

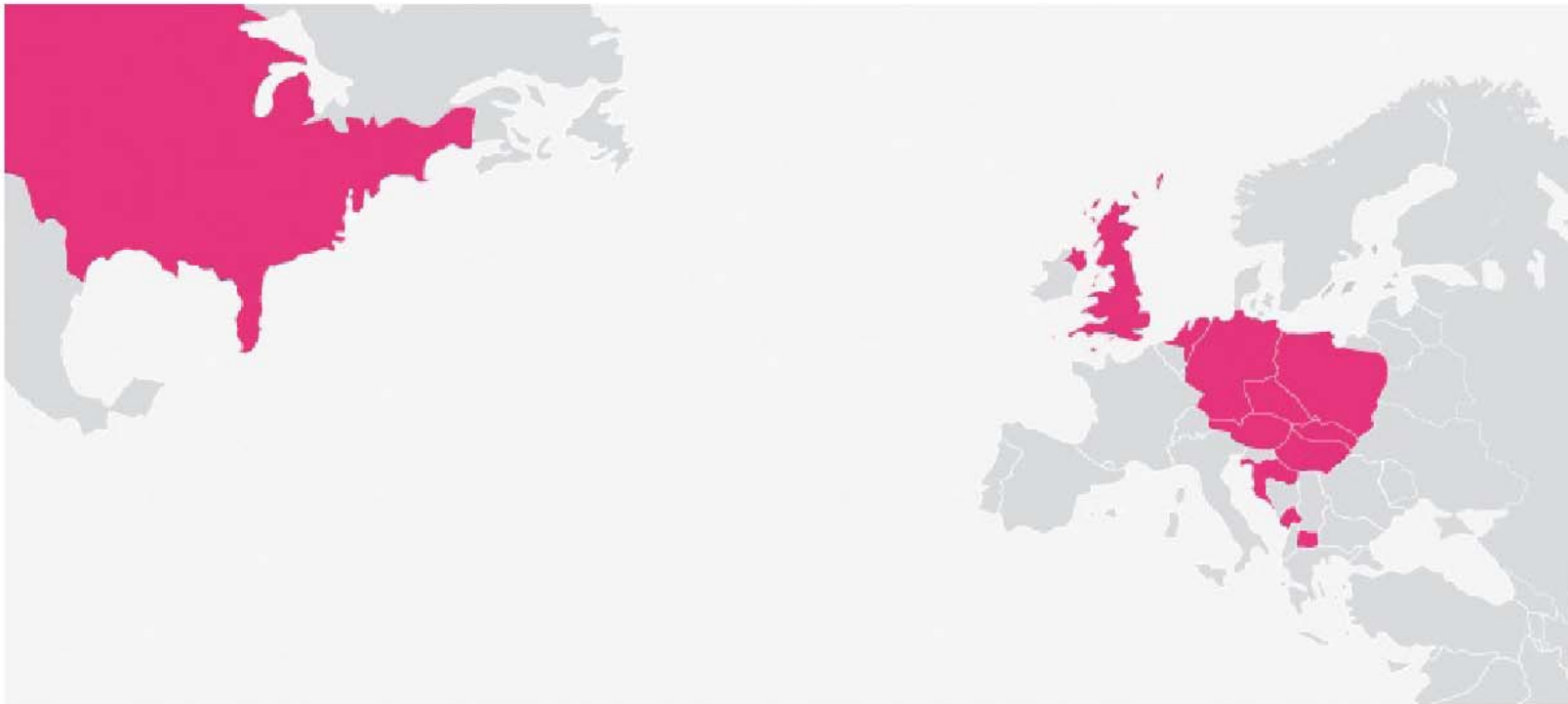
Nagysebességű Mobilhálózatok és Szolgáltatások

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

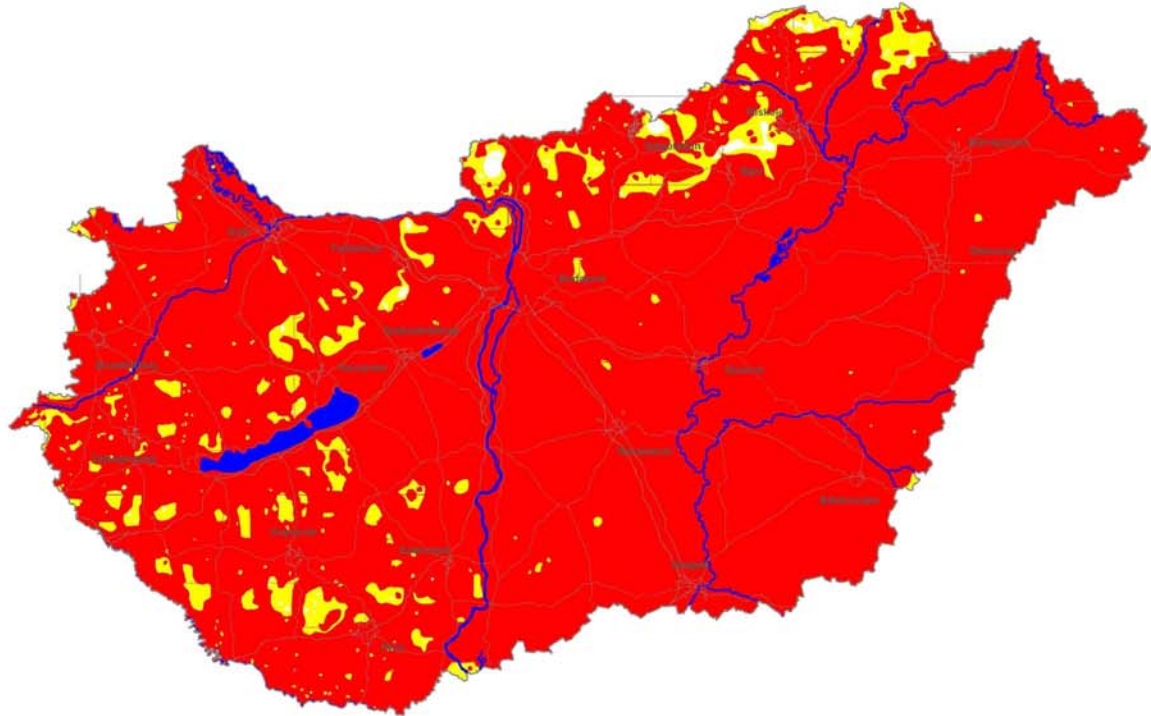
Az egységesített definíciók** szerint megadott szolgáltatási területre vonatkoztatva az esetek 80%-ában a GPRS-technológiával elérhető sebesség legalább 30 kbps (letöltés), illetve 8 kbps (feltöltés). A megadott területen a szolgáltatások épületen belül is igénybe vehetők annak figyelembevételével, hogy a jel általában erősebb az ablakok közelében és a felsőbb szinteken. A vasbeton, színezett üveg, hővisszaverő fólia jelentősen árnyékol. A jel terjedését a környezetépületek 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, szabványos stb.), nagyobb részben pedig felhasználói forgalom, a megadott névleges értékek így nem azonosak a felhasználó által tapasztalt letöltés- és feltöltéssel.

** A "Mobil Internet Fórum MÁTRIX 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

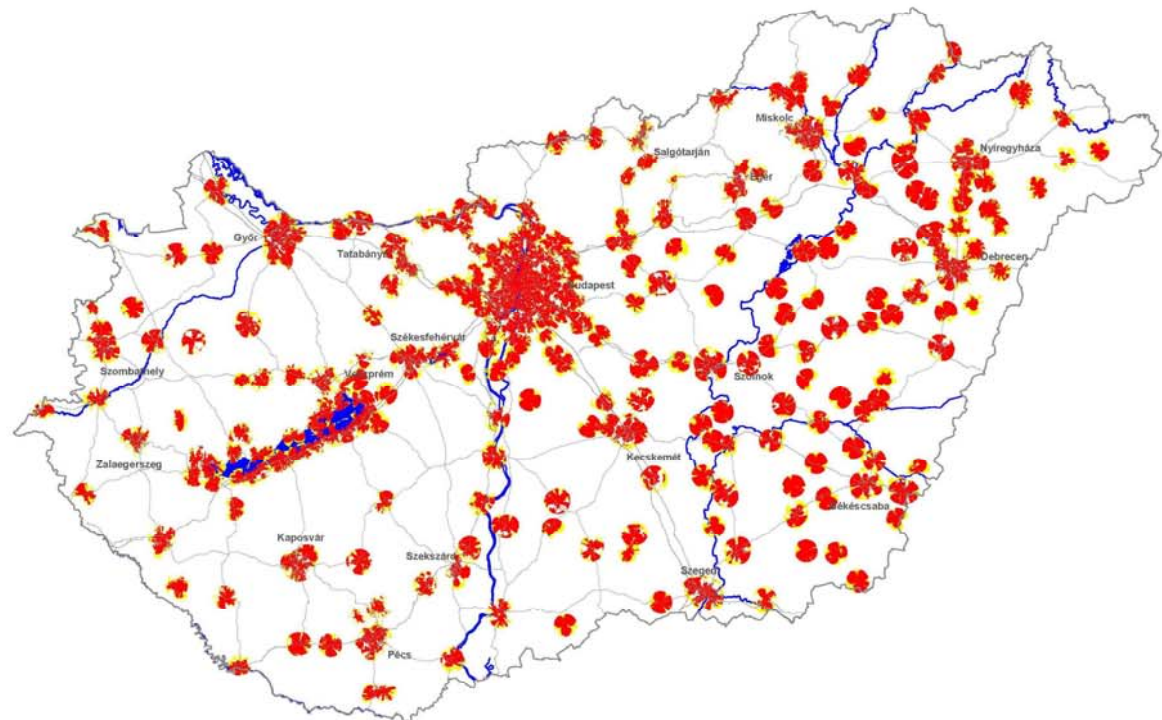
Az egységesített definíciók** szerint megadott szolgáltatási területre vonatkoztatva az esetek 80%-ában a 3G/HSPA-technológiával elérhető sebesség legalább 2 Mbps (letöltés), illetve 800 kbps (feltöltés).
A megadott területen a szolgáltatások épületen belüli is igénybe vehetők annak figyelembevételével,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

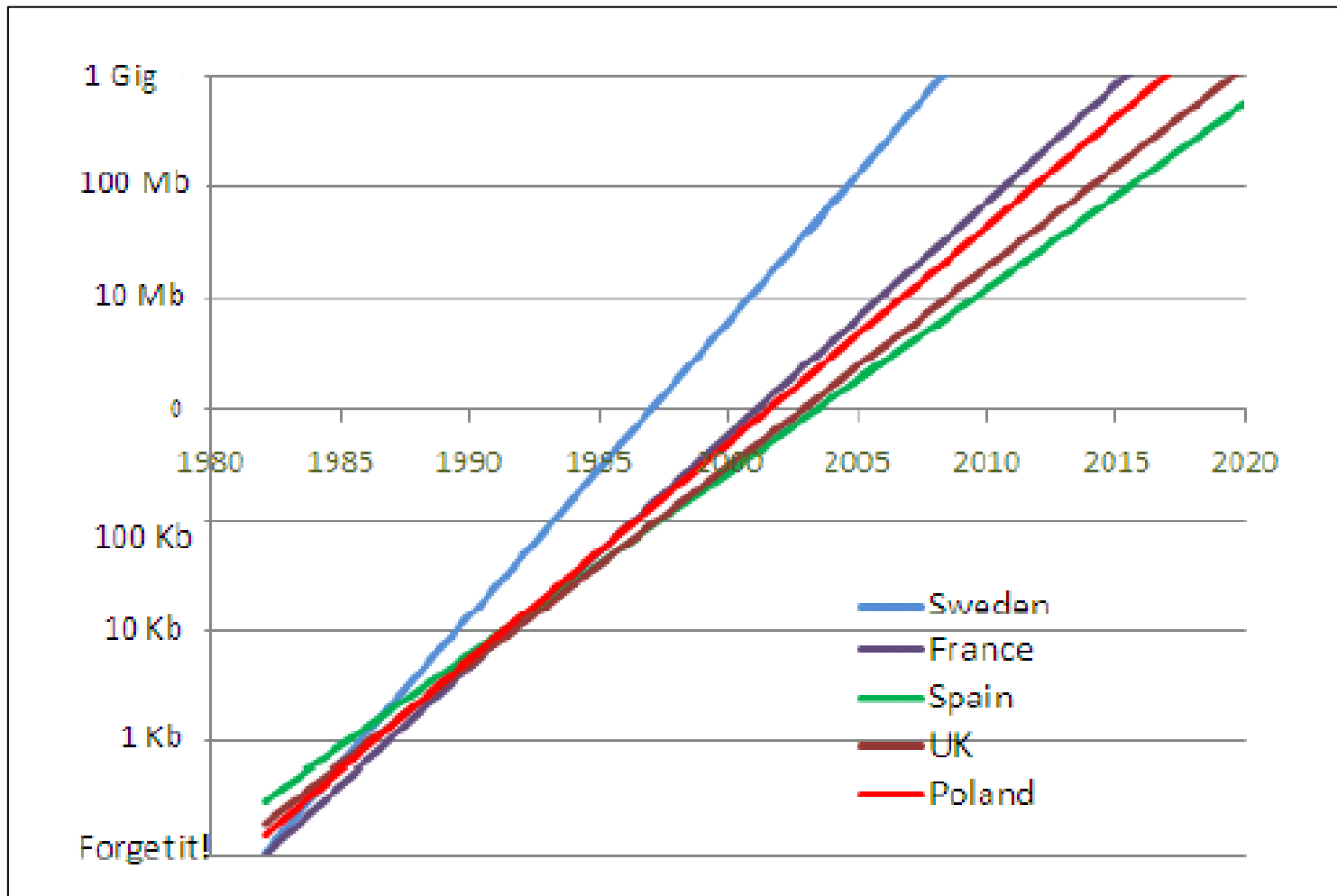
* Az adatátviteli hálózatokban a technológiára jellemző névleges adatátviteli sebesség kisebb részben a működést szolgáló üzemi forgalom (fejlesztés, hibavédelem, hívásfelépítés, szabályzás stb.), nagyobb részben pedig felhasználói forgalom, a megadott névleges értékek így nem azonosak a felhasználó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

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



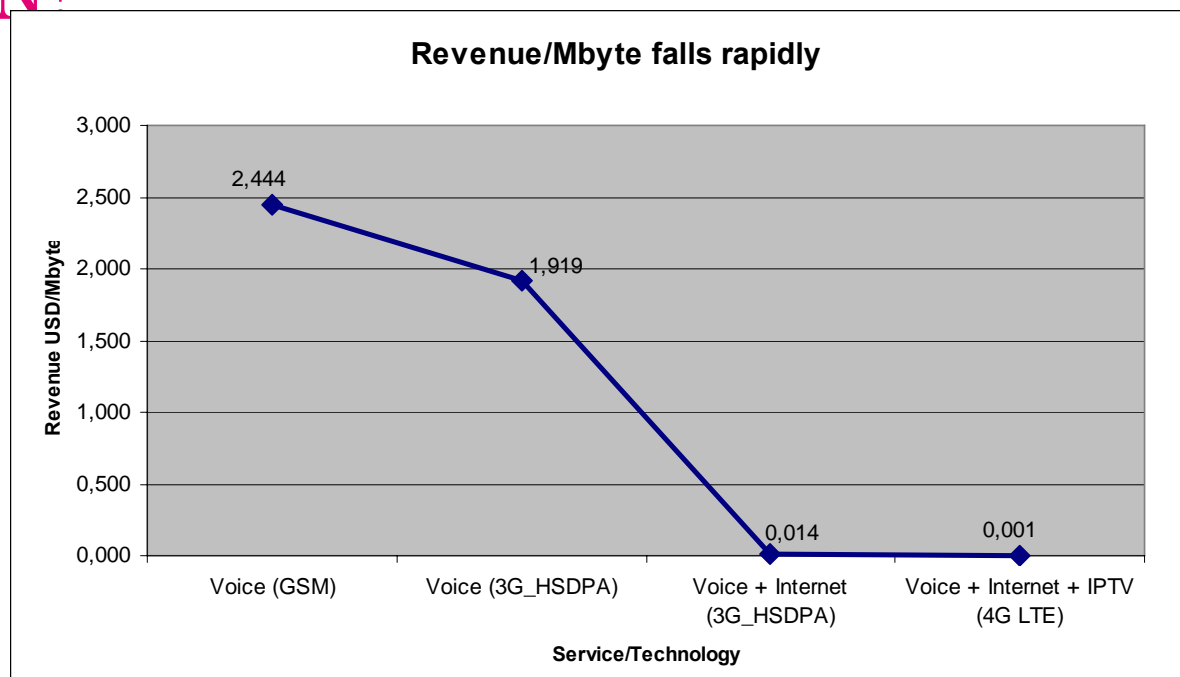
Miért kell NGMN: sávszélesség!

Nielsen's law: a top internet user szegmens sávszélesség igénye



Miért kell NGMN?

Kapacitás!

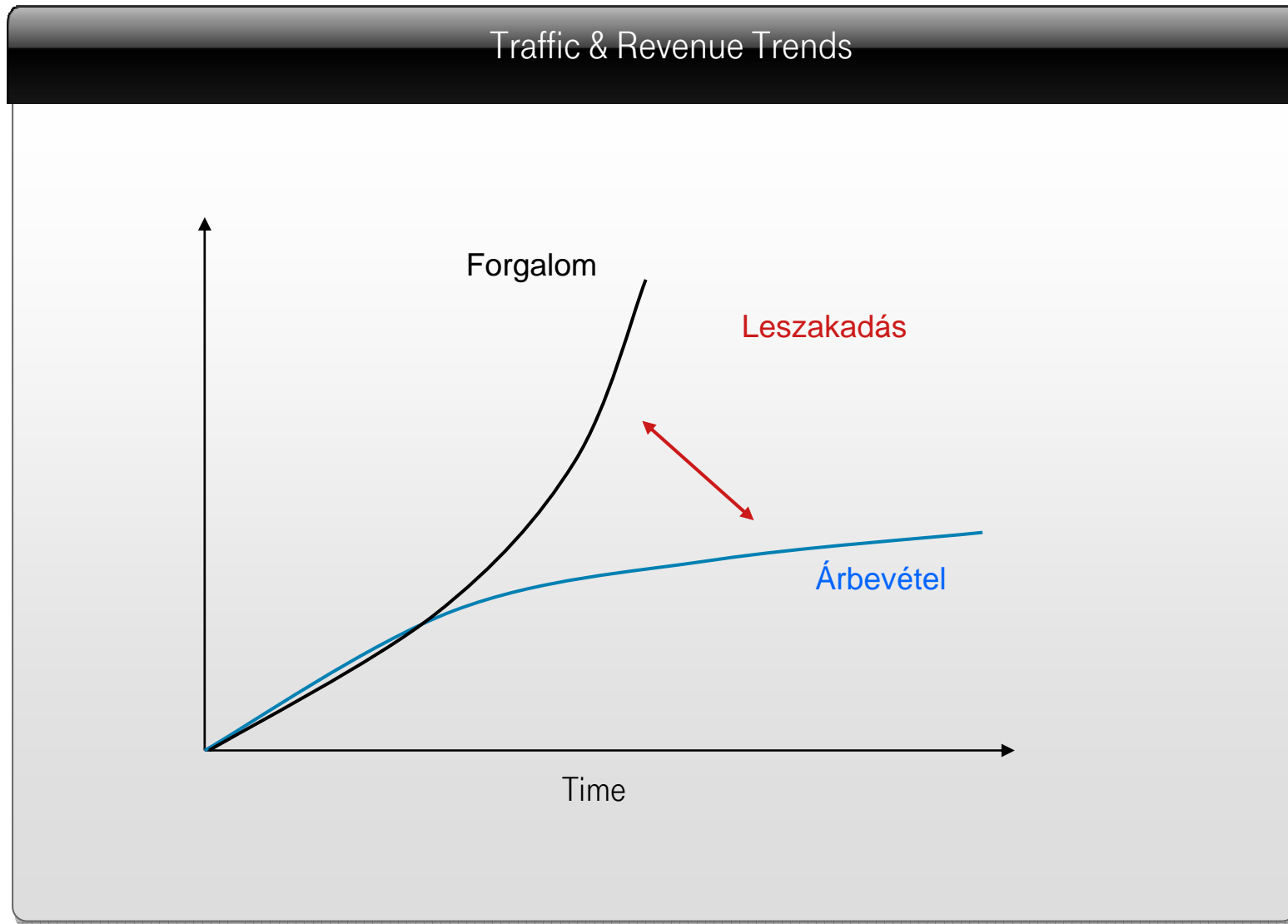


A csökkenő havidíjak, árak következtében drasztikusan le kell csökkenteni a hálózati költségeket. Pl új technológiával, LTE-vel:

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

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

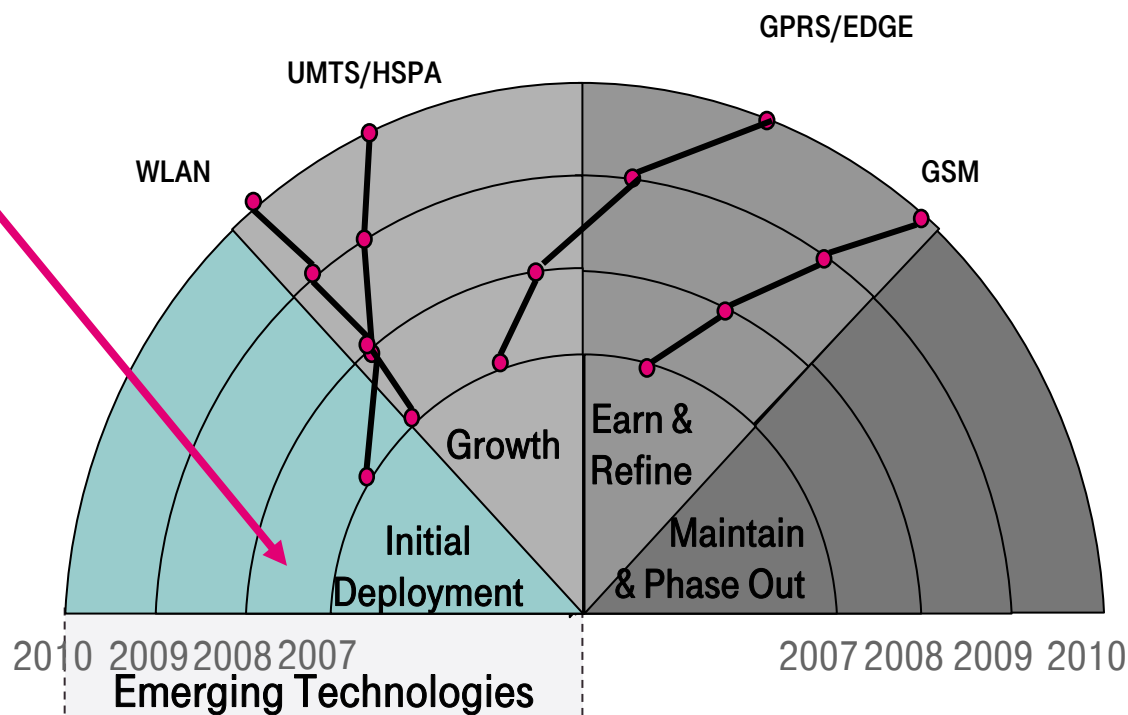
Elszakadt a forgalom az árbevételtől



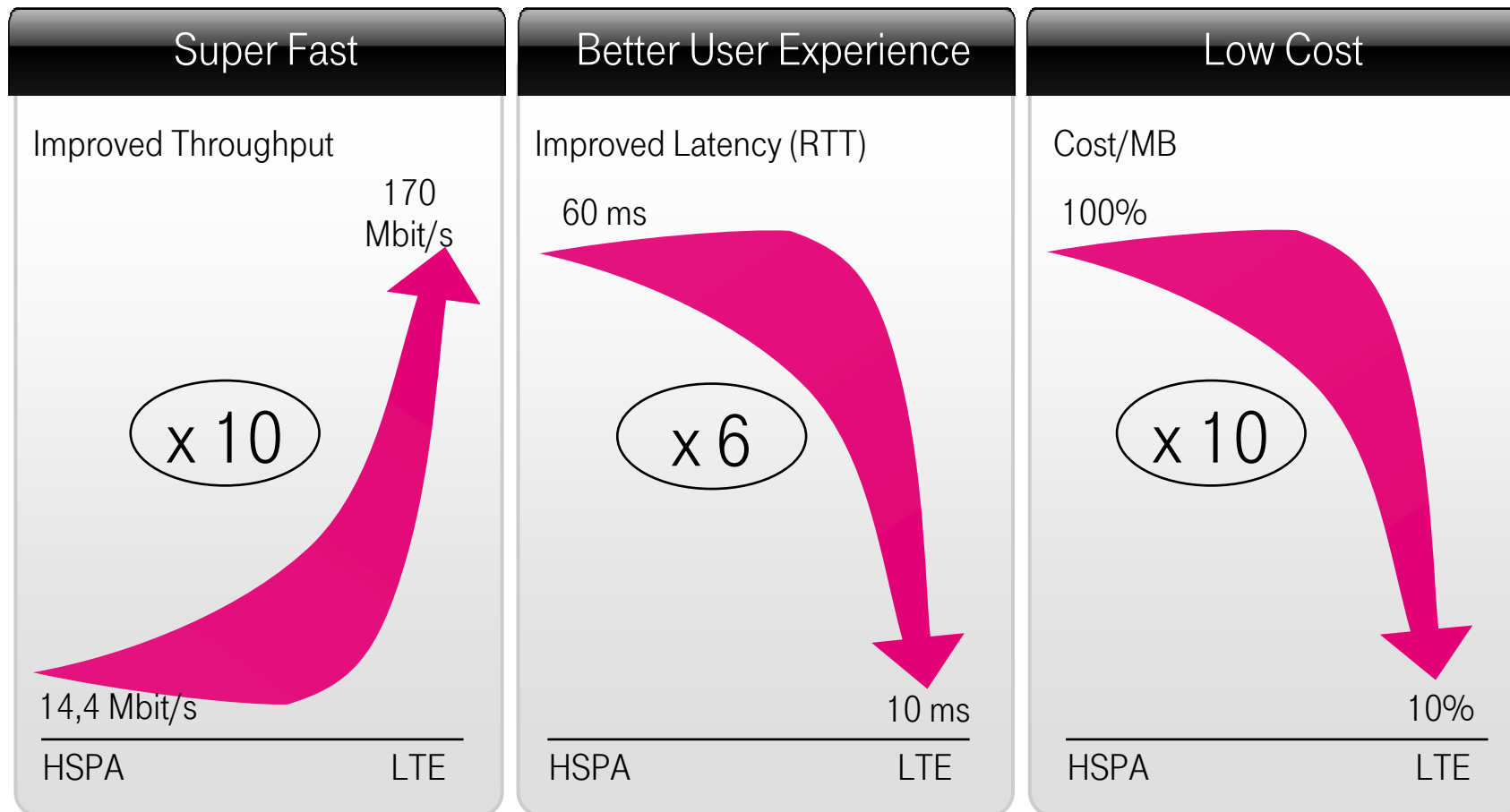
Miért kellene NGMN?

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

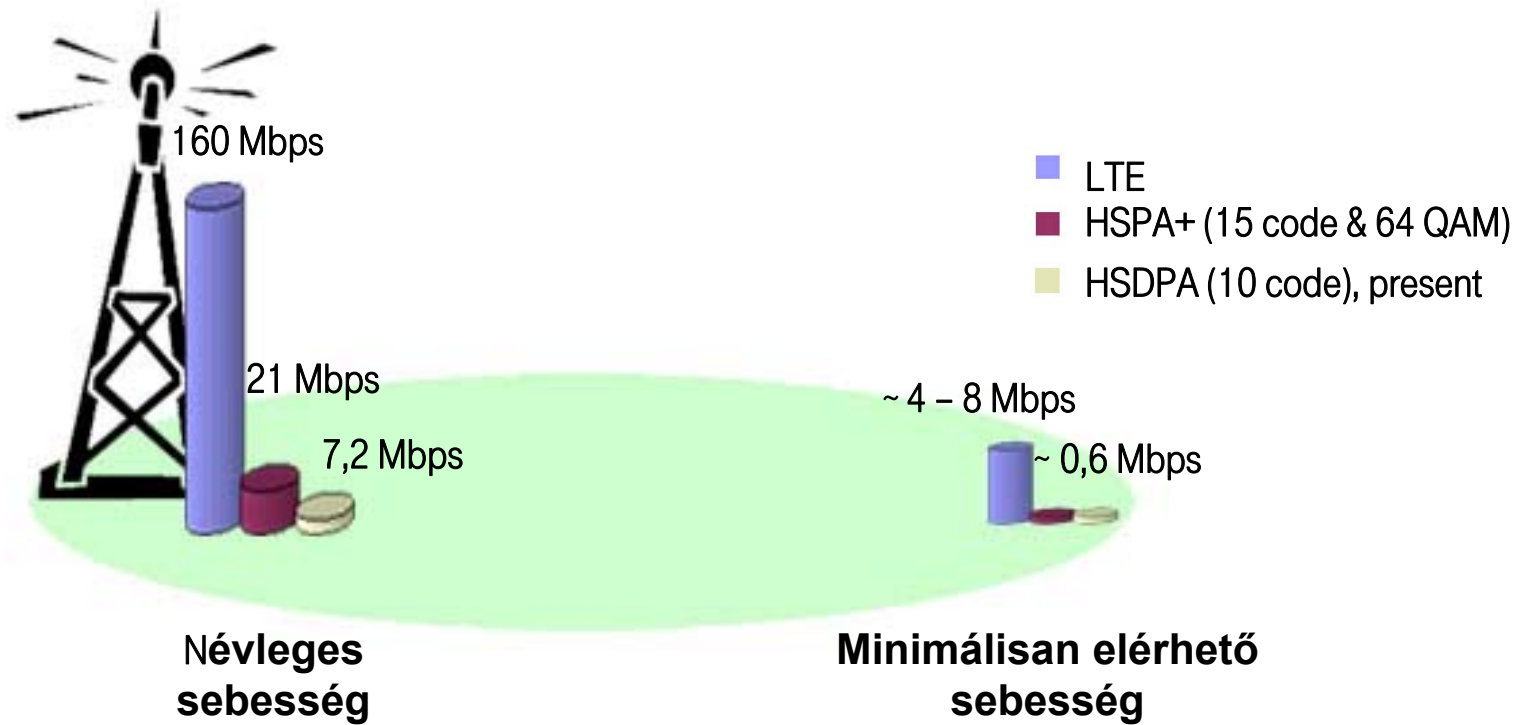
- a mobilinternet használat éppoly elterjedt lesz, mint manapság a mobil hang,
- a forgalomban egyre jelentősebb lesz a video/streaming jellegű aránya,
- lesz egy költséghatékony technológiánk, amely elhelyezhető a meglévő spektrumban is, QoS alapon differenciált szolgáltatásokat tesz lehetővé,
- 10x10 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



Rádiós hozzáférési technológiák összehasonlítása

	CDMA2000 Rev B	HSDPA	HSPA+	LTE	WiMAX	WiFi
Max user Throughput	DL:14,7Mbps	UL:5,76Mbps DL:14.4Mbps	UL:12Mbps DL:42Mbps	UL:~50Mbps* DL:~160Mbps*	70 - 500Mbps*	~300Mbps
Average user Throughput	~2,5Mbps	~2Mbps	~3Mbps	~15Mbps*	~15Mbps*	30-100Mbps
Cell Throughput	~2,7Mbps (3x@1,25MHz)	~3Mbps (@5MHz)	~7.8Mbps (2x2 MIMO)	20-60Mbps (20MHz)	30-50Mbps (20MHz)	5 Mbps (802.11b) 35 Mbps (802.11g) 150-200 Mbps (802.11n)
Mobility speed (depend on user speed)	~120km/h	~120km/h	~120km/h	~120km/h (350 - 500km/h -> low throughput)	~120km/h (802.16.e, m)	Mobility not supported
Handover support	Fully supported	Fully supported	Fully supported	Fully supported	Partly supported (802.16.e, m)	Not supported
Roaming support	Fully supported	Fully supported	Fully supported	Fully supported	Partly supported (802.16.e, m)	Partly supported
Coverage	Outdoor 0,5-13km	Outdoor 0,3-10km	Outdoor 0,3-10km	Outdoor 0,3-10km	Outdoor 0,5-10km	Outdoor 100m-2km

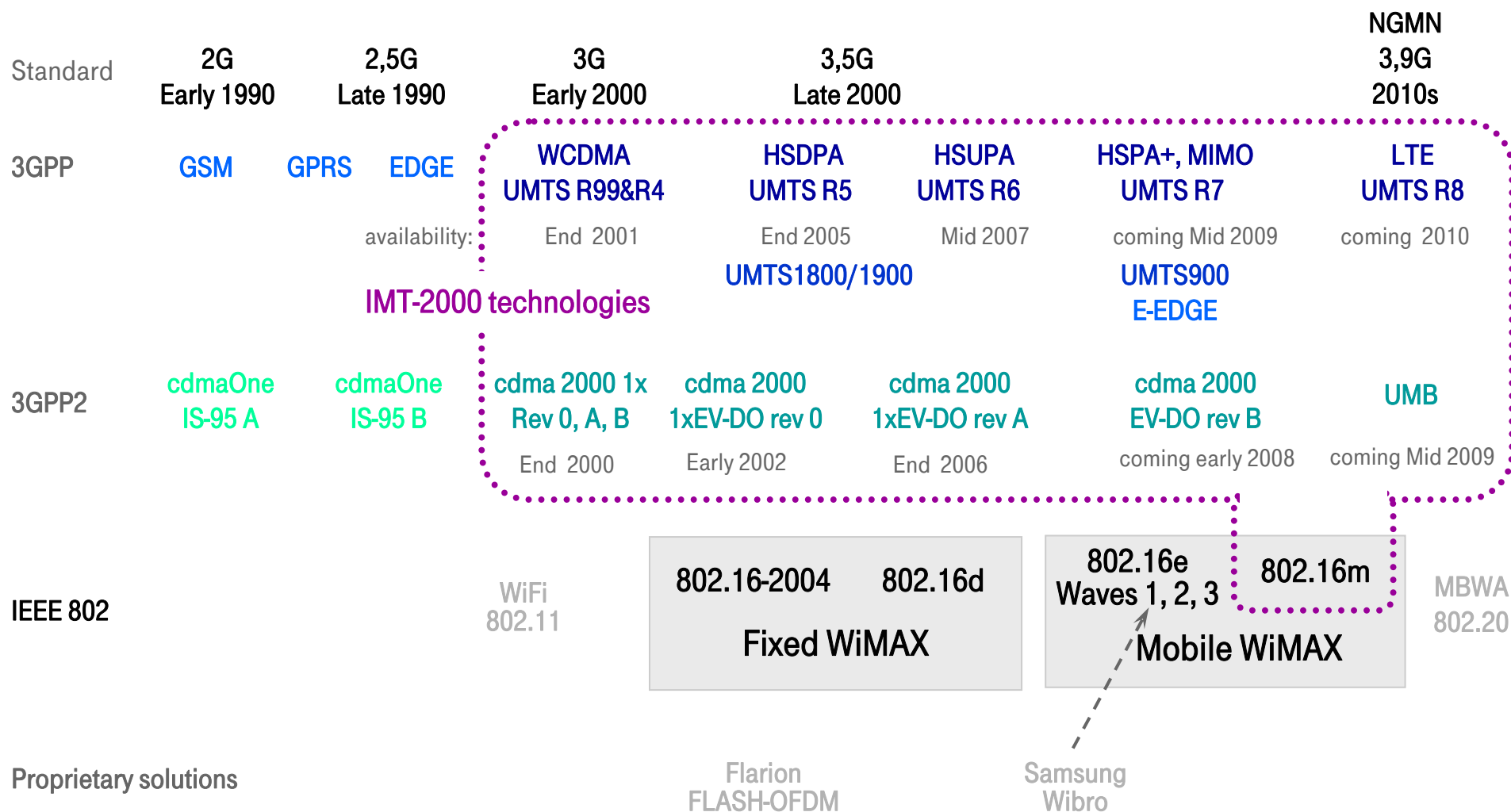
* Depends on bandwidth and modulation

És a WiMAX?

- Hasonló frekvenciasávot és spektrumszélességet feltételezve a lefedettség és a throughput nagyon hasonló a WiMAX (802.16m) és az LTE esetén
- A meglevő 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.

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

- 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

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

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

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

~2,7x more user
during 1 year

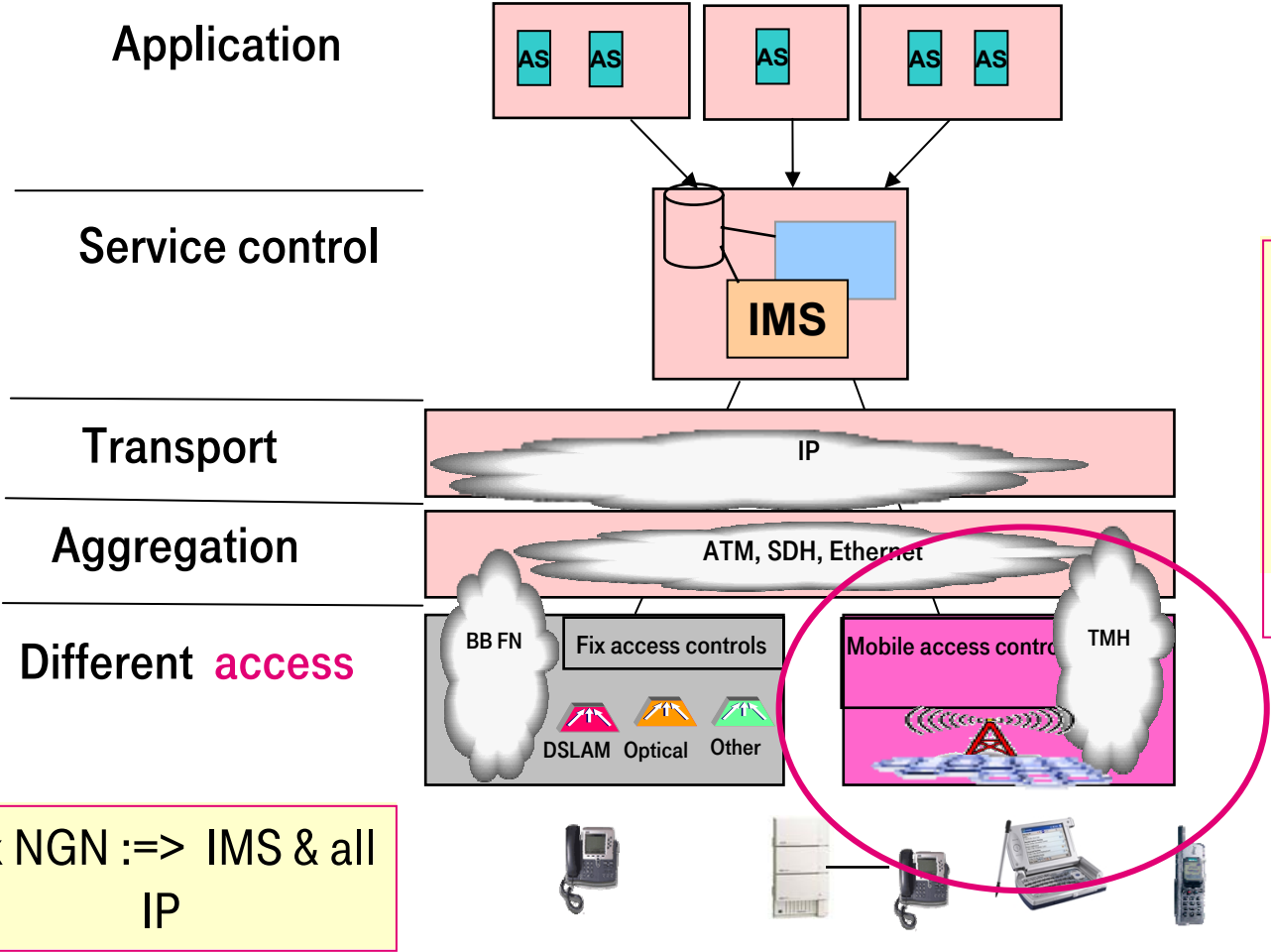
Nagysebességű Mob. Hál

Kolonits A



NGMN felépítése

Architektúra



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

Fix NGN :=> IMS & all IP



Technológiaképesség

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

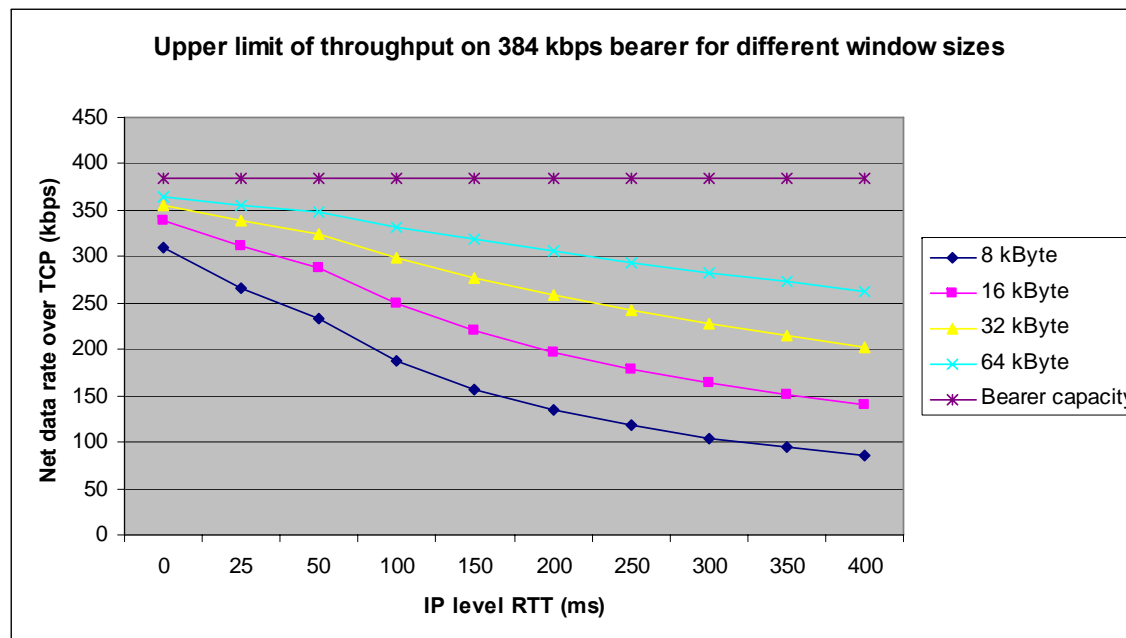
A rádiós közeg a szűk keresztmetszet már megint...

Cél:

throughput növelése=sávszélesség növelése ?

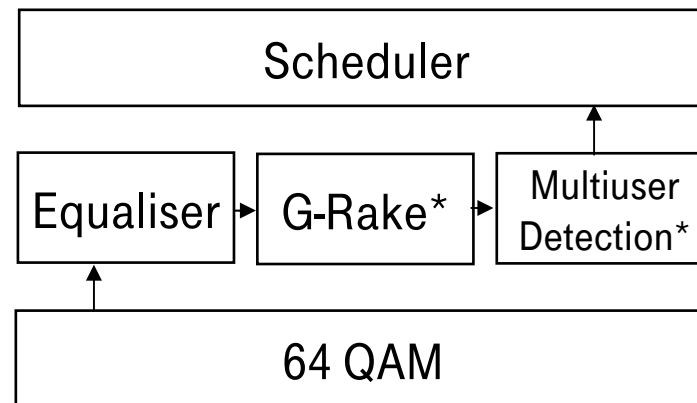
pontosabban: növelni a (csomagméret x 1/RTT-t)

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

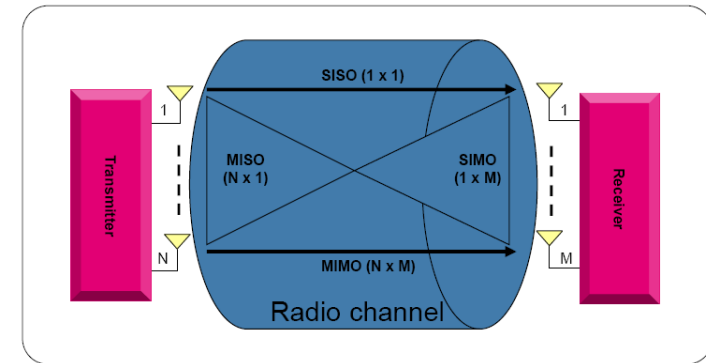
Performancia javító eszközök 1-2

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



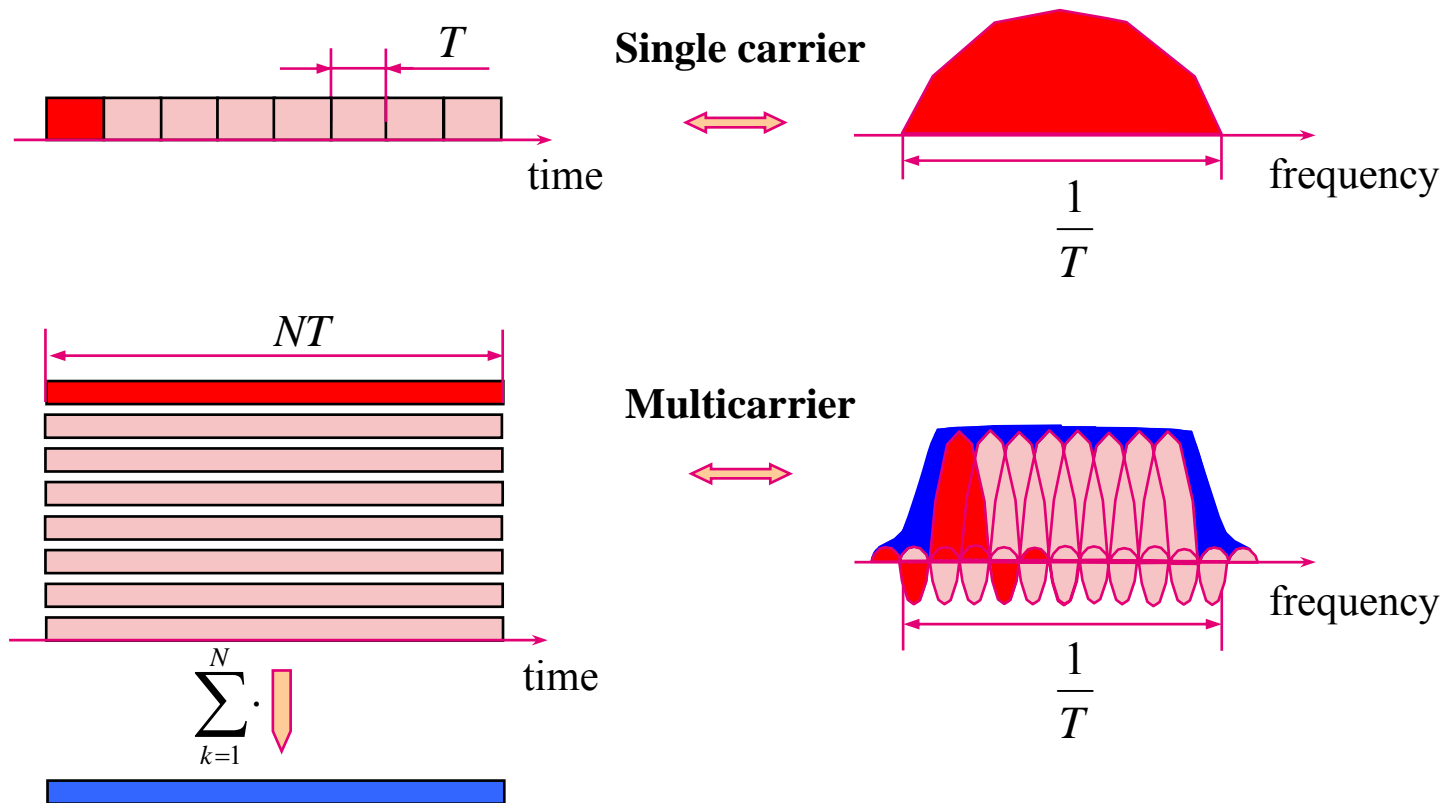
2. Interference elnyomás

-G-Rake vevő

-multiuser detection

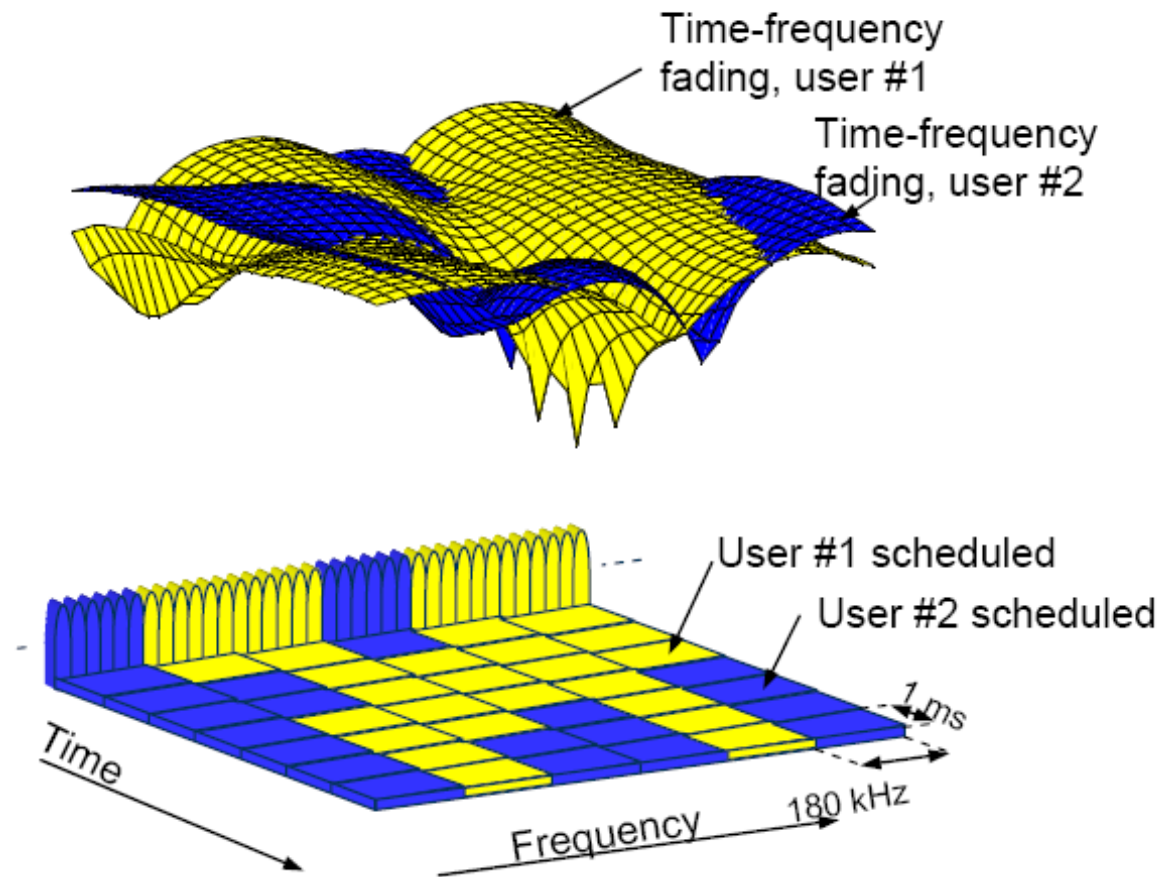
Performancia javítás 3

- 3. Kapacitásnövelés a jobb spektrumkihasználtság által
- meredekebb spektrumszélek
- valósídejű 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

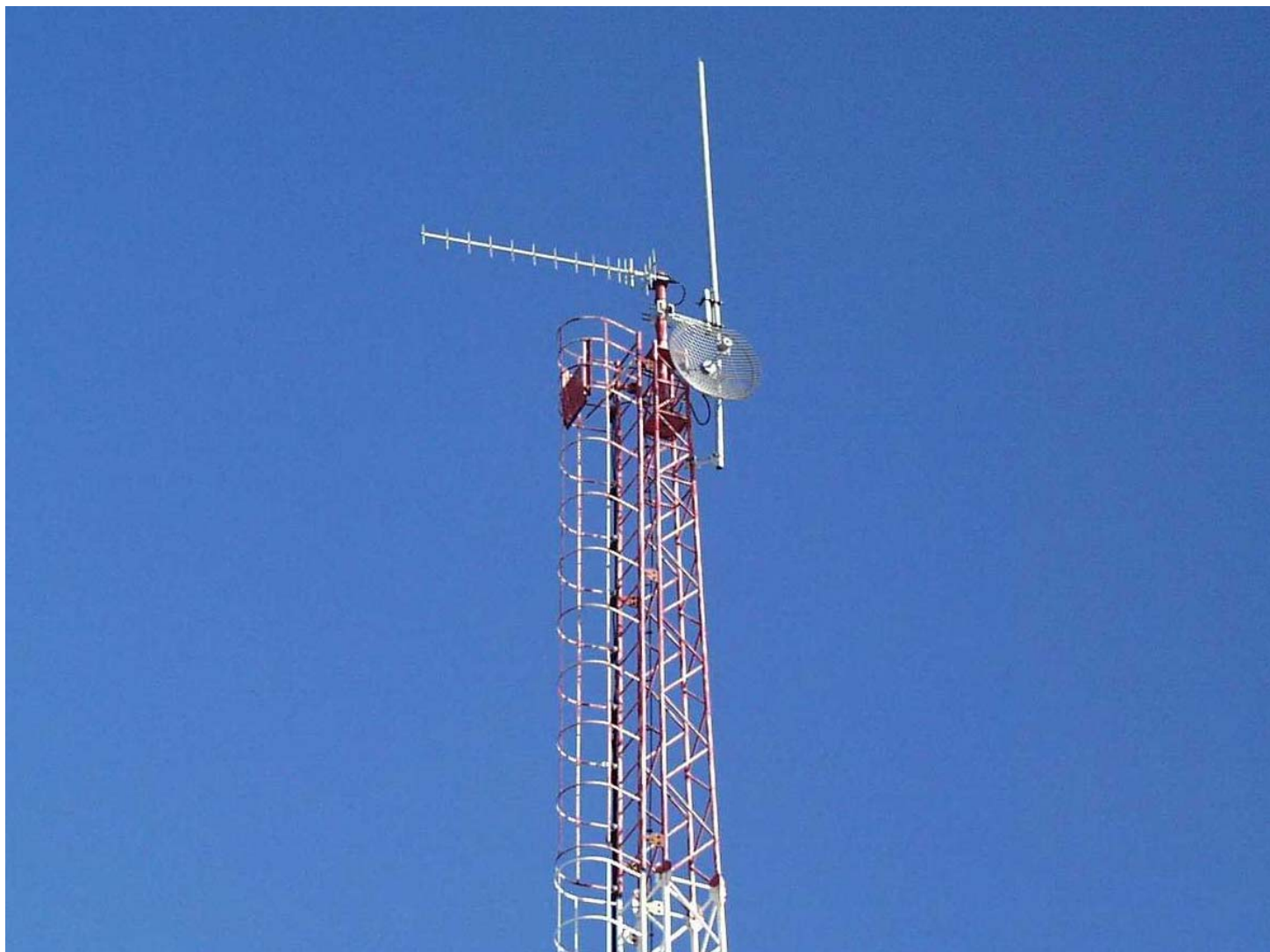
Offset-repeater

coverage
antenna

link antenna



Installációs példa 2



Köszönöm a figyelmet!



Kérdések?

kolonits.andras@telekom.hu