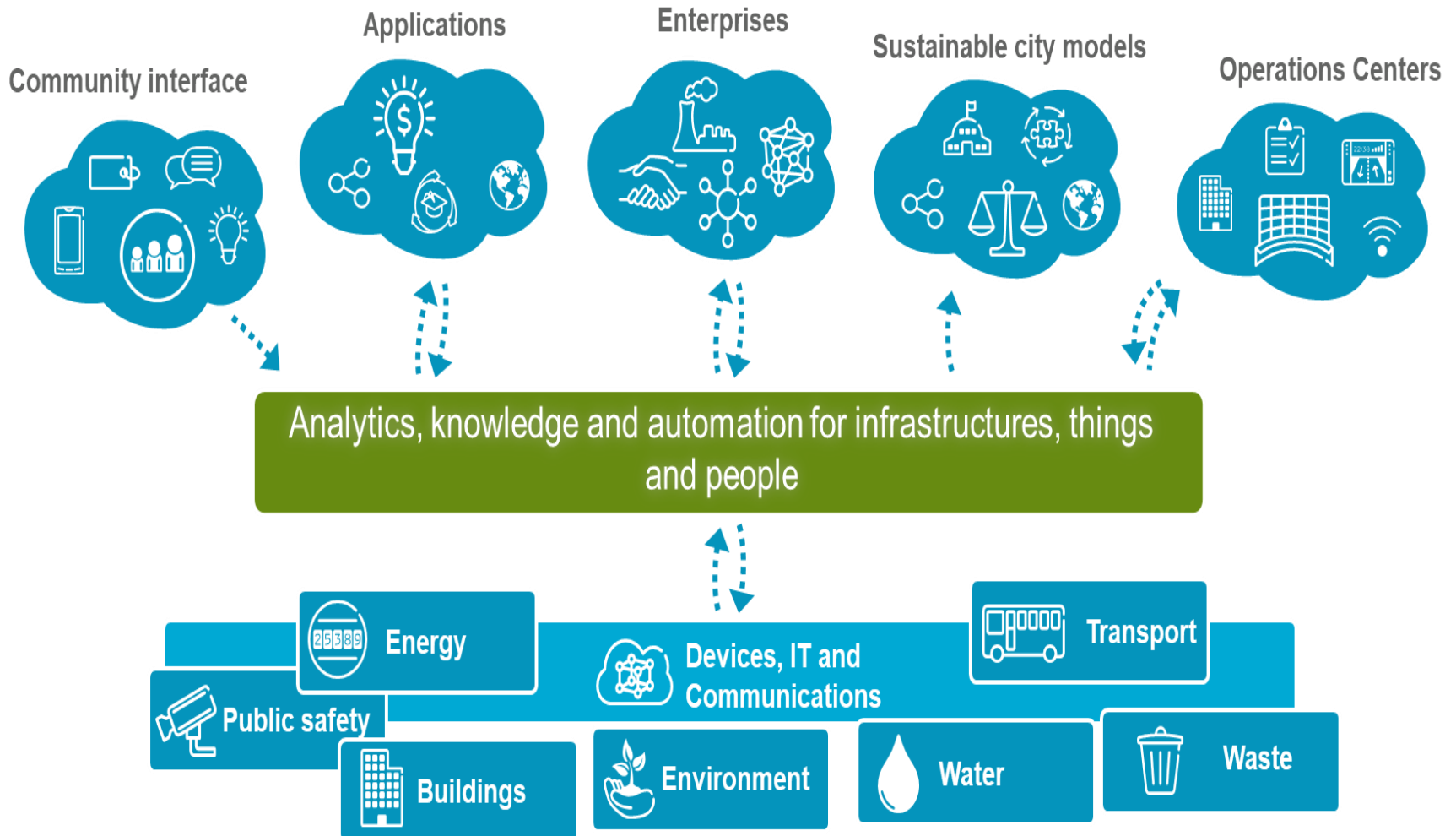
Jelen: egy probléma – egy megoldás – specifikus technológia;
adat megosztás nem jellemző

Jövő: összetett problémák – több-célú eszközök, internet technológiák;
közös adatplatform (felhőben), adatanalízis és megosztása;
adatvezérelt integrált (cross-domain) megoldások

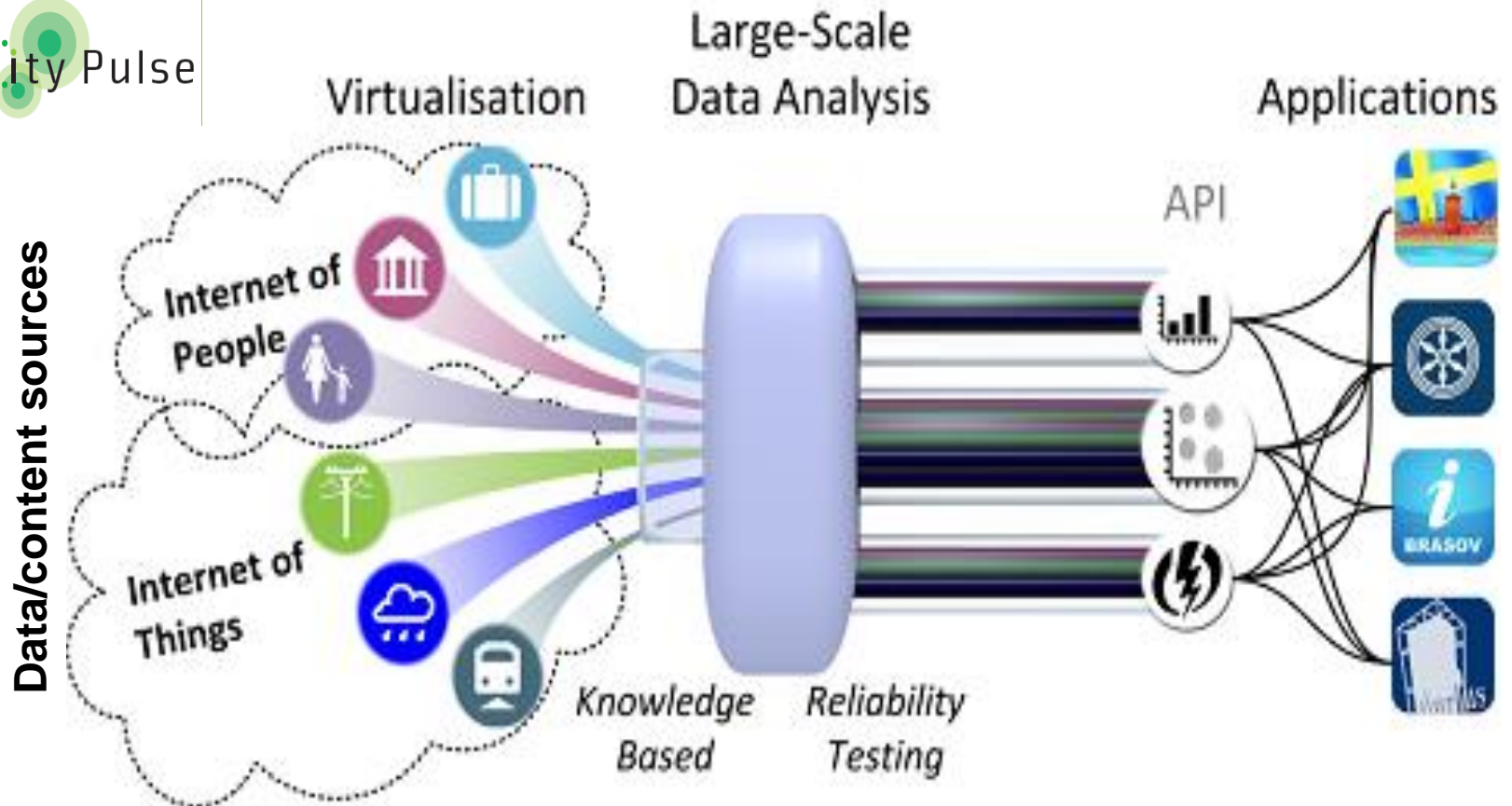


Okos város Ericsson modellje:

integrált nyitott környezet, amely megoldásokat (elemzések, vezérlések/actions) nyújt a résztvevőknek



City-pulse EU FP7 projekt: alkalmazások sokasága közös platformon

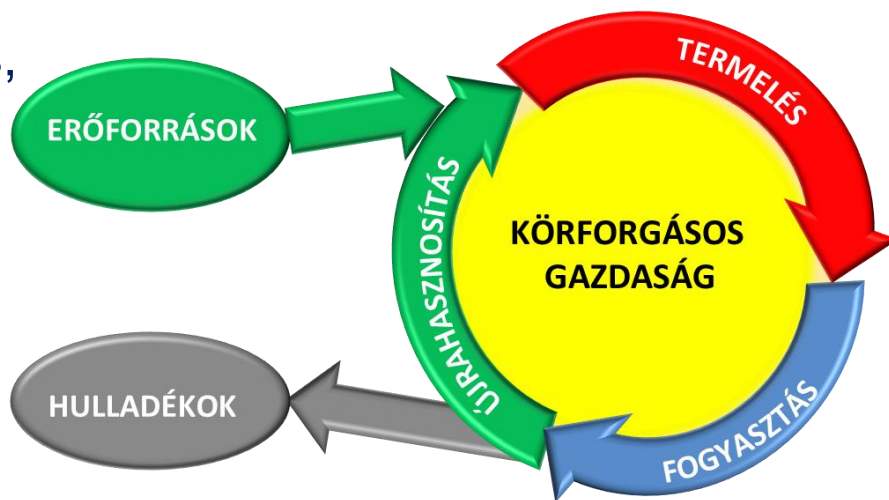


Körkörös (circular) megközelítés

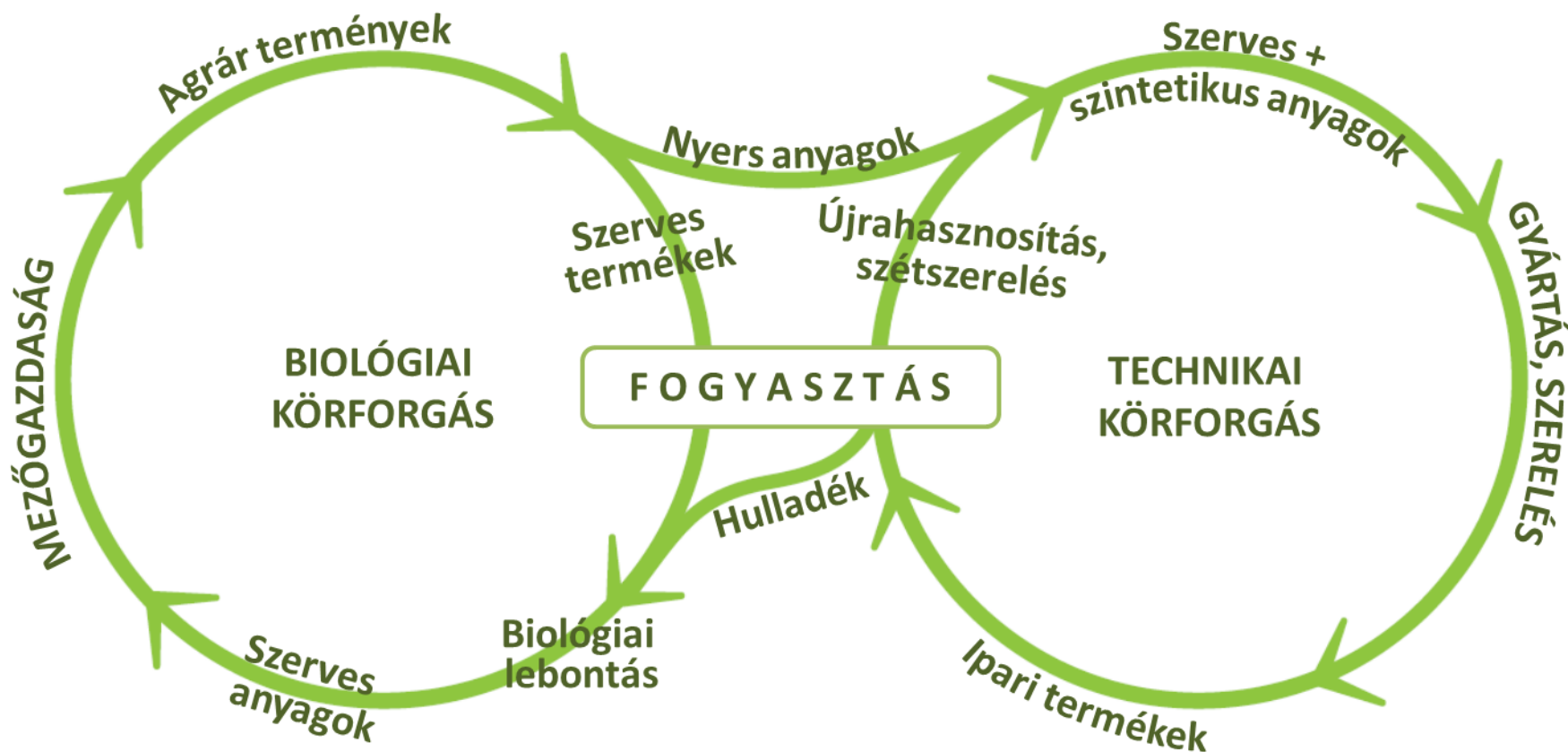
A várost és környezetét ökoszisztémaként, integráltan kezeli, tudatosan hasznosítja a különböző civilizációs és természeti körforgásokat.

Többféle rendszerszerű megközelítés, amelyek a természeti és környezeti szempontokat, az újrahasznosítást, a megújuló energiákat egyaránt hangsúlyosan kezelik:

- körforgásos (circular) gazdaság,
- kék gazdaság (blue economy),
- zöld infrastruktúra,
- nature-based city (a természet fenntartható használata),
- bölcsőtől bölcsőig tervezés (C2C, regeneratív tervezés),
- smart sustainable cities ajánlások (SSC, ITU-T Y.4000 Rec., 2016):
az IKT megoldások a természet és a városi infrastruktúra integrálásához



Bölcsőtől a bölcsőig tervezés



[Cradle to Cradle design]

SSC meta-architektúra (ITU-T Y.4000 Rec.)

Szoft városi szolgáltatások:

energia, víz, közlekedési, egészségügyi, oktatási, közigazgatási, biztonsági szolgáltatások...

Okos város megoldások:

energia, víz, közlekedés, egészségügy, oktatás, közigazgatás, épület, biztonság, hulladék...

Infokommunikációs infrastruktúrák:

adatközpontok, számítógépek, antennák, műholdak, berendezések, kábelek...

Fizikai infrastruktúrák:

épületek, erőművek, reptér, út, vasút, víz, gáz, csatorna hálózat...

Természeti környezet:

táj, nyersanyagok, növény és állatvilág, éghajlat, levegő, víz, talaj, zaj

Okos város alkalmazások

Közterületek

Üzleti szféra

Közigazgatás

Közösségi részvétel

Vásárlás

Fogyasztóra optimalizálás

Szórakozás

Interaktív 3D-média

Élelmiszer

Független élet időségeknek

Egészségügy

Élethosszig tartó tanulás

Oktatás

*Közösségi
érzékelés*

Okos épített környezet,
épület, lakás, iroda

Virtuális valóság a rehabilitációban,
kultúrában, oktatásban

Dinamikus közvilágítás Köztéri WiFi

Intelligens parkírozás

Élelmiszerbiztonság

Távoli orvosi kezelés

Önálló és támogatott életvitel

Digitális fogászat

*Integrált
folyamatok*

Smart hulladékkezelés,
szennyvízhasznosítás

Behatolás monitor

Katasztrófa-
menedzsment

Autonóm autók

Ökologikusan integrált
út- és forgalommenedzsment

Forgalommenedzsment

Logisztika

Közlekedés

Kutatás

Közös kutatás, tervezés, modellezés

Sport, turizmus

Érintkezésben a szociális hálóval

Kultúra

Kulturális örökség digitalizálása

Környezet, víz

Adat- és csalásvédelem

Biztonság

Erőforrás hatékonyság

Energia

Okos város stratégia

Az smart city-vé válás egy átalakulási folyamat (nem egy új várost építünk!)

Az okos város stratégia a település átalakulásának stratégiai terve:

- **okos város jövőkép/vízió** (legfőbb célkitűzések, elérendő előnyök, fókuszterületek; prioritások időben, alkalmazási területekben) és
- **transzformációs stratégia** (roadmap)

fogalmazandó meg, figyelembe véve (SWOT analízis):

- a város méretét (kis, közép nagy), földrajzi/természeti környezetét, jellegét (ipari, mezőgazdasági, kulturális...), infrastruktúráját;
- kitörési lehetőségeit, gazdasági és humán erőforrás korlátait/lehetőségeit,
- az IKT ellátottságának jelenlegi és elérhető szintjét.

Az okos város stratégia kialakításához hasznosak:

- Okos város rangsorok, tervezési módszertanok, követelményrendszerek
- EU okos város programok, fórumok, konferenciák, kiállítások
- Okos város nemzetközi szabványok, ajánlások, hazai jogszabályok
- Az élenjáró városok gyakorlata, kis/közép/nagyvárosi modellek

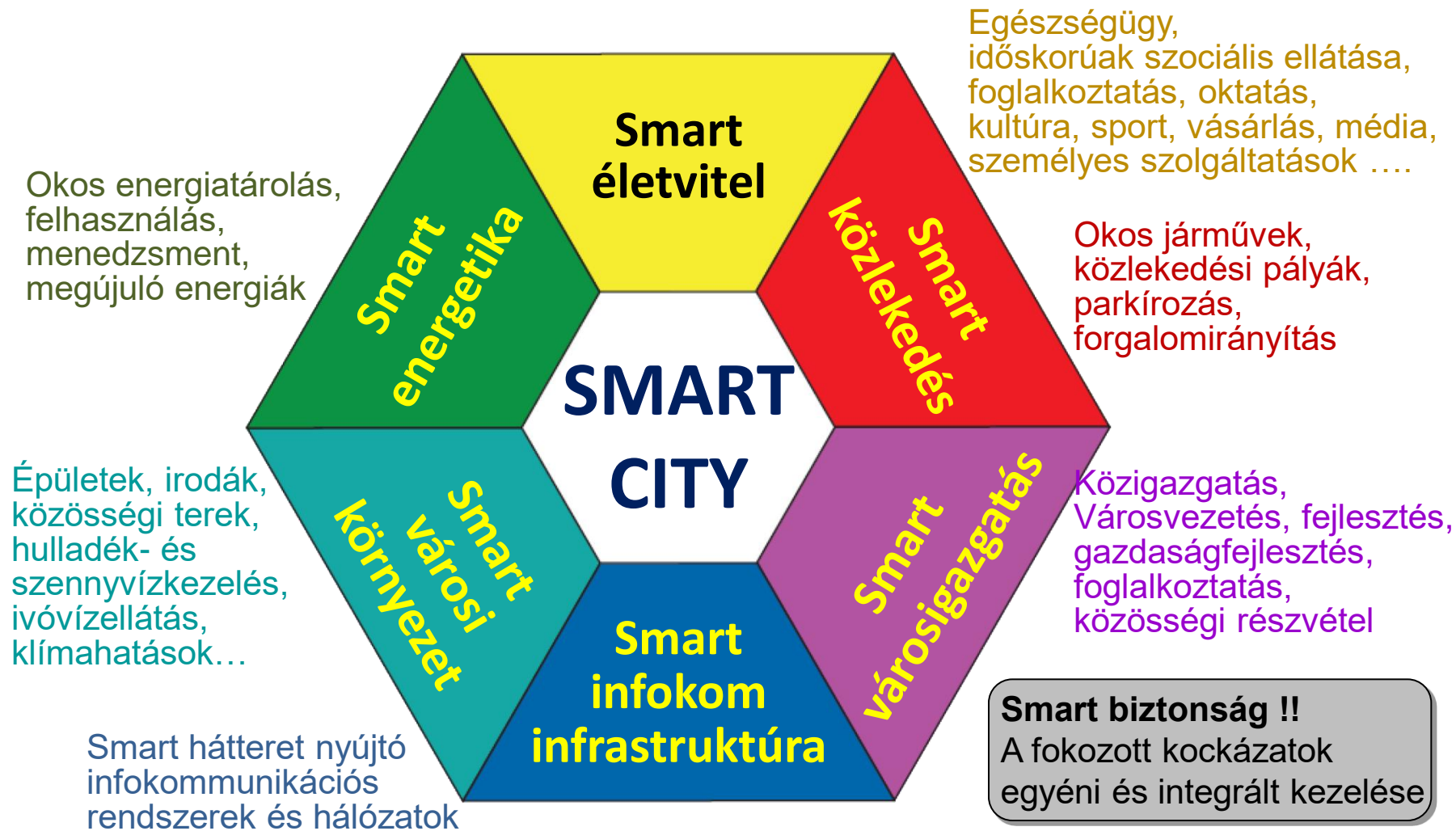
Az okos város terv tartalma

Az okos város stratégiai terv (Smart City Plan) meghatározza:

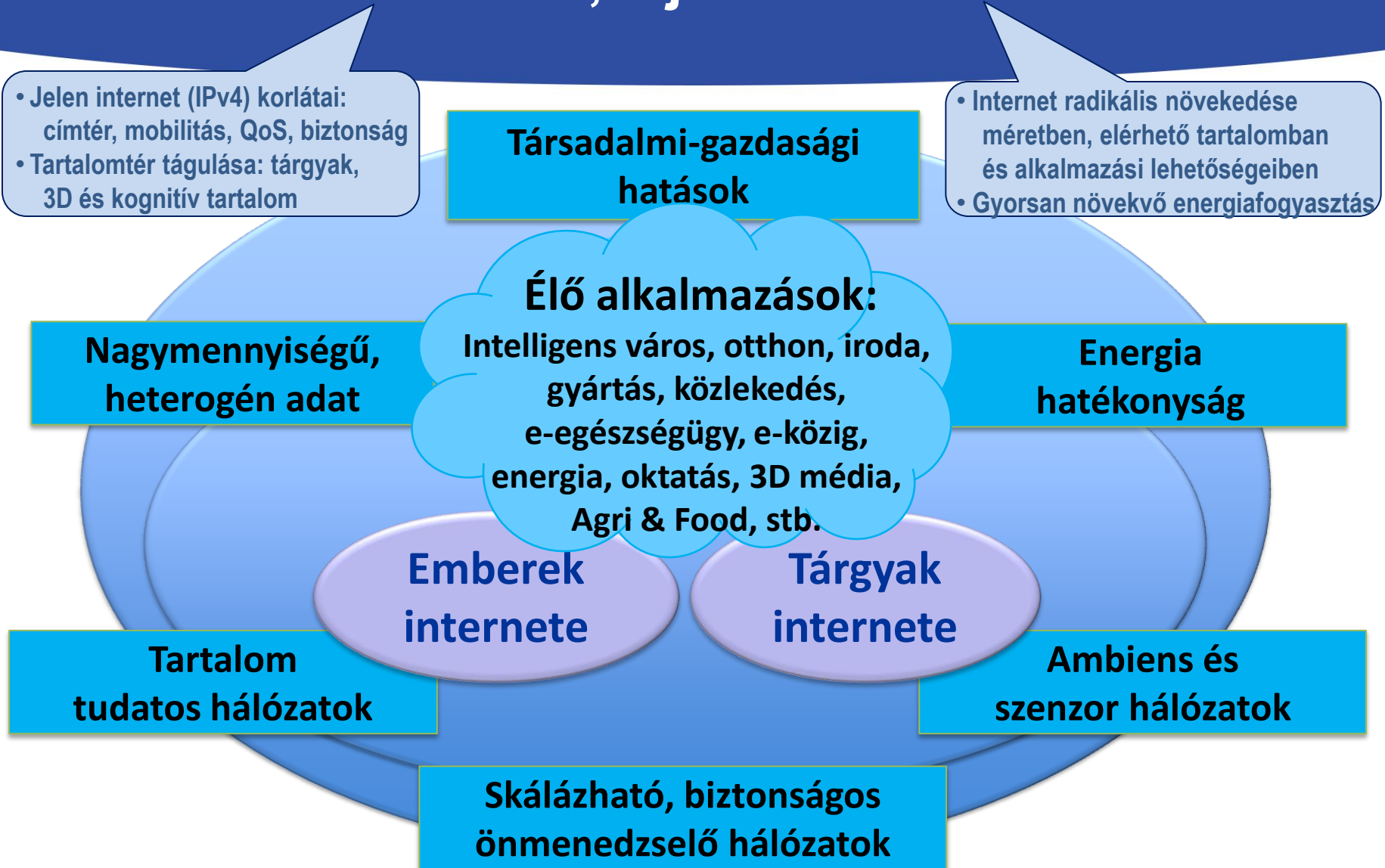
- **a település jövőképét**, a hajtóerőket, célokat, fókuszokat, a város prioritásait, a stratégiai (alkalmazási) kulcsterületeket, azok horizontális összefonódását;
- **a megvalósítás cselekvési tervét**, a kiépítés prioritásait, lépéseit (forgatókönyv), mindhárom dimenzióra kiterjedően:
 - technológiai környezet megteremtése, alkalmazások fejlesztése;
 - humán erőforrás fejlesztés, képzés/átképzés, foglalkoztatás;
 - a lakosság bevonásának megteremtése, fejlesztése, tájékoztatása, az internet iránti averzió kezelése;
- **az alkalmazandó üzleti modellt**, a finanszírozás megoldásait, a megpályázható/andó támogatásokat, hazai és nemzetközi (EU) programokhoz és más kezdeményezésekhez való kapcsolódásokat;
- **a biztonsági stratégiát**, az integrált városi infrastruktúrából fakadó fokozott biztonsági veszélyek kezelésére, a magánszféra/személyes adatok védelmére
- **a szervezeti kereteket**, a terv megvalósításának projektmenedzsmentjét, döntéshozatali és monitoring rendszerét, fejezze ki a város vezetésének elkötelezettségét.

Okos város kulcsterületek

Az okos város koncepció megvalósításának különféle bontásaival, a célok és alkalmazások különféle csoportosításaival találkozhatunk. Itt:



Az internet kihívásai, a jövő internet kérdéskörei



Jövő/következő generációs internet koncepciók és megoldások



Releváns jövő/következő generációs smart internet funkciók

1. Tárgyak, eszközök, szenzorok azonosítása és hálózatba kapcsolása (IoT = Internet of Things, tárgyak internete)
2. Mobilitás centrikus hálózati architektúra, „bárhol, bármikor” elérhetőség
3. Felhőszámítás és -kommunikáció, erőforrások szolgáltatásként való igénybe vétele (Cloud computing and networking)
4. Hálózatok funkciók virtualizálása, szoftver-definiált hálózatok (NFV+SDN)
5. Nagymennyiségű, heterogén (multimédia) adathalmazok valós idejű kezelése, analízise, hasznosítása (Adatközpontok, Big Data, Mesterséges intelligencia AI)
6. Tartalom-tudatos technológiák, tartalom centrikus hálózatok (CCN, CDN)
7. 3D és kognitív tartalom kezelése, kiterjesztett és virtuális valóság (AR/VR)
8. Szuper-való idejű infrastruktúra, távoli folyamatok kollaborációja, fizikai folyamatok szabályozása (5G infrastruktúra, Tactile/tapintható Internet)
9. Minden internete (IoE = Internet of Everything): emberek, eszközök, adatok/tartalmak, folyamatok világhálója, összekapcsolása

- A. *Társadalom és humán centrikusság: az internet kormányozhatóságát, a hálózat- és adatsemlegességet, a lakossági részvételt segítő technológiák*
- B. *Privacy és biztonság fokozó technológiák, személyes adatok védelme, GDPR*
- C. *Menedzselt minőség, alkalmazás orientáció (alkalmazás platformok)*
- D. *Energia-tudatossági kényszer a tervezésben és a működtetésben*
- E. *Testreszabott megoldások és megjelenítés (saját profil)*

Digitális/Internet ökoszisztéma

A digitális (TIM) konvergencia mélyreható gazdasági és társadalmi változásokat eredményez, és egy **Digitális ökoszisztéma (Digital Ecosystem)** kialakulásához vezet, amelynek egymással dinamikusan kapcsolódó összetevői:

- **a felhasználók, a vállalatok, a közigazgatás és a civil társadalom**, valamint
- **a digitális interakciókat lehetővé tevő infrastruktúra**, mint fizikai környezet.

[World Economic Forum, 2007: Definíció és scenáriók **2015-ig**]

Realizálódó koncepciók, megerősödő megoldások:

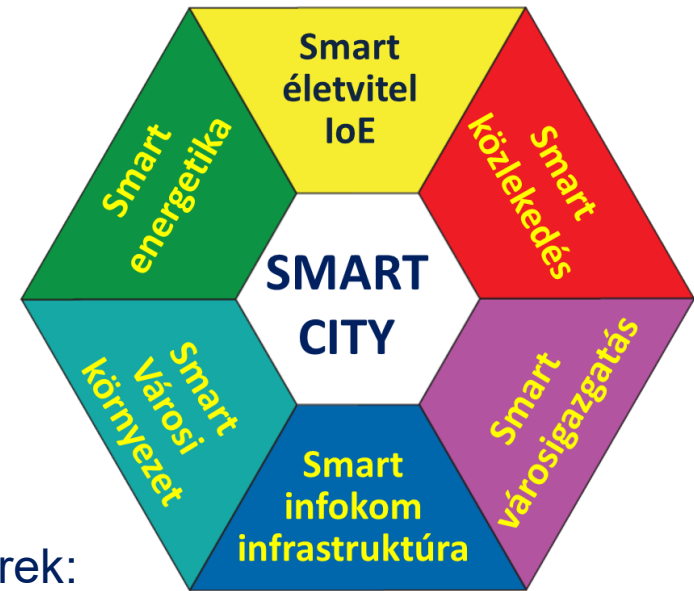
- Tárgyak internete:** heterogén szenzorhálózatok – szabványosítás, alkalmazás
 - » **Szenzor technológia:** sokféle szenzor, tömeg-piaci alkalmazás, mechanikai, termikus, elektromos, optikai, kémiai szenzorok; miniatürizálás (MicroElectroMechanical Systems (MEMS), nanotechn.
 - » **Szenzorhálózatok:** kis fogyasztás, 10km távolság (LPWAN)
- 5G hálózati infrastruktúra**, előszabványosítási fázisban
- Felhő számítástechnika** (sokirányú szabványosítás) **és kommunikáció**
- Big Data**, adattudomány, adatanalízis megszületése
- Virtuális valóság:** számítógéppel létrehozott környezet (kognitív infokommunikáció, Hololens szemüveg, 3D-s vizualizáció,...)

Technológiai lehetőségek és fenyegetések új hulláma [Gartner]

- ❑ **Exponenciális ütemű technológiai innovációk**
 - » Szenzorok, szenzorhálózatok, IoT
 - » Mesterséges intelligencia (AI), pl. mélytanulás
 - » Nanotechnológia, 3D nyomtatás és szkennelés
 - » Kiberfizikai rendszerek (CPS), intelligens robotok, drónok, stb.
- ❑ **Kombinatorikus értékteremtés (platformok és alkalmazások)**
- ❑ **Az üzleti modellek innovációja, játékszabályok változása**
- ❑ **Kiber bűnözés, hadviselés, terrorizmus**

Prominens alkalmazási területek

- **Smart közlekedés, autonóm járművek**
- **eHealthcare, „orvoslás infokommal”**
(VR rehab, digitális fogászat)
- e-közigazgatás, e-oktatás....
- ❑ **Smart City/Okos város:**
közös platform, IoE (Internet of Everything)
- ❑ **Smart Factory/Ipar 4.0**
CPS alapú, átfogó integrált termelési rendszerek:
a terméktervezéstől a gyártástervezésen és gyártáson át a végtermék forgalmazásáig és utógondozásáig (CPPS: Cyber-Physical Production System)

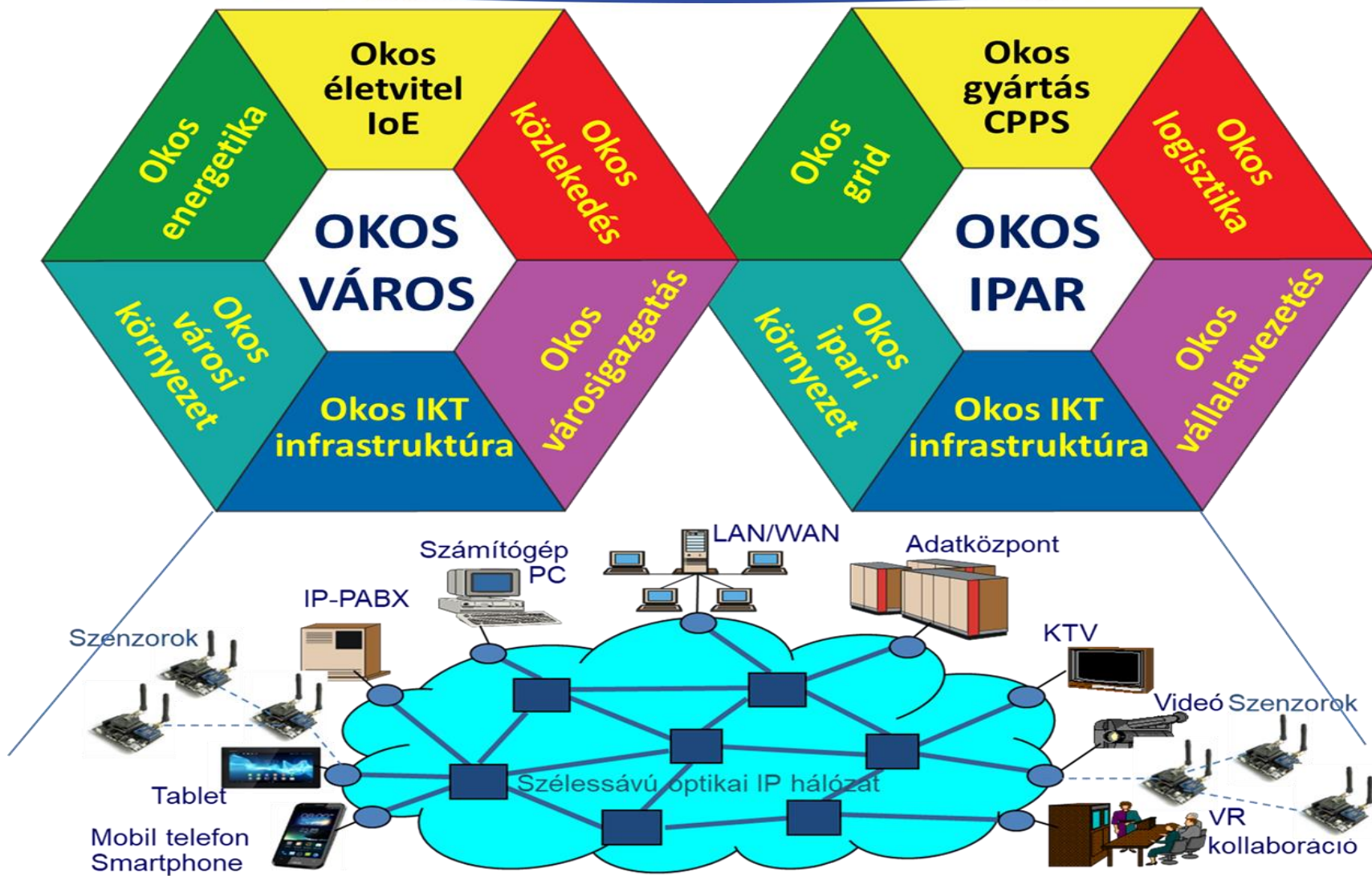


Következmények

- ❖ Gyors, internet alapú technológiai áttörések. Ezért mindinkább **internet** (sőt, smart internet) **ökoszisztémáról**, beszélünk, amely a technológiát, a társadalmi beágyazottságot és a globális hálózatos megjelenést is kifejezi.
- ❖ Egyes új termékek, szolgáltatások (pl. okos telefon, hálózatos média) kiszélesítik a tartalom előállítók körét (közösségi érzékelés, közösségi média). Az internetet mára nemcsak elfogadta a társadalom, hanem újabb és újabb igényeket támaszt (**Smart City/Okos város**, Digital/Internet Age).
- ❖ A legfiatalabb generáció ebben nő fel, integrálódva a smart internettel:
Cognitive Entity (Alfa) Generation
- ❖ Az integrált, kiberfizikai termelési rendszerek (CPPS) technológiai korszakváltást váltanak ki az iparban (**Smart Factory/Okos gyár/termelés**, Ipar/Industry 4.0).
- ❖ Váratlan üzleti bukások a digitális környezet hatásának alábecsülése miatt (Nokia, Kodak...).
Digitális megközelítésű stratégia szükséges!



Smart internet ökoszisztéma



Irodalomjegyzék

Az okos város és az internet ökoszisztéma

Sallai, Gy. (szerk.): *Jövő Internet Konferencia 2015 – Smart City a célkeresztben*. Híradástechnika különszám, Vol. LXXI. No. 1. 2016. pp. 1-64.

www.hte.hu/documents/10180/1542618/HT_2016-1_MJIK2015.pdf

Sallai, Gy.: *A jövő internet kutatás célkitűzései és területei*. Magyar Jövő Internet Konferencia 2015 különszám. Híradástechnika, Vol. LXXI, No. 1. 2016. pp. 3-14.

Gódor, I., Höller, J.: *Trends in Smart City infrastructures*. Magyar Jövő Internet Konferencia 2015 különszám. Híradástechnika, Vol. LXXI, No. 1. 2016. pp. 22-28.

Cohen, Boyd: *The Smartest Cities In The World 2015: Methodology*,

<http://www.fastcoexist.com/3038818/the-smartest-cities-in-the-world-2015-methodology>

European Commission: *Nature-based solutions and re-naturing cities*. Final report of Horizon 2020 expert group, 2015. p. 71. DOI: 10.2777/765301 ISBN 978-92-79-46051-7

<http://bookshop.europa.eu/en/towards-an-eu-research-and-innovation-policy-agenda-for-nature-based-solutions-re-naturing-cities-pbKI0215162/>

Wikipedia: *Cradle-to-cradle design* https://en.wikipedia.org/wiki/Cradle-to-cradle_design

Bakonyi P., Cinkler T., Csoknyai T., Hanák P., Kovács K., Prikler L., Rohács D., Sallai Gy.: *Smart City megoldások hat kulcsterületről*, BME EIT kiadványa, ISBN 978-963-313-230-2, p. 36. 2016.

http://smartpolis.eit.bme.hu/sites/default/files/dokumentumok/BME-EIT%20Smart_City%20megolda%CC%81sok%20hat%20kulcsteru%CC%88letro%CC%8BI%202016%20A4.pdf

Sallai Gy. (szerk.): *Az okos város (Smart City)*. Szakkönyv, 16 ív. Dialóg Campus Kiadó, NKE, 2018.



Az okos város (Smart City)

Az okos város koncepció
és az internet ökoszisztéma

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

sallai@tmit.bme.hu



Nemzeti
Közzolgálati
Egyetem

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE