

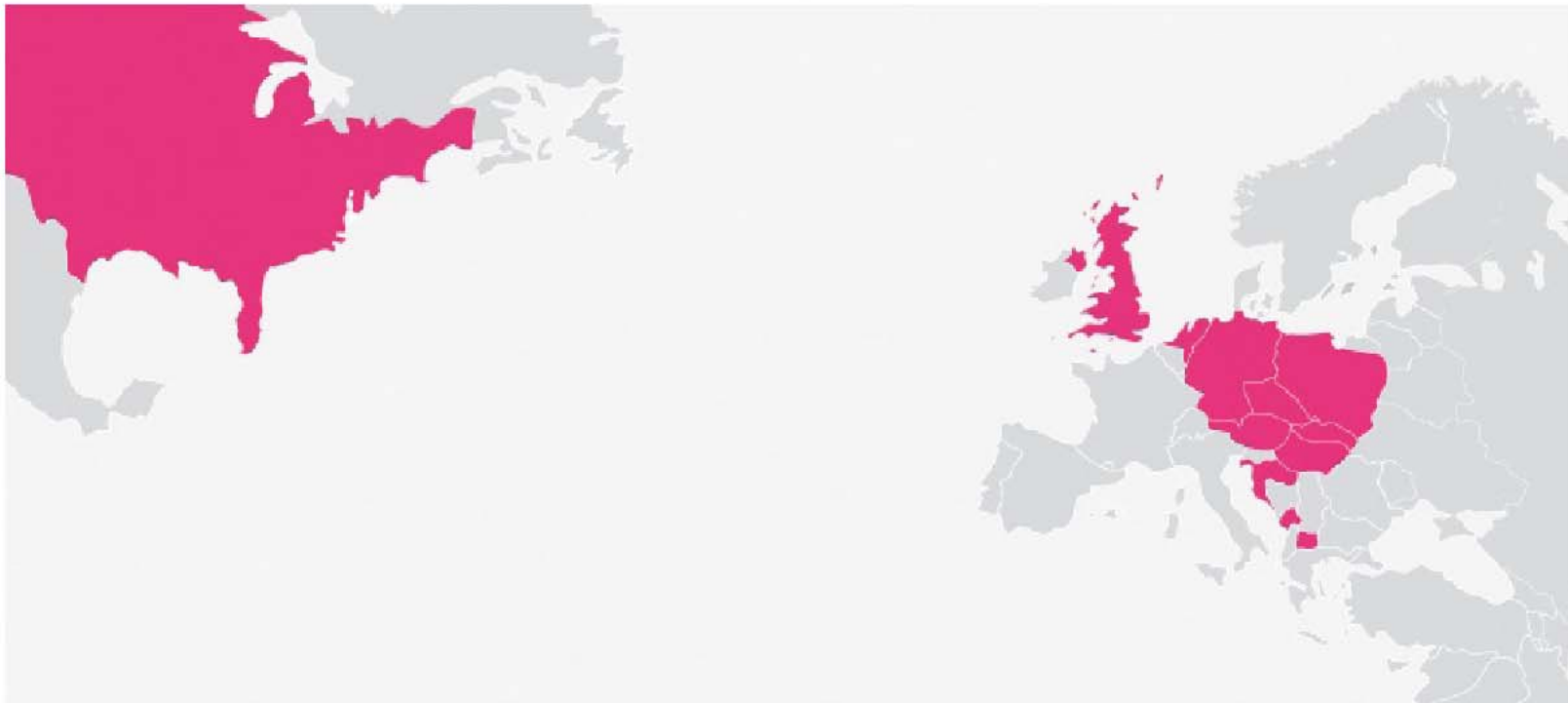
Nagysebességű Mobilhálózatok és Szolgáltatások

Kolonits András
kolonits.andras@telekom.hu

2009. Április 15-17, Szeged

A T-Mobile Globális jelenléte

Global operations



Jelenlegi helyzet

- amit adunk: 7,2Mbps névleges, 14M bevezetés alatt, HSUPA 1,4M
- T-Mobile piacrész: >52% ügyfélszám, >38% adatforgalom
- átlagos havi használat 1,8GB/ügyfél, meredeken növekszik!
- 3G lakossági lefedettség: 56% beltér, 68% kültér



A T-Mobile GPRS (2G) lefedettségi térképe

2008. december 31.

Beltéri lefedettség

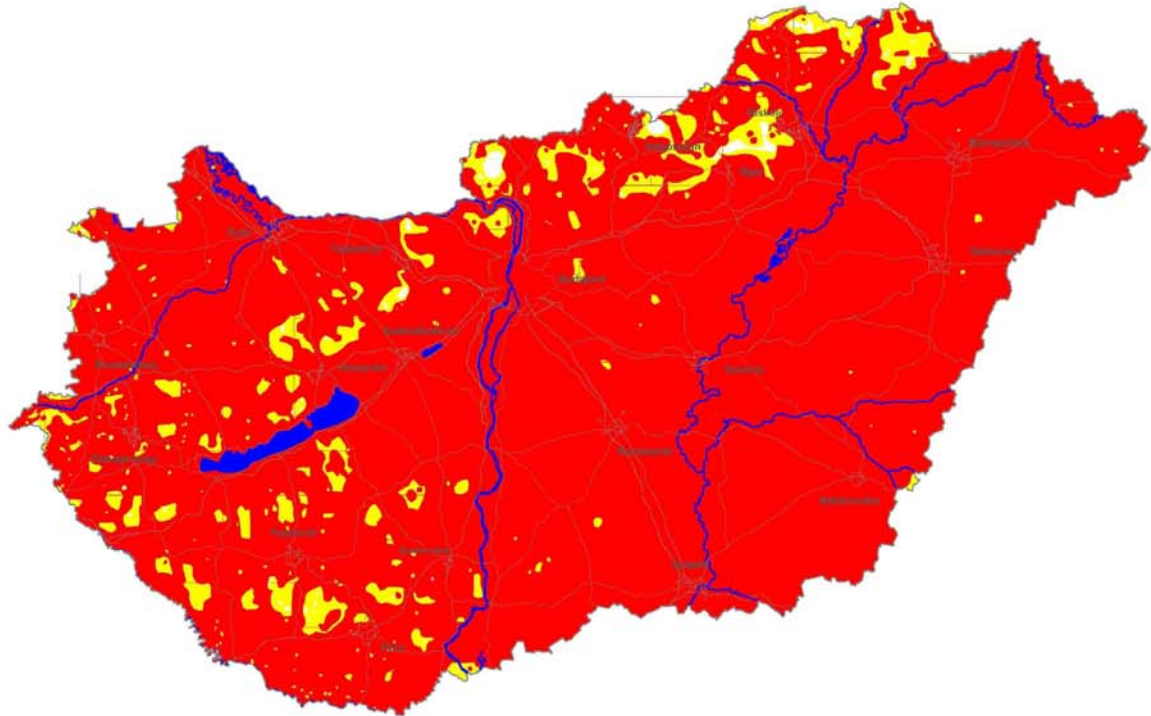
Az egységesített definíciók** szerint megadott szolgáltatási területre vonatkoztatva az esetek 80%-ában a GPRS-technológiával elérhető sebesség legalább 30 kbps (letöltés), illetve 8 kbps (feltöltés). A megadott területen a szolgáltatások épületen belül is igénybe vehetők annak figyelembevételével, hogy a jel általában erősebb az ablakok közelében és a felsőbb szinteken. A vasbeton, színezett üveg, hővisszaverő fólia jelentősen árnyékol. A jel terjedését a környezőépületek is akadályozhatják. A technológiára jellemző névleges* adatátviteli sebesség a T-Mobile hálózatában 238 kbps (EDGE letöltés), 59,5 kbps (EDGE feltöltés) valamint EDGE támogatás nélkül 44kbps (letöltés) és 22kbps (feltöltés).

Kültéri lefedettség

Az egységesített definíciók** szerint megadott szolgáltatási területre vonatkoztatva az esetek 80%-ában a GPRS-technológiával elérhető sebesség legalább 30 kbps (letöltés), illetve 8 kbps (feltöltés). A megadott területen a szolgáltatások kültéren és bizonyos esetekben a kültéri lefedettség területén épületen belül is igénybe vehetők. A technológiára jellemző névleges* adatátviteli sebesség a T-Mobile hálózatában 238 kbps (EDGE letöltés), 59,5 kbps (EDGE feltöltés) valamint EDGE támogatás nélkül 44kbps (letöltés) és 22kbps (feltöltés).

* Az adatátviteli hálózatokban a technológiára jellemző névleges adatátviteli sebesség kisebb részben a működést szolgáló üzemi forgalom (fejlesztés, hibavédelem, hívásfelépítés, szabályzás stb.), nagyobb részben pedig felhasználói forgalom, a megadott névleges értékek így nem azonosak a felhasználó által tapasztalt le- és feltöltési sebességgel.

** A "Mobil Internet Fórum MATRIX tervezet V14" (2008.12.11.) dokumentumban rögzített, a mobil szolgáltatók által elfogadott definíció.



A T-Mobile 3G /HSPA lefedettségi térképe

2008. December 31.

Beltéri lefedettség

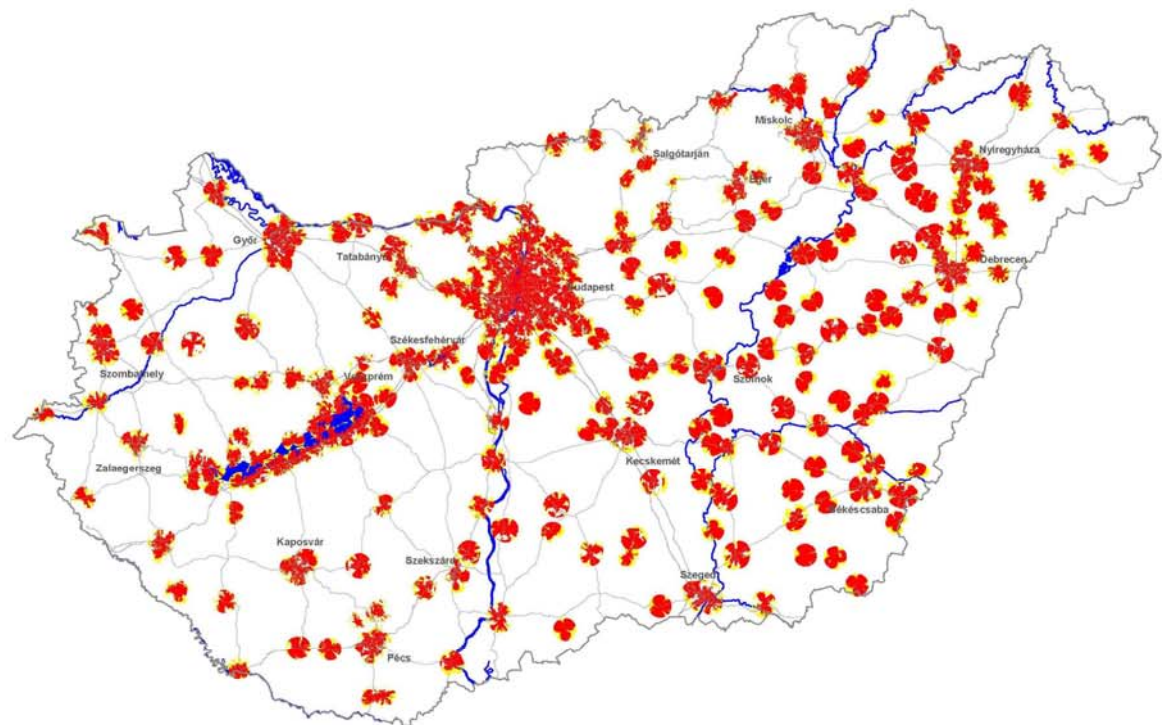
Az egységesített definíciók** szerint megadott szolgáltatási területre vonatkoztatva az esetek 80%-ában a 3G/HSPA-technológiával elérhető sebesség legalább 2 Mbps (letöltés), illetve 800 kbps (feltöltés).
A megadott területen a szolgáltatások épületen belül is igénybe vehetők annak figyelembevételével, hogy a jel általában erősebb az ablakok közelében és a felsőbb szinteken.
A vasbeton, színezett üveg, hővisszaverő fólia jelentősen árnyékol.
A jel terjedését a környező épületek is akadályozhatják.
A technológiára jellemző névleges* adatátviteli sebesség a T-Mobile hálózatában 7,2 Mbps (letöltés) és 1,44 Mbps (feltöltés).

Kültéri lefedettség

Az egységesített definíciók** szerint megadott szolgáltatási területre vonatkoztatva az esetek 80%-ában a 3G/HSPA-technológiával elérhető sebesség legalább 2 Mbps (letöltés), illetve 800 kbps (feltöltés).
A megadott területen a szolgáltatások kültéren és bizonyos esetekben a kültéri lefedettség területén épületen belül is igénybe vehetők.
A technológiára jellemző névleges* adatátviteli sebesség a T-Mobile hálózatában 7,2 Mbps (letöltés) és 1,44 Mbps (feltöltés).

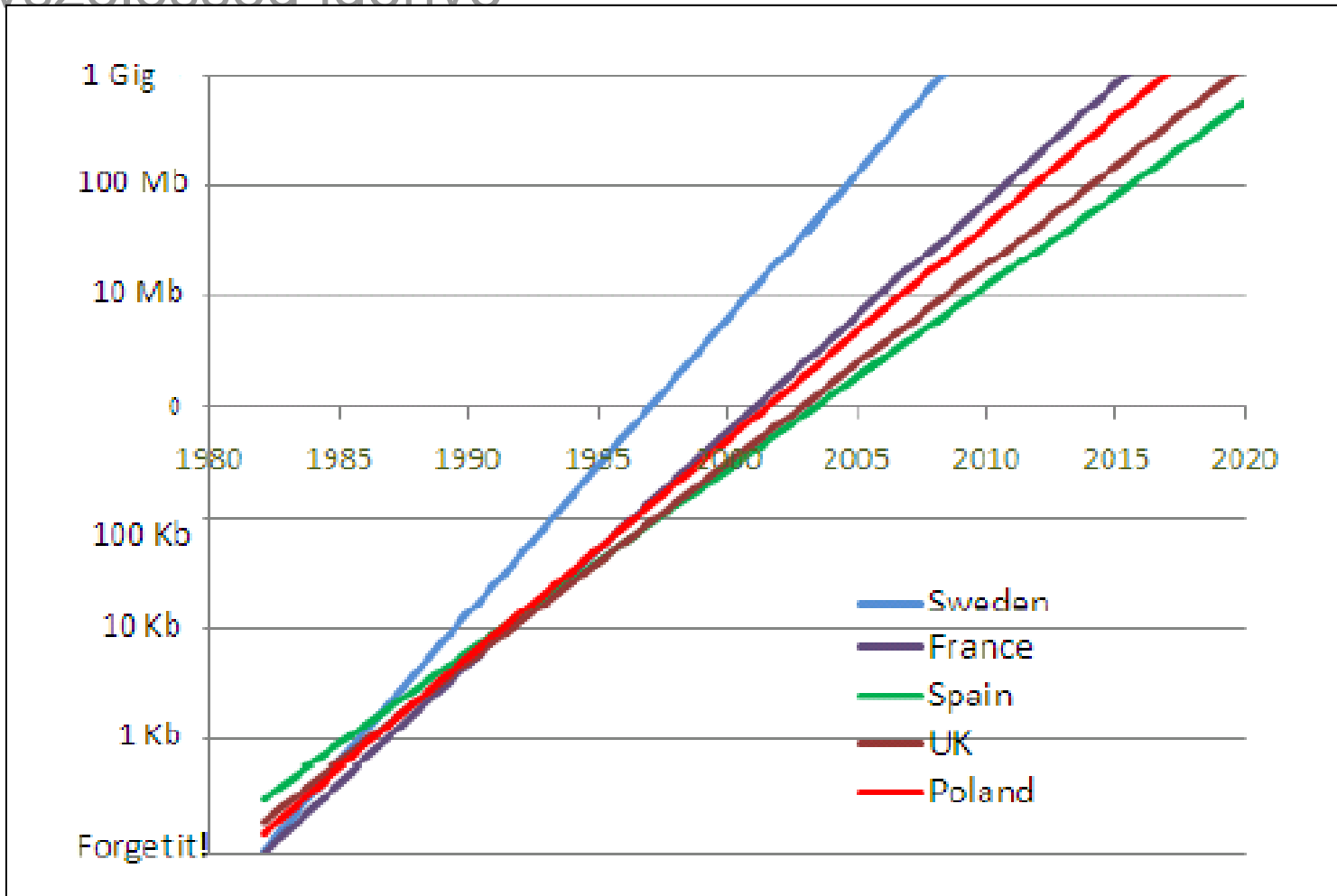
* Az adatátviteli hálózatokban a technológiára jellemző névleges adatátviteli sebesség kisebb részben a működtetést szolgáló üzemi forgalom (fejlesztés, hibavédelem, hívásfelépítés, szabályzás stb.), nagyobb részben pedig felhasználói forgalom, a megadott névleges értékek így nem azonosak a felhasználó által tapasztalt le- és feltöltési sebességgel.

** A "Mobil Internet Fórum MATRIX tervezet V14" (2008.12.11.) dokumentumban rögzített, a mobil szolgáltatók által elfogadott definíció.

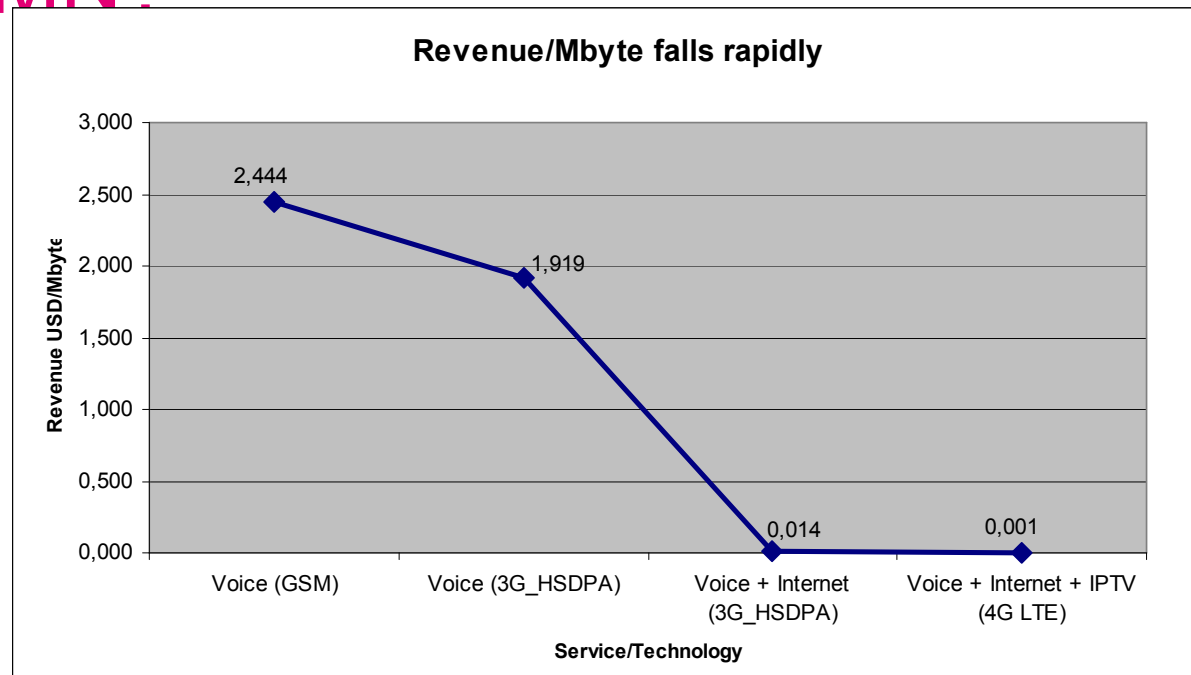


Miért kell NGMN: sávszélesség!

Nielsen's law: a top internet user szegmens sávszélessége idénve



Miért kell NGMN? Kapacitás!

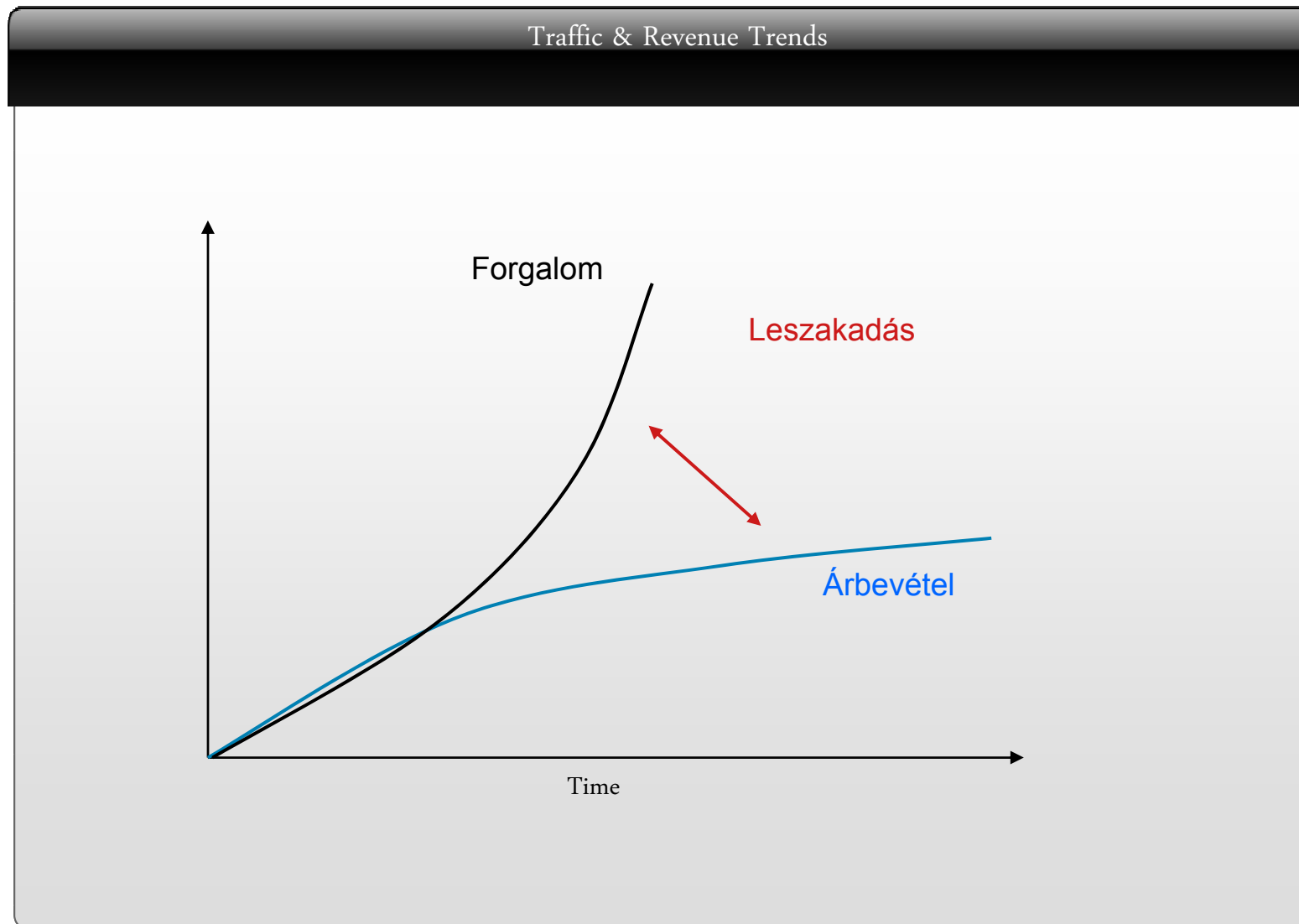


A csökkenő havidíjak, árak következtében drasztikusan le kell csökkenteni a hálózati költségeket. Pl új technológiával, LTE-vel:

„Mobilinternet forgalom 60x növekszik 2008-2013-ban” Cisco VNI Mobile FC

„Mobilszélessáv 50% feletti penetrációt ér el a következő 5 évben..”

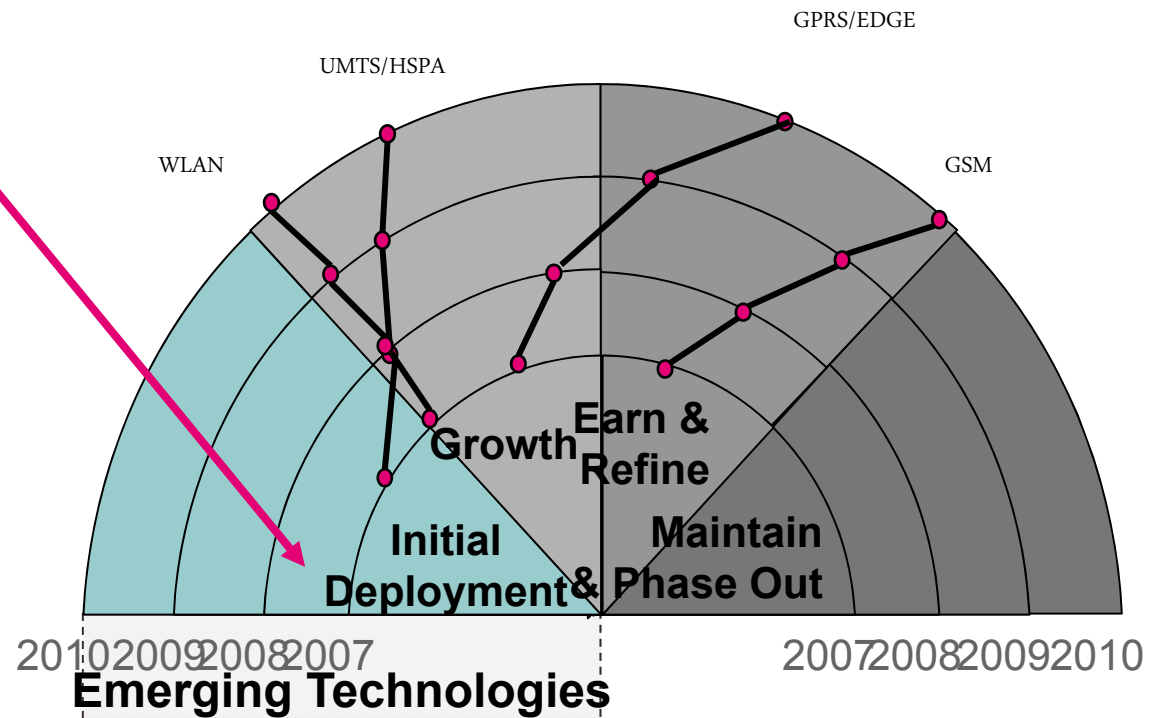
Elszakadt a forgalom az árbevételétől



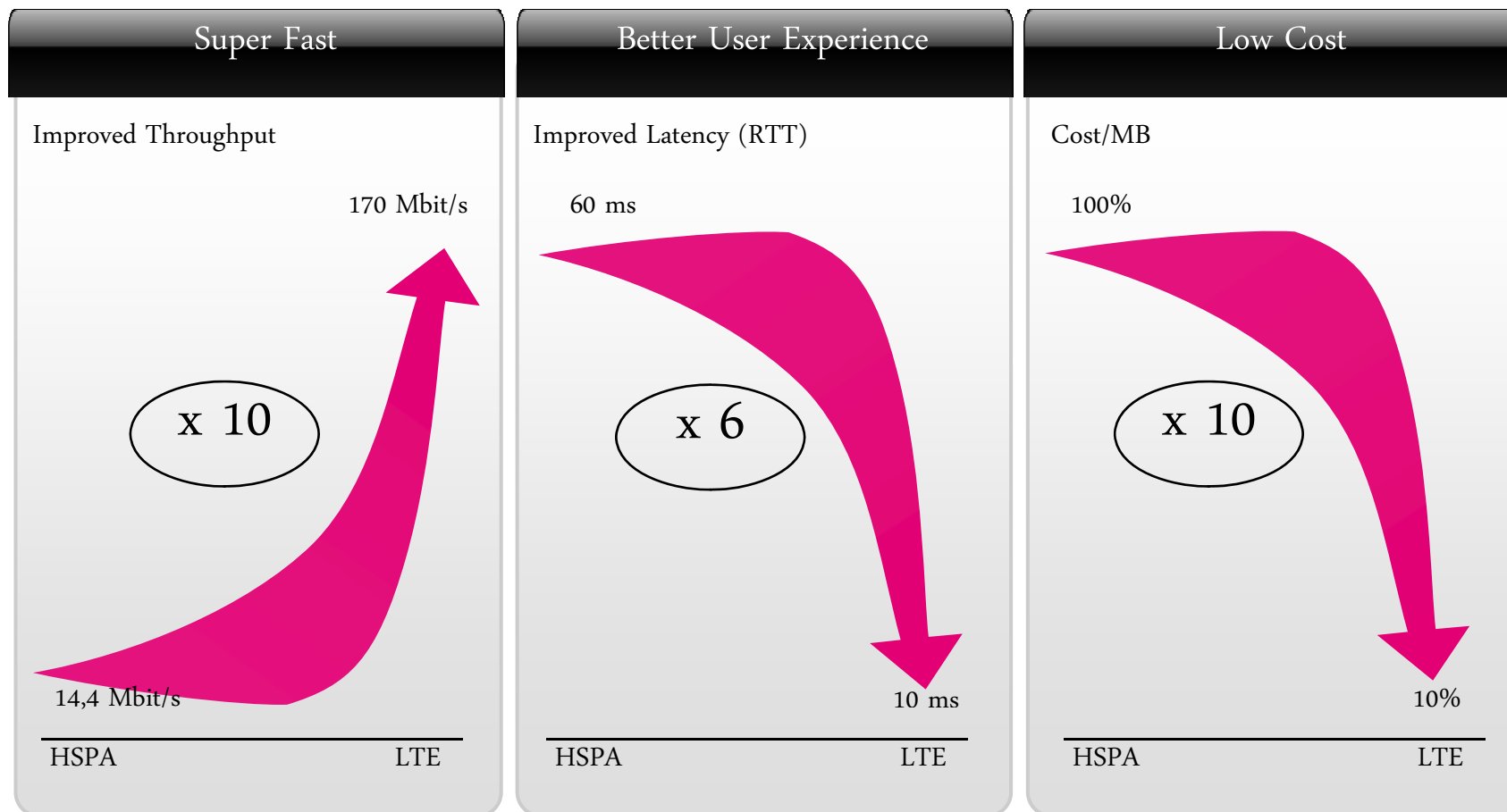
Miért kellene NGMN?

Technológiai fejlődés

A technológiai
radarképen
várható új
megjelenés!



x 10 Szabály alkalmazás LTE-re



Remark: To fully leverage the above shown LTE-performance 2x 20 MHz contiguous spectrum is required

NGMN vízióink

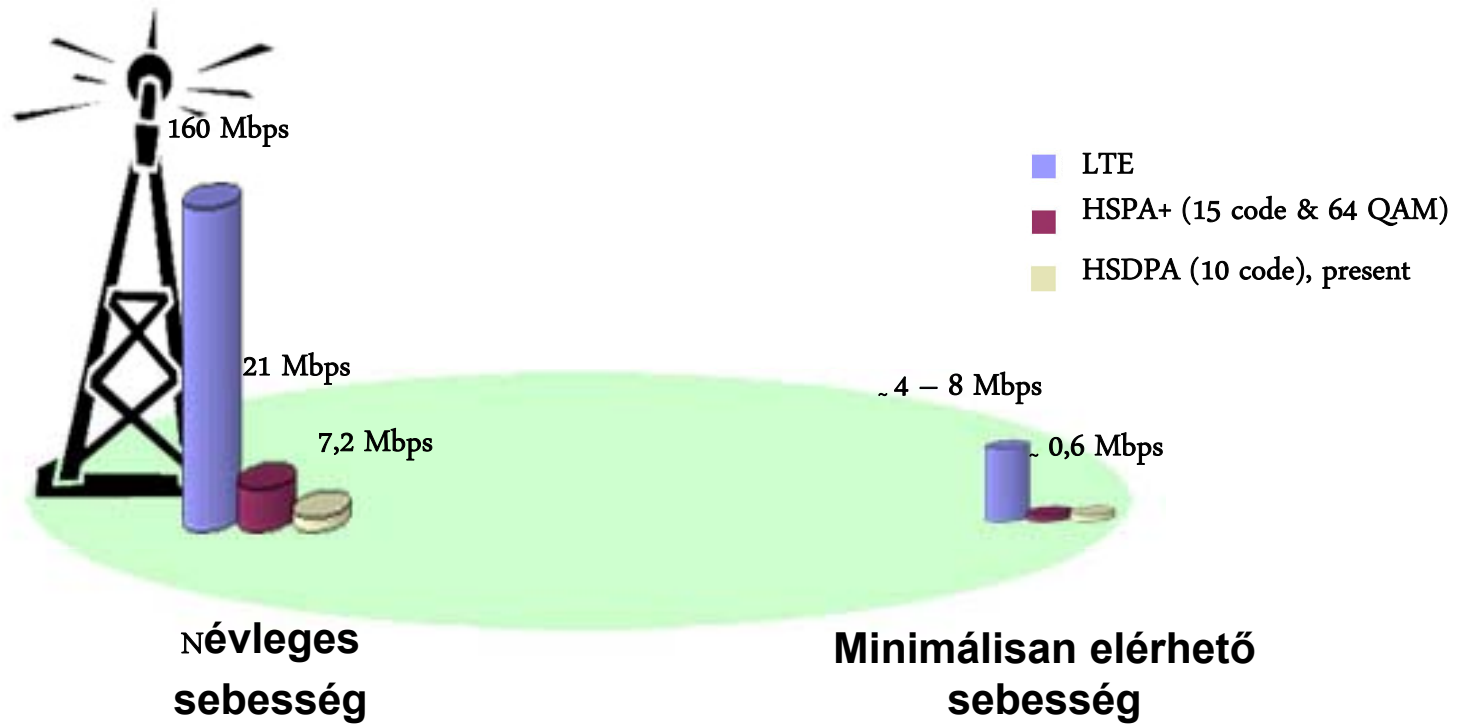
- a mobilinternet használat éppoly elterjedt lesz, mint manapság a mobil hang,
- a forgalomban egyre jelentősebb lesz a video/streaming jellegű aránya,
- lesz egy költséghatékony technológiánk, amely elhelyezhető a meglévő spektrumban is, QoS alapon differenciált szolgáltatásokat tesz lehetővé,
- 10x10 szabályt teljesítő: 10GB/hó használat & >10Mbps/ügyfél sávszélesség,
- van ilyen technológia: az LTE
- alternatívák: HSPA+, WLAN hot spotok,

Kockázatok

- ha az LTE mégsem tud 10x többet, mint a HSPA,
- ha késik a széleskörű elérhetőség (eszközök, licenzs, terminálok),
- ha „elég jó” a HSPA+,

Mit hoz az LTE?

Sebesség

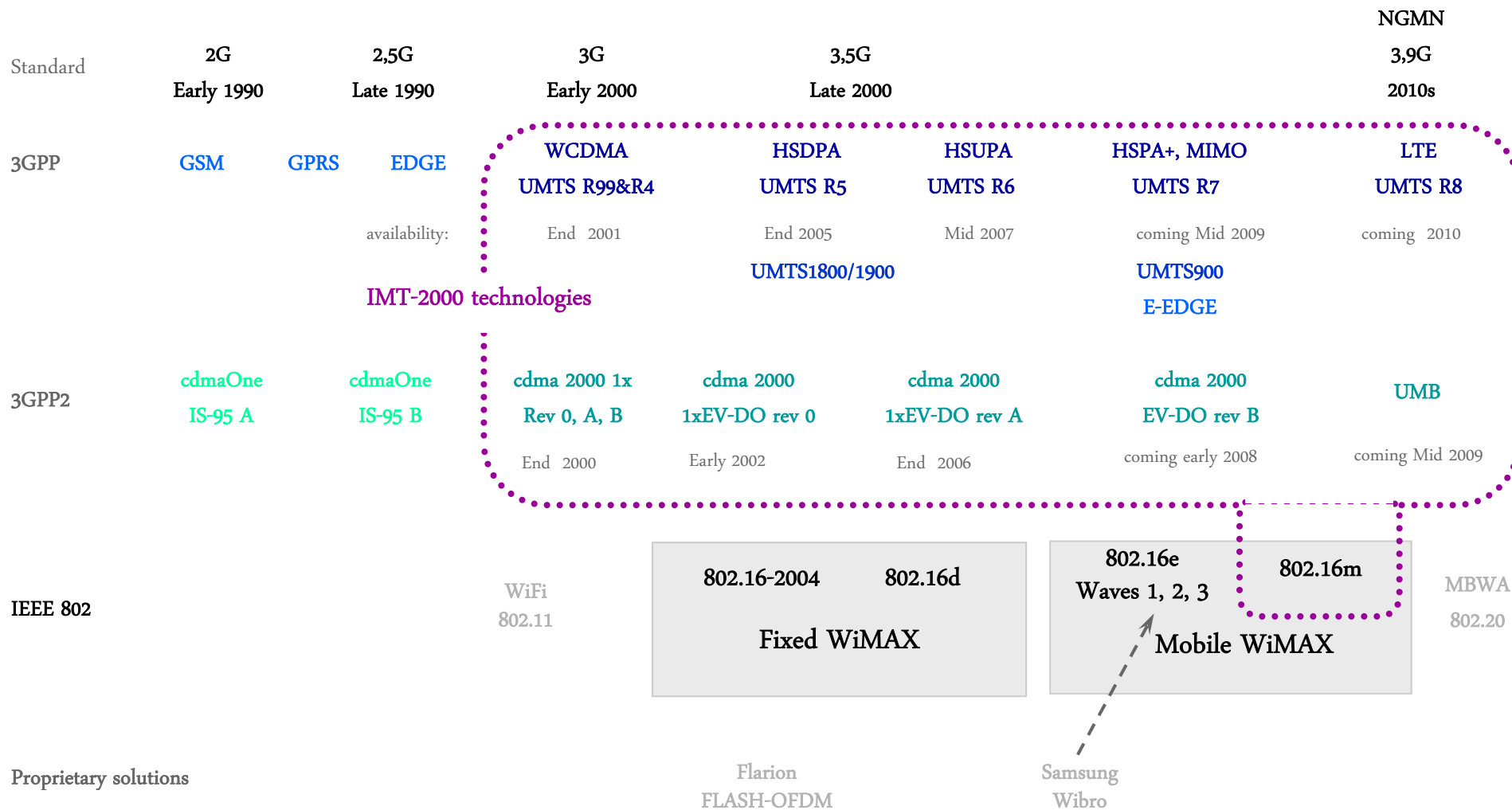


És a WiMAX?

- Hasonló frekvenciasávot és spektrumszélességet feltételezve a lefedettség és a throughput nagyon hasonló a WiMAX (802.16m) és az LTE esetén
- A meglévő mobilplatformokról könnyebb az LTE-re upgradelni, a mobilitást megtartani
- Az LTE várhatóan nagyobb piacrészesedése következtében idő és költségelőnyt fog élvezni hamarosan.

Technológiai kép

EVDO rev B; LTE; WiMAX pozicionálás



Melyik technológia lesz domináns?

Nem tudjuk, de:

-GSM SIM dbszám: >3 000 000 000

-3G ügyfélszám: >200 000 000 (1év alatt 50% növekedés)

-CDMA2000/EVDO ügyfélszám: >100 000 000 (1év alatt 20% növekedés)

-a többi technológia ügyfélszáma nem jelentős és/vagy stagnál/csökken

Nemzetközi kitekintés

2G/3G/LTE a fővonal

LTE Commitments

NGMN Alliance members

US

Americas except US

Europe

Technology user#

- 113 Operators planning to introduce LTE till Q4 2014.

LTE pioneers: 3 from USA !!!,
2 from Japan, 2 from Korea,
3 from Europe

- 55 Partners:
 - 19 mobile network operators (Members),
 - 33 vendors/ manufacturers (Sponsors),
 - 3 universities or non-industrial research institutes (Advisors).

AT&T , Bell Mobility, China Mobile, KDDI Corporation, KPN, KTF Korea, LG Telecom, NTT DoCoMo, Orange, Reliance Communications India, SK Telecom Korea, SkyTerra Communications USA, **T-Mobile International**, Telecom Italia, Telefonica, TeliaSonera, Telstra Australia, TELUS Canada, Vodafone Group

- 8 operators start till Q4 2014:
 - Alltel, AT&T Mobility, CenturyTel, Leap Wireless, Metro PCS, T-Mobile USA, US Cellular, Verizon Wireless.

- Further 33 operators from Canada, Latin America and South America will start till Q4 2014.

- 16 operators plan to start till Q4 2014
- LTE 2600 licences are likely to be issued this year

- GSM-WCDMA-WCDMA HSPA user number is growing
- GSM-WCDMA-WCDMA HSPA-LTE is the „only” way

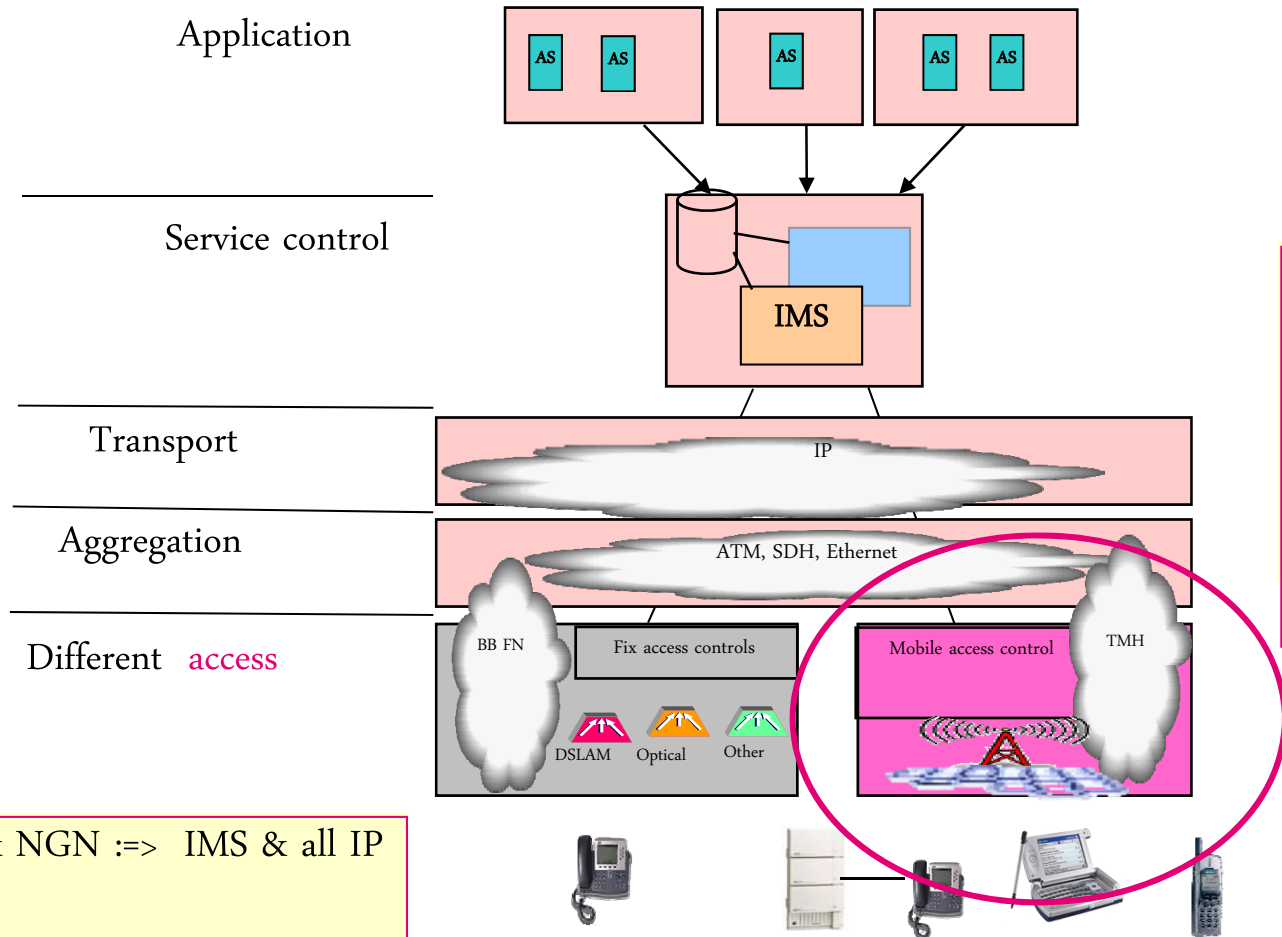
~2,7x more user
during 1 year
Nagysebességű Mob. Hál
Kolomits A

Technology	Q4 2007	Q4 2008
Total	3,350,531,359	3,991,341,780
cdmaOne	10,842,451	5,797,665
CDMA2000 1X	296,006,093	291,543,845
CDMA2000 1xEV-DO	87,243,139	107,746,202
CDMA2000 1xEV-DO Rev. A	1,558,203	5,247,756
GSM	2,719,614,257	3,235,976,804
WCDMA	155,450,830	225,668,690
WCDMA HSPA	32,109,520	89,776,980
TDMA	6,738,420	1,620,994
PDC	15,089,336	5,974,476
iDEN	24,468,984	21,429,797
Analog	1,266,756	229,315



NGMN felépítése

Architektúra



A mobil osztott közeg, itt az NGMN többet jelent: sávszélességet és kapacitást.

Fix NGN :=> IMS & all IP



Technológiaképeség

A rádiós hálózat osztott közeg

=>ütemezőre van szükség a kapacitás maximalizálása érdekében, miközben QoS támogatást ad

=>nagyon hatékony és jól skálázható hálózat építhető

Az „all IP” világban a protokollok pl. TCP a fix közegre lett optimalizálva, mobil környezetben eléggé problematikus,

=>TCP a csomagvesztést torlódásnak érzékeli

=>IP megoldás: dinamikusan változó rádiós csatornát, handover-t, magasabb RTT-t menedzselni kell.

TCP variánsok: snoop agent, indirect TCP, time-out freezing stb

=>specifikus: Radio Link Control-t kell bevezetni a rádiós csatorna és a mobilitás menedzselése érdekében a fizikai és az L2/L3 (RLC-MAC) rétegben

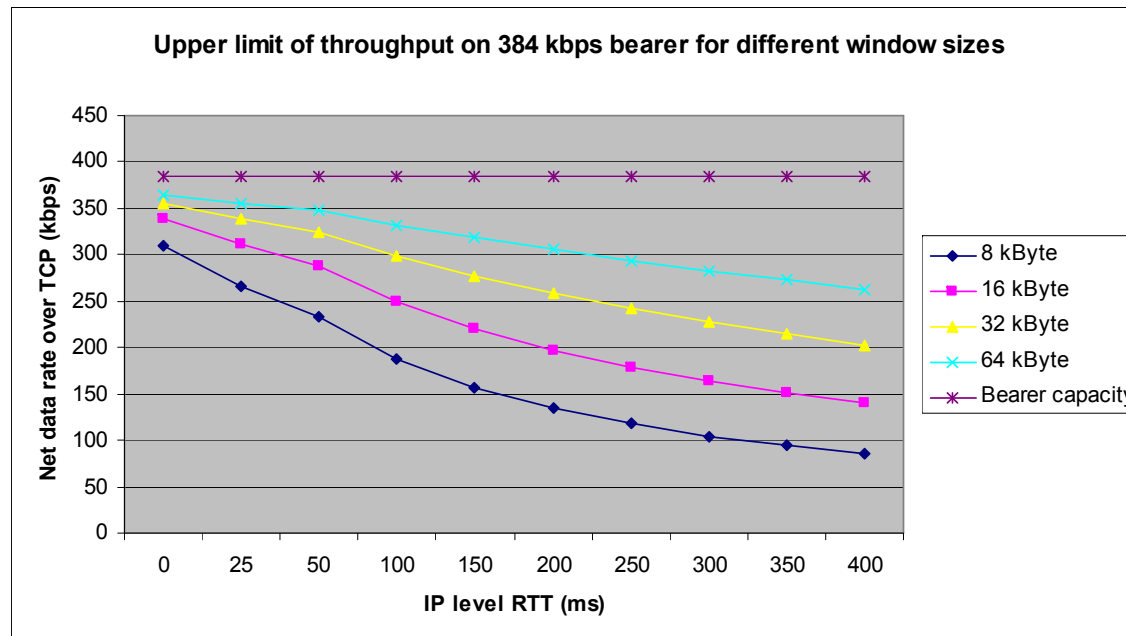
A rádiós közeg a szűk keresztmetszet már megint...

Cél:

throughput növelése=sávszélesség növelése ?

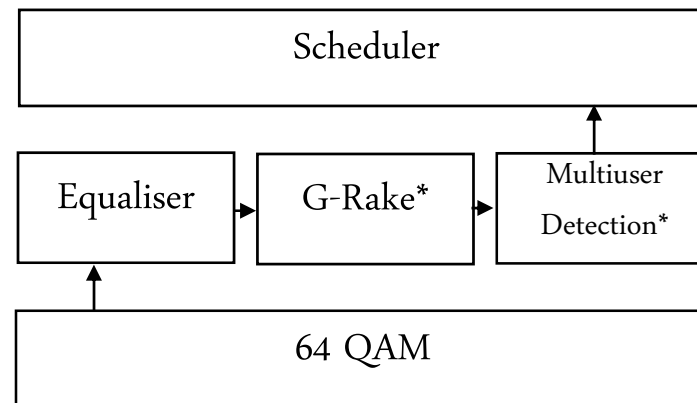
pontosabban: növelni a (csomagméret x 1/RTT-t)

nemcsak a sávszélesség, hanem a késleltetés is lényeges az átviteli kapacitás szempontjából!



Air Interface (rádiós hálózat) fejlesztések

Innovációk a fading leküzdésére, az RTT csökkentésére, az interferencia kiküszöbölésére



*csak 3G (W)CDMA hálózatban

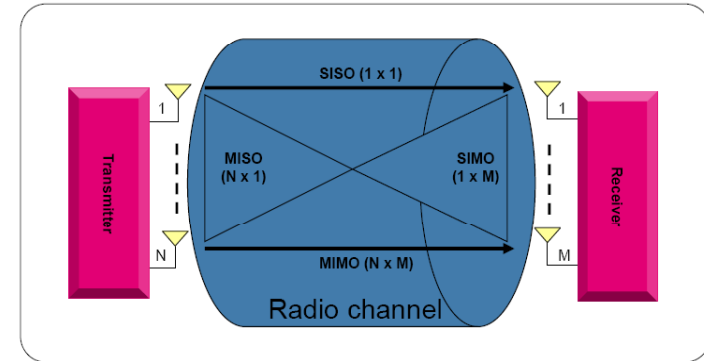
Performancia javító eszközök 1-2

1. Rádiós csatorna kiegyenlítés

-MIMO=Multiple Input Multiple Output

(adicionális terjedési út a robusztusság vagy új bitstream létrehozására, amikor a csatornák jók és dekorreláltak)

-Ekvalizer



2. Interference elnyomás

-G-Rake vevő

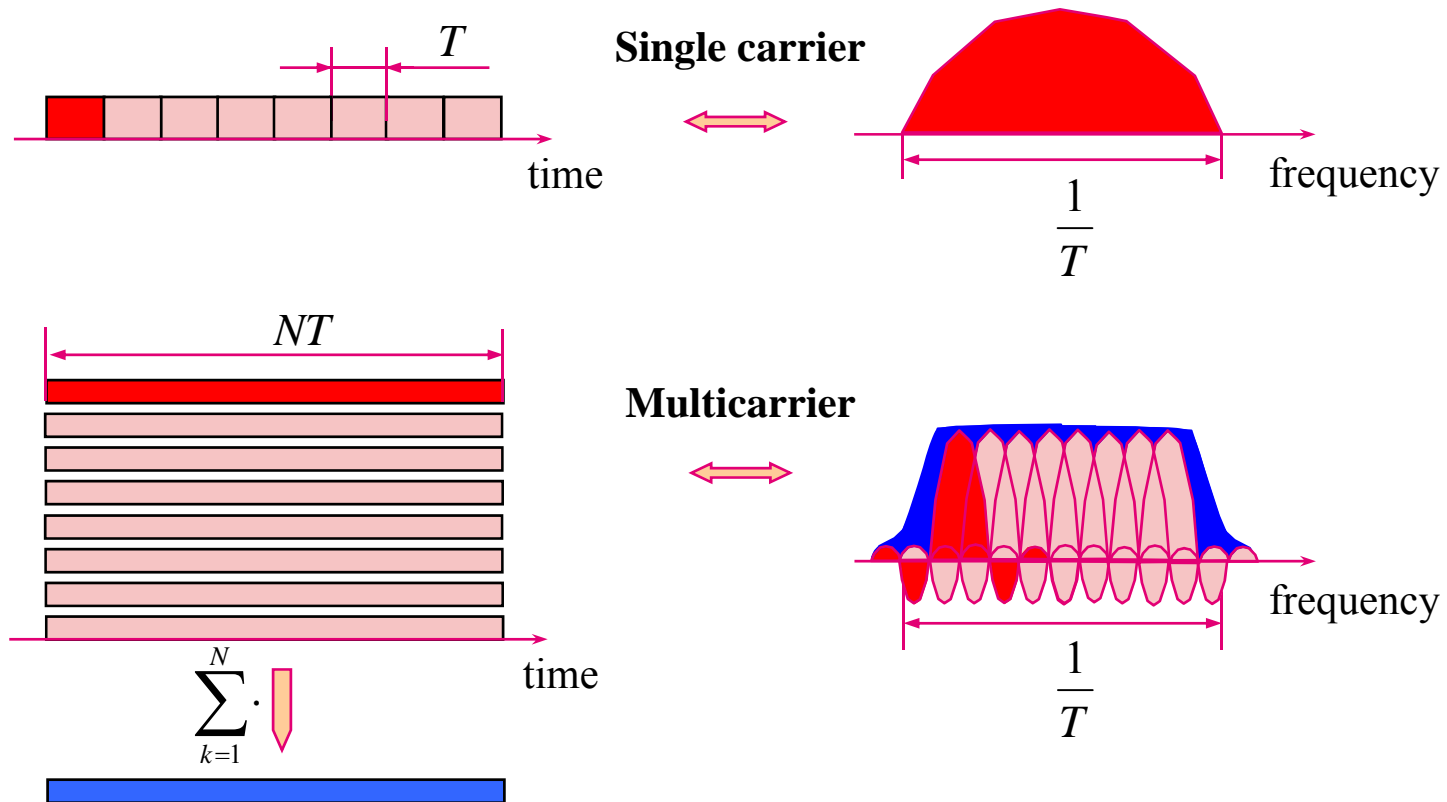
-multiuser detection

Performancia javítás 3

3. Kapacitásnövelés a jobb spektrumkihasználtság által

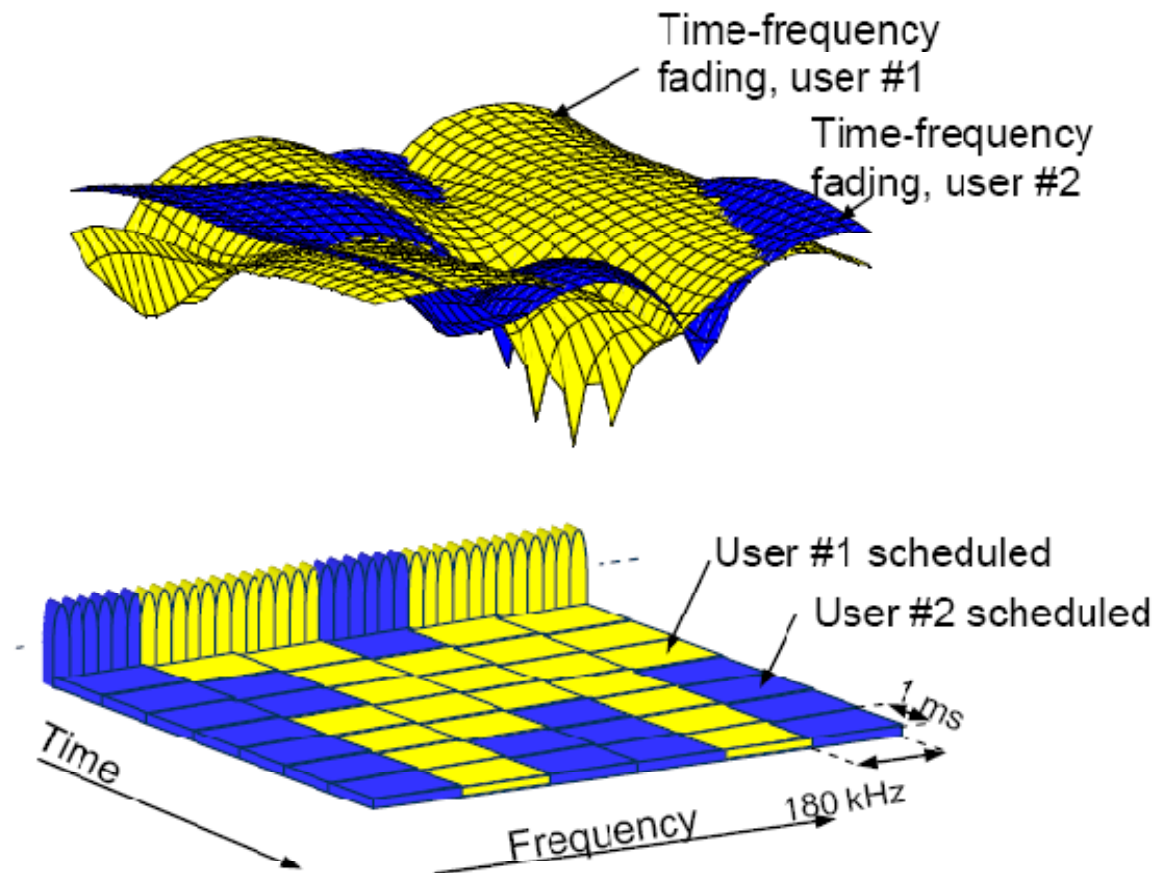
-meredekebb spektrumszélek

-valós idejű ütemező az idő-frekvencia blokkokhoz



Az Ütemező

QoS support, cellakapacitás maximalizálás



LTE országos szélessávú lefedés

- 3G-nél jobban illeszthető, mivel többféle profilt támogat 1,4-20MHz sávsz. (450)900MHz-2600MHz sáv
- teljeskörű 2G/3G/LTE kombinált elérés, roaming, mobilitás
- komplementer a városi FTTx és 3G kiépítettséghez
- lehet országos, teljes lefedettségű is
- plauzibilis spektrum:
 - 450MHz töredezett és limitált kapacitás (1,25-5MHz)
 - 800MHz digitális osztalék (legalább 70MHz)
 - 900MHz GSM refarming: gyors kiépítés, de limitált kapacitású

Példa költséghatékony kistelepülési beltéri lefedésre

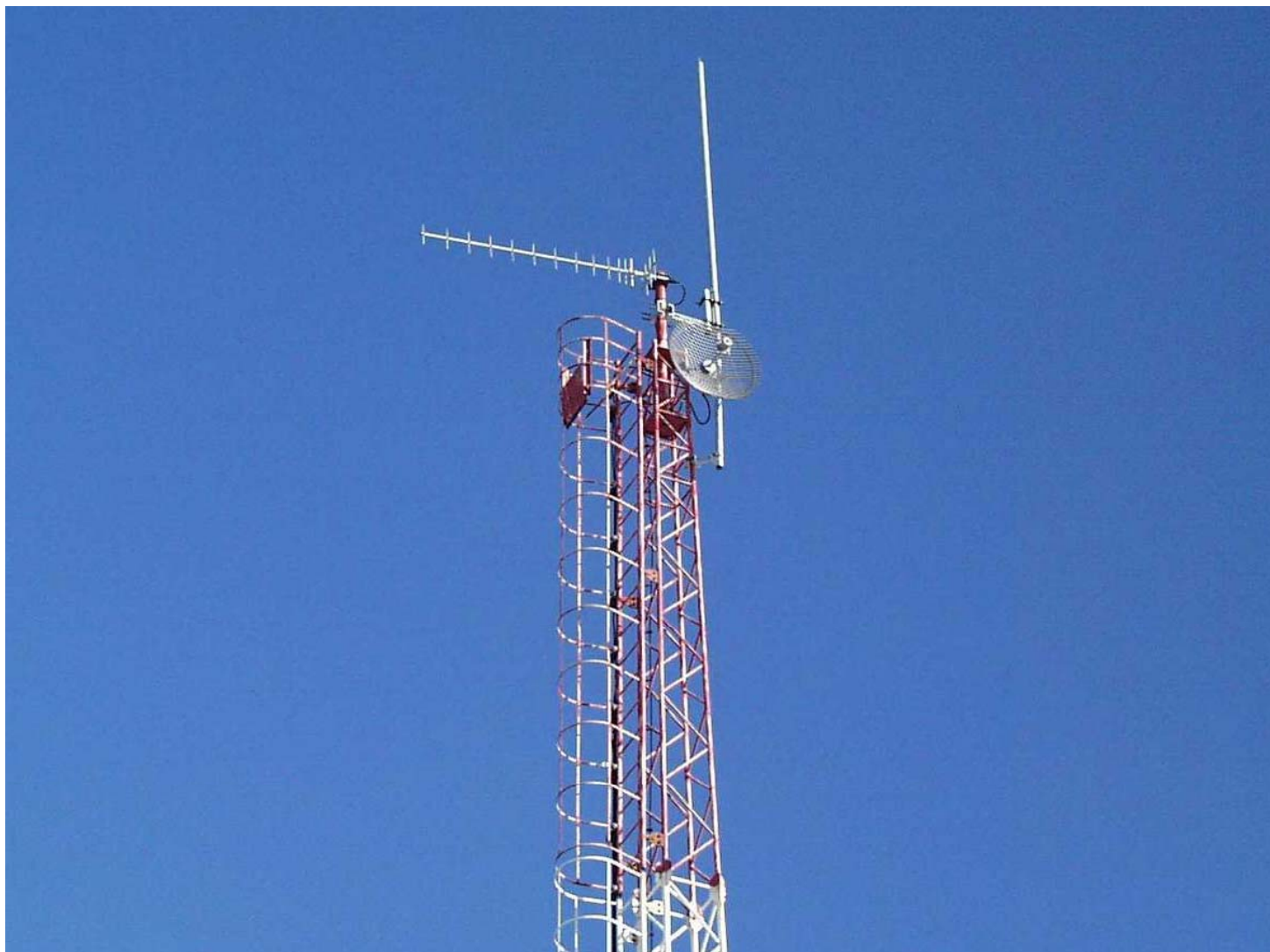
Offset-repeater

coverage antenna

link antenna



Installációs példa 2



Köszönöm a figyelmet!



Kérdések?

kolonits.andras@telekom.hu