

Smart megoldások az internet világában

BME 2024 tavasz, VIIIAV18

A DIGITALIZÁCIÓ EVOLÚCIÓJA

A digitális technológia fejlődése a Smart Internetig

Dr. Sallai Gyula

Professor emeritus, BME-VIK



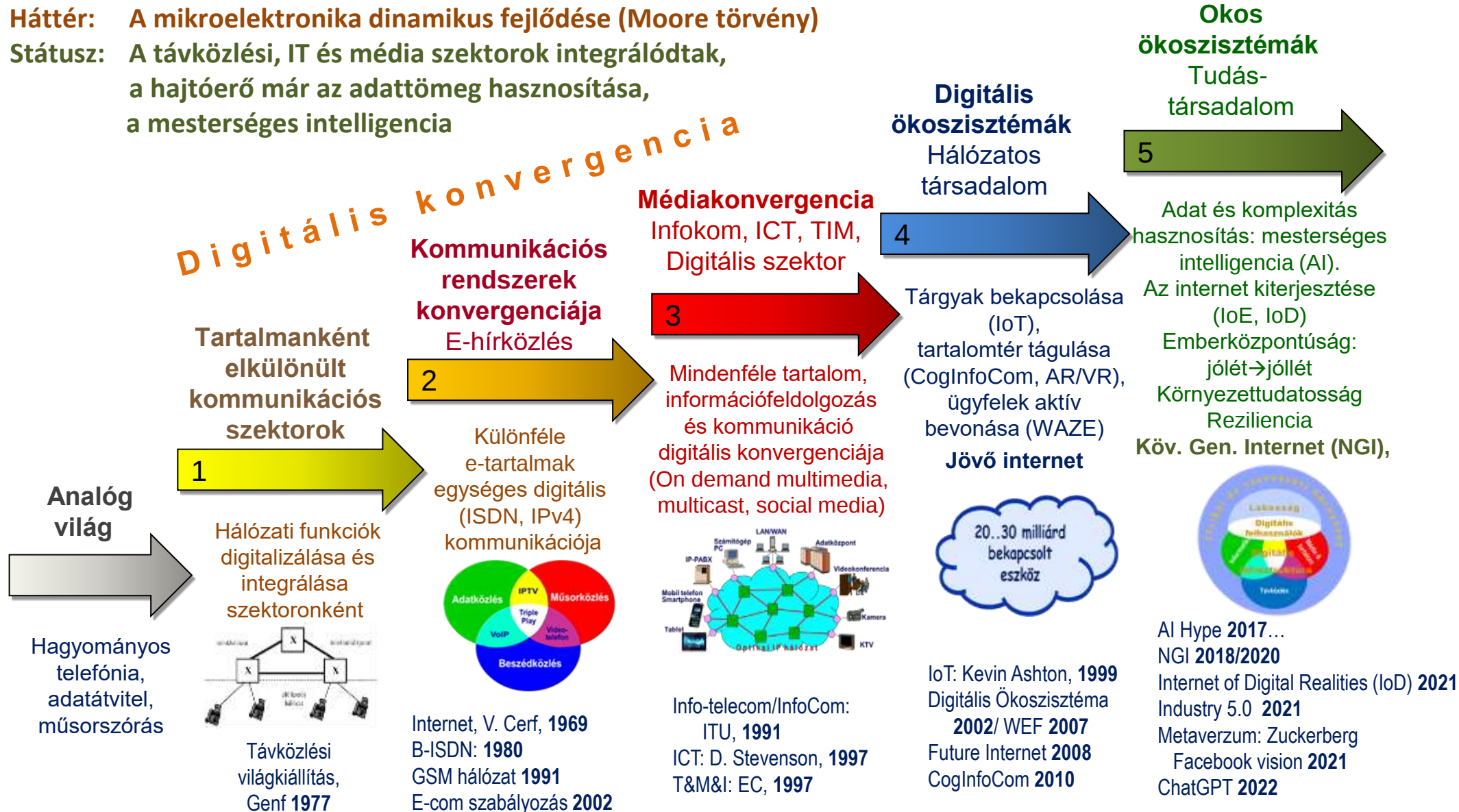
Tartalomjegyzék

- ❑ A digitalizáció fejlődési fázisai - áttekintés
- ❑ A digitális konvergencia fázisai
az infokommunikációig és a médiakonvergenciáig
- ❑ A tárgyak internete és a digitális ökoszisztémák
- ❑ Az internet következő generációja a Smart Internet:
a mesterséges intelligencia és a digitális valóság beépülése
- ❑ Az okos ökoszisztémák

A digitalizáció fázisai - áttekintés

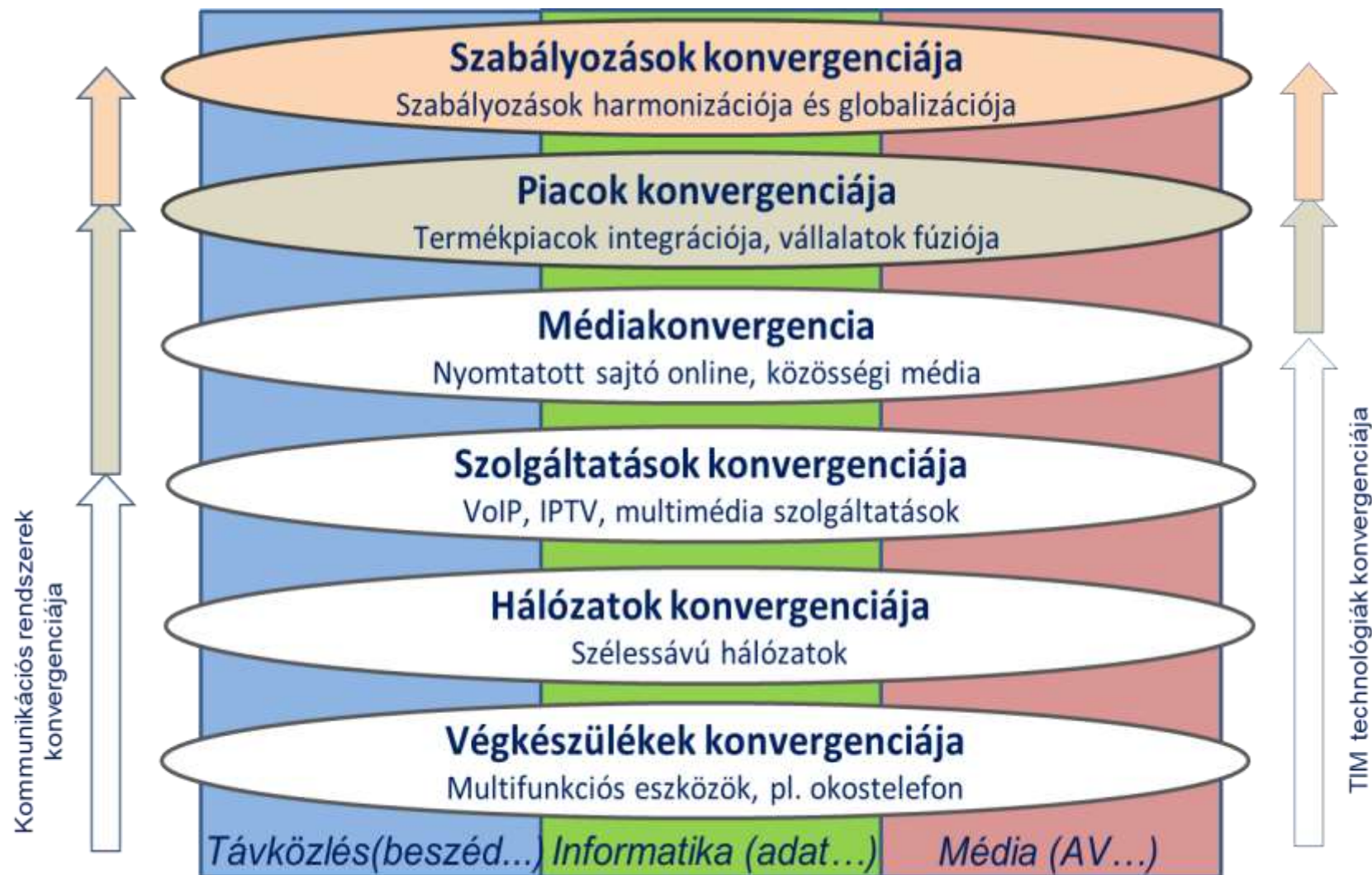
Háttér: A mikroelektronika dinamikus fejlődése (Moore törvény)

Státusz: A távközlési, IT és média szektorok integrálódtak,
a hajtóerő már az adattömeg hasznosítása,
a mesterséges intelligencia



A digitális konvergencia horizontális szintjei

Technológiák, piacok és szabályozások konvergenciája

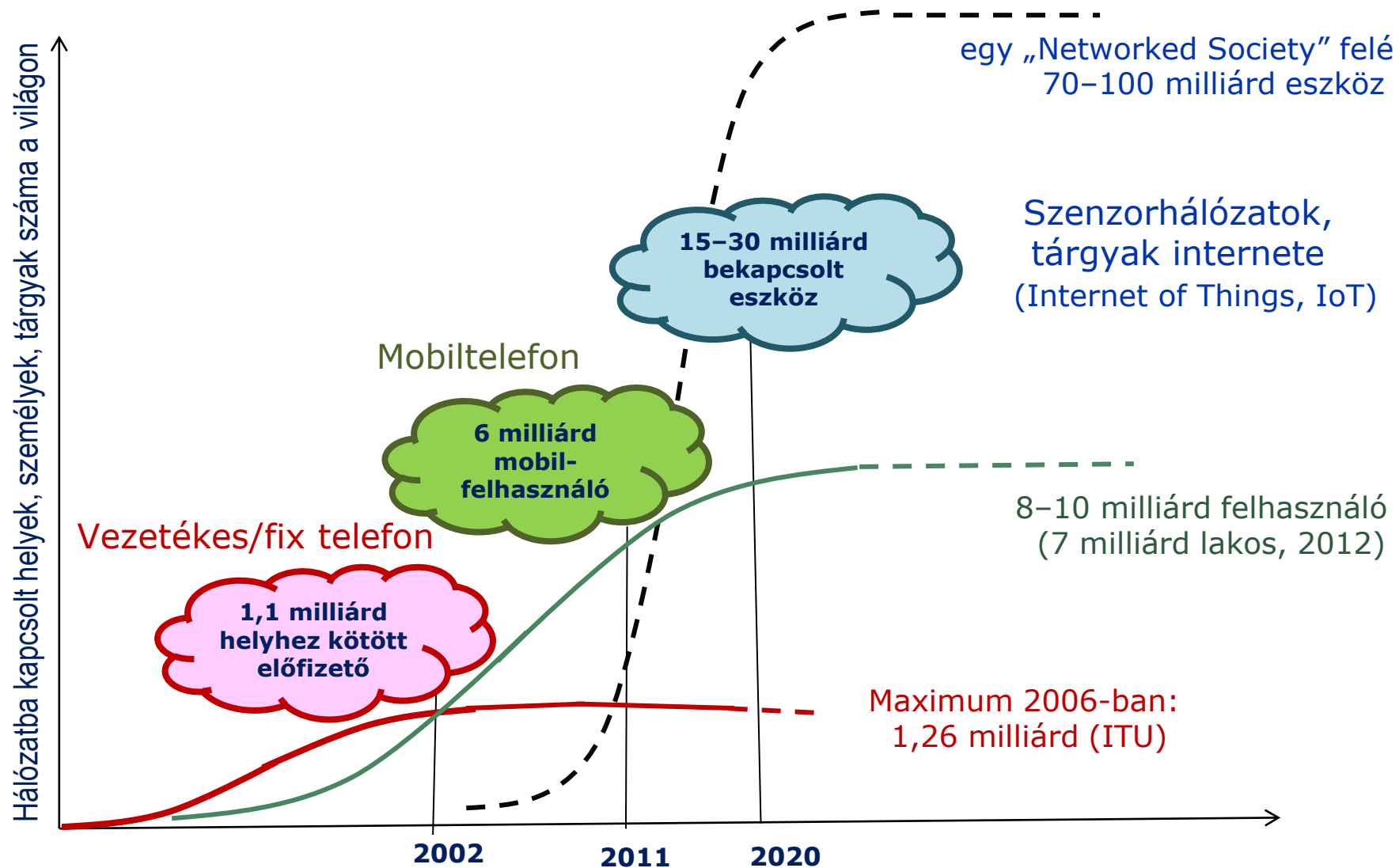


Távközlés, informatika és média (TIM) konvergenciája

Funkciók szinergiája - Újabb fogalmak születnek



A hálózatosodás fokozódása

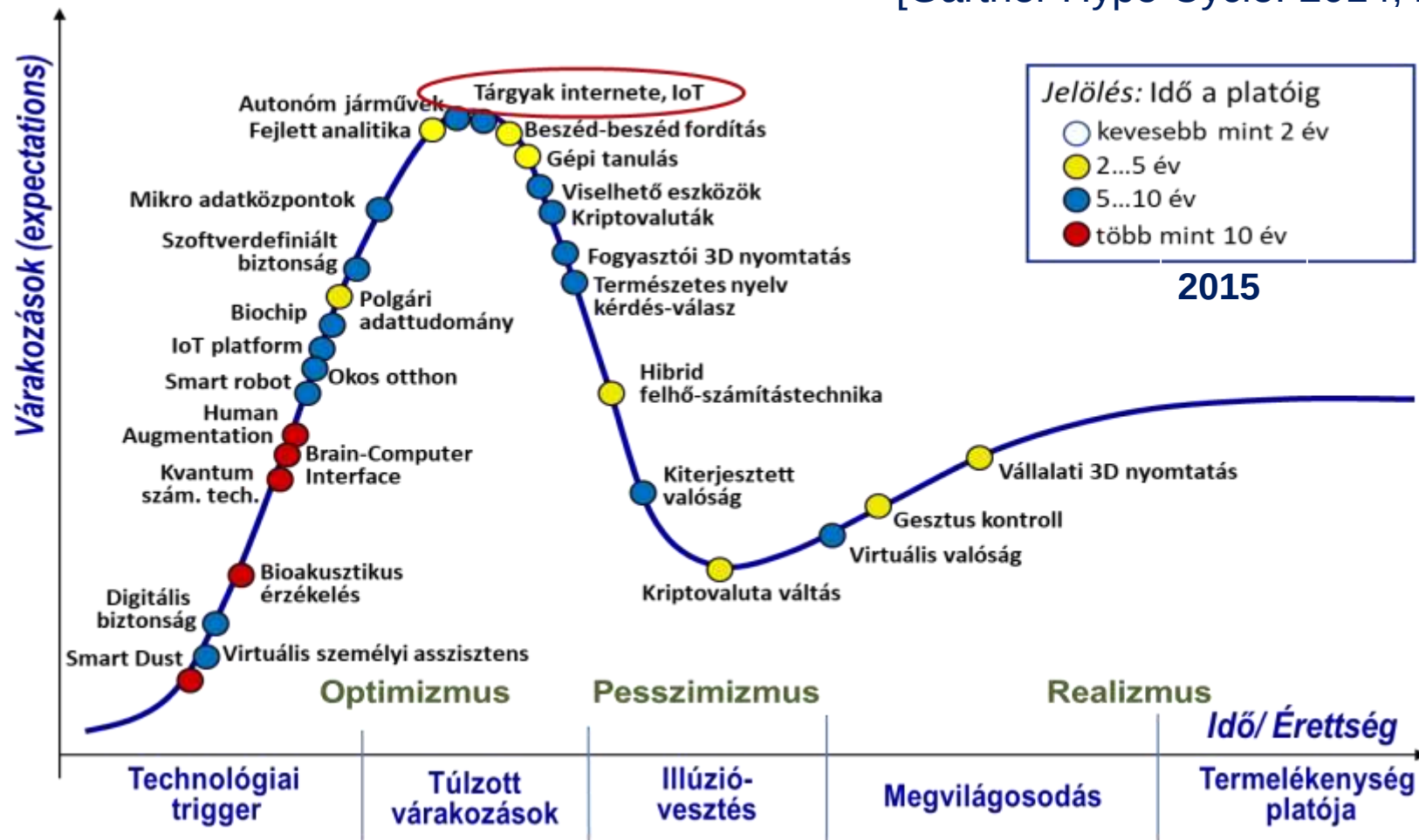


Technológiai hajtóerők, 2015

A feltörekvő ICT innovációk életciklusgörbéje (Hype Cycle)

IoT, szenzorok, szenzorhálózatok, pl. LP-WAN (LoRa)

[Gartner Hype Cycle: 2014, 2015]



Jövő internet célkitűzések (2011) és megoldások (2017)



Jövő Internet vízió: a NICT jövőképe, FIA2011 Budapest és Poznan és az ITU-T Y. 3000-es ajánlások alapján

Digitális ökoszisztémák

Az ökoszisztéma a biológiában élőlények és környezetük dinamikus, kölcsönösen előnyös kapcsolatrendszer.

A műszaki világ és környezete összeforr. A digitalizálódás – az élővilág ökológiai rendszereihez hasonló jellegű, önszerveződő, skálázható, fenntartható – **Digitális ökoszisztémák** kialakulásához vezet, amelyek *valamilyen hasznos cél érdekében* jönnek létre és fejlődnek, egymással összekapcsolódó fő összetevői pedig:

- **a digitális felhasználók,** a digitális tartalmat fogyasztó, előállító és cserélő egyedek közössége: az elérhető egyének, tárgyak/dolgok, üzleti, állami (közigazgatási...) és társadalmi (civil, tudományos, vallási, sport...) szervezetek (valós és mesterséges kognitív entitások, kognitív szféra);
- **a digitális infrastruktúra:** amely köztük az interakciókat lehetővé teszi, az adatok gyűjtését, feldolgozását, megosztását segíti (technikai környezet).

[World Economic Forum, 2007]

Digitális ökoszisztéma modellje:

Kiegészül a fizikai (természeti és épített) és szervezeti környezettel, amelyek keretében az adott cél érdekében az ökoszisztéma működik és amelyekre működése hatással van.



Közös digitális platformok

A felhasználók, felhasználói csoportok közötti interakciók
és alkalmazásfejlesztések megkönnyítése végett
Cél: gazdasági haszon, társadalmi érték

- Először **online piacterek** jelentek meg, pl. Amazon
- **Alkalmazássegítő platformok:**
 - **Flware:** felhőalapú, generikus és alkalmazási terület specifikus modulokból álló fejlesztő platform, 2015
Pl. FI-Content, FI-Space (közl.), FISTAR (eü.), FITMAN,
 - **Technológiai ökoszisztémák:** pl. IoT vagy AI ökoszisztéma;
egy-egy technológia köré csoportosított alkalmazások
 - **Okos otthon**
- **Vertikumok**, tkp. digitális ökoszisztémák:
Digitális átalakulás, mélyebb integráció egy-egy területen (5G hatása):
 - közlekedés, járműipar, logisztika,
 - gyógyszeripar, egészségügy, pénzügy, szórakoztatás, közbiztonság...
- **Holisztikus kezdeményezések, megközelítések:**
 - **Digitális/Intelligens/Smart City:** válasz az urbanizációs kihívásokra
 - **Ipar 4.0/Smart Factory:** válasz az ipari termelés kihívásaira

A lehetőségek, fenyegetések új hulláma

❑ Éljenjáró technológiák

- IoT, szenzorok, szenzorhálózatok
- **Mesterséges intelligencia (AI): gépi tanulás, mélytanulás (ANI)**
- Kiterjesztett/Virtuális/Kevert Valóság (Augmented/Virtual/Mixed Reality, AR/VR/MR)
- Human Augmentation, Wearable Computing
- Blokklánc (Blockchain, Distributed Ledger Techn., FinTech)
- 3D nyomtatás és szkennelés
- Kiberfizikai rendszerek (Cyber-Physical Systems, CPS), Industrial IoT (IIoT)
- Önvezető járművek, mobil robotika, drónok
- Műholdas kommunikáció, űrinternet, helymeghatározás, navigáció...

❑ Kombinatorikus értékteremtés: platformok és alkalmazások

❑ Az üzleti modellek innovációja: játékszabályok változása

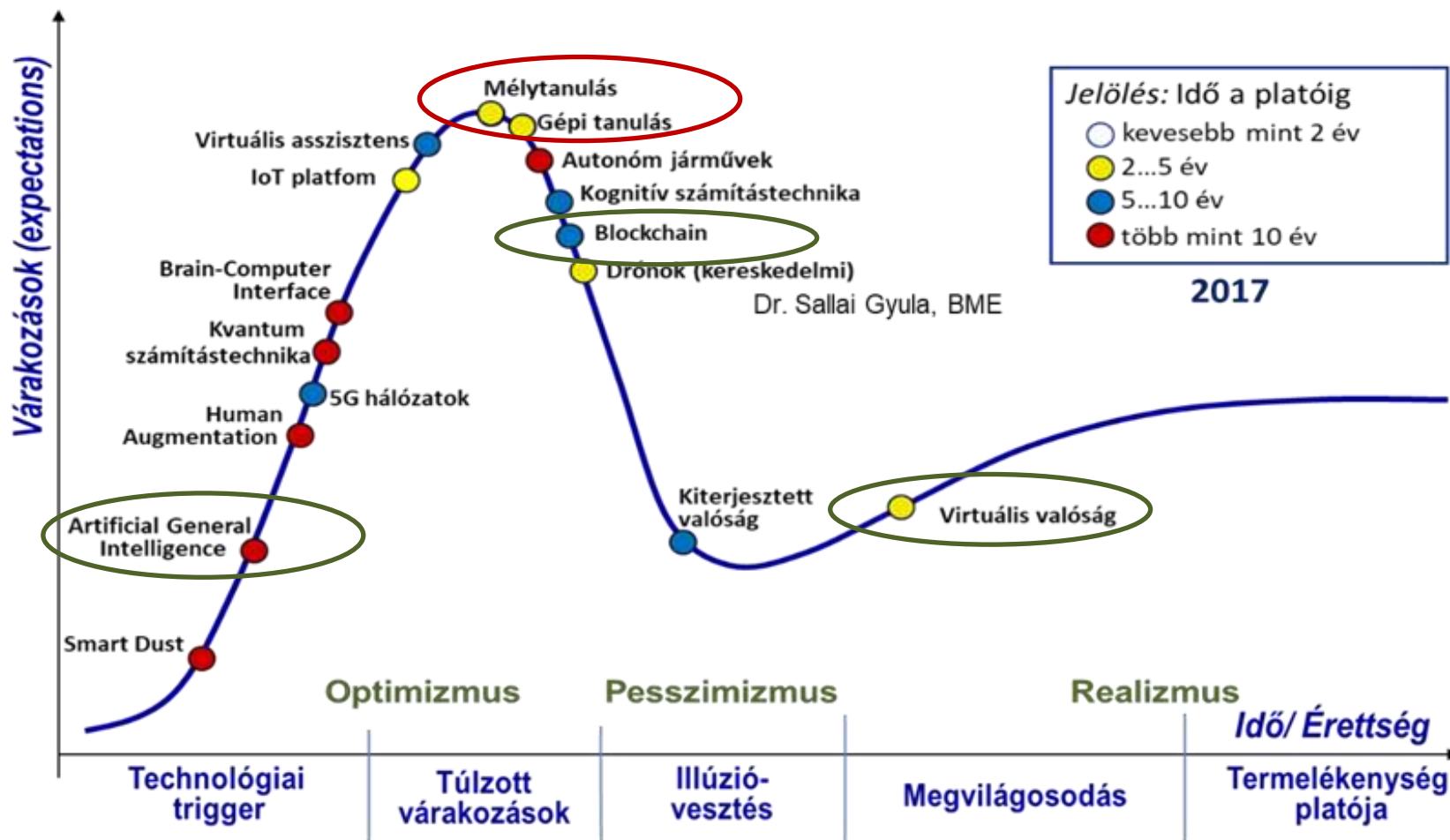
❑ Kiber fenyegetések (Cyber Threats):

- Kiber bűnözés (illegális pénzszerzés)
- Kiber hadviselés (kibertér az 5. hadszíntér)
- Kiber terrorizmus (félelem-, zavarkeltés)

Technológiai hajtóerők, 2017

Mesterséges intelligencia (AI), pl.: mélytanulás, gépi tanulás (ANI)

[Gartner Hype Cycle: 2017]



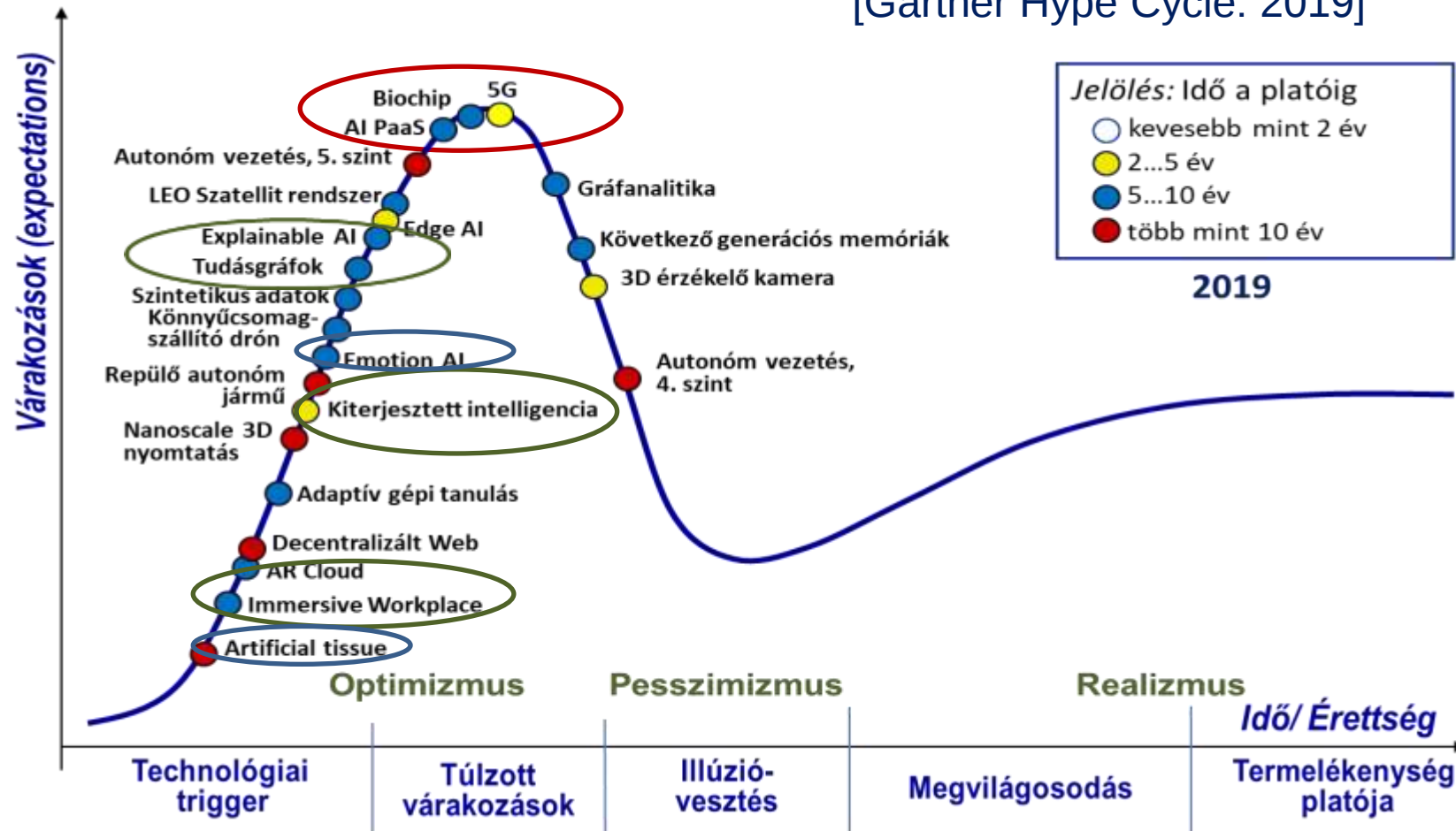
Technológiai hajtóerők, 2019

Mesterséges intelligencia (AI), AI PaaS, autonóm vezetés...

Augmented human, pl. biochip, kiterjesztett intelligencia (IA), emotion AI...

Digitális ökoszisztémát támogató technológiák, pl. tudásgráfok...

[Gartner Hype Cycle: 2019]

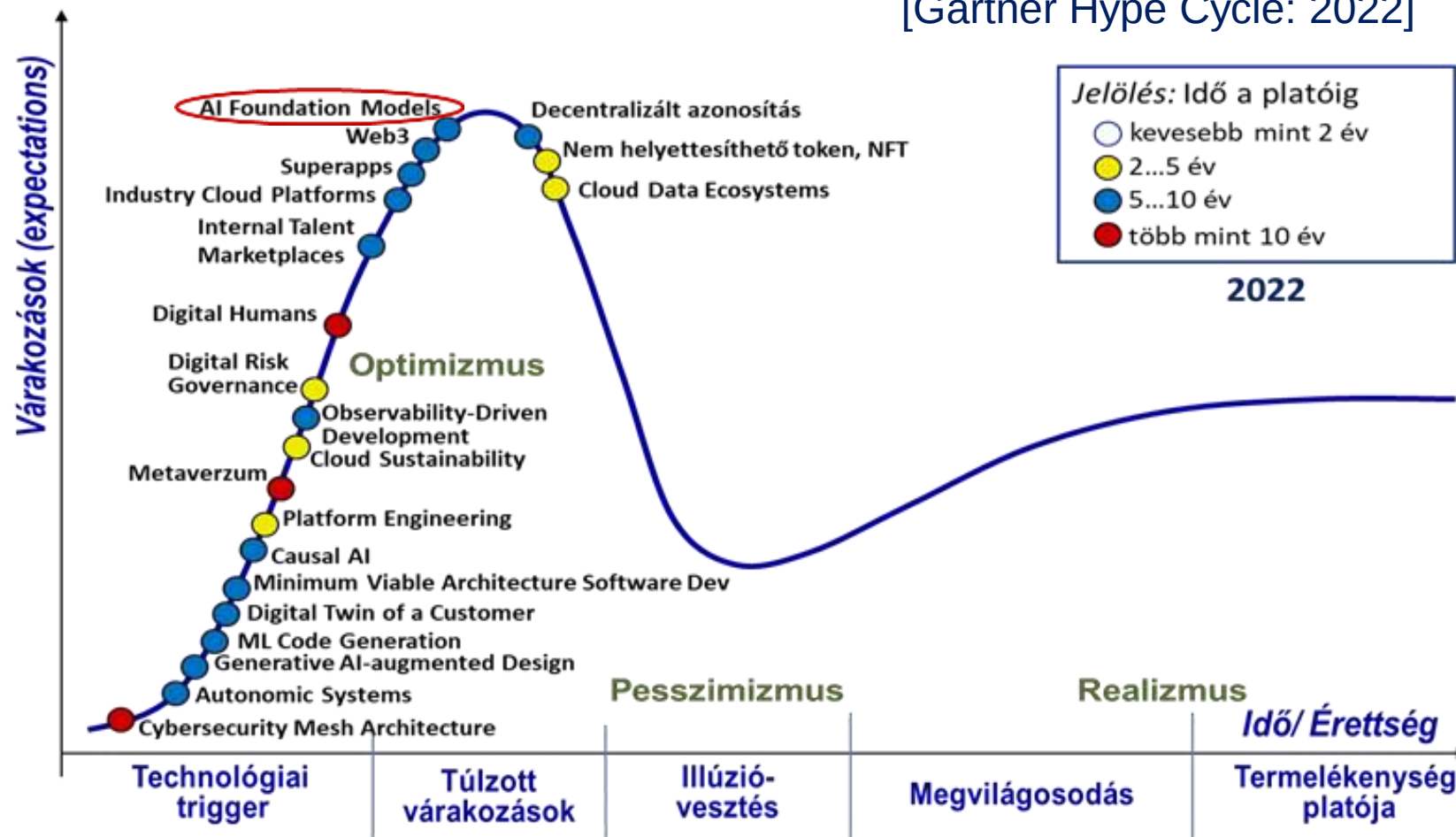


Technológiai hajtóerők, 2022

AI intenzív bevonása a termékfejlesztésébe: AI Foundation models, kauzális AI, ML kód generálás és a AI-augmented design

Az immerzív élményszerzés fokozása: Superapps, Digital Humans, Metaverzum

[Gartner Hype Cycle: 2022]



A digitalizáció ötödik fázisában vagyunk...

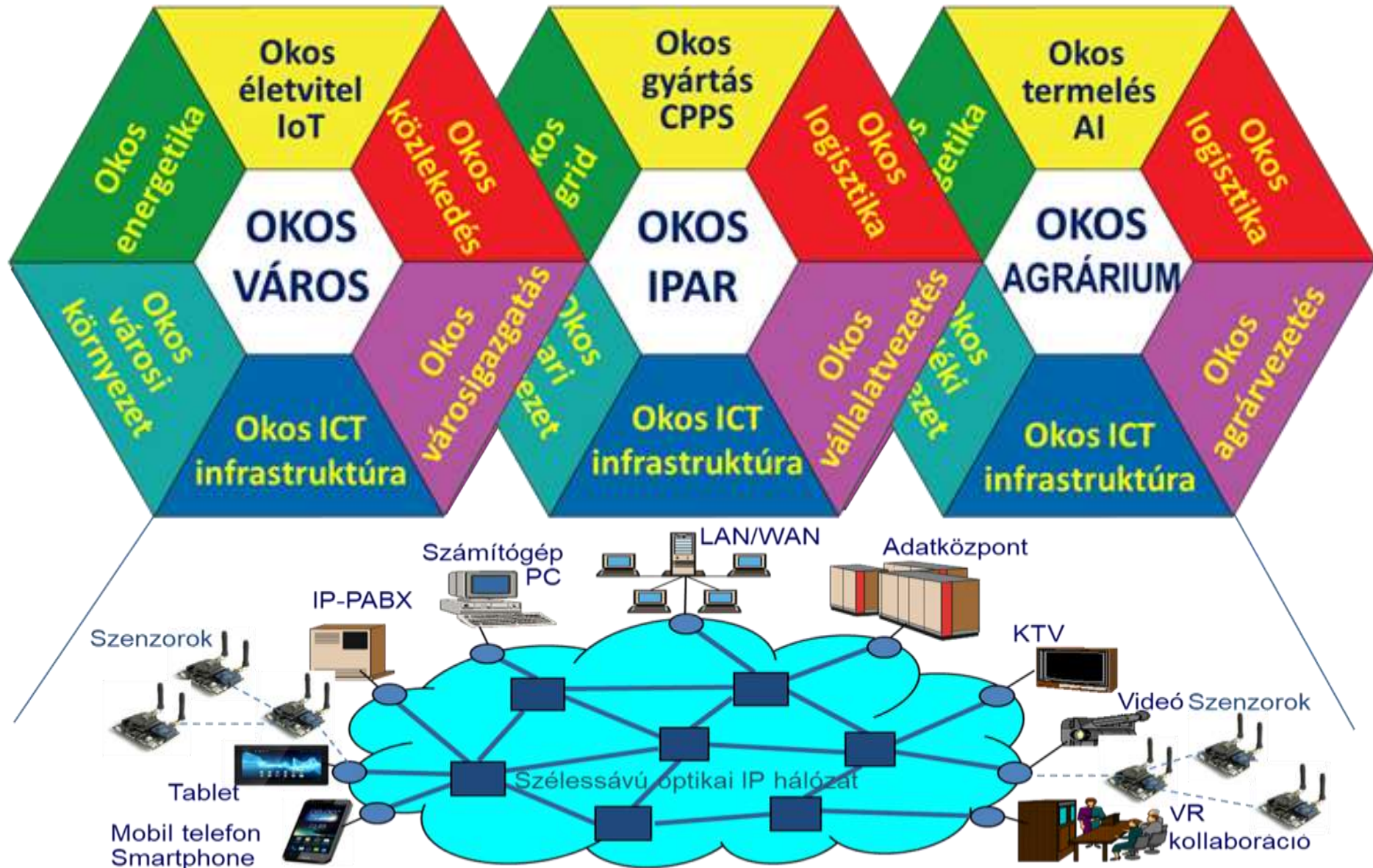
Követelmények, célkitűzések, trendek:

- **Emberközpontúság** (EU Next Gen. Internet, 2017):
személyes adatok védelme (Privacy), kiberbiztonság (Cyber security)
- **Környezettudatosság:** Fenntartható fejlődési célok (ENSz, 17 cél 2030-ig, 2015)
lebontása városokra (okos fenntartható város, 2015), iparra (Ipar 5.0, 2021).
- **Legnagyobb hatású technológiák integrálása, az internet kiterjesztése:**
 - *AR/VR/MR technológiák:* a kognitív entitások körének kiszélesítése (avatár, digitális ikrek, 3D piac- és kollaboratív terek) és integrálása (AR/VR/MR..., 2D digitális környezet, AI: *Digital Realities*).
 - *Mesterséges Intelligencia (AI):* az adatalapúság megteremtése (mélytanulás), AI-alapú ajánlások (ITU, 2020), ChatGPT (2022) és szinte mindent átható integrálása
- # Internet of Digital (Digital & Cognitive) Realities (IoD: 2021)
- # **NGI $\approx$ Smart Internet** → 6G, Metaverzum
- **Válasz az urbanizációs és ipari termelési kihívásokra e képességekkel:**
Okos megoldások, okos egyetemleges/holisztikus alkalmazási platformok, okos ökoszisztémák: Smart City, Smart Factory (Industry 4.0/5.0; Okos ipar)

Holisztikus megközelítések, okos ökoszisztémák

- ❑ **Okos városok** (Smart City, Smart Sustainable City and Community, SSC, SCC): Urbanizációs kihívásokra válasz. A tárgyak hálózatba kapcsolásával (IoT) és az ügyfelek aktív bevonásával (közösségi érzékelés) jön létre, és az AI, AR/VR/MR módszereinek alkalmazásával teljesebbé válik. Életünk minden területére, környezetére és fenntarthatóságára is kiterjed. Megvalósulóban.
- ❑ **Okos ipari rendszerek** (Smart Factory, Ipar/Industry 4.0/5.0): Az ipari termelés kihívásaira válasz. Az egymástól akár jelentős földrajzi távolságban elhelyezkedő vállalati egységek összekapcsolt hálózatként működnek, és a szervezeten belüli összes réteg összekapcsolódik a termelési szinttől az értékesítésig (horizontális és vertikális integráció). *Ipar 5.0*: fenntartható, emberközpontú és ellenálló (robusztus és helyreállítható) ipar. Az érzékelők és beavatkozók árának csökkenésére, az ipari tárgyak internetének és a *kiber-fizikai rendszerek elterjedésére* (IIoT, CPS), és a *folyamatok digitális ikertestvérének* megalkotására épít. *Támogató technológiák*: AI & Data Science, Blockchain, Cloud, Digital Realities, Edge, Fog, 6G Networkig. Ma: autóipar, gyógyszergyártás...
- ❑ **Okos agrárrendszerek** (Smart Farming, Agriculture 4.0/5.0): Hasonló átalakulás bontakozik ki a mezőgazdaságban, élelmiszeriparban: technológiai műveletek automatizálása, adatalapú, precíziós (helyspecifikus) megoldások, robotizáció. Mai példái: önvezető traktor, drón, okos vetőgép, öntöző, trágyázó, természedő stb.

Holisztikus okos ökoszisztémák víziója



Irodalom

SALLAI, GYULA: „Evolution of Digitization toward the Internet of Digital & Cognitive Realities and Smart Ecosystems”

Infocommunication Journal, Special Issue:

Internet of Digital & Cognitive Realities, 2023. pp. 2-8.

<https://doi.org/10.36244/ICJ.2023.SI-IODCR.1>



Köszönöm a megtisztelő figyelmet
sallai.gyula@vik.bme.hu

