



M2M KOMMUNIKÁCIÓ FEJLŐDÉSE

CSER GÁBOR – RAN FEJLESZTÉSI SZAKÉRTŐ
MAGYAR TELEKOM



EGYÜTT. VELED

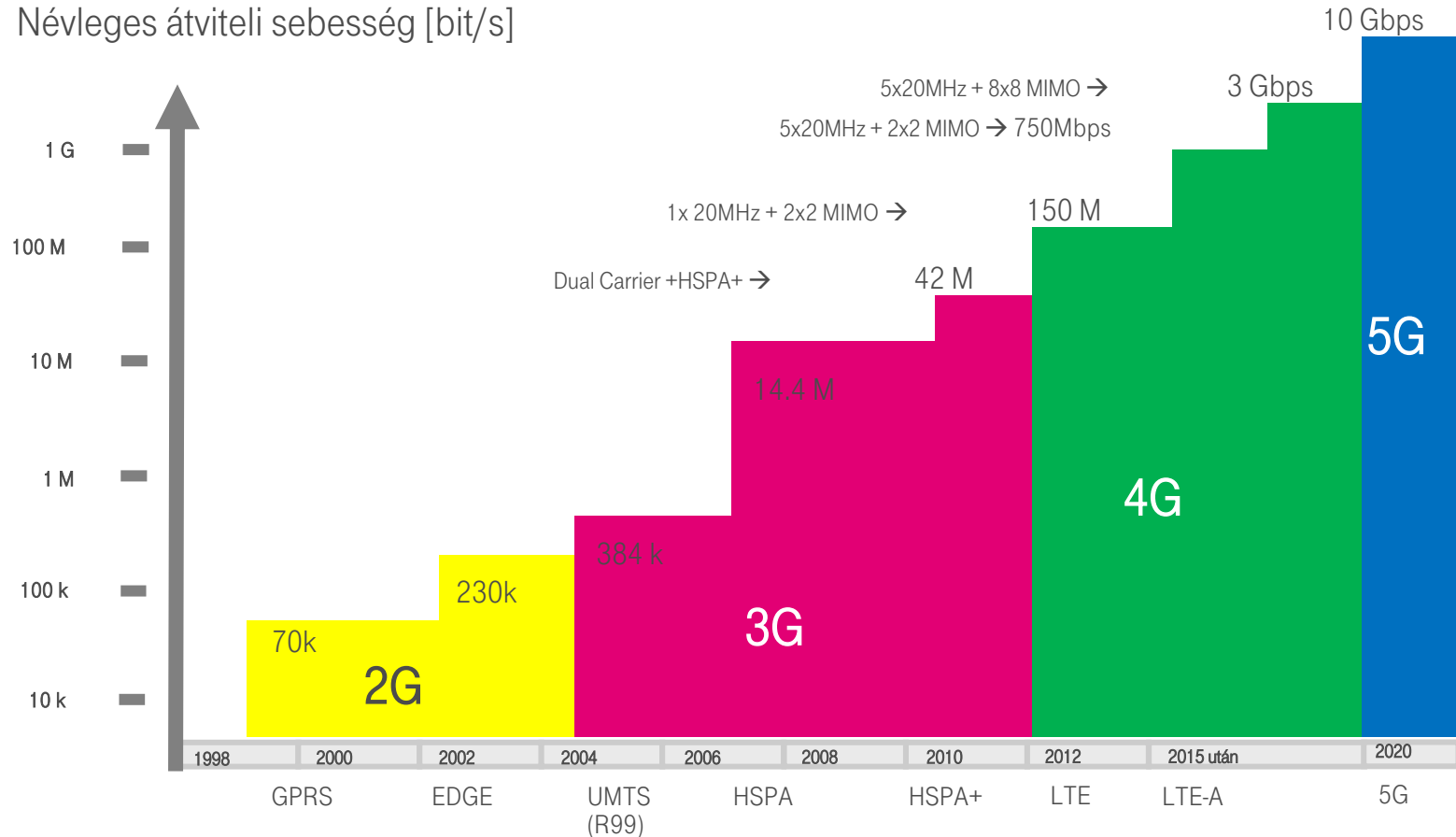
TARTALOM – MIRŐL IS LESZ SZÓ?

- Áttekintés 1G-től 5G-ig
- M2M eszközök forgalma, számossága
- IoT rendszerek képességei
- 3GPP által szabványosított IoT technológiák
- Mit fog tudni az 5G?
- Massive IoT (IoT az 5G-ben)
- Lefedettségi, válaszidő, sebesség

ÁTTEKINTÉS 1G-TŐL 5G-IG

A mobilhálózatok adatsebessége exponenciálisan növekszik, amire szükség lesz...

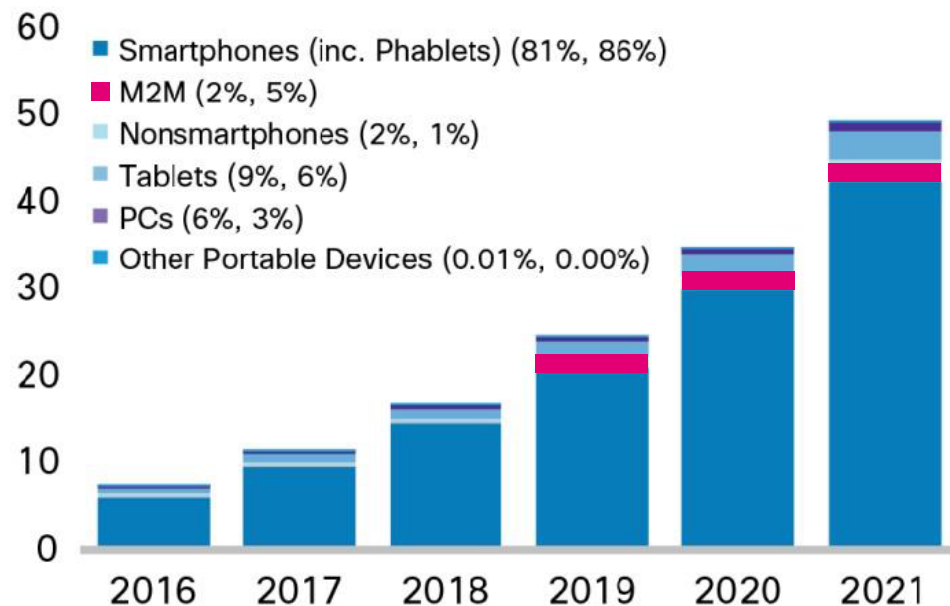
- 1G – NMT
 - Analóg rendszer
 - Csak hang, CS adat
- GSM (2G)
 - Hang, CS adat
 - GPRS, EDGE
- UMTS/HSPA (3G):
 - Hang
 - Videotelefon
 - R99, HSPA, HSPA+
- LTE (4G)
 - Csak adat
 - Hang (CSFB/VoLTE)
- 5G
 - Szabványosítás alatt



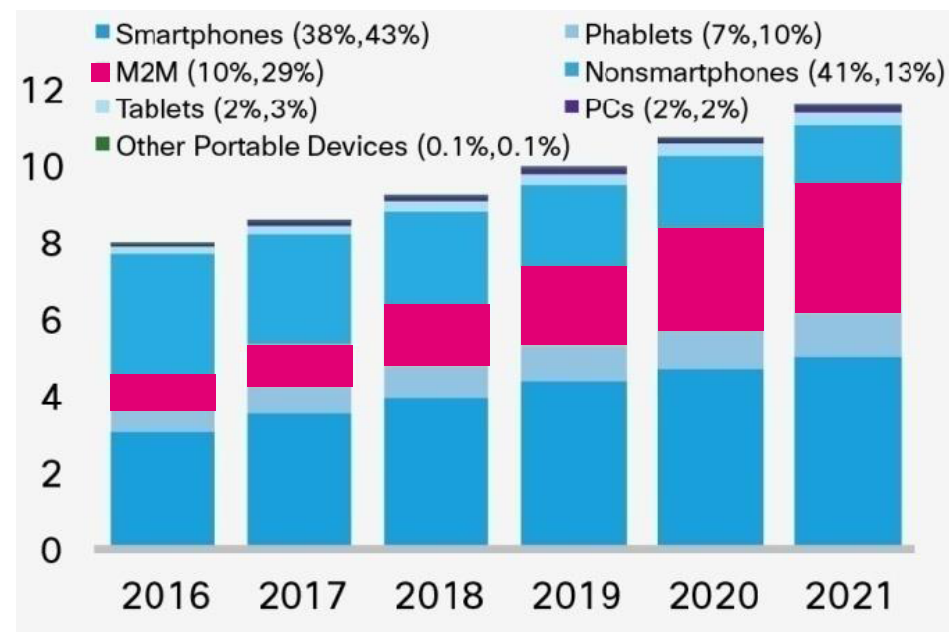
AZ M2M ESZKÖZÖK TÖMEGES ELTERJEDÉSE VÁRHATÓ

M2M: KIS FORGALOM, DE SOK ESZKÖZ

FORGALOM (EB/HÓ)



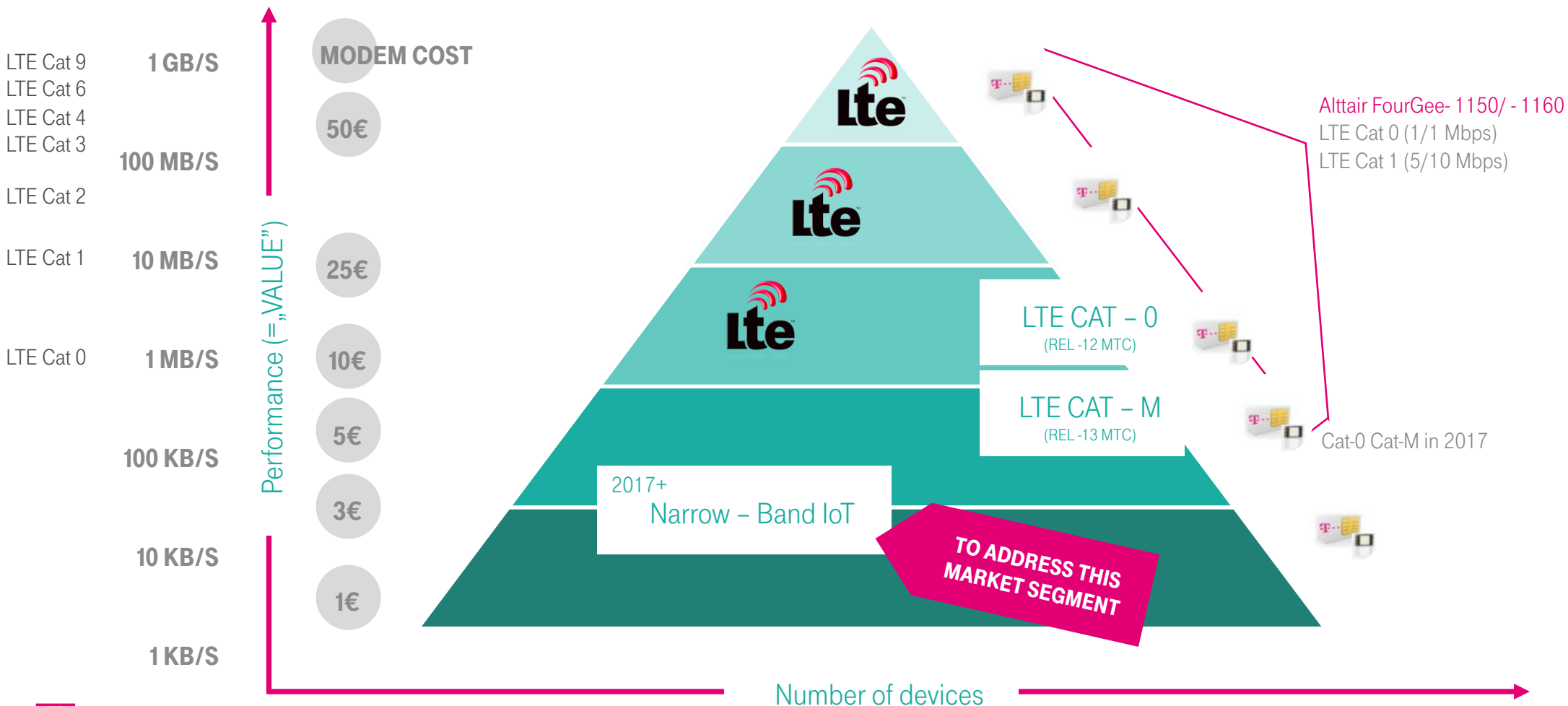
ESZKÖZÖK SZÁMA (MILLIÁRD)



Forrás: Cisco

NB-IOT: TÖMEGES IGÉNYEKET OLCSÓN MEGVALÓSÍTÓ TECHNOLOGIA

NB-IOT: SOK ESZKÖZ, KIS ADATMENNYISÉGÉNEK ÁTVITELÉHEZ IGAZODIK



A DT ÉS AZ MT IS A NB-IOT -T TÁMOGATJA

M2M technológia jelöltek



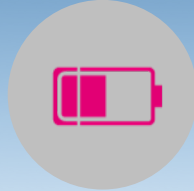
SOK ESZKÖZ, HOSSZÚ ÉLETTARTAM, GARANTÁLT SZOLGÁLTATÁS

IoT RENDSZEREKKEL SZEMBENI ELVÁRÁSOK



LOWDATA RATES

600 bit/s -250 kbit/s (*)



LOW POWER CONSUMPTION

10 év elem élettartam (AA elem)



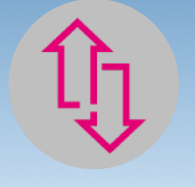
LOW COST

Olcsó eszközök (<€4**)



DEEP INDOOR PENETRATION, EXTENDED COVERAGE

+20dB link budget
GSM-hez képest



DEEP INDOOR PENETRATION, EXTENDED COVERAGE

Kétirányú kommunikáció
(Software Updates Possible)



STANDARDIZED

3GPP Release 13



LTE BASED SECURITY

SIM alapú autentikáció, titkosítás...



HIGH NUMBER OF DEVICES

~ 100 000 eszköz /cella



PUBLIC NETWORK

Licenszelt spektrum



EASE OF USE

Direkt használat, nincs szükség pl.
HUB-okra

* Terheléstől és rádiós körülményektől függ

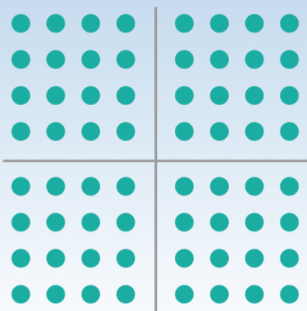
** Iparági cél

3GPP ÁLTAL SZABVÁNYOSÍTOTT M2M TECHNOLÓGIÁK

LTE – Cat 0

- Sávszélesség: 20 MHz

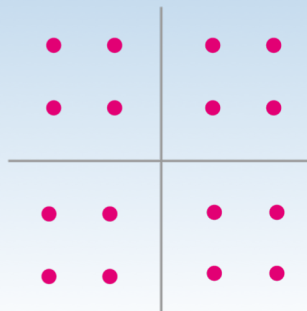
- Max távolság: 100km
- Szakaszcsillapítás: 144dB
- Moduláció: 64QAM
- Adatátviteli sebesség: 1 Mbps
- Lefedettség: GSM-el megegyező



LTE – CatM

- Sávszélesség: 1,4 MHz

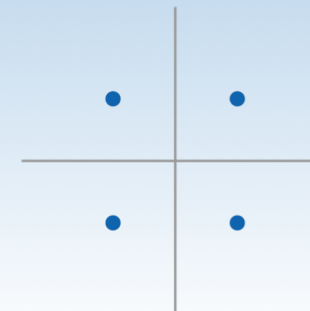
- Max távolság: 100km
- Szakaszcsillapítás: 156dB
- Moduláció: 16QAM
- Adatátviteli sebesség: 1 Mbps
- Lefedettség: GSM +15dB



NB – IoT

- Sávszélesség: 180 kHz

- Max távolság: 35km
- Szakaszcsillapítás: 164dB
- Moduláció: QPSK
- Adatátviteli sebesség: ~200kbps
- Lefedettség: GSM +20dB



Deep indoor coverage

NB-IOT RÁDIÓS MEGVALÓSÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI

In-band solution a preferált

STAND-ALONE



GUARD-BAND

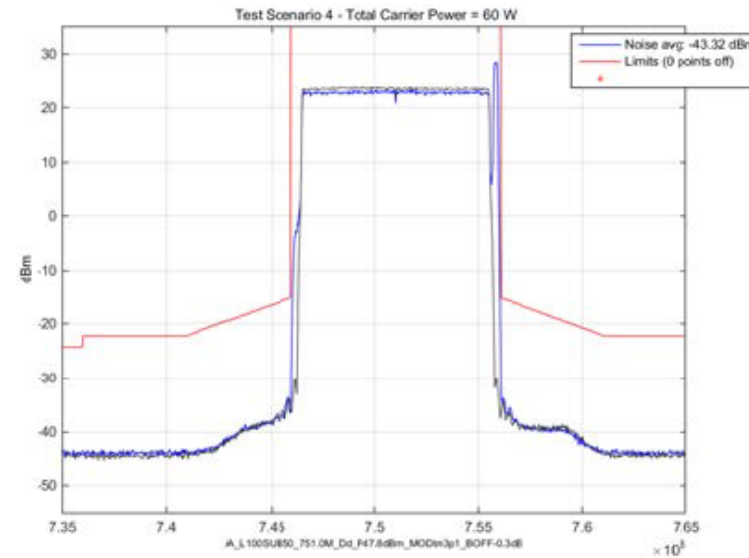
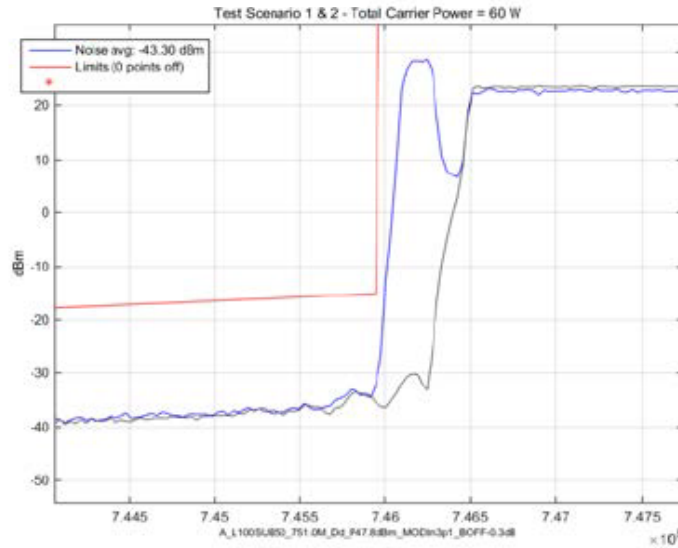


NB-IoT channel should be right next to LTE PRBs to ensure OFDM orthogonality
NB-IoT channel max 6 dB over LTE PRBs

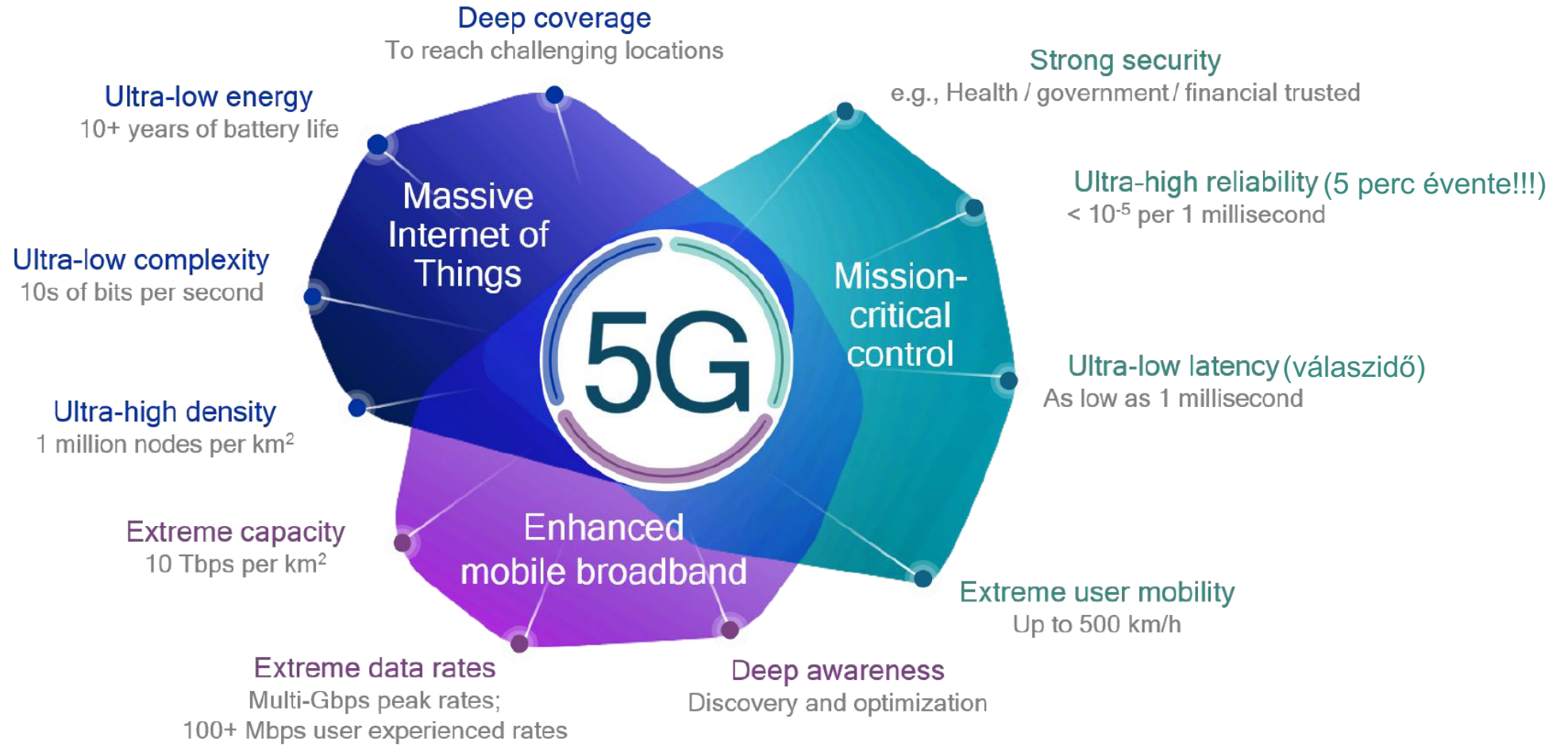
IN-BAND



NB-IoT channel max 6 dB over LTE PRBs



MIT FOG TUDNI AZ 5G?



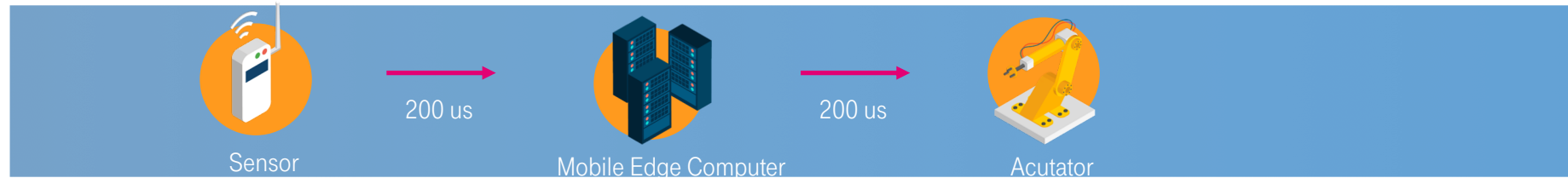
5G - MASSIVE IOT

GRANT FREE ACCESS

(already in 4G possible)



MISSION-CRITICAL MACHINE TYPE COMMUNICATION



SCDMA FOR MASSIV IOT

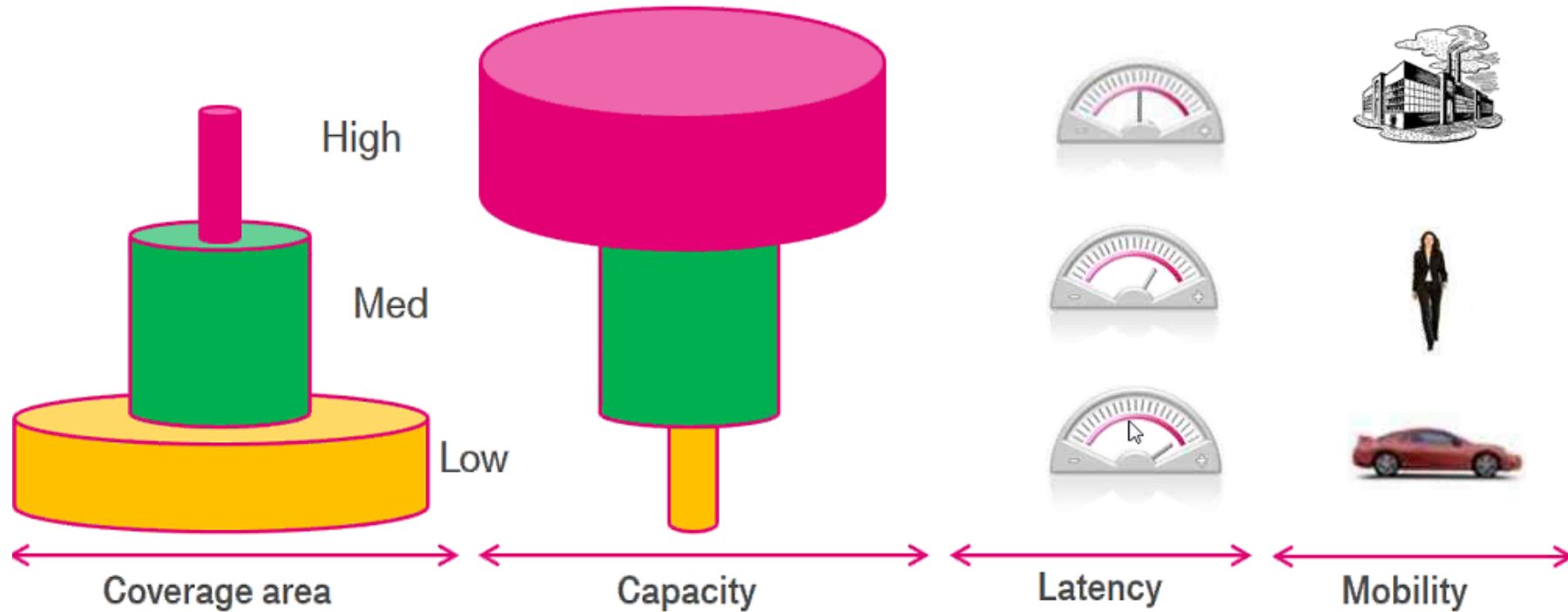


V2X COMMUNICATION



LEFEDETTSÉG, VÁLASZIDŐ, SEBESSÉG

M2M rendszerek esetén az alacsony frekvenciák a megfelelőek a jó lefedettség miatt



ÖSSZEFOGLALÁS, KÉRDÉSEK

- Áttekintés 1G-től 5G-ig
- M2M eszközök forgalma, számossága
- IoT rendszerek képességei
- 3GPP által szabványosított IoT technológiák
- Mit fog tudni az 5G?
- Massive IoT (IoT az 5G-ben)
- Lefedettségi, válaszidő, sebesség



Köszönöm a figyelmet!