

Az okos város és az okos internet (Smart City & Smart Internet)

Dr. Sallai Gyula

Professor Emeritus

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

BME NKE Okos város kutatóműhely

Jövő Internet Kutatáskoordinációs Központ



Future Internet Research Coordination Center

Budapest, 2018. február 21.

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 alkalmazási területek, megvalósítási stratégiák
- ❑ Technológiai háttér az infokommunikációs infrastruktúra,
a jövő internet, az internet következő generációja

Az urbanizáció kihívásai

XX. század

- Az elektromosság elterjedése, alkalmazása az élet minden területén
- A gépkocsi elterjedése, a közlekedési eszközök és infrastruktúra fejlődése
- Városok lakosságának intenzív növekedése indult el....
- Számítástechnika, kommunikációs technikák megjelenése, elterjedése

XXI. század

- Az EU népességének mintegy 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.

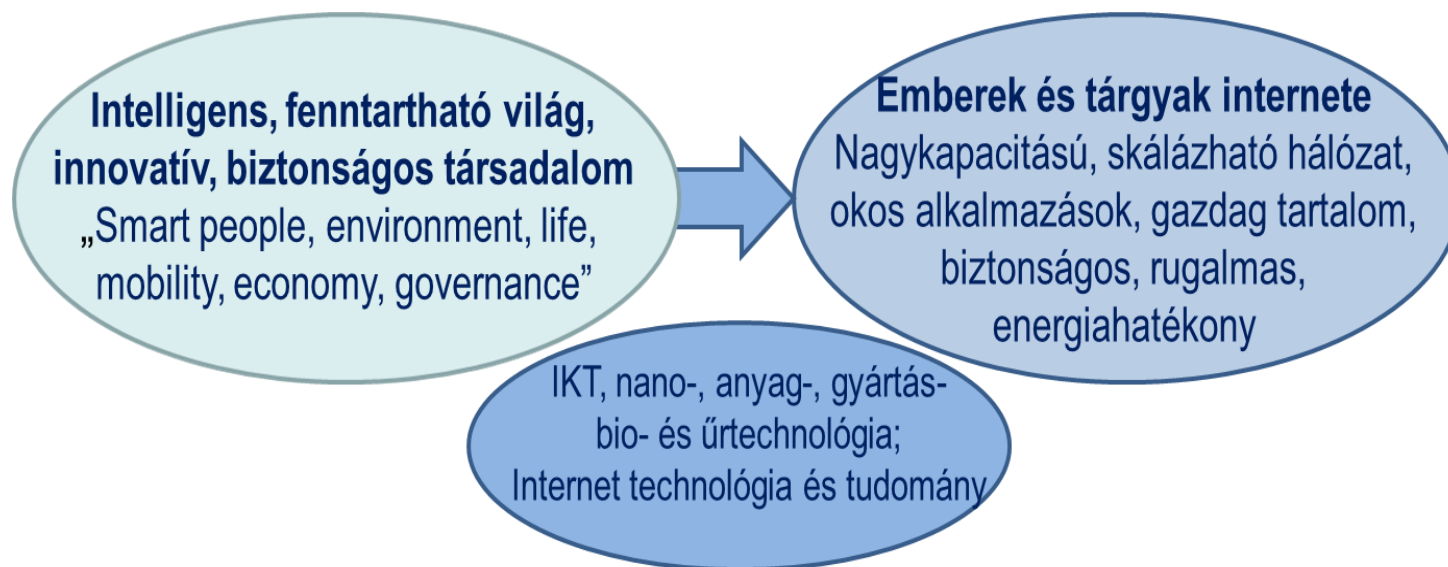
Olyan komplex, rendszer szemléletű, a település helyzetéhez illeszkedő, átgondolt városfejlesztés szükséges, amely a technológiai lehetőségek kiaknázásával:

- 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 alakul 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 víziója egy intelligens, inkluzív és fenntartható társadalom, amelynek megvalósítása, stratégiája és programjai az IKT megoldások sokoldalú és integrált alkalmazásán alapulnak.

Az IKT társadalmasodása

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

- a közösséggel való kapcsolattartásban (ösztönzés, javaslatgyűjtés, egyeztetés),
- a város valós-idejű monitorozásában és az adatok gyűjtésében,
- adatok feldolgozásában, a kihívásokra valós-idejű válaszok megfogalmazásában,
- a megszerzett tudás hasznosításában, hatékonyabb szervezési, illetve műszaki megoldások kialakításában.

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,
- törvénykezésben, iparban, kereskedelemben, mezőgazdaságban,
- átalakítják az emberi kapcsolatokat (közösségi média),
- integrálják a hagyományos és elektronikus médiát,
- elérhetővé teszik a világ tudását egy okos telefon révén.

A digitális konvergencia

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 társadalom

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. Jelen internet korlátai kiküszöbölendők, képességei bővítendőek:
Jövő internet, NGI, „Okos” internet

Médiakonvergencia Digitális szektor

3

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



Kommunikációs rendszerek konv. E-hírközlési szektor

2

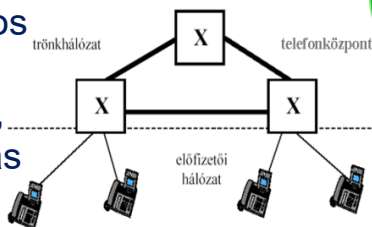
Különbféle e-tartalmak integrált, egységes digitális (IPv4) kommunikációja



Tartalmanként elkülönült szektorok

1

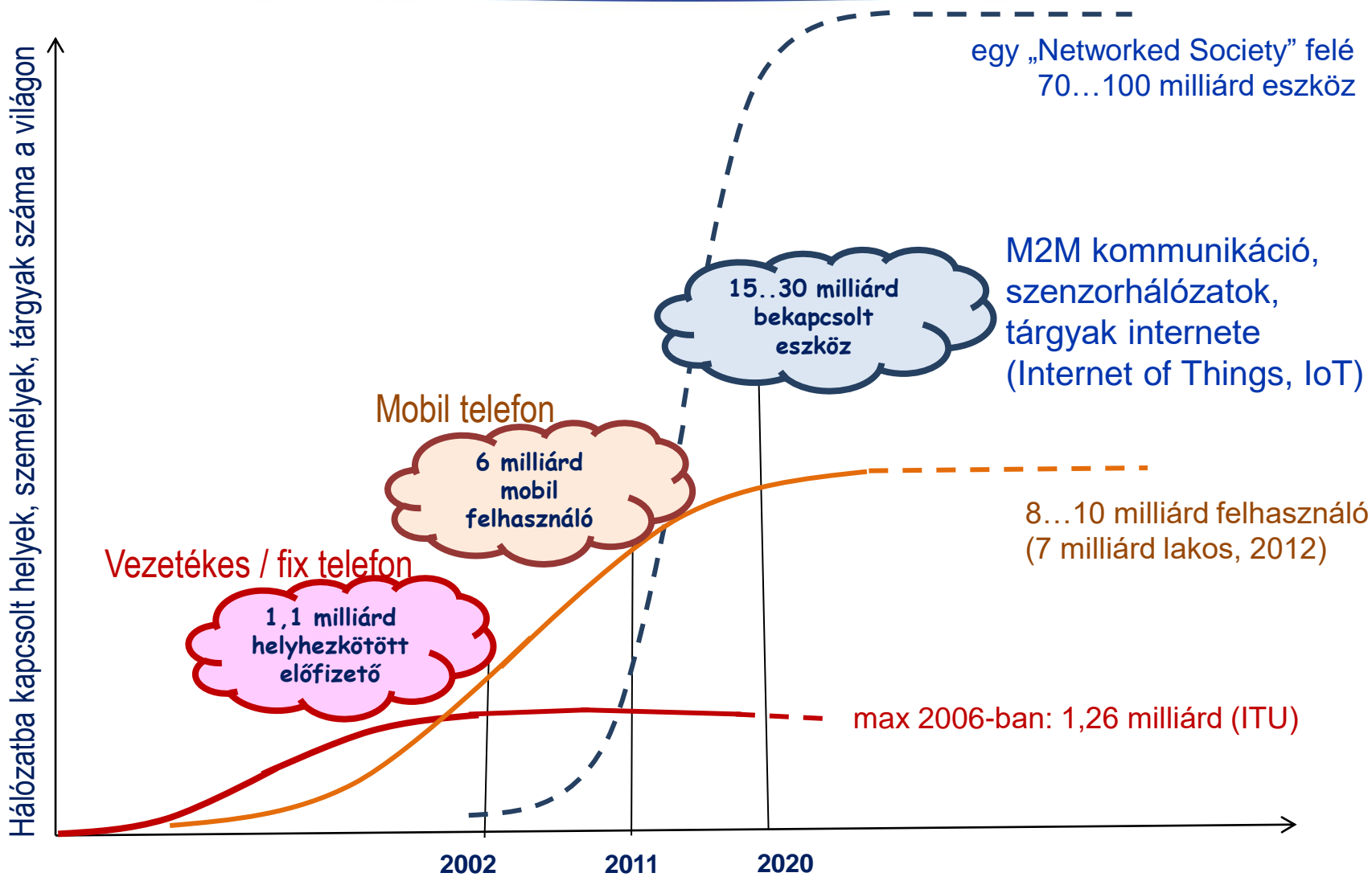
Hálózati funkciók digitalizálása és integrálása szektoronként



Analóg világ

Hagyományos telefónia, adatátvitel, műsorszórás

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 igazán 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, ingadozás)

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, a kreatív foglalkoztatás, az innováció támogatása, illetve a tudásgazdaság.

Szervezeti dimenzió:

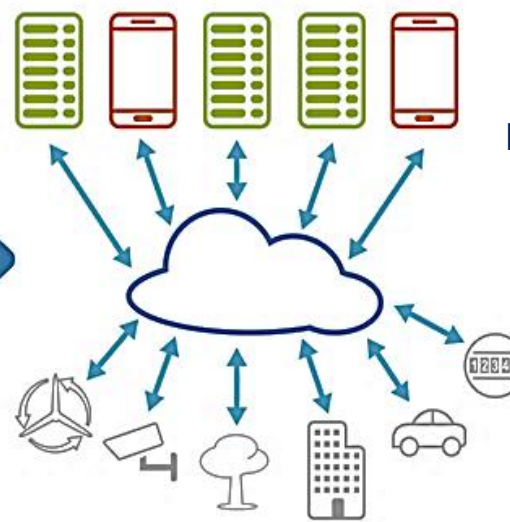
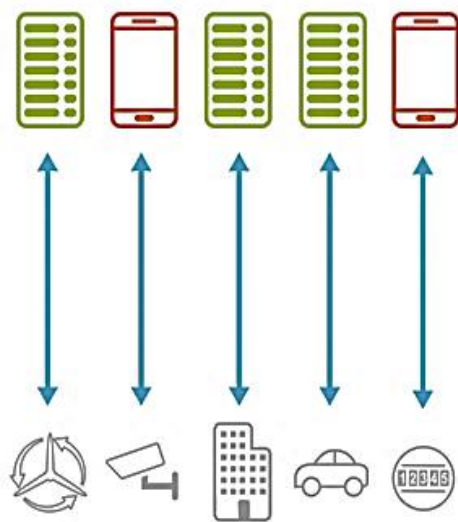
Okos közösség létrehozásának, sikeres döntések hozatalának, negatív tendenciák leküzdésének **előfeltétele** a városvezetés elkötelezettsége, az állampolgárok partnersége, bevonása, helyi szervezeti háttér megteremtése és működtetése.

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

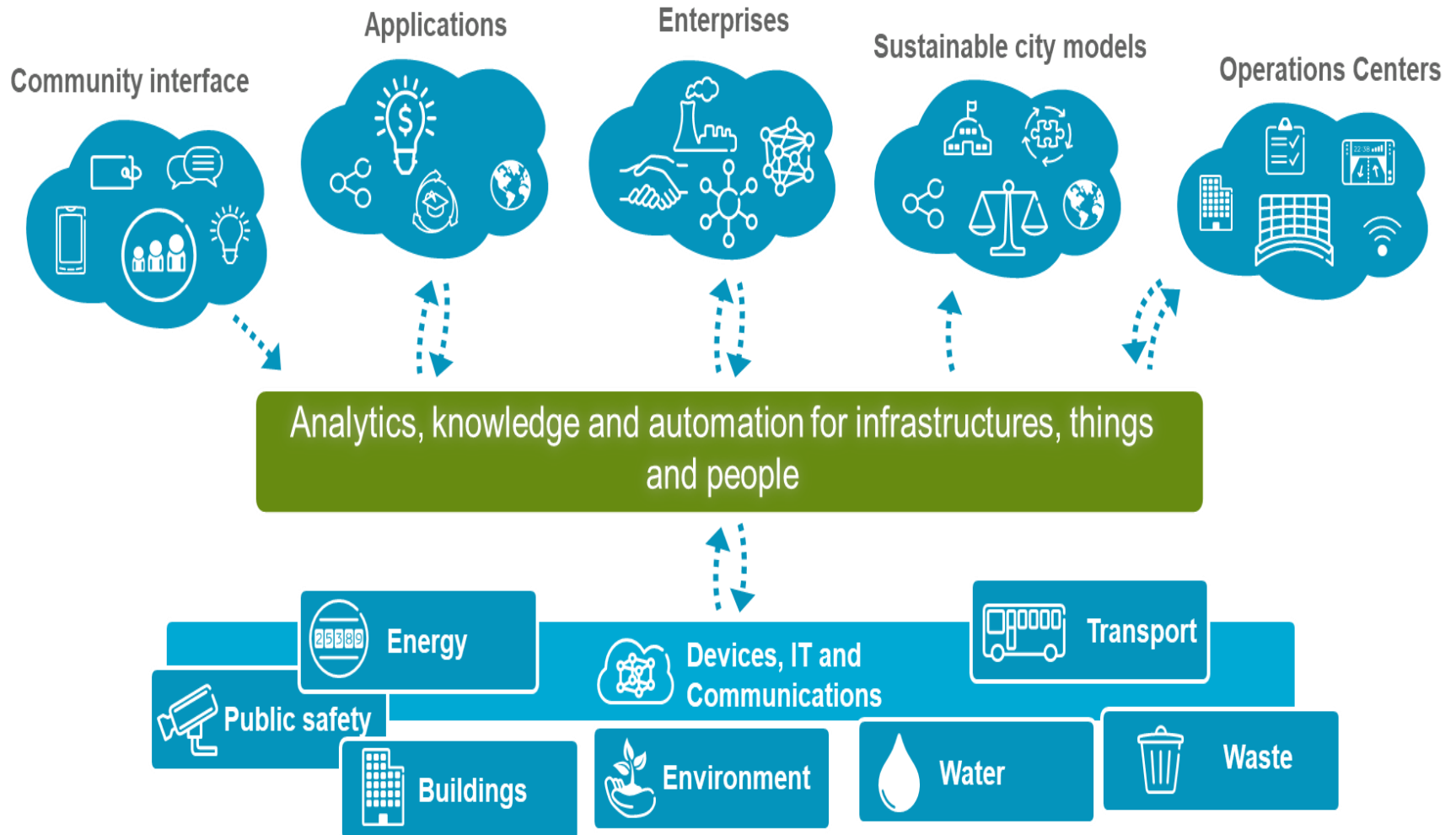


Felhő:

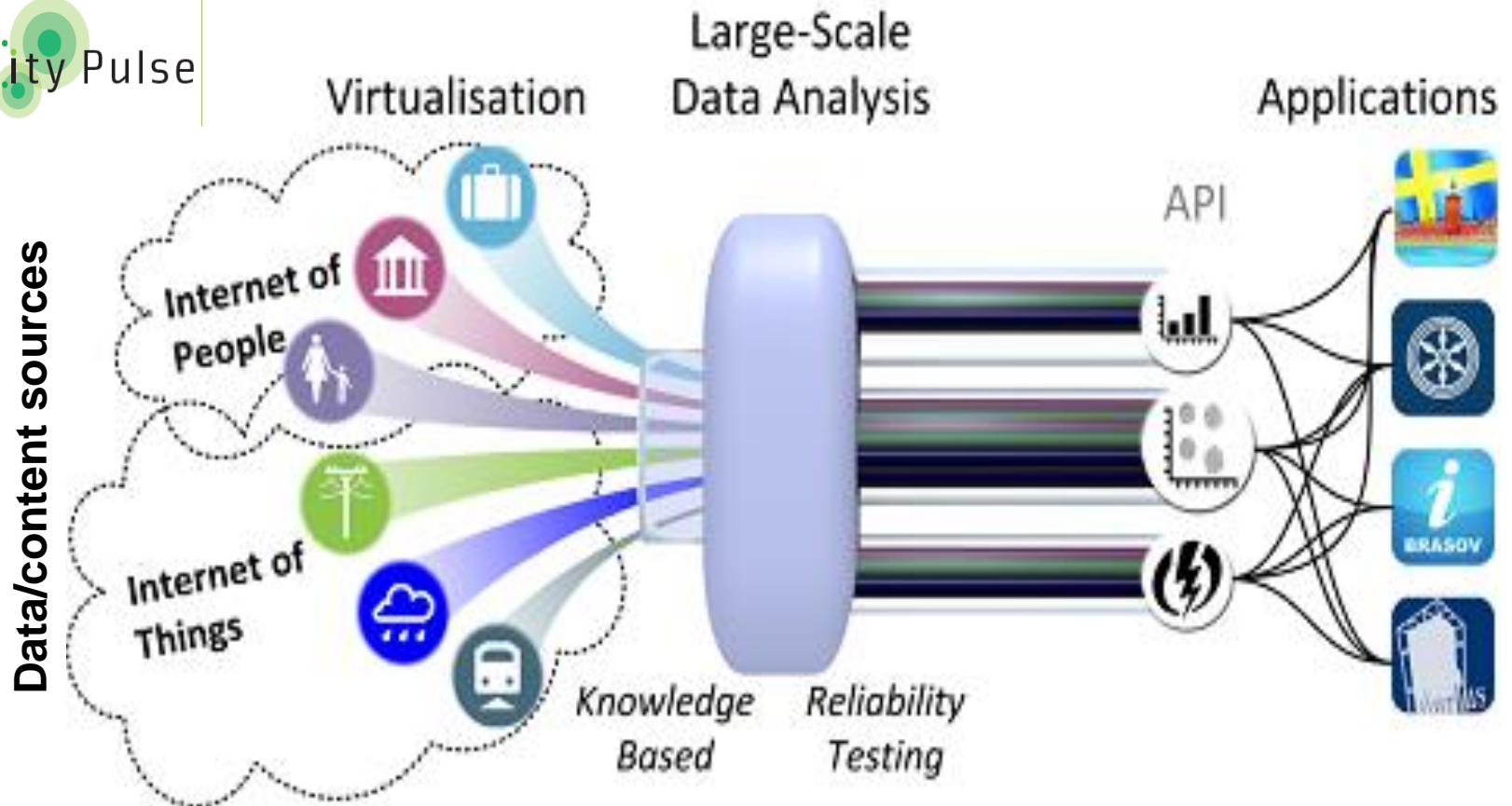
- több adat/info
- kollektív tudás
- skálázható, rugalmas infrastruktúra

Okos város Ericsson modellje:

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



City-pulse EU FP7 projekt: alkalmazások sokasága közös platformon

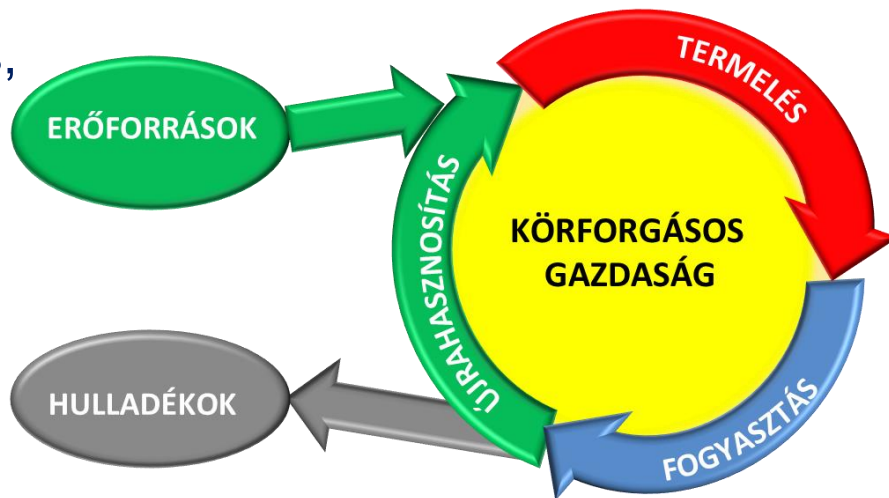


Körkörös (circular) megközelítés

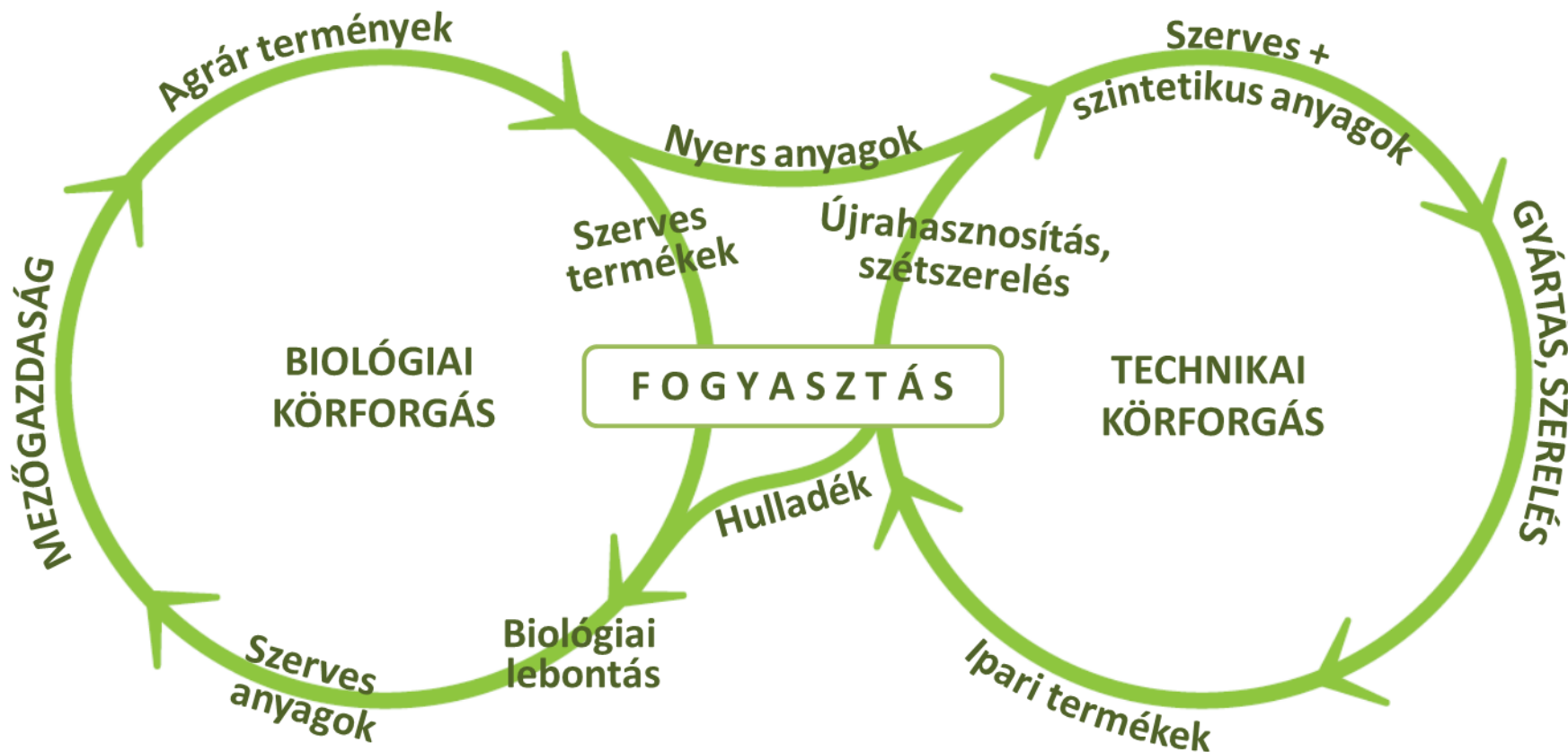
A várost és környezetét ökoszisztémaként, integráltan kezeli, tudatosan hasznosítja a különböző civilizációs és természeti körforgásokat.

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

- körforgásos (circular) gazdaság,
- kék gazdaság (blue economy),
- kék/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 ICT meta-architektúra (ITU-T Y.4000 Rec.)

Szoft városi infrastruktúrák:

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

Okos város alkalmazások:

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

Infokommunikációs infrastruktúrák:

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

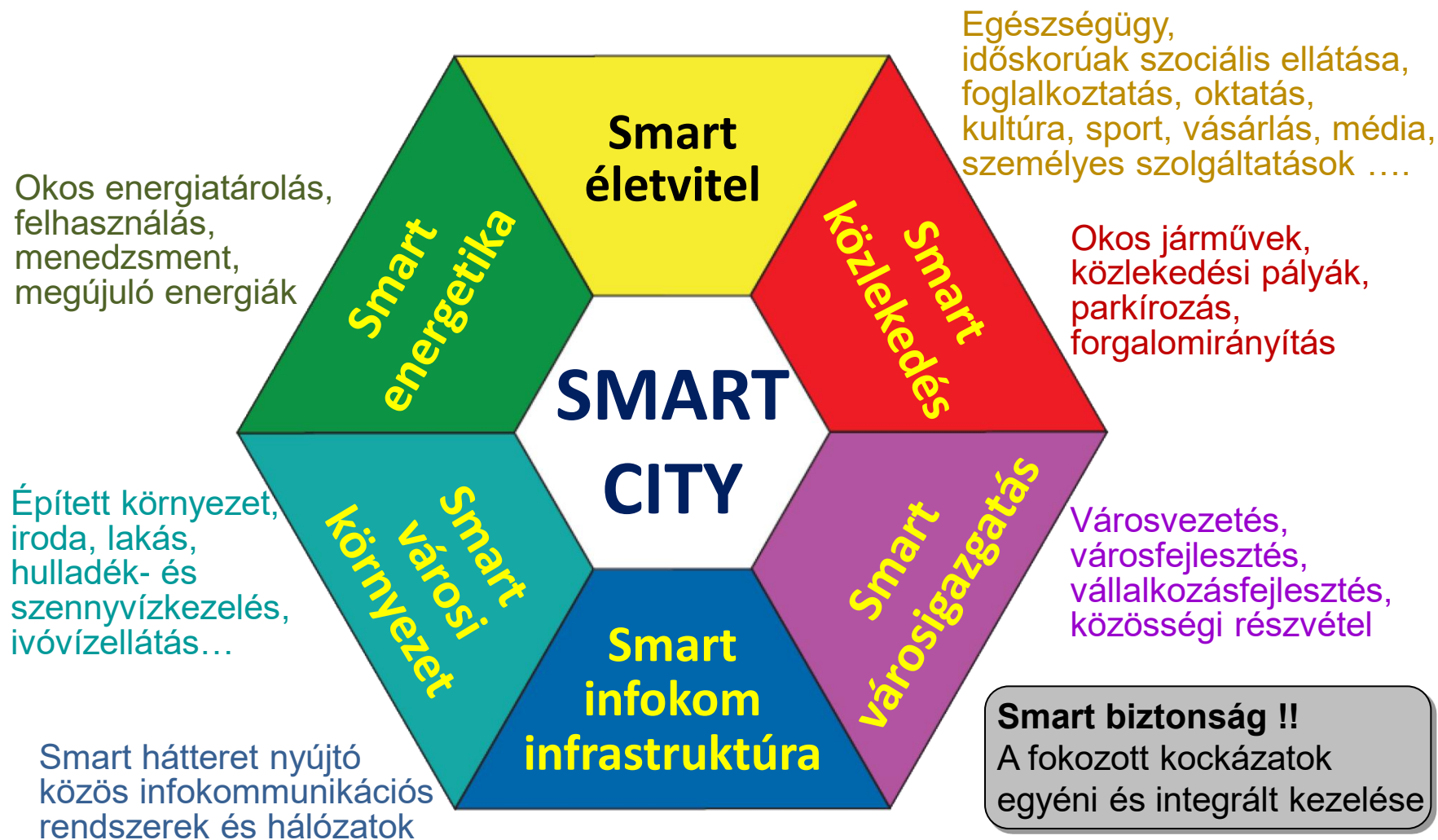
Fizikai infrastruktúrák:

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

Természeti környezet:

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

Okos város kulcsterületek



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 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;
 - 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.

Technológiai háttér: Jövő/következő generációs internet



Releváns 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 programozhatósága, virtualizálása, szoftver-definiált hálózatok (NFV+SDN)
5. Elosztott adatközpontok: nagymennyiségű, heterogén (multimédia) adathalmazok valós idejű elérhetősége, kezelése és analízise (Big Data)
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. *Inherens információ biztonság, magánszféra/személyes adatok védelme*
- C. *Menedzselt minőség, alkalmazás orientáció (alkalmazás platformok)*
- D. *Energia-tudatossági kényszer a tervezésben és a működtetésben*
- E. *Testreszabott megoldások és megjelenítés (saját profil)*

EC felmérés az NGI-ról

REsearch: Citizen Engagement and Media Campaign on the Next Generation Internet [NGI Summit, Brussels, 2017]

Mit várnak az európaiak a digitális technológiától a következő évtizedben?

EC Next Generation Internet Initiative-hez (2016 ősz) kapcsolódva:

- tájékoztató anyagok az internet veszélyeiről és lehetőségeiről (53 cikk...)
- kérdőíves felmérések és konzultációk (8600 válasz... 68%-a diplomás)
- Twitter, Facebook, Instagram üzenetek elemzése (650 000 üzenet...)

Cél: elősegíteni, hogy az EU a legmegfelelőbb feltételeket (politika, szabályozás, forrás) tudja biztosítani 2020 után az internet kívánatos, humán-centrikus fejlődéséhez

De: Mit is jelent a humán-centrikus internet?

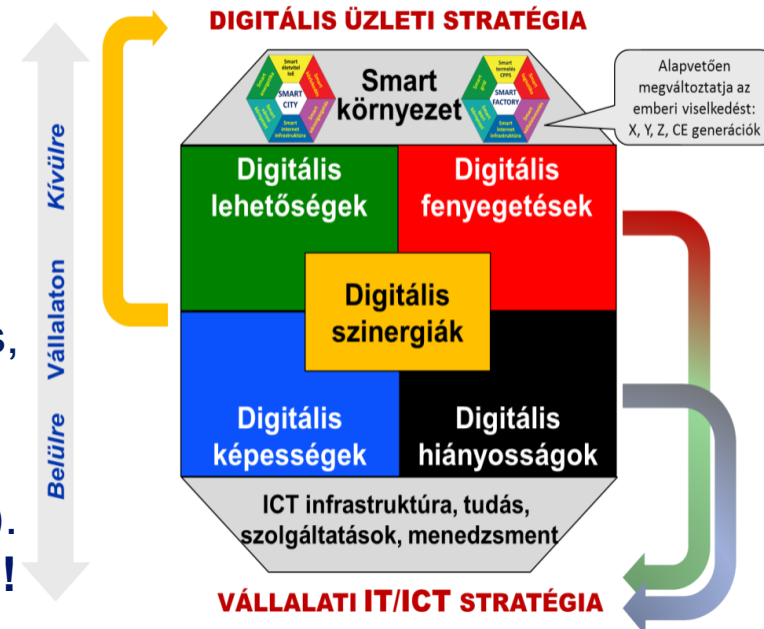
- Mi a technológia iránti bizalom és a kritikus gondolkodás jó egyensúlya?
- Hogyan biztosítható a magánszféra védelme, az adathasználat átláthatósága egyidejűleg az adatalapú algoritmusok és döntések iránti bizalommal?
- Hogyan növelhető az internet pozitív társadalmi hatása (hálózat- és adatsemlegesség, nyitott hozzáférés....)?

Legfontosabb megállapítások az NGI felmérésből

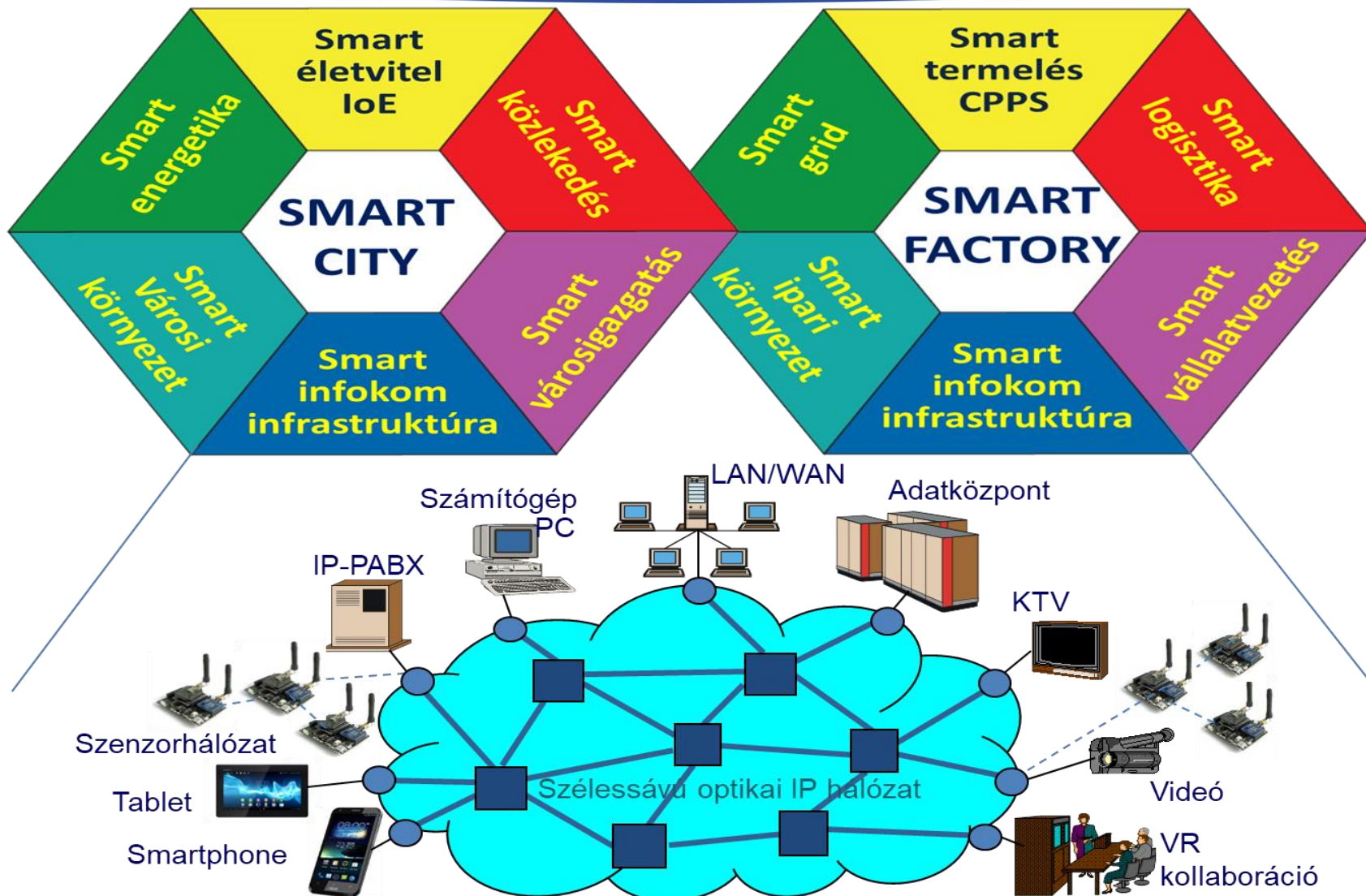
- Big Data, mesterséges intelligencia (AI), Ipar 4.0, FinTech (pl. blockchain) hozzák a legjelentősebb változást a *munkában, üzletben, a foglalkoztatásban, az oktatásban*;
- A Big Data analízis, az AI, az IoT és az okos eszközök hozzák a legjelentősebb változást *mindennapi életünkben* a következő évtizedben.
- *A munka és életfeltételek javításához* az NGI legjobban a mindenki számára elérhető áron való hozzáférhetőséggel, a magánszféra védelmével és a biztonságával járulhat hozzá.
- *Az internet technológia és a demokrácia viszonya* konfliktusos, meg kellene találni az összhangot az információhoz való hozzáférés és az információ szabadsága között, több figyelmet kell fordítani a hamis információk, álhírek (fake news), a gyűlöletbeszéd kezelésére.
- *Minden internete* újabb etikai, szabályozási és üzleti kihívásokat fog támasztani, a legfőbb elvárás az adatok és az infrastruktúra biztonsága (cybersecurity), az adatokkal való visszaélés elkerülése (semlegesség)
- *A magánszféra védelme* a legfontosabb érték, amelynek az NGI-ben jobban érvényesülnie kell! (88%) (Privacy policy, szabályozás, kutatás, technológia)
- **Összegezve: a politikai elvárás az NGI-vel szemben a minél nagyobb társadalmi érték! Fókuszterületei: 1. Privacy, 2. Security, 3. Access**

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**).
- ❖ A legfiatalabb generáció ebben nő fel, integrálódva a smart internettel:
Cognitive Entity 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





Az okos város és az okos internet (Smart City & Smart Internet)

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

sallai@tmit.bme.hu

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE