

3G / HSDPA

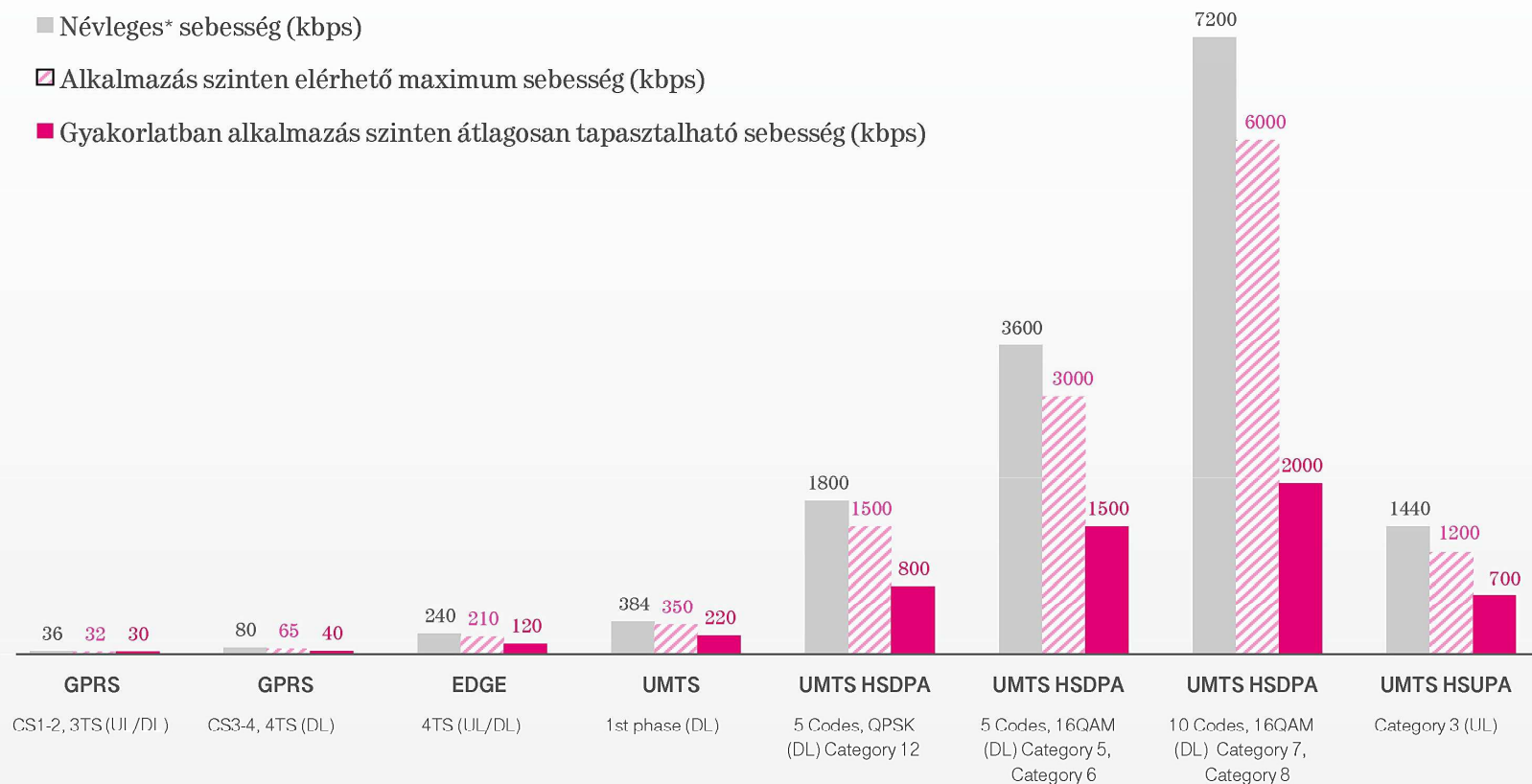
Tar Péter

T-Mobile

Adatátviteli sebesség

Technológiák összehasonlítása

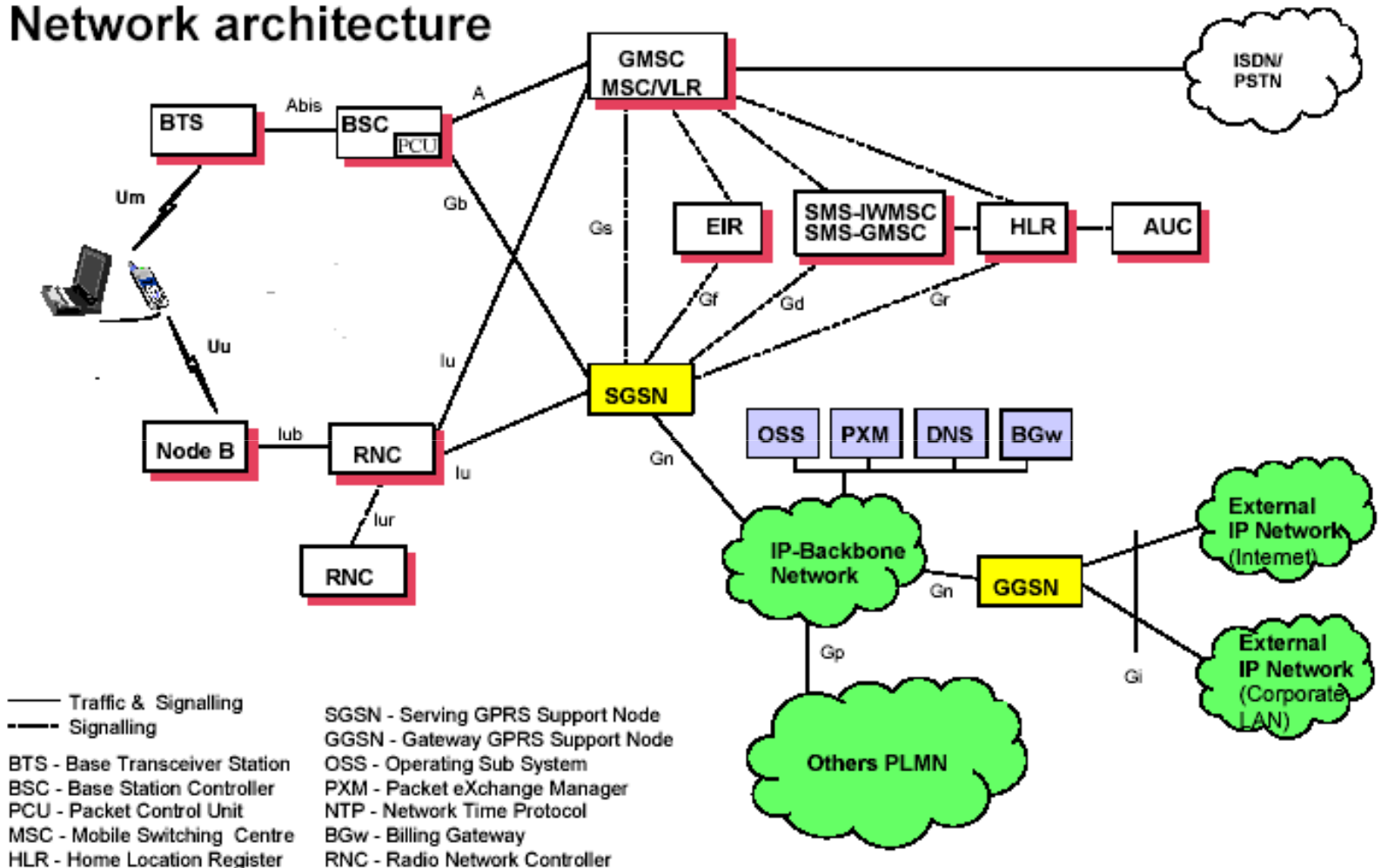
- Névleges* sebesség (kbps)
- ▨ Alkalmazás szinten elérhető maximum sebesség (kbps)
- Gyakorlatban alkalmazás szinten átlagosan tapasztalható sebesség (kbps)



*Az adatátviteli hálózatokban a névleges adatátviteli sebesség kisebb részben a működtetést szolgáló üzemi forgalom (fejlécek, hibavédelem, hívásfelépülés, szabályzás stb.) nagyobb részben pedig felhasználói forgalom. A megadott névleges értékek így nem azonosak a gyakorlatban alkalmazás szinten átlagosan tapasztalható le- és feltöltési sebességgel, amely ezen kívül még függ a használt készülék képességétől, a lefedettségtől, az aktuális forgalmi viszonyoktól, stb.

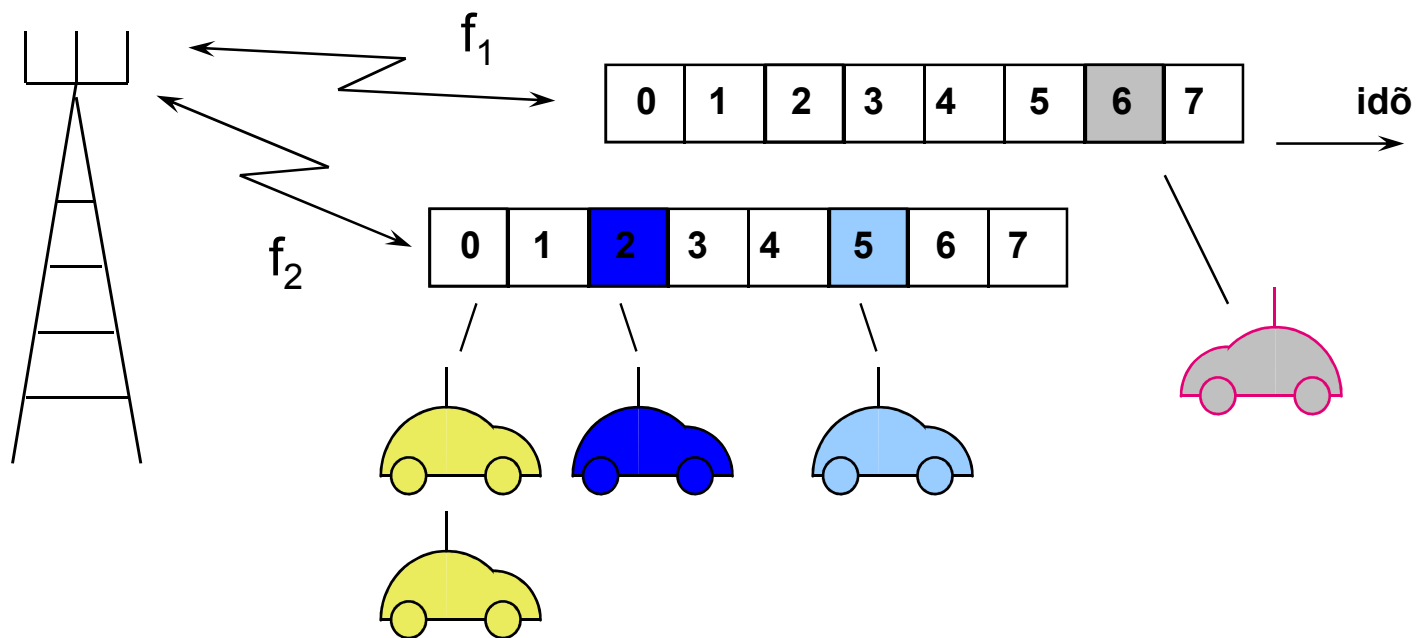
Hálózati felépítések

Network architecture



A GSM rádiócsatorna jellemzői

FDMA / TDMA
(frekvenciaosztásos/időosztásos)
csatorna-hozzáférés



Kapacitás



Agner Krarup Erlang (1878-1929)

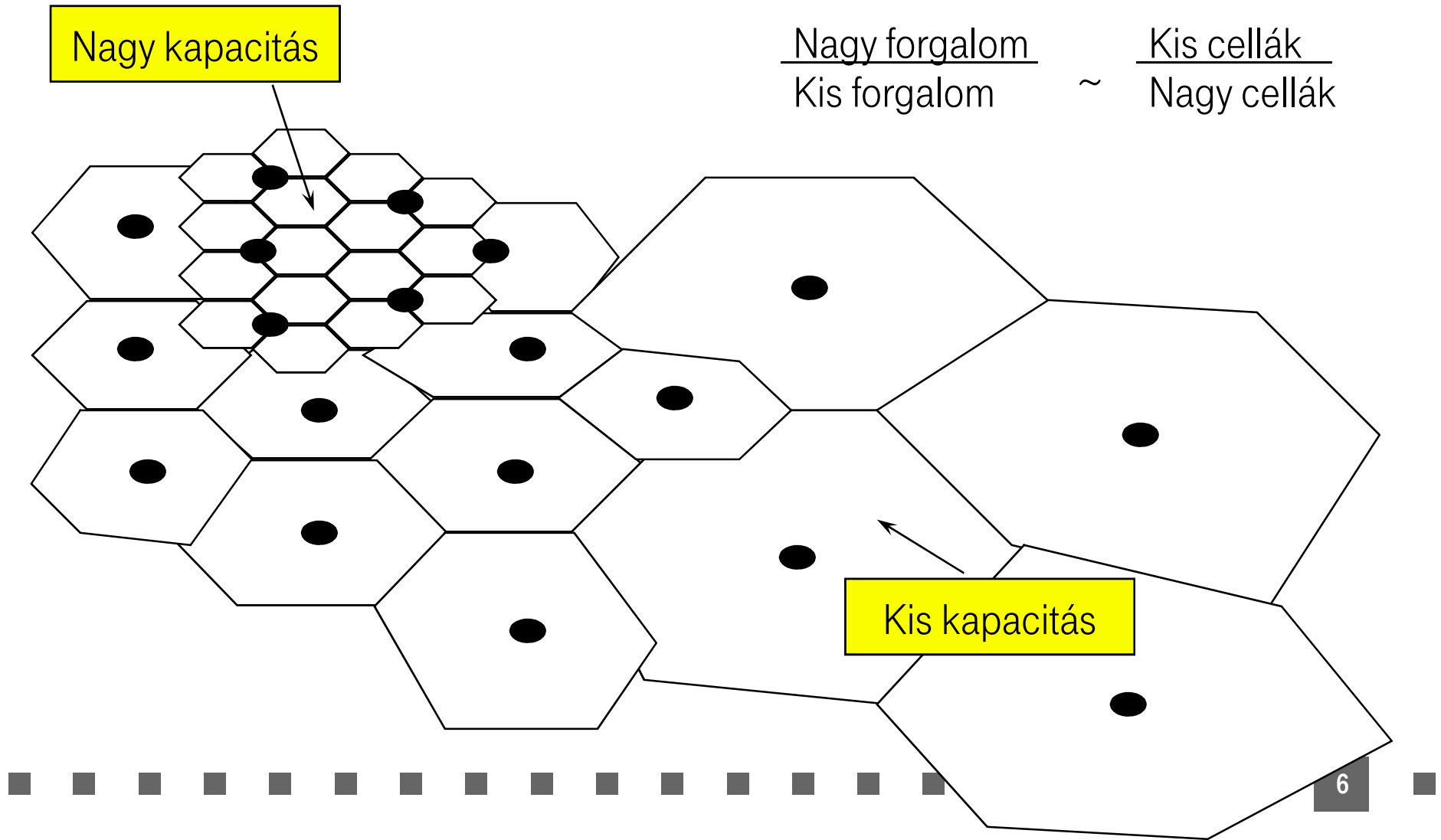
Mindenki számára "saját" vonal biztosítása túlzás
Úttörő munkát végzett a telekommunikációs
forgalomszámításban

Erlang B formula

megadja egy meghatározott forgalomhoz lekezeléséhez
szükséges csatornák számát adott torlódás mellett

1E a forgalom, ha a 1 hívás folyamatosan 1 órán keresztül tart

Forgalomra méretezett kapacitás



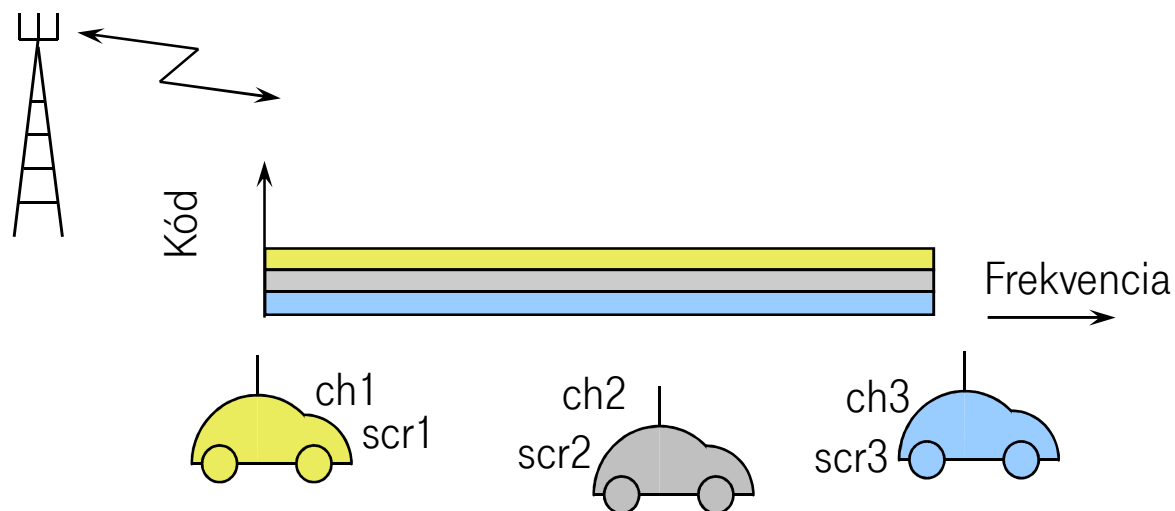
3G (UMTS) rádiócsatorna jellemzői

CDMA (Code Division Multiple Access)

A CDMA

(kódosztásos)

csatorna-hozzáférés



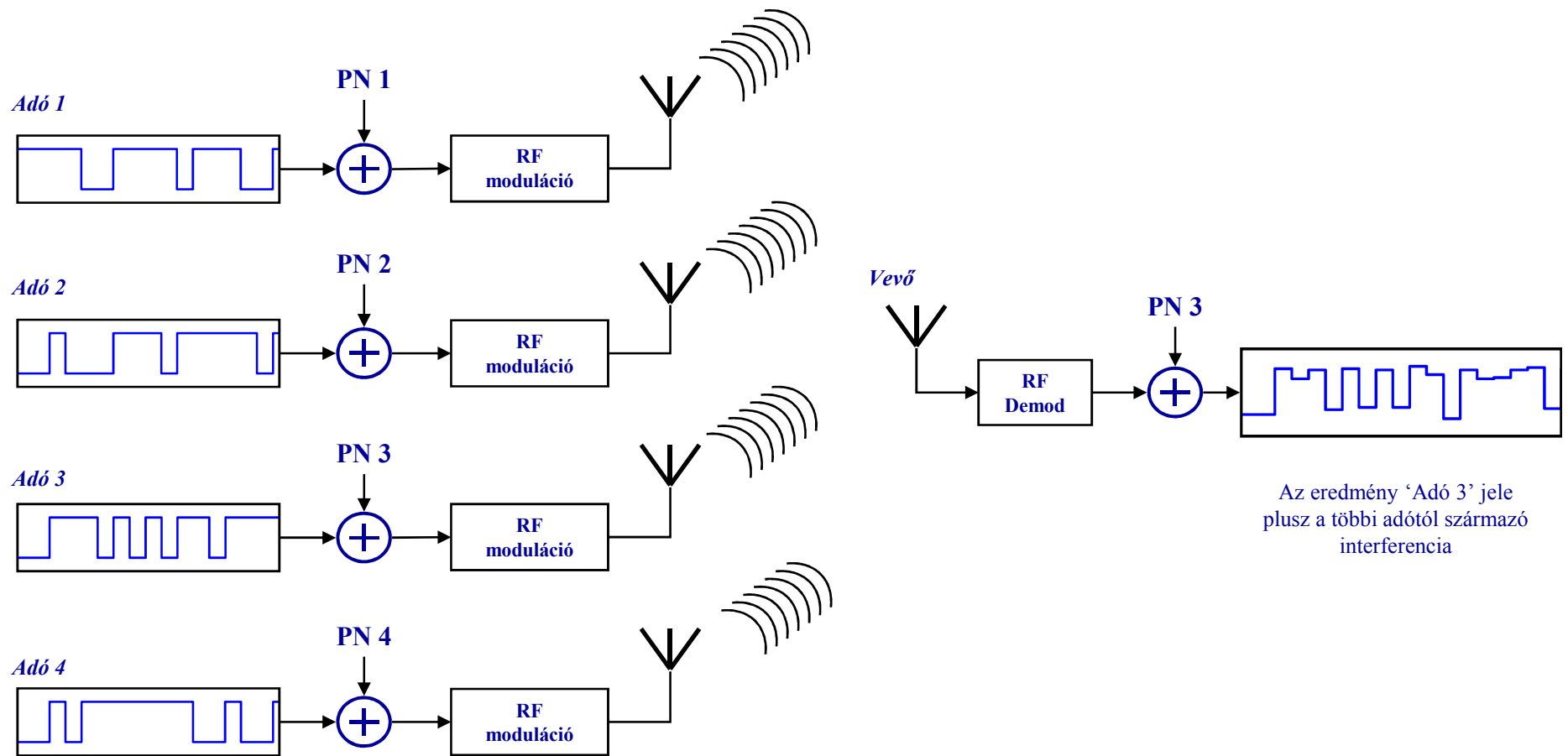
Ch: Chanellization code (csatorna kód)

Megkülönbözteti a csatornákat egymástól

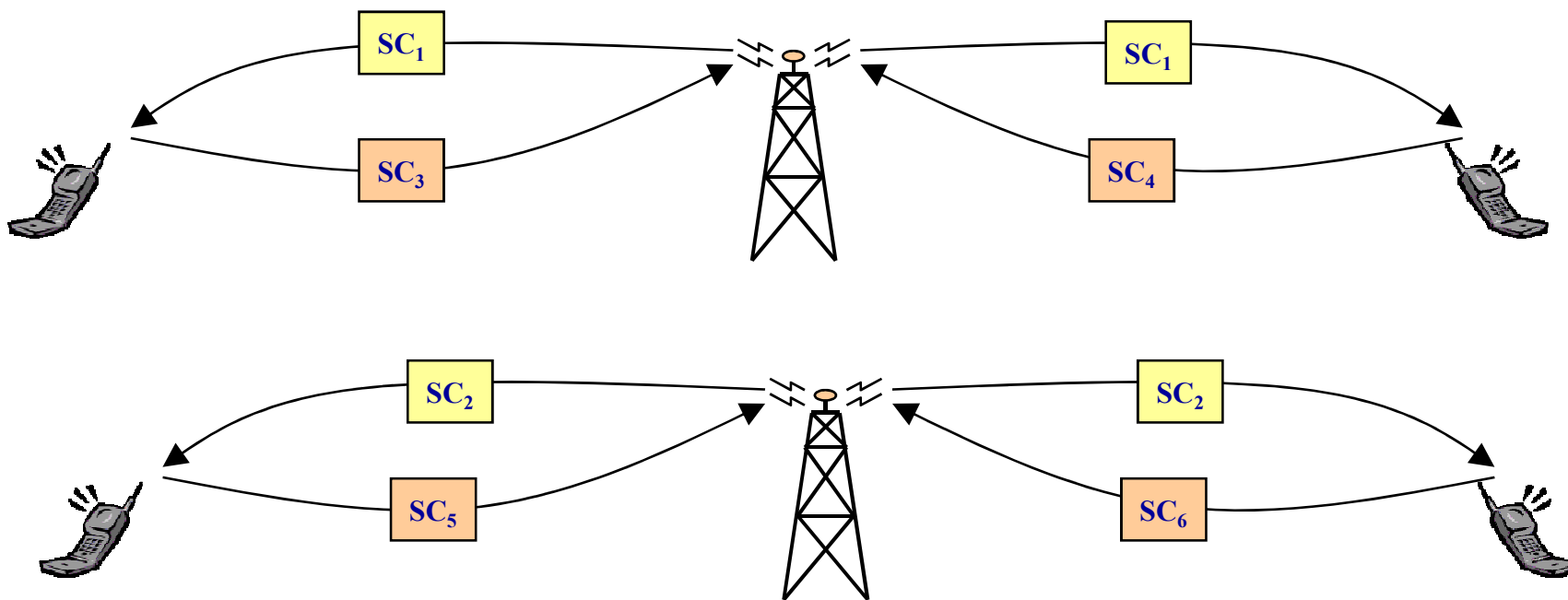
Scr: Scrambling code (zagyváló kód)

Megkülönbözteti a mobilokat, illetve a bázisállomásokat

A CDMA elvi működése



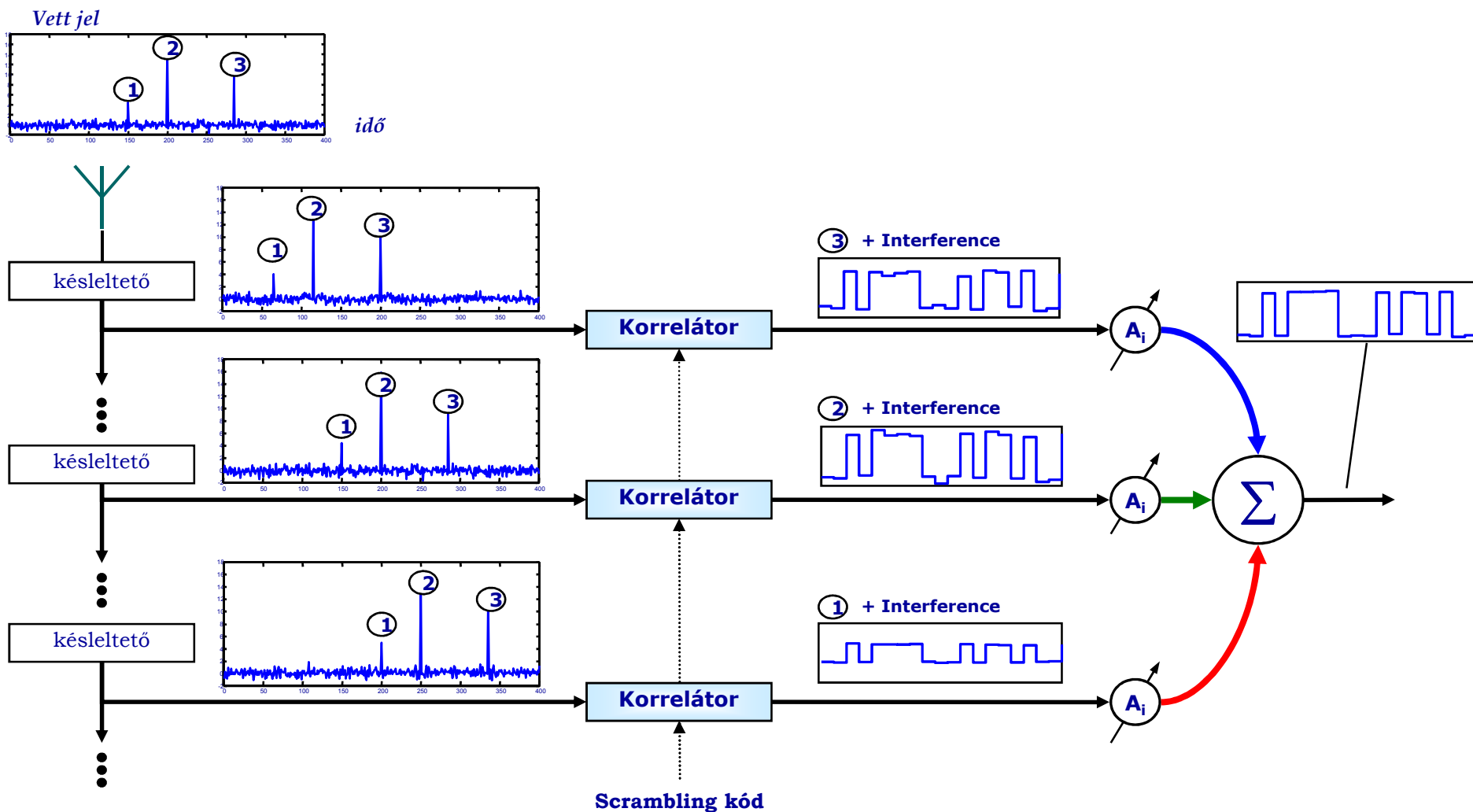
Scrambling kódok



Downlink: cellák megkülönböztetése

Uplink: UE-k megkülönböztetése

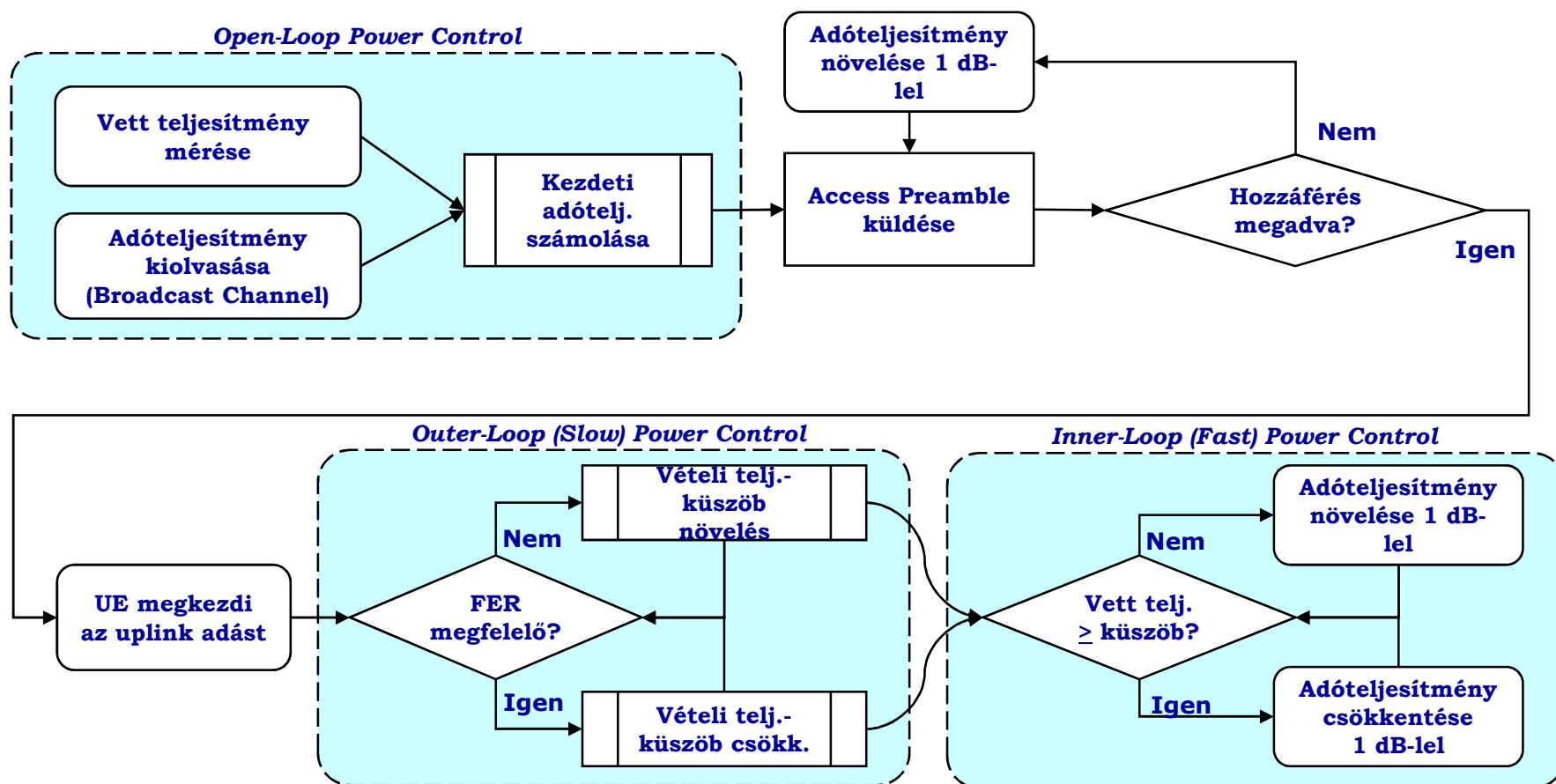
A Rake vevő



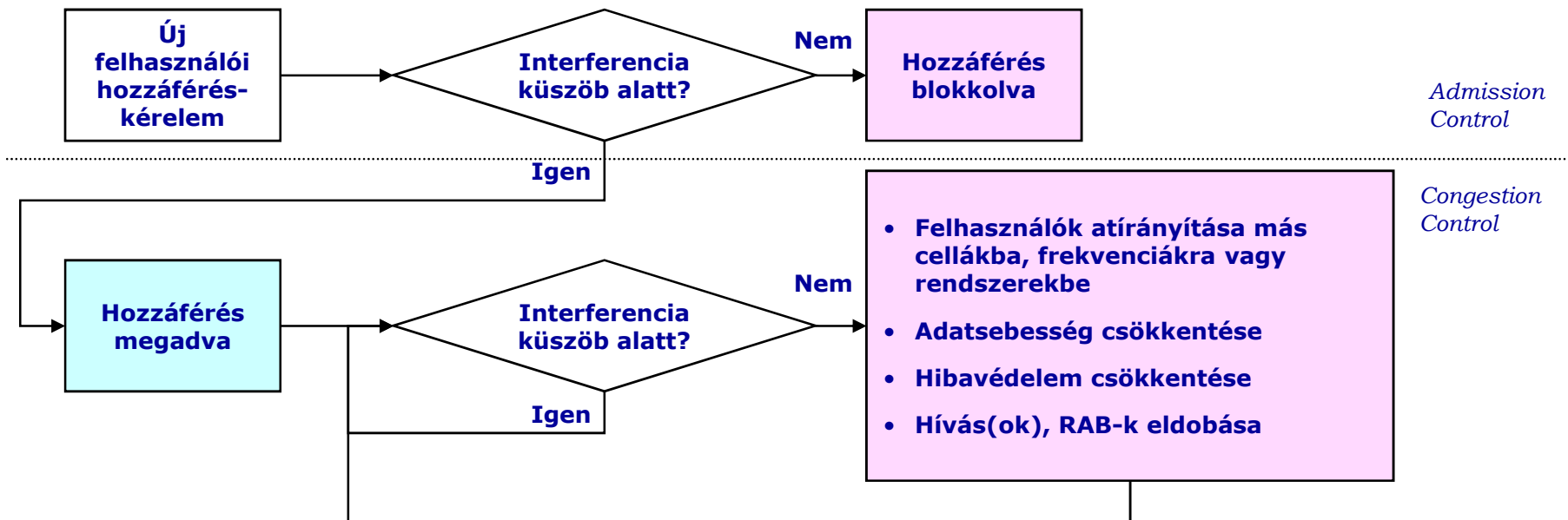
3G sajátosságok

- Power Control
- Handover (Soft / Softer)
- Admission Control
- Congestion Control
- Cell Breathing

3G Power Control



Admission & Congestion Control



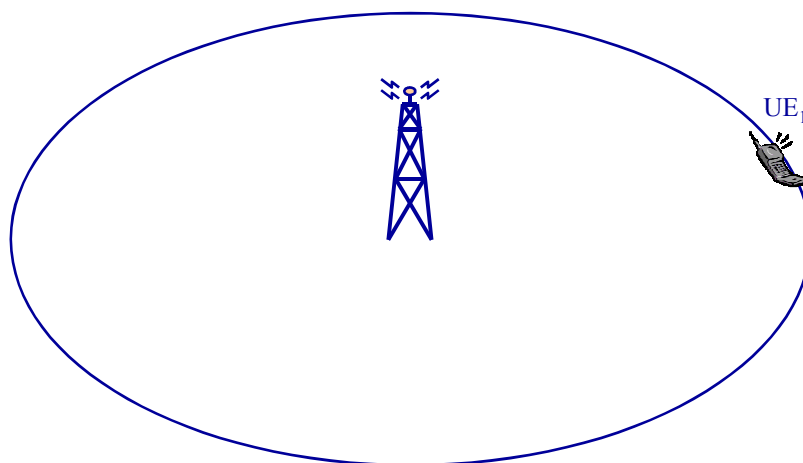
Admission control (hozzáférés-szabályozás)

- Célja a túlterheléses helyzetek megelőzése
- Új felhasználók hozzáférését, új radio access bearerek és összeköttetések (pl. handover miatt) allokálását/átkonfigurálását engedi meg vagy utasítja el
- Az UL interferencia és a DL adóteljesítmény figyelembe vétele alapján dönt

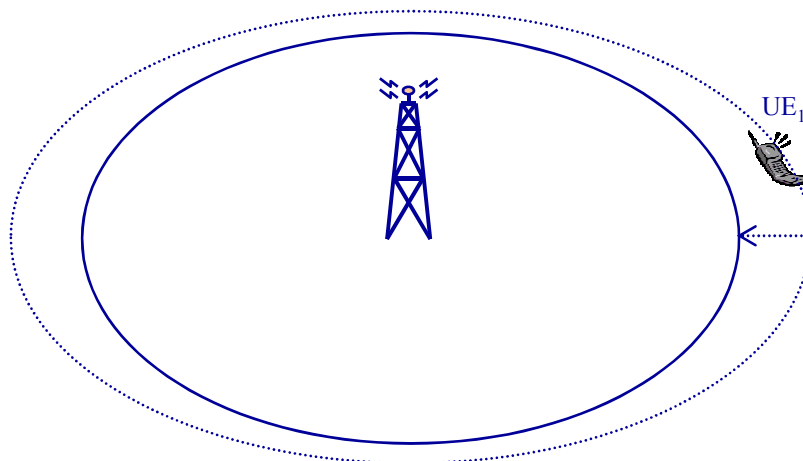
Congestion control (torlódás-szabályozás)

- Feladata figyelni, detektálni és kezelni azokat a helyzeteket, amikor a rendszer torlódásos vagy ahhoz közeli állapotot ér el a már csatlakoztatott felhasználókkal

Cell Breathing



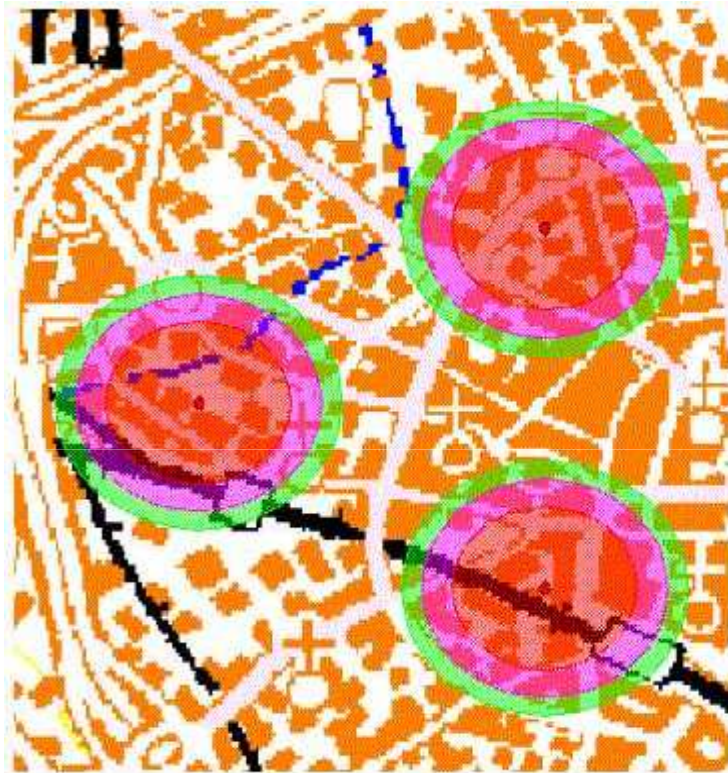
UE₁ max. mobilteljesítménnyel ad,
a jel/zaj viszony még éppen elfogadható



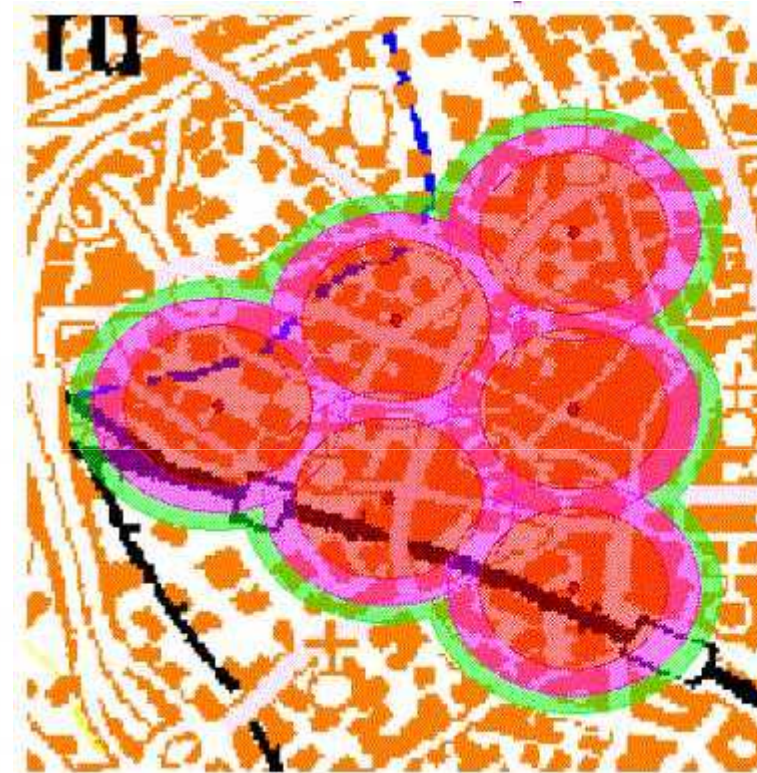
UE₂ megjelenése megnövekedett
interferenciát jelelt UE₁ számára, de a
mobilteljesítményét már nem tudja növelni;
a jel-zaj viszony a kívánt érték alá csökken



3G lefedettség és cellasugarak



Meglévő telephelyekkel



Új telephelyek is kellene



HSDPA

High Speed Downlink Packet Access

Másnéven 3.5G-nek is nevezik

Mire jó a HSDPA?

Nem valós idejű szolgáltatások (megosztott erőforrások miatt)

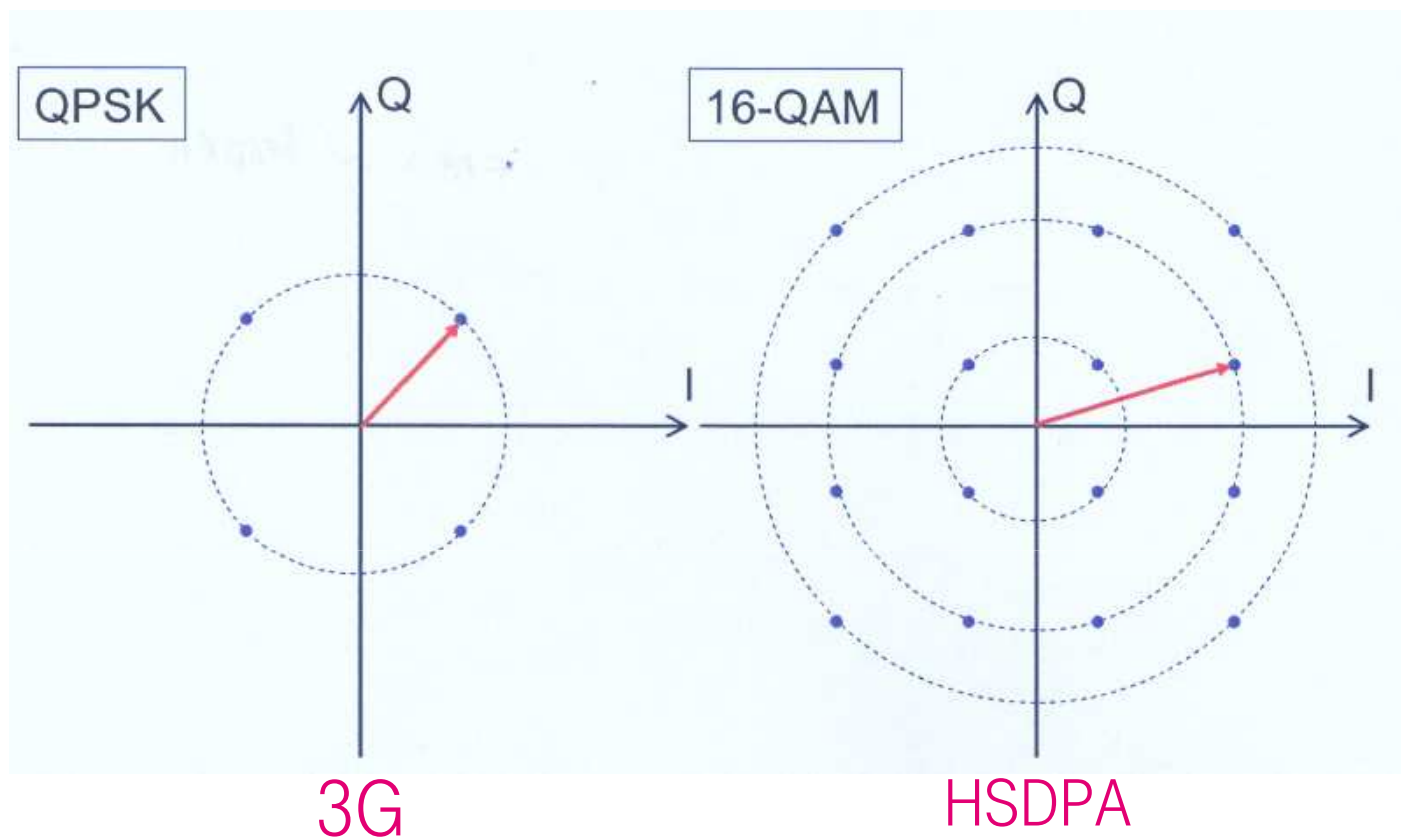
Nagy letöltés irányú átviteli sebességet igénylő szolgáltatások

Streaming service (videoletöltés, mobil TV)

Interactive service (internet)

Background service (e-mail)

3G/HSDPA rádiócsatorna jellemzői



Moduláció: QPSK

Moduláció: 16QAM
Több információ átvitele adott idő alatt

Új rádiós megoldások a HSDPA-nál



Fast Radio Channel

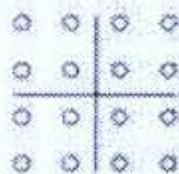
Dependent Scheduling

Scheduling of users on 2 ms time basis



Shared Channel Transmission

Dynamically shared in time & code domain



Higher-order Modulation

16QAM in complement to QPSK for higher peak bit rates



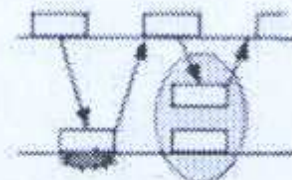
Fast Link Adaptation

Data rate adapted to radio conditions on 2 ms time basis



Short TTI (2 ms)

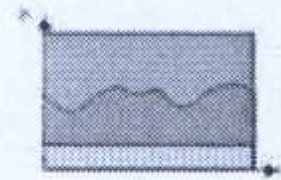
Reduced round trip delay



Fast Hybrid ARQ with

Soft Combining

Reduced round trip delay

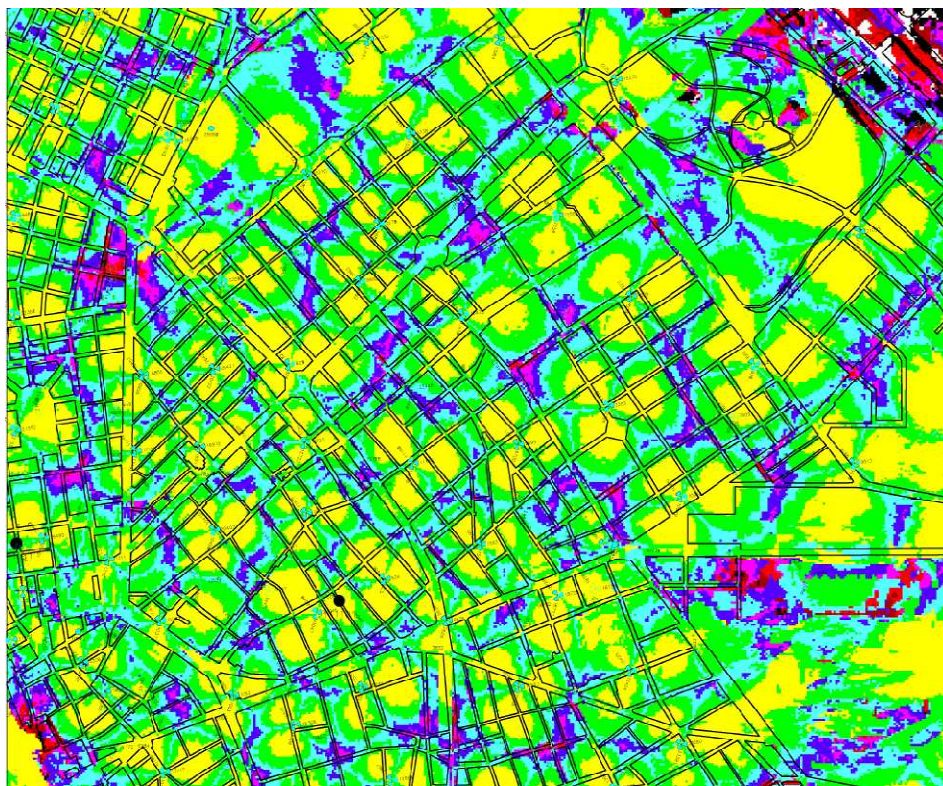


Dynamic Power Allocation

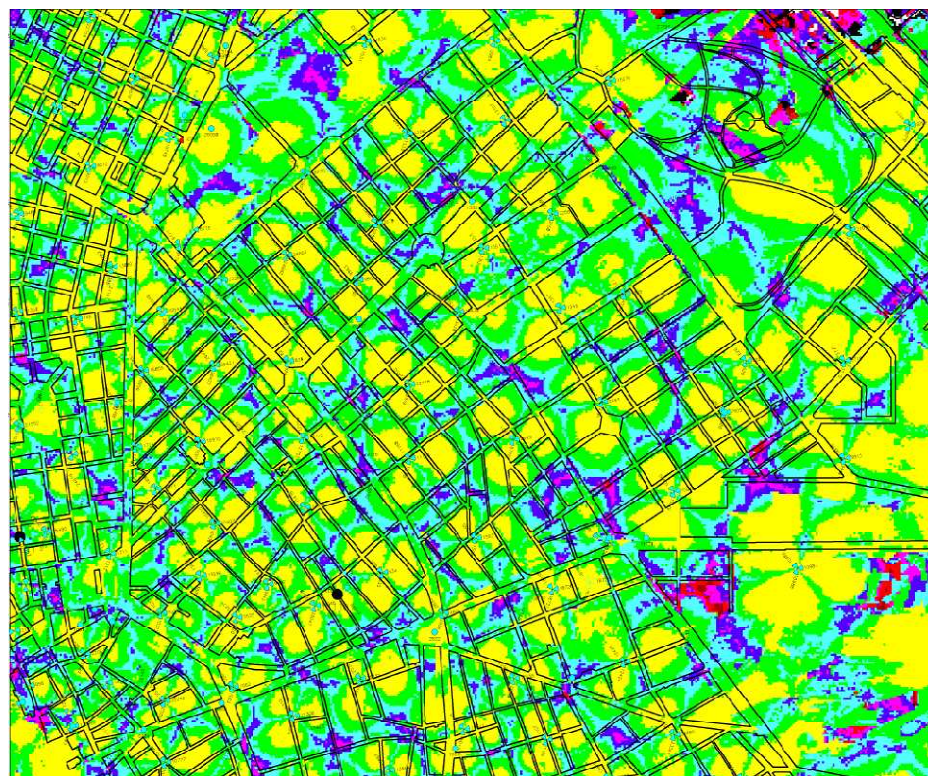
Efficient power & spectrum utilisation

Cellák mérete a forgalom növekedésével

Kis forgalom



Nagy forgalom (több állomás)



A T-Mobile 3G lefedettségi térképe

2008. Szeptember 30.

Beltéri lefedettség

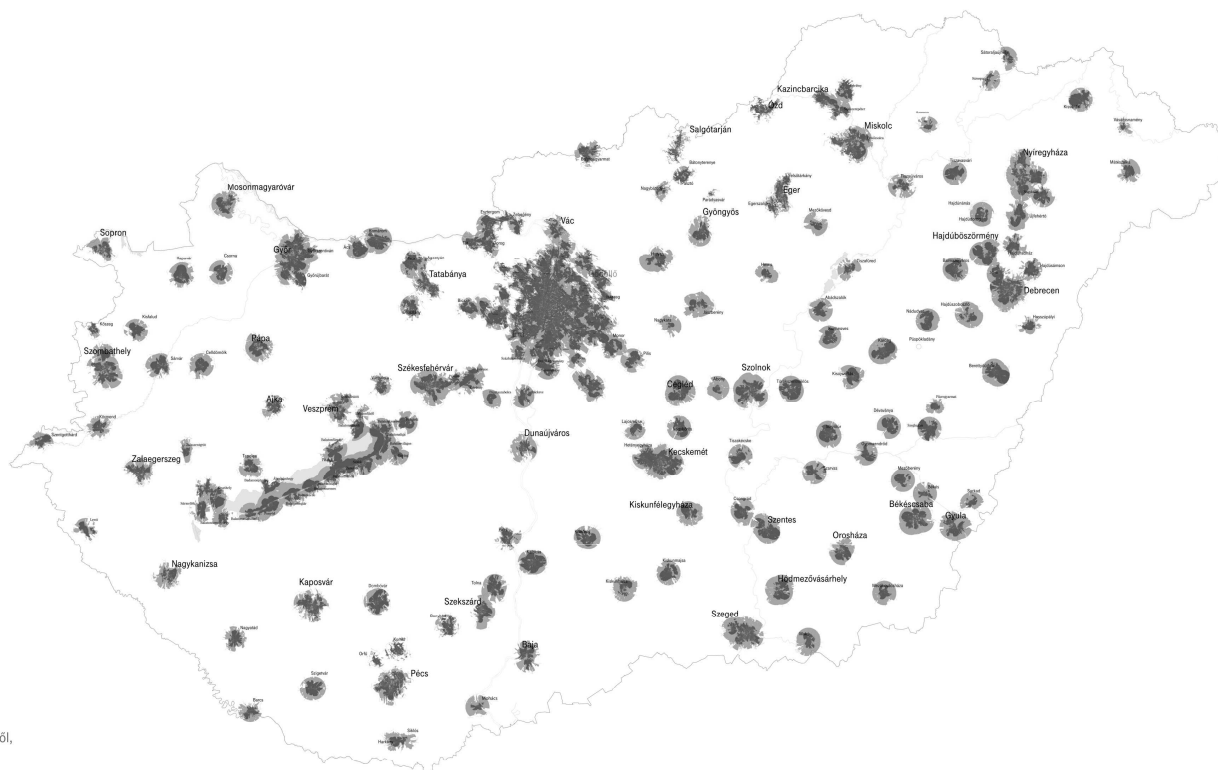
A 3G/HSPA technológián alapuló szolgáltatások épületen belül is igénybe vehetők annak figyelembevételével, hogy a jel általában erősebb az ablakok közelében és a felsőbb szinteken. A vasbeton, színezett üveg, hővisszaverő fólia jelentősen árnyékol. A jel terjedését a környező épületek is akadályozhatják. A 3G/HSPA technológiára jellemző névleges* adatátviteli sebesség a T-Mobile hálózat egyes részein 7,2 Mbps (letöltés) és 1,44 Mbps (feltöltés), nagyjából pedig 3,6 Mbps (letöltés) ill. 384 kbps (feltöltés). A HSDPA 7,2 technológia esetén jellemzően 1,6 Mbps, az esetek 10 %-ban 3,1 Mbps vagy azt meghaladó, míg a HSDPA 3,6 esetén jellemzően 770 kbps, az esetek 10 %-ban 2,6 Mbps vagy azt meghaladó felhasználói letöltési sebesség** érhető el.

Kültéri lefedettség

A 3G/HSPA technológián alapuló szolgáltatások kültéren és bizonyos esetekben a kültéri lefedettség területén épületen belül is igénybe vehetők. A 3G/HSPA technológiára jellemző névleges* adatátviteli sebesség a T-Mobile hálózat egyes részein 7,2 Mbps (letöltés) és 1,44 Mbps (feltöltés), nagyjából pedig 3,6 Mbps (letöltés) ill. 384 kbps (feltöltés). A HSDPA 7,2 technológia esetén jellemzően 1,6 Mbps, az esetek 10 %-ban 3,1 Mbps vagy azt meghaladó, míg a HSDPA 3,6 esetén jellemzően 770 kbps, az esetek 10 %-ban 2,6 Mbps vagy azt meghaladó felhasználói letöltési sebesség** érhető el.

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

** A felhasználó által tapasztalt le- és feltöltési sebesség függ a felhasználói végberendezés képességétől, a lefedettségtől, az aktuális forgalmi viszonyoktól is.



Mi lesz ezután? : LTE Long Terv Evolution

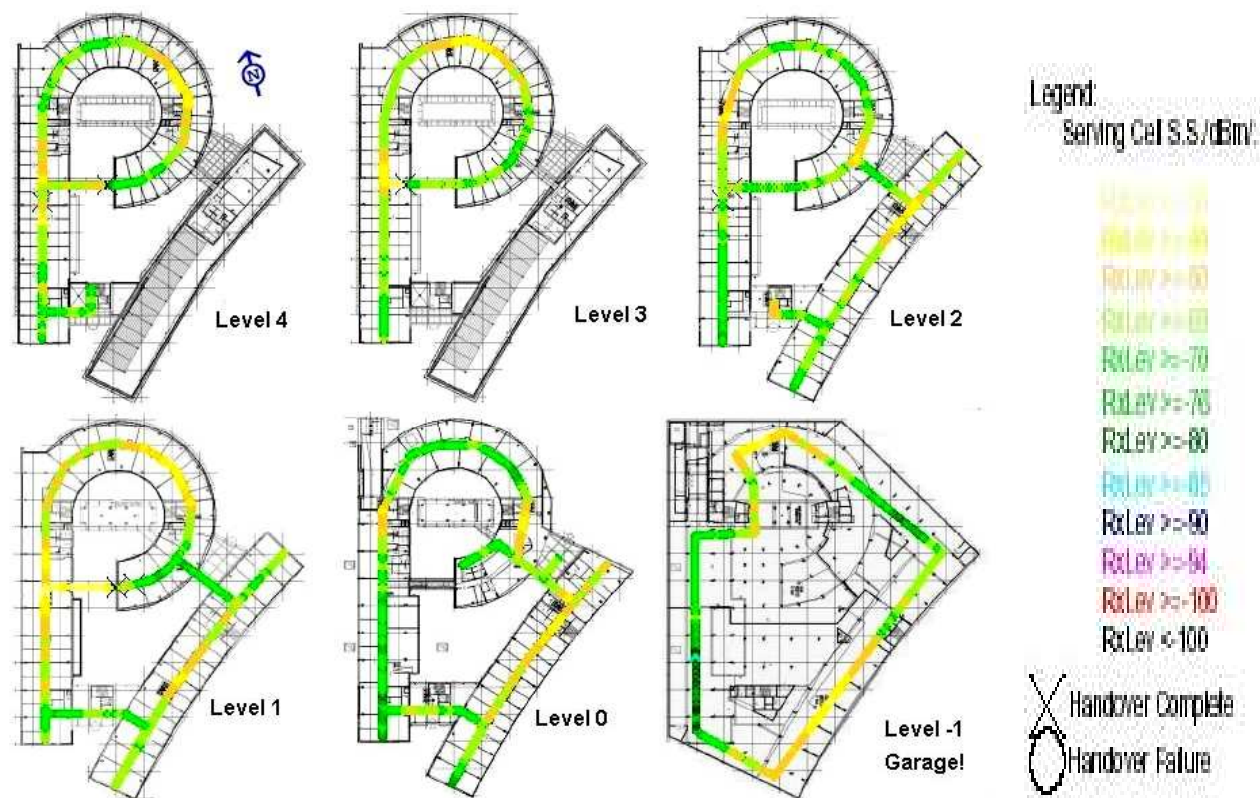


Épületen belüli ellátás tervezése:

Beltéri osztott antennarendszer

Kábelek, csatlakozók
(spitterek, iránycsatolók,
H-Mátrix)

Épület anyagcsillapítások



Bázisállomások



Bér 1



Hidegvölgy 1



Egyedi bázisállomások



Kapoccs 1

Köszönöm a figyelmet!

