

# **MÉRNÖKI MENEDZSMENT**

**BME Villamosmérnöki és Informatikai Kari Mesterszakok  
Gazdasági és humán ismeretek, BMEVITMMB03**

**Az MM helye, szerepe,  
a digitalizáció megatrendje**

**Sallai Gyula DSc**  
Professor Emeritus

**BME Távközlési és Médiainformatikai Tanszék**

**Budapest, 2023**

---

# Mérnöki menedzsment mint diszciplína

## **Mérnöki menedzsment** (Engineering Management, EM)

a mérnöki tudományok és a vezetéstudomány ötvözete, híd közöttük, amely *a mérnöki tevékenység menedzselésével, a mérnökség sikerre vitelével foglalkozik*, beleértve technológiák és termékek kitalálásának, elméletük kigondolásának, tervezésének, kifejlesztésének, létrehozásának és működtetésének, ill. használatának – a mérnöki területeken közös – módszereit, szervezeti megoldásait és IT támogatását, összehozva:

- egyrészt a műszaki probléma-megoldó ismereteket,
- másrészt a szervezési, tervezési és humán menedzsment ismereteket.



**EM egy mérnöki területen:** a mérnöki tevékenység menedzselése egy szakterületen, a szakterület technológiáinak és innovációjának menedzselése.

Például: az információs és kommunikációs technológiák (ICT) szakterület, beleértve: az internet, az elektronikai és médiatechnológiák, a mesterséges intelligencia.

# Mérnöki menedzsment mint

- szemlélet (többoldalú megközelítés) és
- eszköztár, ismeret

arra sarkall, hogy

- szakmai kiválóságoddal, vagy
- csapatépítő képességeddel, vagy
- kreativitásoddal,

hogyan hass, legyen kisugárzásod, és  
tegyen elismert műszaki vezetővé  
(engineering leader).

# Munkahelyi sikeresség

*A mérnök egy közösségben alkotó ember.*

Sikerességéhez fontos:

- a technológiai trendek és a piac működésének megértése,
- a vállalati folyamatok ismerete,
- az elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazása,
- mások és saját magunk menedzselésének képessége.

*Egy USA munkaadói felmérés, mérnöki munkakörökben:*

1. Kiváló szakértelem ÉS munkához való hozzáállás:  
professzionizmus és munkaetika/elkötelezettség
2. Kommunikációs, meggyőző készség:  
szóbeli, írásbeli, számítógépes, angol
3. Együttműködő készség: csapatmunkában való részvétel,  
nyitott műszaki, gazdasági és ügyfél szemlélet
4. Probléma-megoldó készség:  
innovatív, kritikus gondolkodás

# MM témakörök és súlypontok

- ❑ **Mérnöki menedzsmentről általában: szerepe, módszerei**
- ❑ **Stratégiai menedzsment: helyzet- és trendelemzés, irányításmutatás**
- ❑ **Szervezetmenedzsment: vállalatok életciklusa, átalakítása**
- ❑ **Mérnöki vezetés a gyakorlatban: szervezeti kultúra, vezetési stílus**
- ❑ **Vállalatirányítási rendszerek, erőforrások tervezése**
- ❑ **Folyamatmenedzsment: az informatika a vállalati értékteremtésben**
- ❑ **Innovációmenedzsment: modellek, metrikák, szervezetek**
- ❑ **Termékmenedzsment: termékek fejlesztése, piacra vitele**
- ❑ **Tudásmenedzsment: a szellemi tulajdon védelme, hasznosítása**
- ❑ **Az ICT szektor szabályozása: hálózat, szolgáltatás, piac, tartalom**
- ❑ **Magatartás szabályozás: versenyszabályozás, fogyasztóvédelem**
- ❑ **Nemzetközi szervezetek, üzleti és szabályozási kultúrák.**

# Irodalomjegyzék

*IEEE Engineering Management Review* folyóirat számai

*Bidgoli, H. (szerk.): The Handbook of Technology Management, 3 kötet, Wiley, USA, 2010*

*Sveiby, K.E.: Szervezetek új gazdasága a menedzselt tudás. KJK-Kerszöv 2001*

*Kaplan, R. S., Norton, D. P.: Stratégiai térképek. Panem Kft., Budapest, 2005*

*Kotler, Ph., Keller, K. L.: Marketingmenedzsment, 12. kiadás, Akadémiai Kiadó, 2008.*

*The EU regulatory framework for electronic communications. Arnold&Porter Handbook 2003.*

*World Economic Forum: Digital Ecosystem - Convergence between IT, Telecoms, Media and Entertainment: Scenarios to 2015. World Scenario Series, 2007*

*Rath, T.: Strengths finder 2.0. Wall Street Journal bestseller. Gallup, 2007.*

*Vogelauer, W.: Coaching a gyakorlatban. Beehive Consulting, Budapest, 2008*

*Tomka J., Bógel Gy.: Vezetés egykor és most. Nemzeti tankönyvkiadó, 2010*

*Girard, B.: A Google-modell - A menedzsment forradalma, Typotex, 2010*

*Kassay, S.: Vállalat és vállalkozás. 1. kötet: Vállalkozói környezet, VEDA kiadó, Bp. 2012.*

*Barabási Albert-László: A képlet. A siker egyetemes törvényei. p. 280. Libri, 2018*

*Harari, Yuval Noah: 21 lecke a 21. századra. p. 304. Animus, 2018*

*Sallai Gy.: Defining Infocommunications and Related Terms, Acta Polytechnica Hungarica, Vol. 9, No. 6, pp. 5-15. (2012) [http://www.uni-obuda.hu/journal/Sallai\\_38.pdf](http://www.uni-obuda.hu/journal/Sallai_38.pdf)*

*Sallai Gy. (szerk.): Az okos város (Smart City). p. 250. Dialóg Campus Kiadó, 2018*  
<https://tudasportal.uni-nke.hu/tudastar-reszletek?id=123456789/12649>

*Sallai Gy. (szerk.): Magyar Jövő Internet Konferencia 2019. Trendek és okos megoldások. Híradástechnika különszám 2020, No. 1. p. 52.*

[https://www.hte.hu/documents/10180/4681952/HT\\_2020\\_ksz1\\_MJIK2019\\_All.pdf](https://www.hte.hu/documents/10180/4681952/HT_2020_ksz1_MJIK2019_All.pdf)

*Sallai Gy.: 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>

## az ICT mérnökei és menedzserei szemszögéből

### Rétegek és dimenziók



# Egy vállalat piaci környezete

**Tipikus érdekcsoportok, akik hatással lehetnek a vállalatra, annak működésére, eredményességére:**

- Vevők (kereslet, vásárlóerő)
- Beszállítók (kínálat, alku pozíció)
- Versenytársak (fenyegetés, ?szövetségek?)
- Kooperáló üzlettársak (szövetségesek, alvállalkozók)
- Munkavállalók (felkészültség, hozzáállás, hangulat)
- K+F+I szervezetek (fejlesztési lehetőségek)
- Pénzügyi szervezetek (finanszírozás, biztosítás)
- Tulajdonos (állam, magán, hazai, multinacionális cégek)
- Közigazgatás (minisztériumok, hatóságok, önkormányzatok)
- Média (tájékoztatás, PR, közösségi média)
- Szakmai szervezetek (ITU, ETSI; MSzH, HTE, NJSzT, IVSZ....)
- Politikai pártok (lobby)
- Tanácsadó cégek (fejvadász, marketing, szervezés...), és mások

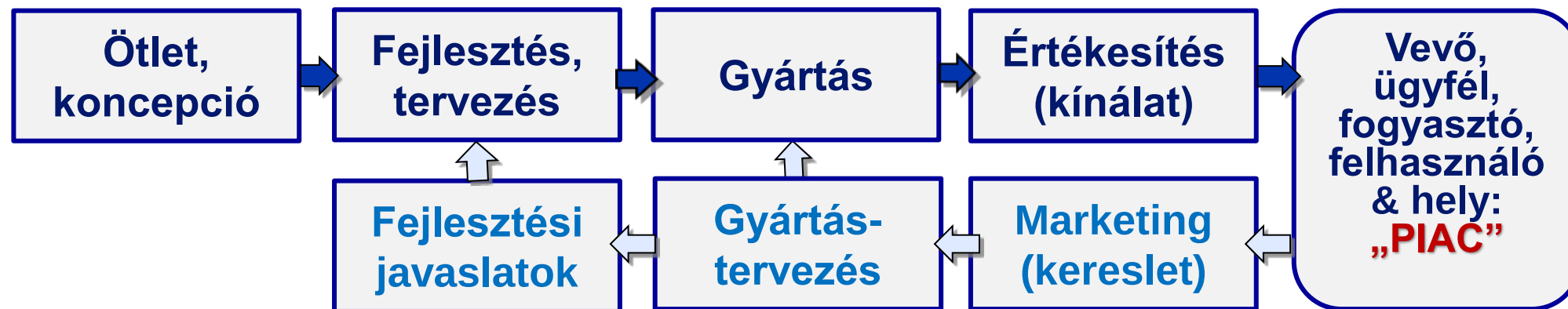
**És mivel hat a vállalat a környezetére: termékeivel**

Termék, az, ami a piacon kapható és hasznot generál az ügyfélnek (hardver, szoftver, szolgáltatások)



# Cél: Termék / Üzleti érték

## Termék értéklánc



Megvalósítása: egy vagy több vállalat/vállalkozás

### Egy termék sikerességének fő tényezői:

- Felhasználói előnyök: funkció, ár, minőség, felhasználóbarát, ügyfélszolgálat
- Újszerűség, többlet funkció, technikai jellemzők, szabadalom
- Mennyire kompatibilis/standardizált ?
- Márka, design, a termék nyújtotta többletérték
- Az ár és az érték/költségek aránya (árrés)

*A termékek sikertelenségének oka 85%-ban a téves piaci megítélés*

# A DIGITALIZÁCIÓ MEGATRENDJE

Alapja: a digitális technológia és az internet fejlődése,  
a digitális konvergencia:  
az informatika, a távközlés és média összefonódása, konvergenciája

A fajlagos költségek több mint 40 éve csökkennek:

| Funkció     | Fajlagos/bitenkénti költség |
|-------------|-----------------------------|
| Tárolás     | két évente felére csökken   |
| Feldolgozás | két évente felére csökken   |
| Átvitel     | másfél évenként feleződik   |

## Közös technológia és platform a 3 ágazatban

- beszéd, adat, AV tartalom számára egyaránt (e-tartalmak)
- szinergikus kombinációk, összefonódások
- integrált digitális értéklánc a tartalomtól a felhasználóig
- újabb funkciók (tartalomkeresés), a társadalom intelligens infrastruktúráját képezi
- a konvergencia-folyamat tovább szélesedik (vertikumok)...

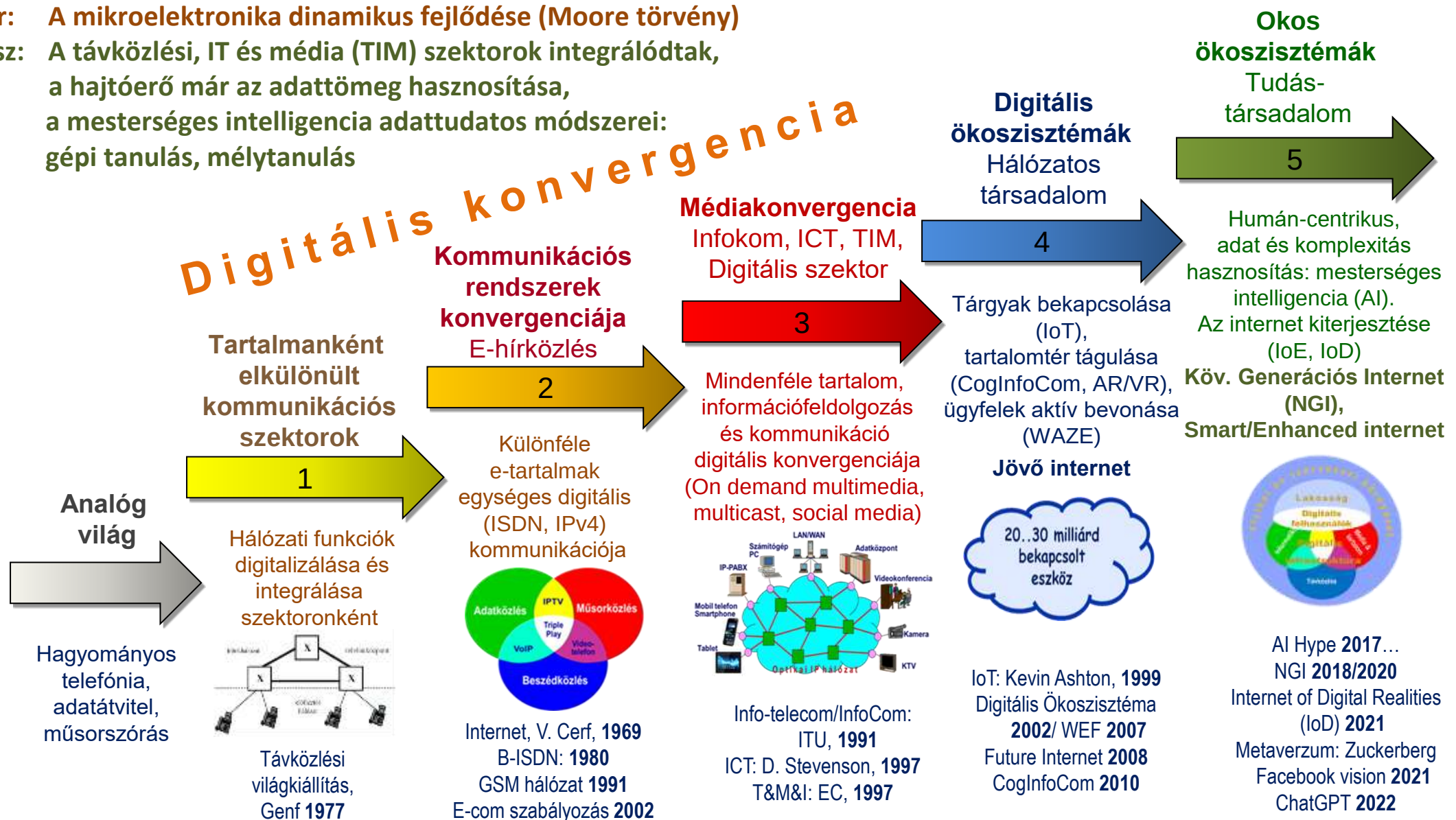
**De: a jövőt a termékek sikeressége, a piac szabja meg;  
a szabályozás gátolhatja/elősegítheti.... :**

# A digitalizáció fázisai

**Háttér:** A mikroelektronika dinamikus fejlődése (Moore törvény)

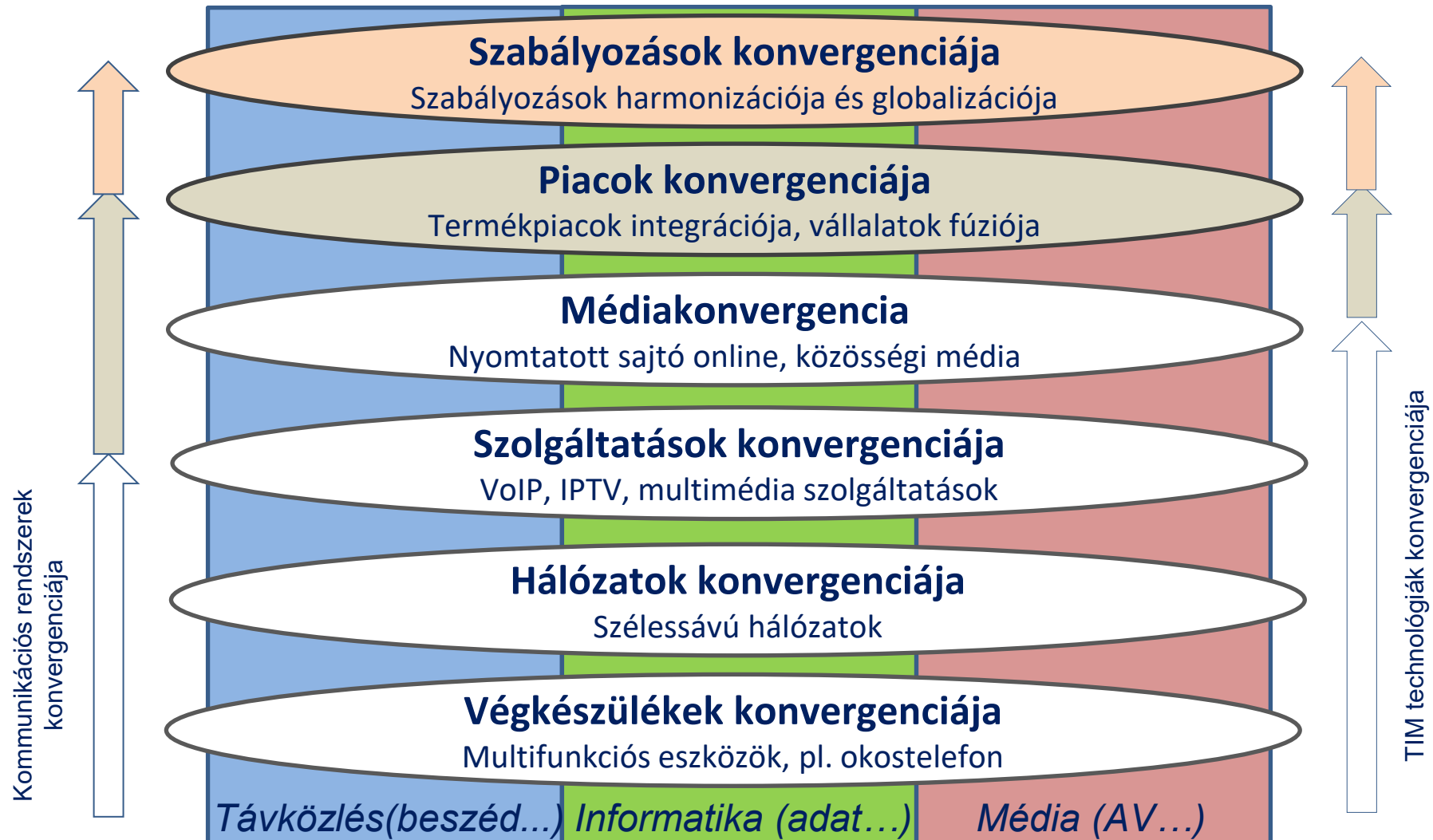
**Státusz:** A távközlési, IT és média (TIM) szektorok integrálódtak, a hajtóerő már az adattömeg hasznosítása, a mesterséges intelligencia adattudatos módszerei: gépi tanulás, mélytanulás

## Digitális konvergencia



# A digitális (TIM) konvergencia szintjei

## Technológiák, piacok és szabályozások konvergenciája

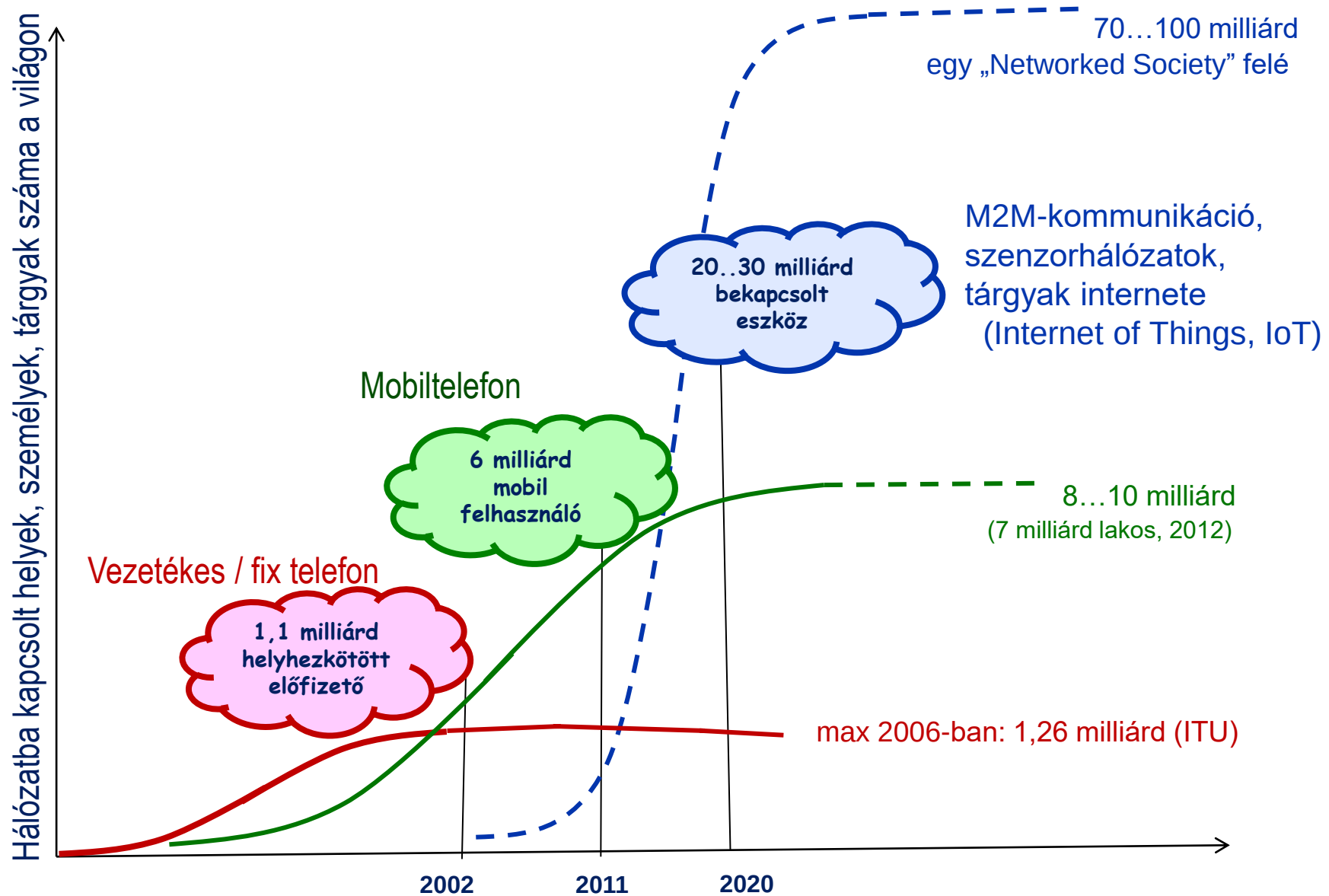


# Távközlés, informatika és média (TIM) konvergenciája

## Funkciók szinergiája - Újabb fogalmak születnek - Terminológia



# A hálózatosodás fokozódása



# Az internet kihívásai, a jövő internet kérdéskörei

- Klasszikus internet (IPv4) korlátai: címtér, mobilitás, QoS, biztonság
- Tartalomtér tágulása: tárgyak, 3D és kognitív tartalom

**Társadalmi-gazdasági hatások**

- Internet radikális növekedése méretben, elérhető tartalomban és alkalmazási lehetőségeiben
- Gyorsan növekvő energiafogyasztás

**Nagymennyiségű, heterogén adat**

**Élő alkalmazások:**  
Okos város, otthon, iroda, közlekedés, e-egészségügy, e-közig, energia, oktatás, 3D média, Agri & Food, stb.

**Energia hatékonyság**

**Emberek internete**

**Tárgyak internete**

**Tartalom tudatos hálózatok**

**Ambiens és szenzor hálózatok**

**Skálázható, biztonságos önmenedzselő hálózatok**

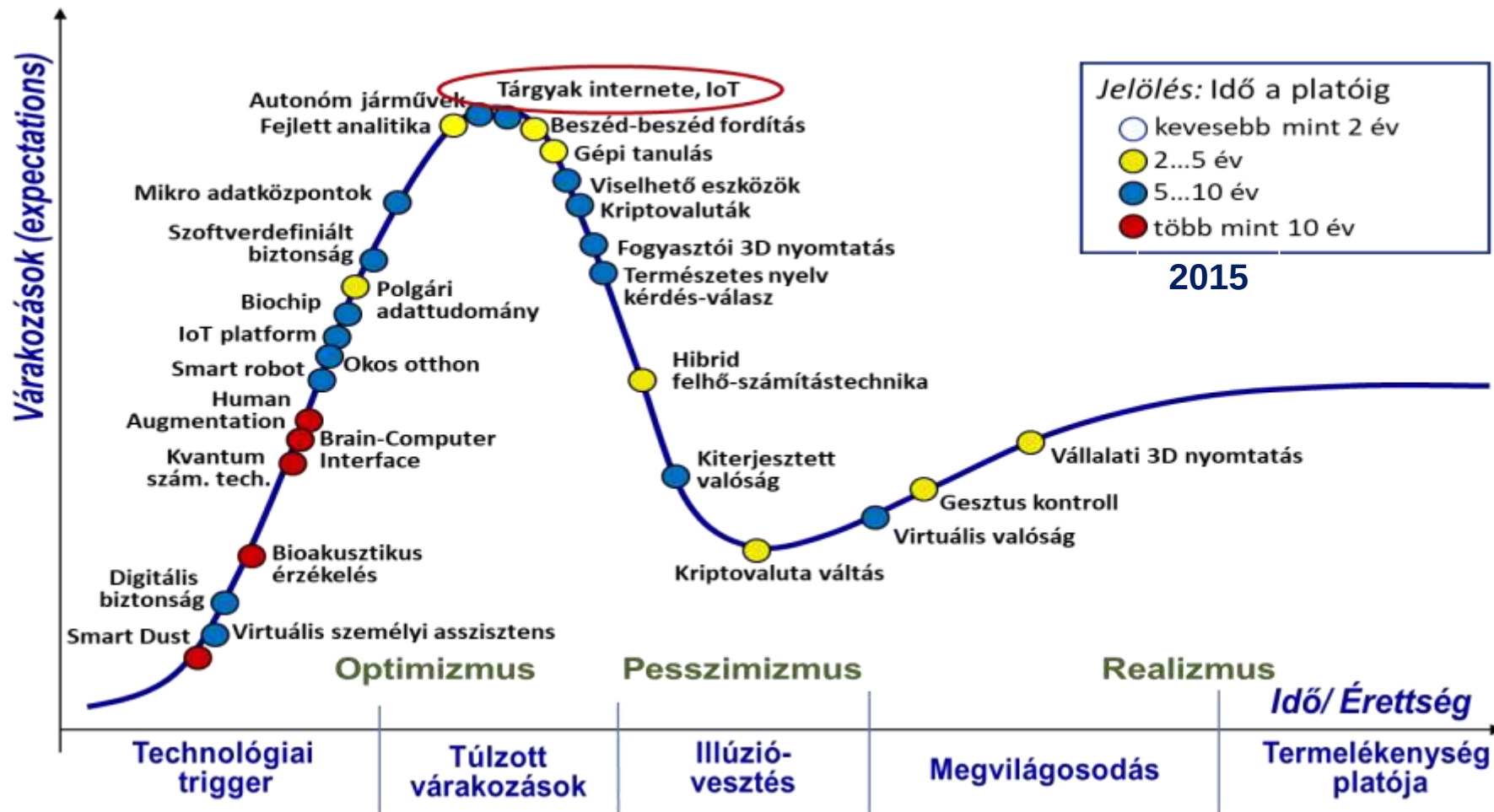
A NICT jövőképe, FIA2011 Budapest és Poznan, FIA2012 Aalborg, FIA2013 Dublin és FIA2014 Athén alapján



# Technológiai hajtóerők, 2015

## A feltörekvő ICT innovációk életrajzgörbéje (Hype Cycle)

IoT, szenzorok, szenzorhálózatok, pl. LP-WAN (LoRa) [Gartner Hype Cycle, 2015]





# Digitális ökoszisztémák

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

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

- **a digitális felhasználók:** digitális tartalmat fogyasztók, előállítók, cserélők közössége: elérhető egyének, tárgyak/dolgok, üzleti, állami (közigazgatási...) és társadalmi (civil...) 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, pénzügy
  - gyógyszeripar, egészségügy, oktatás, szórakoztatás, közbiztonság...
- **Egyetemleges 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

## ❑ Élenjáró technológiák

- IoT, szenzorok, szenzorhálózatok
- **Mesterséges intelligencia (AI): gépi tanulás, mélytanulás (ANI)**
- Kiterjesztett/Virtuális Valóság (Augmented/Virtual Reality, AR/VR),
- 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
- Alternatív energia rendszerek ...

## ❑ Kombinatorikus értékteremtés: (platformok és alkalmazások)

## ❑ Az üzleti modellek innovációja: játékszabályok változása

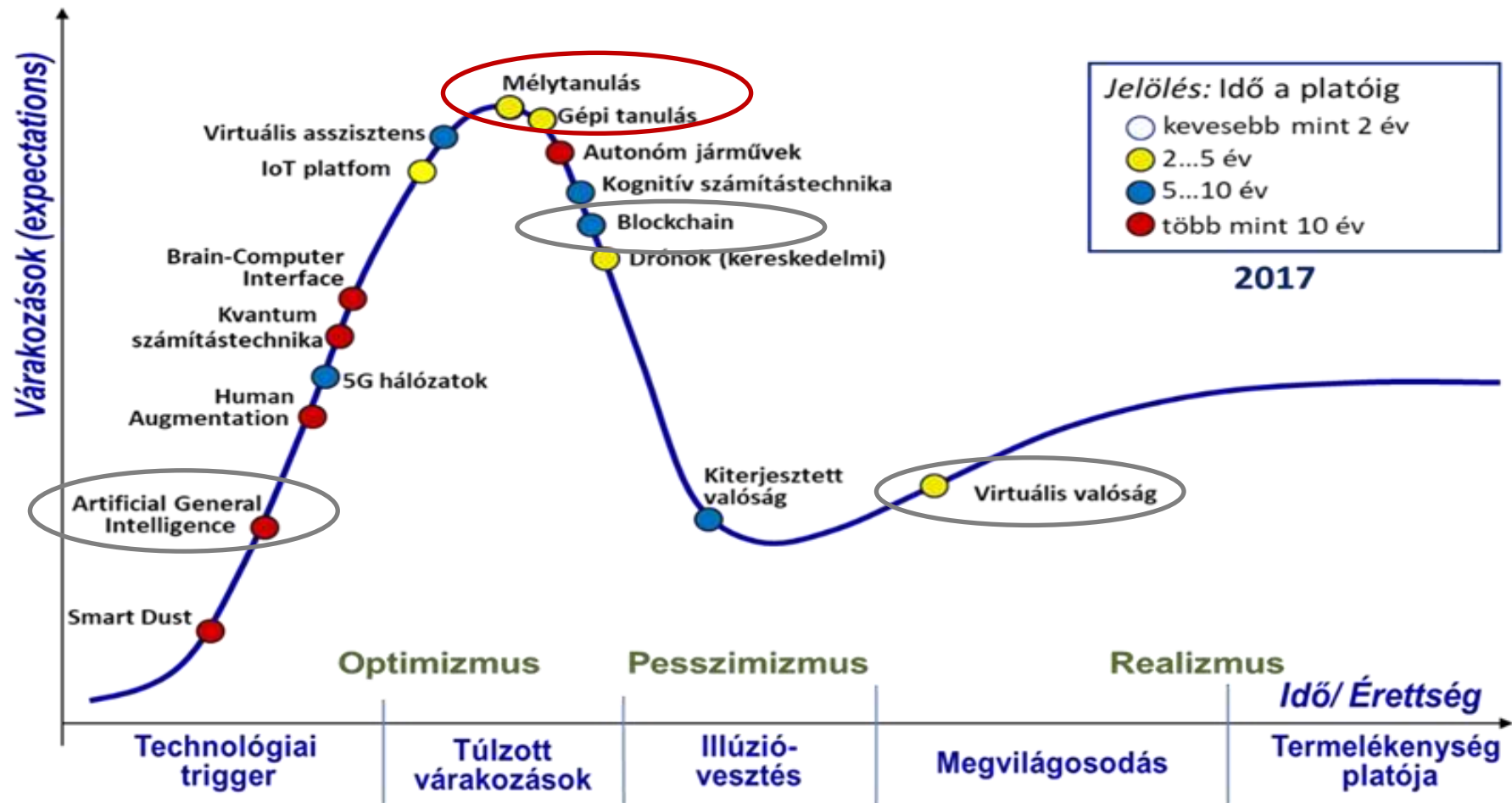
## ❑ Kiber fenyegetések (Cyber Threats):

- 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]



# A digitalizáció ötödik fázisában vagyunk...

## A Következő Generációs Internet (NGI) követelményei/célkitűzései:

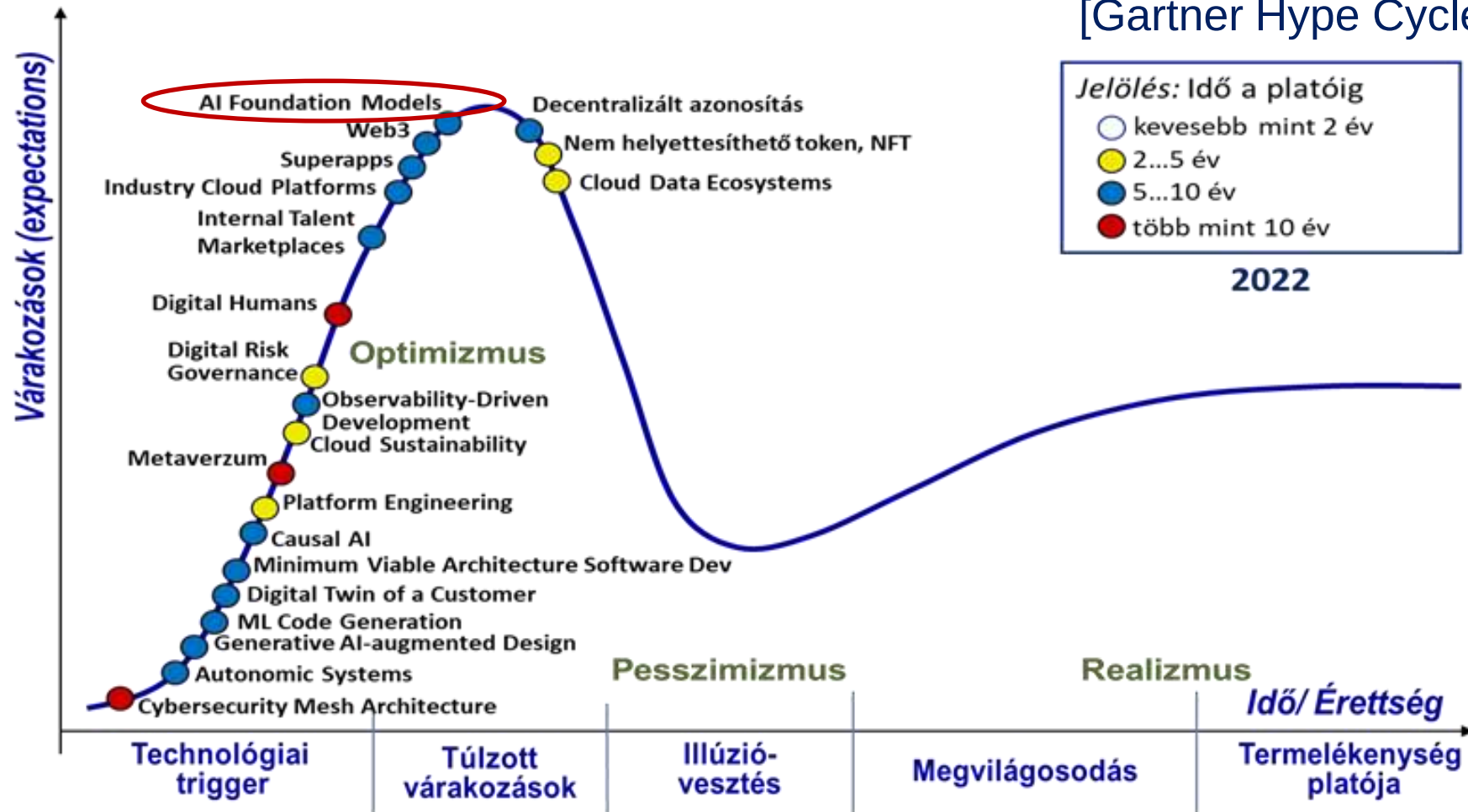
- **Legyen human-centrikusabb** (2018)!  
Személyes adatok védelme (Privacy), kiberbiztonság (Cyber security)
- **Fenntartható fejlődési célok** (ENSz, 17 cél 2030-ig, 2015):  
lebontása városokra (2015), iparra (2021).
- **Legnagyobb hatású technológiák integrálása**, mint pl.:
  - *Mesterséges Intelligencia (AI)*: az adatalapúság megteremtése (mélytanulás), AI-alapú ajánlások (ITU, 2020), ChatGPT 2022
  - *AR/VR technológiák*: a kognitív entitások körének kiszélesítése (avatár, digitális ikrek, 3D piac- és kollaboratív terek) és integrálása (AR/VR..., 2D digitális környezet, AI: *Digital Realities*).
- # Internet of Digital (Digital & Cognitive) Realities (IoD: 2021)
- # **NGI ≈ Smart/Enhanced Internet** → 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)

# 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]





# Holisztikus megközelítések, okos ökoszisztémák

- ❑ **Okos városok** (Smart City, Smart Sustainable City and Community, SC, SSC, SCC): Urbanizációs kihívásokra válasz. A tárgyak hálózatba kapcsolásával (IoT) és az ügyfelek aktív bevonásával (közösségi érzékelés) jön létre, és az AI, AR/VR módszereinek alkalmazásával teljeseedik ki. 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, ember-központú és ellenálló ipar. Az érzékelők és beavatkozók árának csökkenésére, az ipari tárgyak internetének és a kiber-fizikai rendszerek elterjedésére (IIoT, CPS), az adattudomány, az AR/VR, az AI és a robotika fejlesztési eredményeire, valamint az 5G által nyújtott biztonságos információ-átviteli háttérre épít. A gyártás hatékonyságának növelésében a folyamatok digitális ikertestvérének megalkotása számos területen hoz átütő eredményt. Ma: gyógyszeriparban, járműiparban...
- ❑ **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.