

Generációváltás a mobil technológiákban

dr. Taszner István
Magyar Telekom
Mobile Access Tribe Lead
2025.09.17.



Fókuszban a 2G a hatékony mobil szolgáltatásért



2G – Alapvető Kommunikáció

Alapvető Internet




4G – Multimédia és IoT

5G – Valós idejű alkalmazások




6G – Jövő technológiái

 Hanghívások
 SMS

 Böngészés
 Videohívások

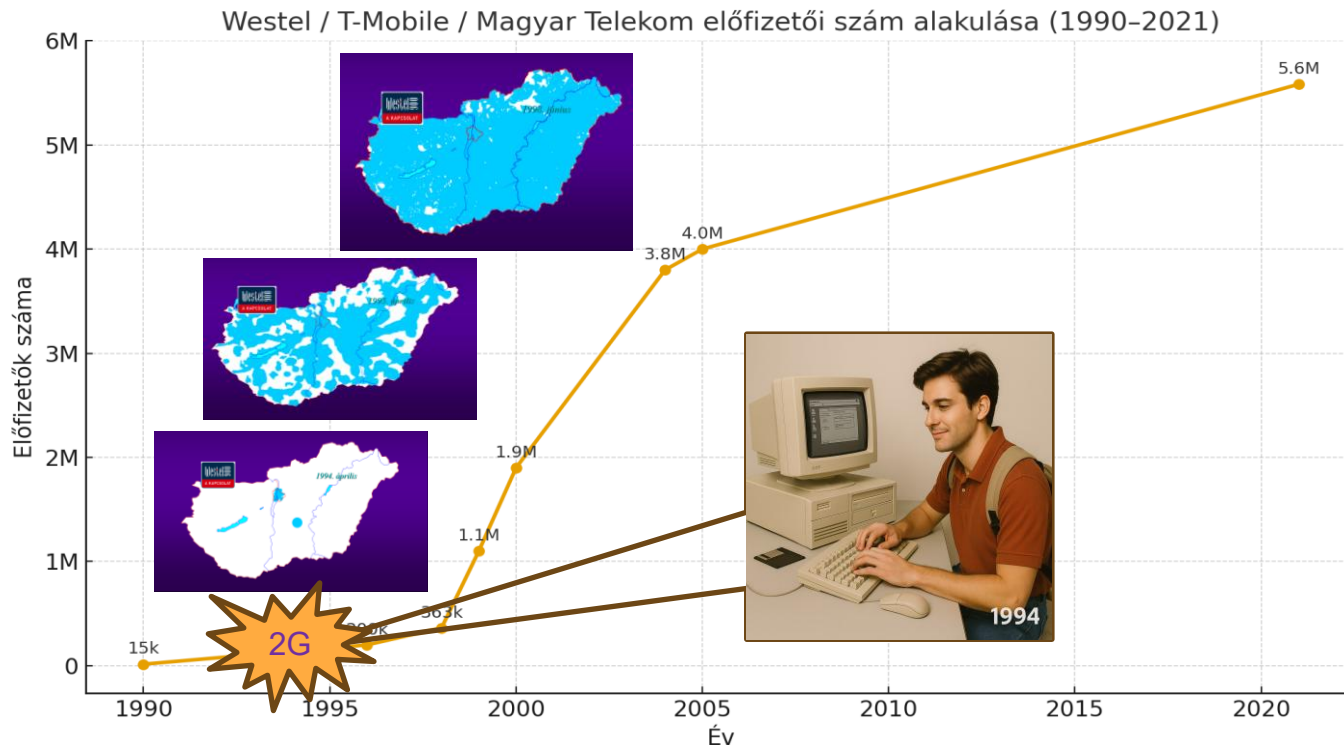
 HD Streaming
 Játékok
 IoT

 AR/VR
 Önvezetés
 Távsebészet

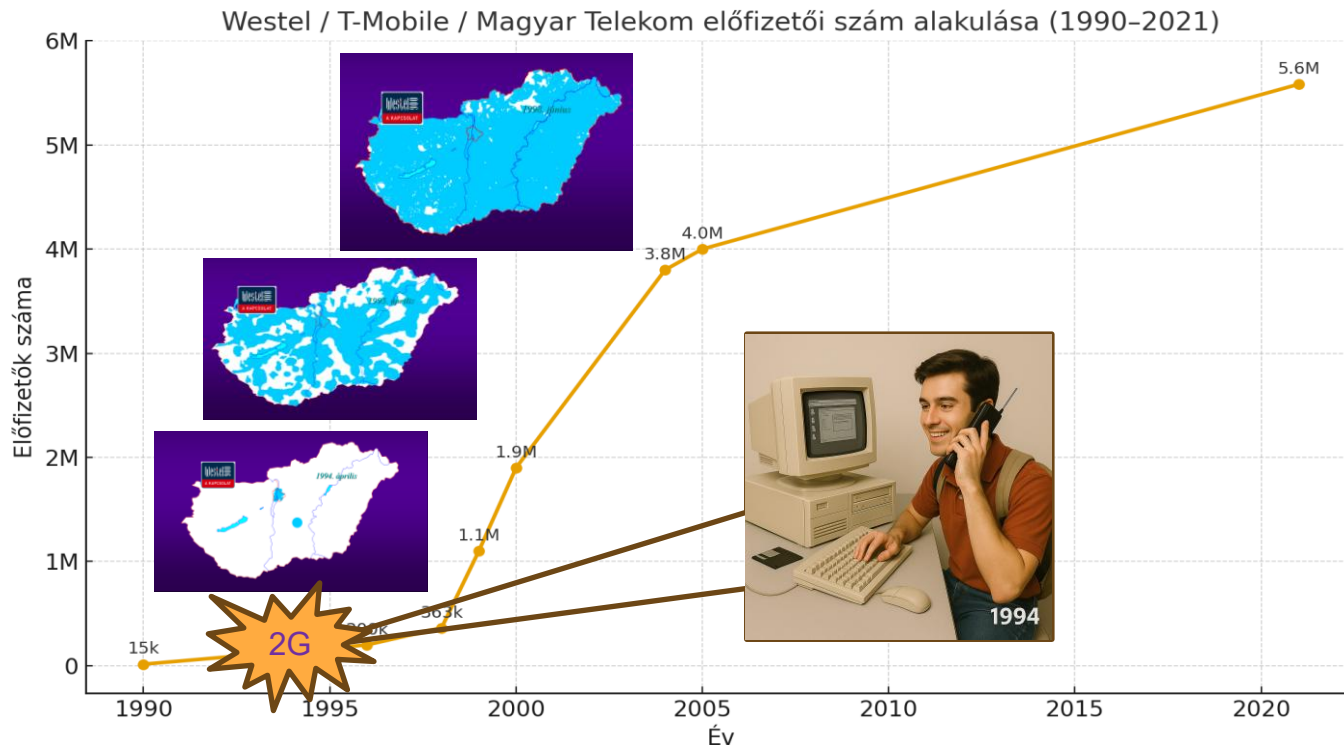
 Hologram
 BCI
 Autonóm rendszerek



A 2G lefedettséggel robbant be a mobil piac



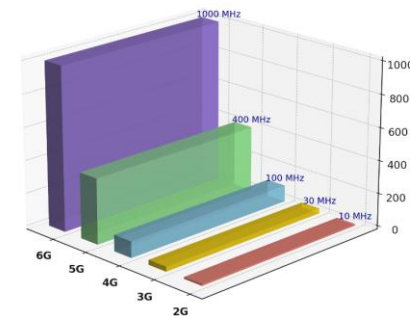
A 2G lefedettséggel robbant be a mobil piac



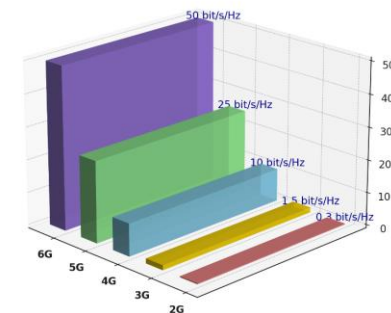
A fejlődés meghaladta a 2G képességeit

- **Spektrum újrahazsnosítása**
 - Jobb szolgáltatásminőség érhető el a fejlettebb 4G és 5G technológiákkal
 - Vidéki/beltéri lefedettség javul az alacsony sávok újrahazsnosításával
- **Jobb kommunikációbiztonság biztosítása**
 - GSM-ben használt titkosítások kevésbé hatékonyak
- **Hatékonyabb, rugalmasabb M2M kommunikáció**
 - Nb-IoT és Cat-M eszközök: 2-4x hatékonyabb energiafogyasztás
 - Nb-IoT-val többéves akku üzemmód mellett GSM-nél jobb lefedettség
 - RedCap a jövő 5G SA alapú M2M megoldása
- **Hosszútávú fenntarthatóság**
 - GSM infrastruktúra lekapcsolása lehetőséget teremt az energiahatékonyabb 4G/5G hálózatok fejlesztésére

3D Bar Chart of Average Spectrum Usage in Mobile Network Generations



3D Bar Chart of Spectral Efficiency Evolution in Mobile Network Generations

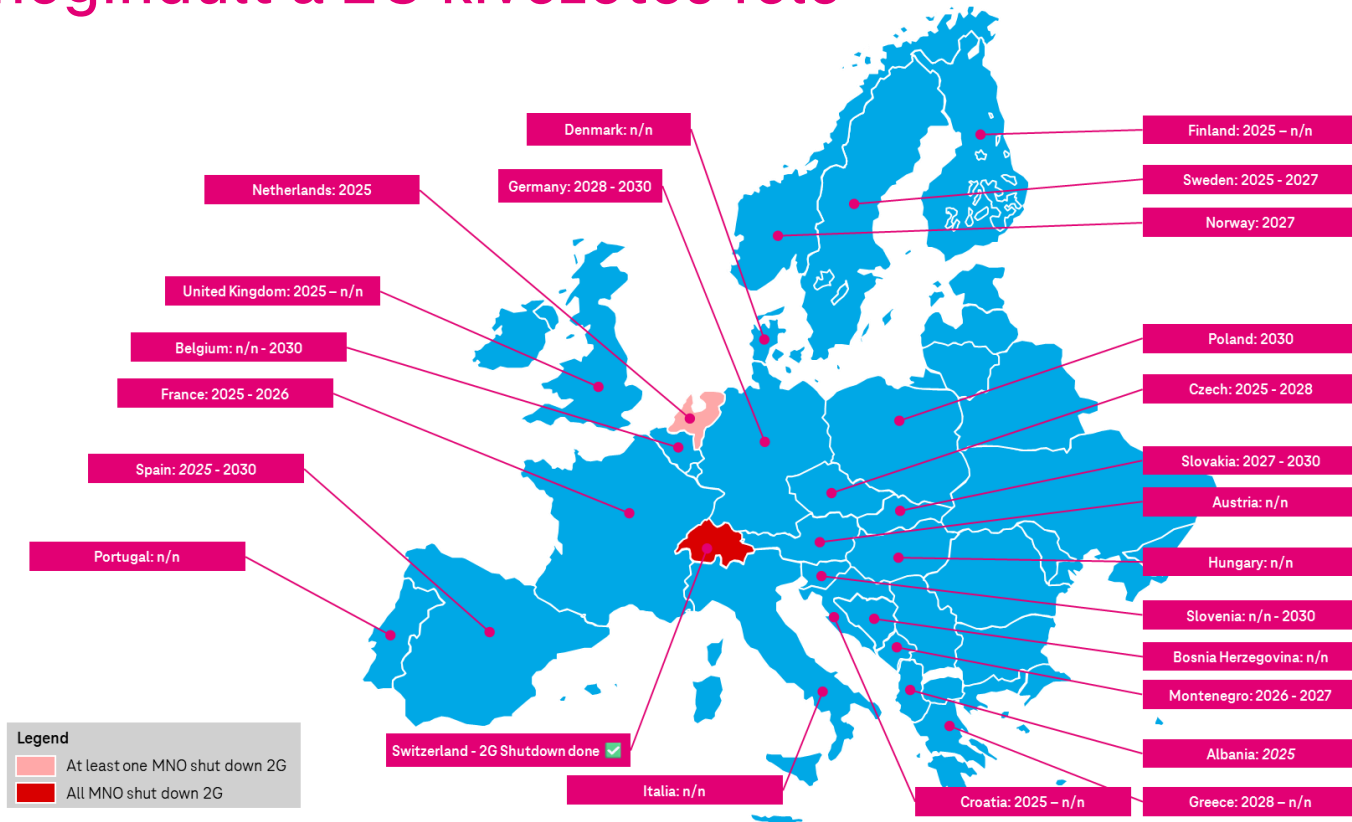


A gyártói támogatás megszűnik

- **Eszköz és hálózati elem gyártók 2G támogatása megszűnik**
 - RAN és Core gyártók már leállították a biztonsági és együttműködést támogató funkciókon túlmutató 2G fejlesztést
 - Meglévő infrastruktúrán még működik a 2G
 - Újabb hálózatmodernizáció során beszerezhető eszközök már nem lesznek 2G képesek
- **Forgalom nagy része már 4G/5G hálózaton történik**
 - Mobil adatforgalom ~99%-a 4G/5G hálózatokon történik
 - VoLTE hangforgalom messze meghaladja a 2G-t
 - 3G kivezetés jelentős lökést adott a 4G/5G hálózatok használatának



A világ megindult a 2G kivezetés felé



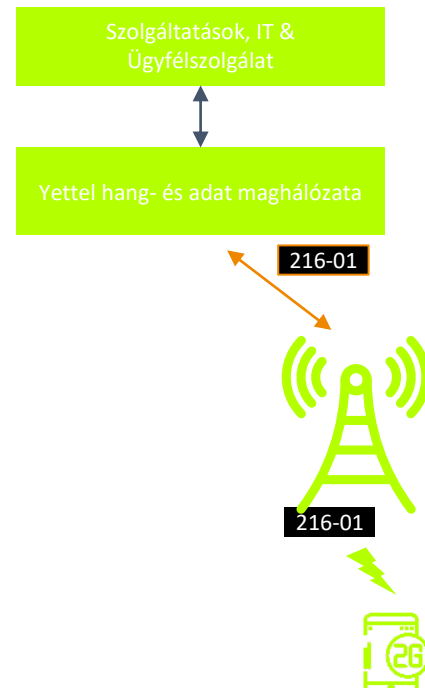
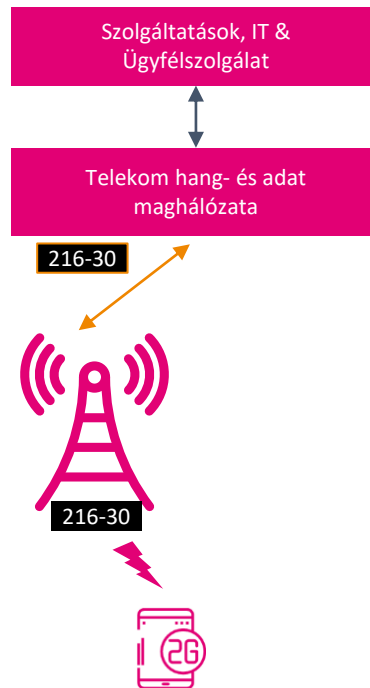
Az átállást támogatjuk, de figyelmet igényel

- **A szolgáltatók támogatják a felhasználókat az átállásban**
 - Telekom és Yettel 2026-tól egy közös 2G RAN hálózattal szolgálja ki azon ügyfeleit, akiknek 4G/5G-re való átállása több időt igényel
 - Szolgáltatások fenntartásához szükséges lefedettség és kapacitások megtartása mellett cél az erőforrások racionalizálása
- **Kritikus 2G use-case-ekre helyezendő fókusz**
 - Sok M2M felhasználó már LTE, Cat-M vagy Nb-IoT kommunikációra migrálta eszközeit
 - A *Gondosóra* jelenti az egyik fő ügyfélcsoportot, akik emelkedő számban használják a 2G hálózatot
 - Számos M2M alkalmazás, biztonsági-, felügyeleti eszköz, szenzorleolvasó és POS terminál használja még a 2G-t adatkommunikációra
- **Határövezeti megállapodások**
 - 2G preferencia helyett 4G/5G támogatása szükséges a 900/1800MHz-es sávokban
 - Az egyeztetések felgyorsítása szolgáltatói és ügyfél érdekek is



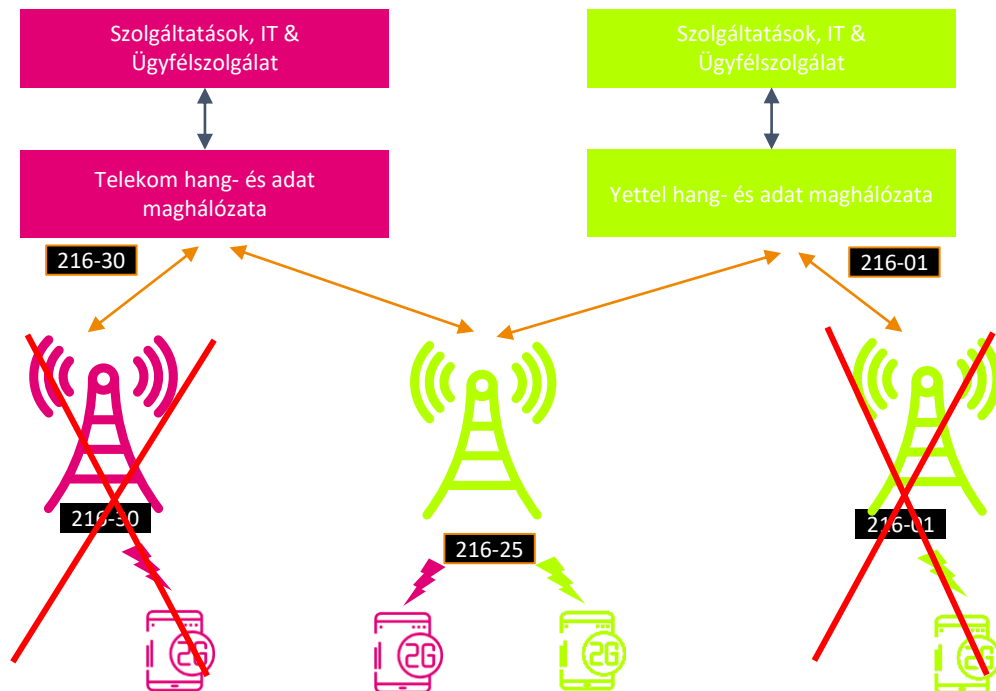
Telekom és Yettel 2G szolgáltatások közös rádióhálózaton

- **A lefedettséget és a szükséges kapacitást továbbra is biztosítjuk**
- **A 2G szolgáltatást a két szolgáltató továbbra is külön-külön nyújtja**
- **Támogatjuk ügyfeleink jövőálló technológiákra való zökkenőmentes átállását**
 - Célzott kommunikáció az érintett ügyfeleknek
 - Technikai támogatás és migrációs segédletek
 - Partnerség ipari és vállalati szektorokkal
 - Támogatás az Ügyfélmenedzsereken keresztül



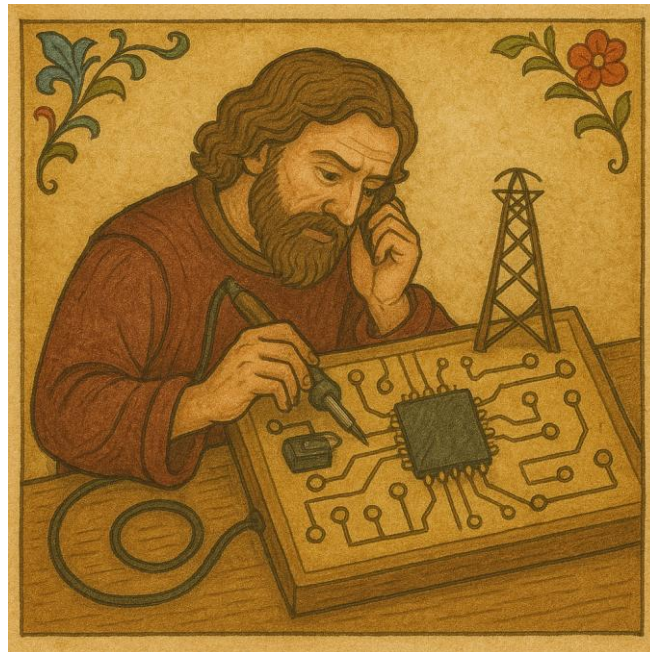
Telekom és Yettel 2G szolgáltatások közös rádióhálózaton

- **A lefedettséget és a szükséges kapacitást továbbra is biztosítjuk**
- **A 2G szolgáltatást a két szolgáltató továbbra is külön-külön nyújtja**
- **Támogatjuk ügyfeink jövőálló technológiákra való zökkenőmentes átállását**
 - Célzott kommunikáció az érintett ügyfeleknek
 - Technikai támogatás és migrációs segédletek
 - Partnerség ipari és vállalati szektorokkal
 - Támogatás az Ügyfélmenedzsereken keresztül



Az átállás fő lépései összefoglalva

- **Biztosítjuk a szolgáltatás folytonosságát**
 - Az átállást több hullámban, várhatóan 2026 Q1-ben hajtjuk végre
 - Minden jelenleg elérhető szolgáltatás az átállást követően is zökkenőmentesen működni fog
 - A közös 2G RAN hálózat által nyújtott lefedettség a meglévővel közel azonos lesz
 - Kapacitás szempontból a két szolgáltató csökkenő tendenciájú összefogalmát fennakadás nélkül ki tudjuk szolgálni
- **Ügyfeleink abban ez esetben érintettek, van teendőjük, ha:**
 - A Telekom korábban dedikált 2G repeatert telepített számára, amelynek cseréjét még nem egyeztettük
 - Olyan speciális eszközzel (tipikusan modem) kapcsolódik a 2G hálózatra, ami a 216-30 PLMN ID-t feltételezi
 - Eszközeik E2E redundáns hálózati kapcsolatot igényelnek, ami jelenleg Telekom és Yettel 2G hálózatokon keresztül üzemel



M2M kommunikáció jövőképe



- Kiváló lefedettség
- Többéves akkumulátoridő
- Tipikusan 20->150kbps
- Képességek, melyeket más technológia nem képes ellátni
- Hosszútávon velünk marad



- LTE szolgáltatások és akkumulátorkímélő üzemmód
- LTE-vel szemben jobb lefedettség
- ~1/1Mbps
- Rövidtávon alkalmas 2G-ről való átállásra, hosszútávon RedCap



- Teljesértékű roaming képesség LTE-M és Nb-IoT-val szemben
- 10/5Mbps
- LTE szolgáltatások kivezetéséig biztosan széleskörű támogatás



- 5G támogatás elsősorban a viselhető eszközök számára
- 100/50Mbps
- 5G SA infrastruktúra szükséges
- **Ez a jövő megoldása**

M2M alkalmazások a jövőben, mindenre van célzott megoldás

M2M / IoT alkalmazás	4G alternatíva	5G alternatíva	Fő jellemzők
Mérőórák / Szenzorhálózatok	NB-IoT / Cat-M/ LTE	NB-IoT / 5G mMTC slice	Nagyszámú, olcsó, kis kapacitású eszköz
Flottakövetés / logisztika	Cat-M/ LTE	5G RedCap	Olcsó, közepes kapacitású kommunikáció
POS terminálok	Cat-M/ LTE	5G RedCap / 5G eMBB+garantált QoS slice	Garantált kommunikációs csatorna
Ipari M2M (PLC, SCADA)	Cat-M/ LTE	5G RedCap / URLLC slice	Kis késleltetés, magas megbízhatóságú kapcsolat



Köszönöm a figyelmet!