

HTE Infokom 2025

4G hálózatok kiépítésének eredményei a
hatóság és a felhasználók szemszögéből

Bató Tibor



Frekvencia értékesítés

- DD1 frekvenciasáv kiürítése
 - Analóg földfelszíni TV sugárzás megszűnése...
- Sávtisztasági vizsgálatok
 - Határon belüli és azon túli források tekintetében
- Előzetes EMC mérések
 - KTV hálózatok és végberendezések problémái
 - Polgári és nem polgári radarok
- Mérhető paraméterek meghatározása
 - Vételi jelszint
- Ellenőrzési módszertan kidolgozása
 - Mérőautóval bejárható utak
- Jelszint határértékek megállapítása
 - Technológia, frekvenciasáv, kül- és beltér



Hatósági szerződés

- Előírások az NMHH részéről – hálózat kiépítés mérföldkövei
 - 12. hónap, 28+675 település lefedettsége
 - 36. hónap, 57+1611 település lefedettsége
 - 60. hónap 96%-os lakossági és 90%-os területi lefedettség
 - 10. év 99%-os lakossági lefedettség
- Vállalások a szolgáltatók részéről
 - 1. és 2. függelék (114 település)
 - <1000 lakosú települések (1200)
 - 1000-6000 lakosú települések (1100)
- Használható frekvenciasávok
 - 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2600 MHz
 - Bármely használatban lévő sáv, korlátozással
- Frekvenciasávok használatának területi és időbeli korlátozásai

Kötegyán	Váncsod	Csengőd	Csanytelek	Somogyudvarhely
Ároktő	Furta	Bócsa	Ruzsa	Mérk
Hejőbába	Álmosd	Tázlár	Fábiánsebestyén	Bököny
Vilmány	Kismarja	Kunadacs	Baks	Szabolcsveresmart
Kenézlő	Csány	Balotaszállás	Cece	Geszteréd
Igrici	Tarnalelesz	Páhi	Alap	Szabolcsbáka
Szuhogy	Átány	Vásárosdombó	Vajta	Nyírbony
Hejőpapi	Kőtelek	Magyarbánhegyes	Fülöp	Nyírtét
Szalaszend	Örményes	Nagykamarás	Bagamér	Ozora
Sáta	Ludányhalászi	Bodroghalom	Újléta	Döbrököz
Hernádvécse	Ecseg	Vajdácská	Csépa	Báta
Bódvaszilas	Bárna	Ricse	Tarany	Németkér
Berekböszörmény	Kisszállás	Pácin	Inke	Pálfa
Szerep	Császártöltés	Nagymágocs	Kutas	Szakály
Esztár	Katymár	Apátfalva	Homokszentgyörgy	Dalmand

Mérőeszköz

- Antennák (szkennerekhez), (tetőboxban)
 - PcTel OP 278H
 - BMLPV 5000
- Szkennerek (kalibrált mérővevők)
 - Rohde&Schwarz TSME6 (TSME)
- Mobiltelefonok (saját antennáikkal) hőkompenzált „dobozban”
 - Xiaomi MI11 és 12pro (jelenleg)
- Mérés vezérlése
 - R/S SwissQual szoftver



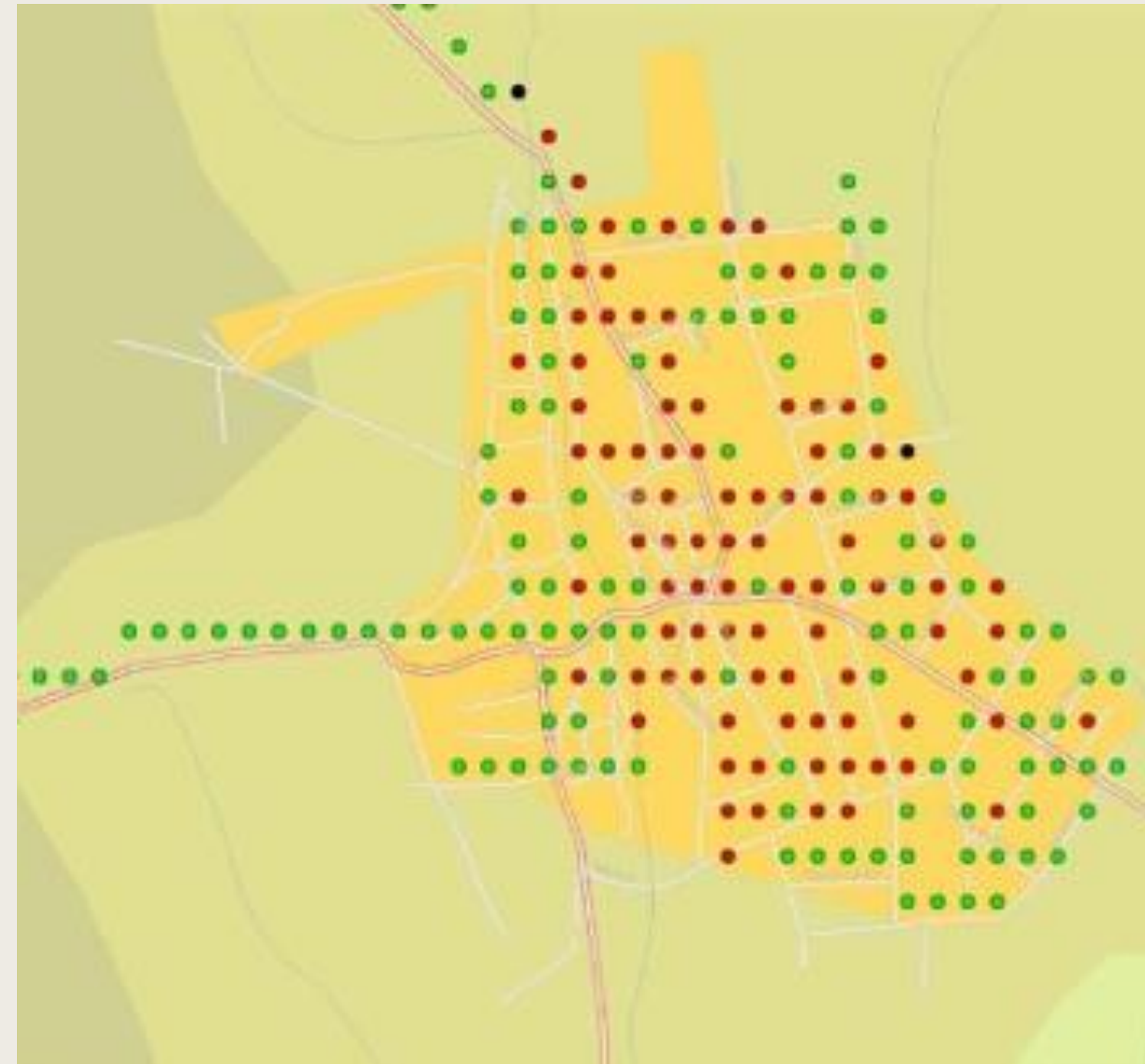
Mérési módszer

- Rendszeres összehasonlító mérések
- Szkenner antennák kalibrálása
- Bejárandó útvonalak meghatározása
- Korlátozott haladási sebesség
 - Településen max 30 km/h

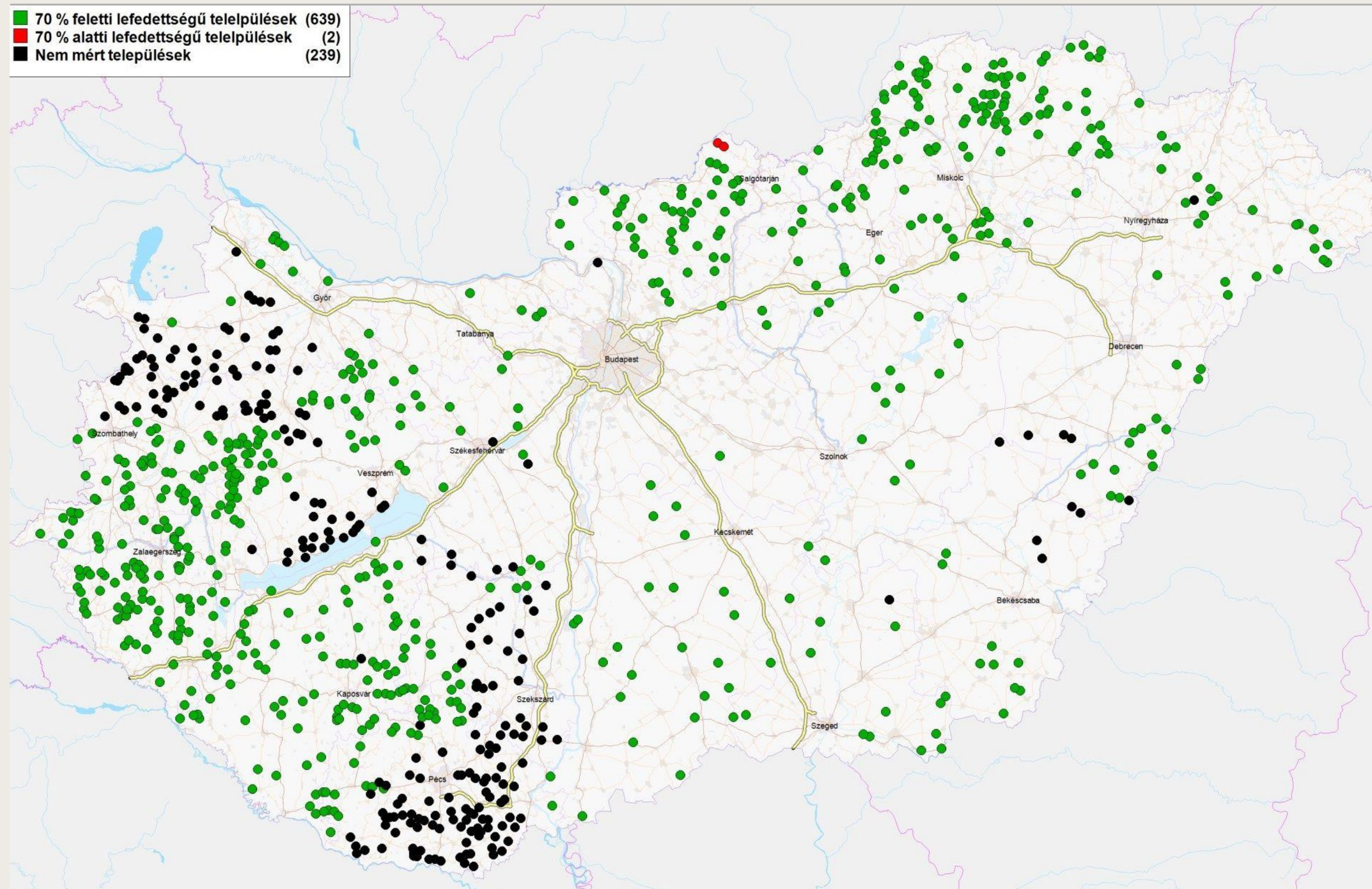


Mérési adatok feldolgozása

- Szűrés az adatbázisból
 - szolgáltatóra, frekvencia blokkra (technológiára)
- Raszterek előállítása
 - a best server csatornák vételi jelszintjeihez tartozó koordináták kerekítésével (~70*110 m)
- Antenna korrekció hozzáadása
- Azonos raszterbe eső jelszintek átlagolása
 - 3, vagy több mérési adat esetén
- Határérték vizsgálata
 - Raszterenként és EARFCN-enként eldöntésre kerül, hogy megfelel-e a határértéknek
- Településenkénti raszterek meghatározása
- A településre eső ellátott raszterek és a településen mért összes raszter aránya adja a lefedettség mértékét.

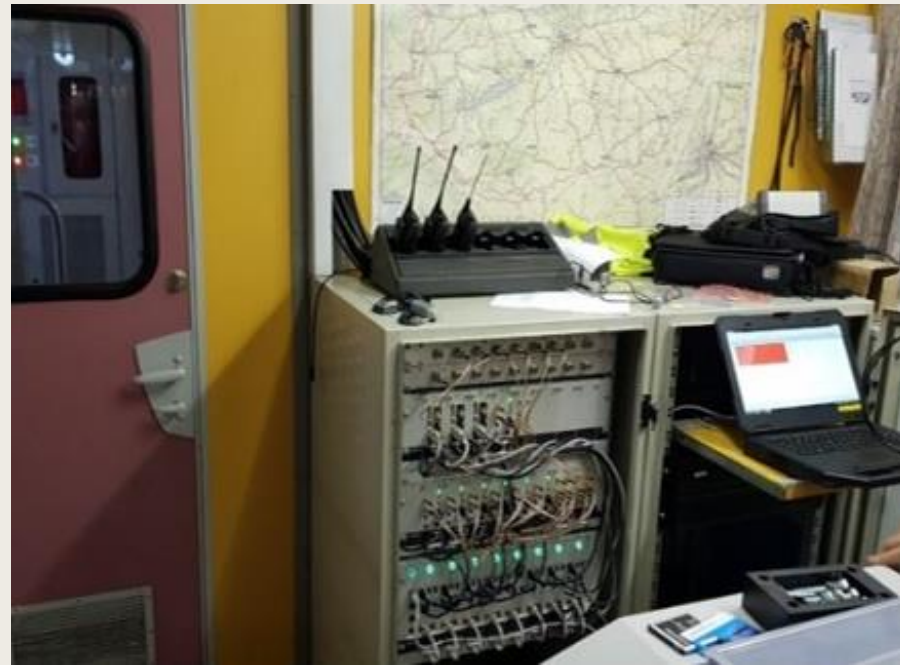


Lefedettség mérés eredményei településenként



Lefedettség mérés 2, újabb eszközök

Mérővonat



Kötött útvonal és menetrend

Mérő-hátizsák



Gépjárművel nem megközelíthető helyek mérése



Léghajó

Időben korlátlan mérés,
Alacsony zajszint

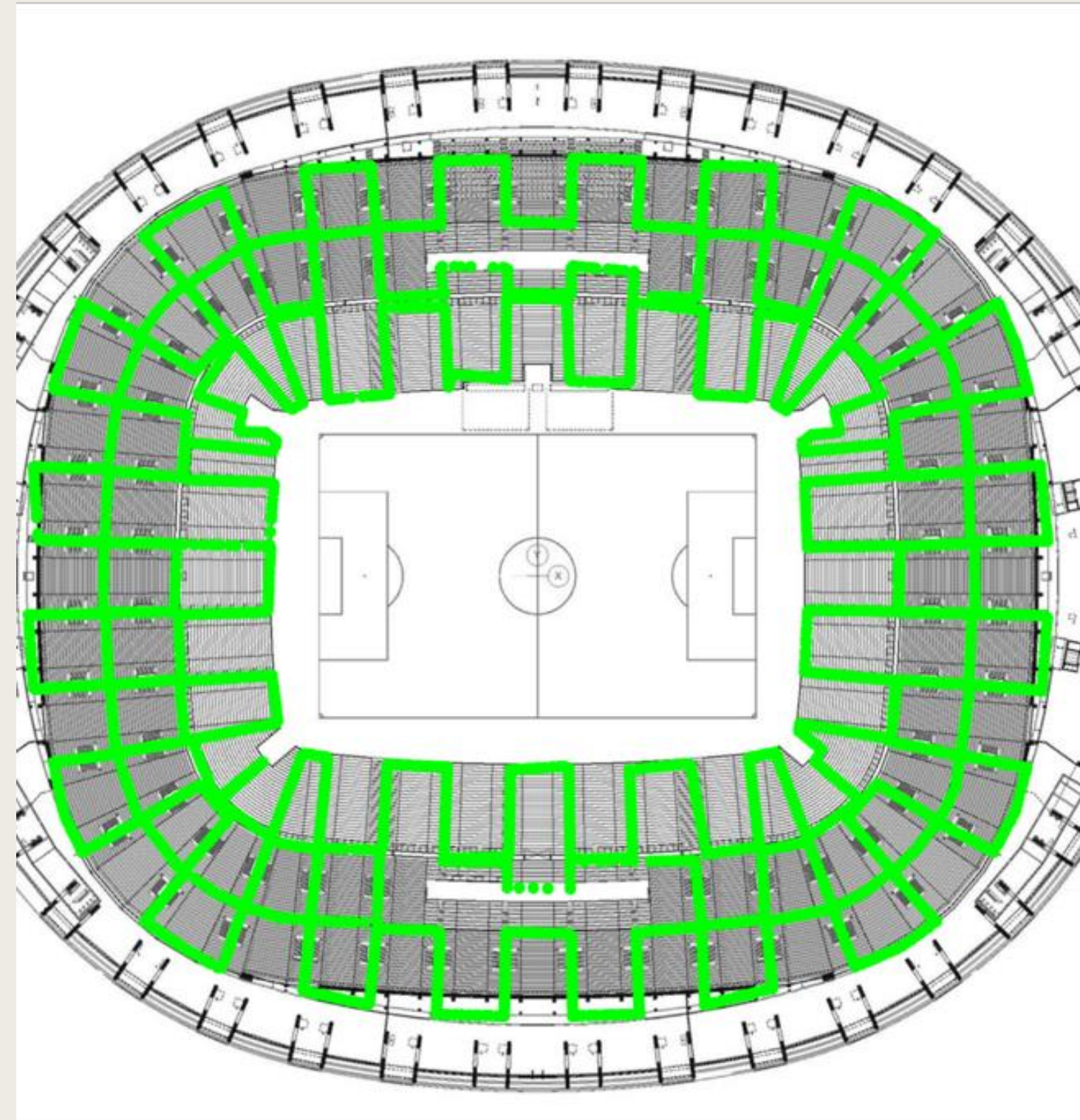


Drón

Térben és időben erősen korlátozott használhatóság

Mérési módszer

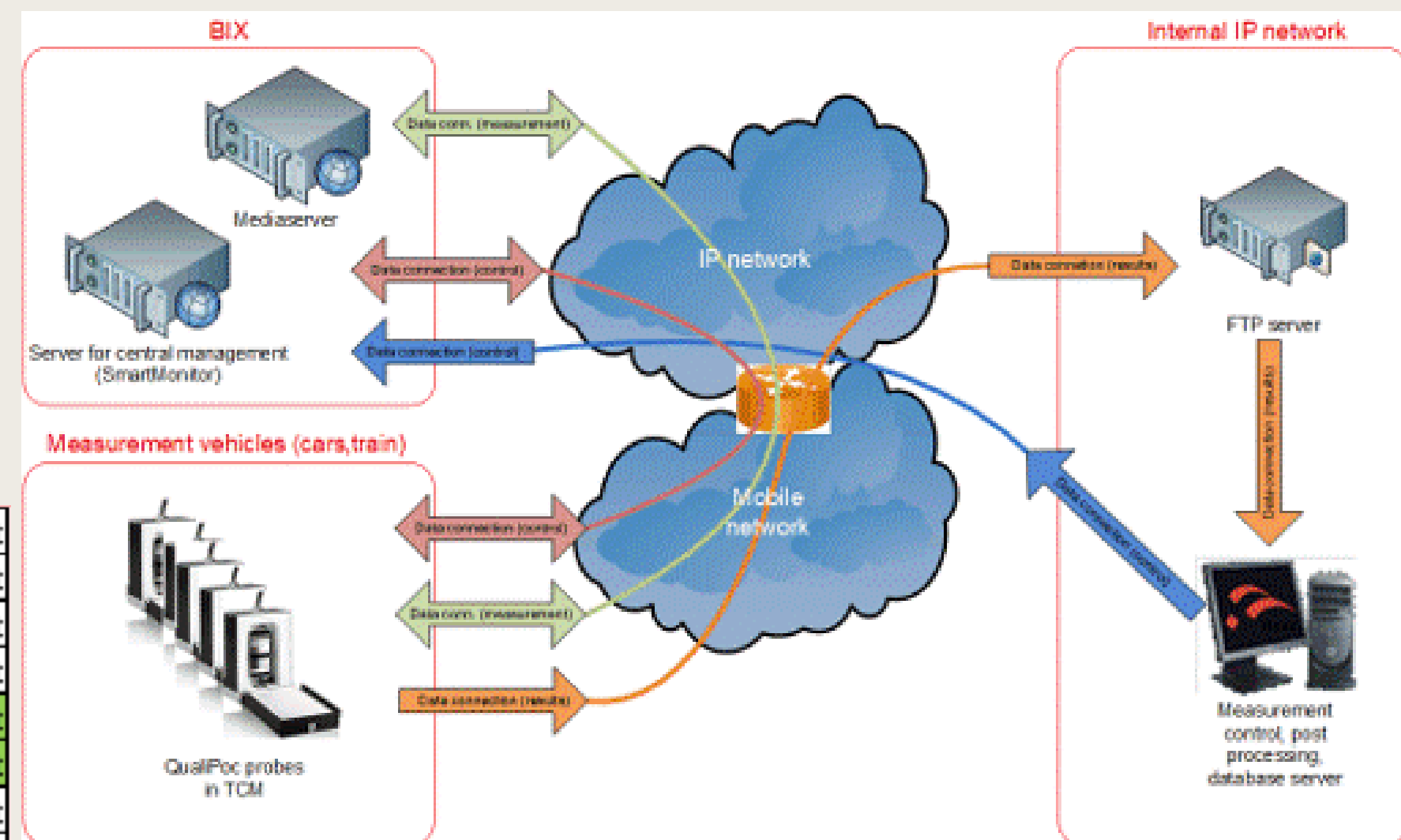
- Mérőeszközhöz igazítva
- Vonat
 - Antennák jelenleg a kocsi tetején
- Hátizsák
 - Már a méréskor szükséges alaprajz nem csak a mérési eredmények dokumentálásához



Mérési módszer

- 4G és 5G „egyszerre” mér.
- Minden teszt után szinkronizálás.
- DL irányban 8 szál, UL irányban 4 szál.
- Random szünet a végén 1-12 s között.
- 5G hiányában az 5G képes készülékeken is 4G mérési eredményeket kapunk.

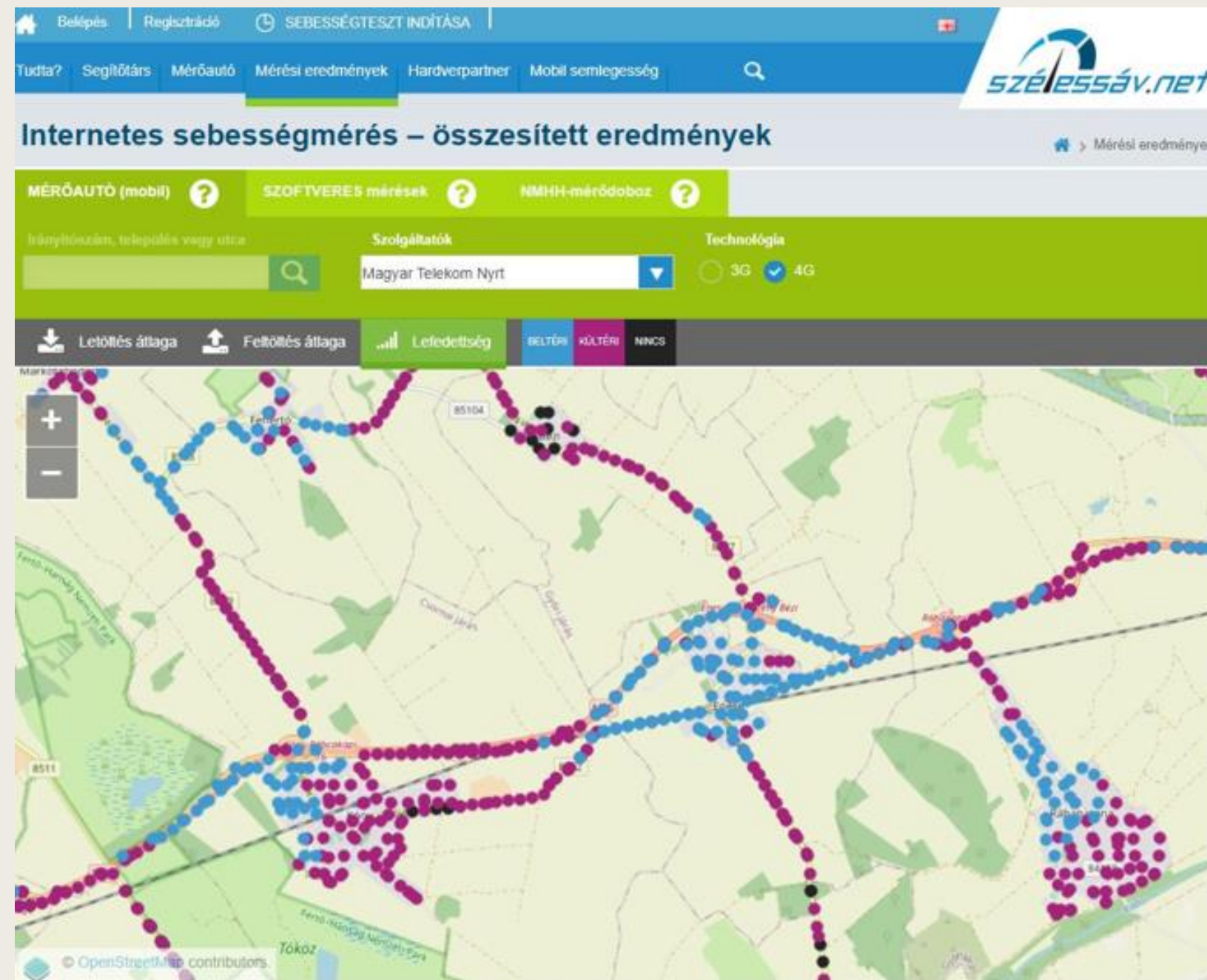
4G-5G_1	4G	forcing	sync	payload ping	ping	DL	UL	random szünet
	5G	-	sync	payload ping	ping	UL	DL	random szünet
4G-5G_2	4G	forcing	sync	payload ping	ping	DL	UL	random szünet
	5G	-	sync	payload ping	UL	ping	DL	random szünet
4G-5G_3	4G	forcing	sync	payload ping	ping	DL	UL	random szünet
	5G	-	sync	payload ping	DL	UL	ping	random szünet
4G-5G_4	4G	forcing	sync	payload ping	ping	DL	UL	random szünet
	5G	-	sync	payload ping	DL	ping	UL	random szünet



Mérési eredmények megjelenítése

https://szelessav.net/hu/aggregalt_sebesseg/mobil

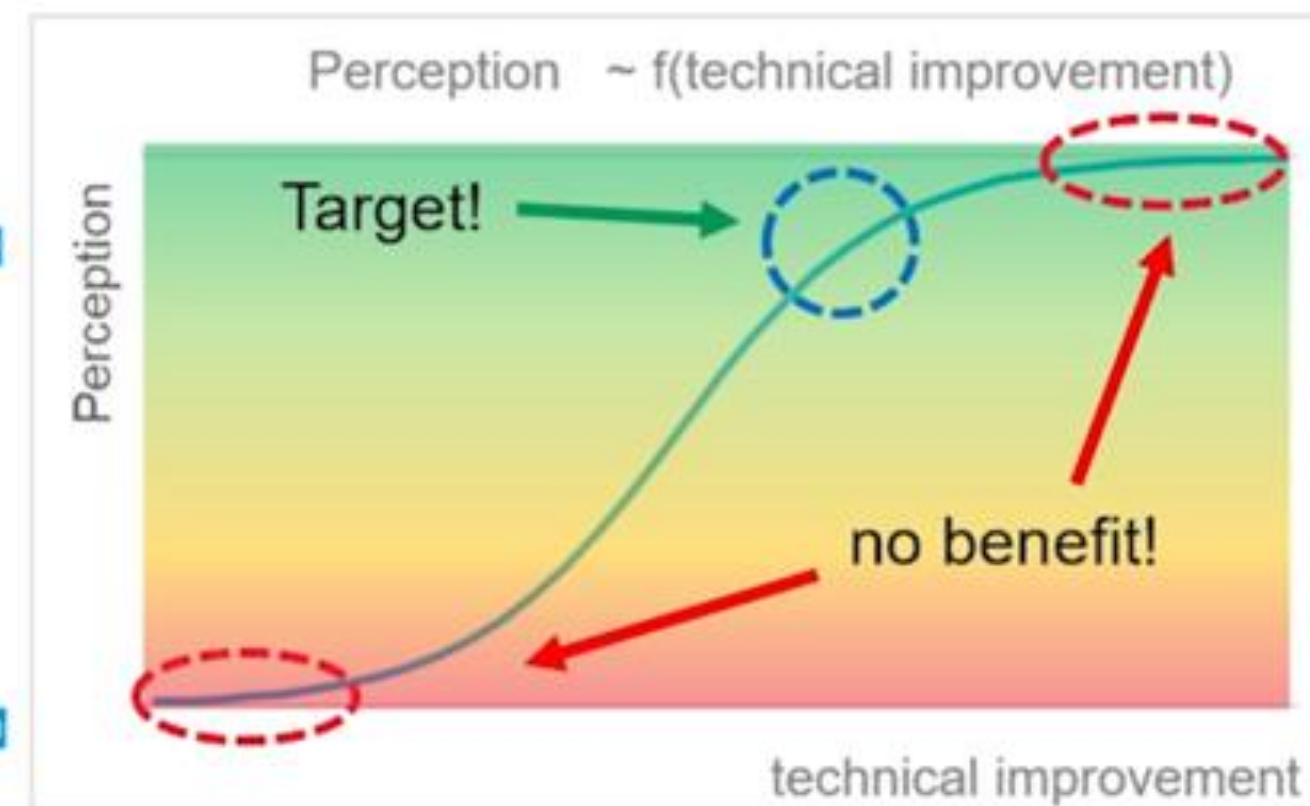
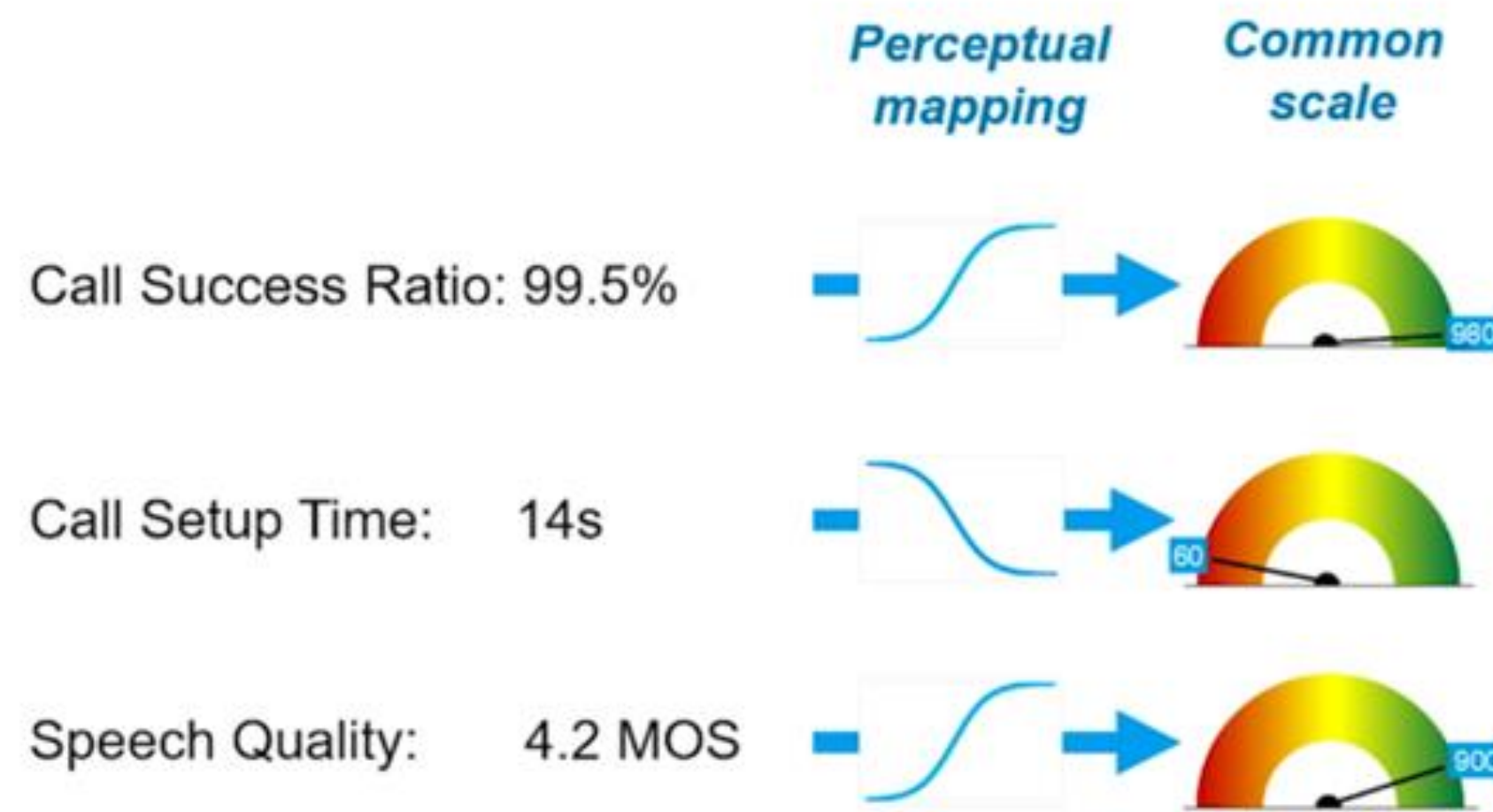
- A mérőrendszerből hibaszűrés után automatikusan kerülnek megjelenítésre a mérési adatok.
- 90 napon belül átlag, ennek hiányában a legfrissebb érték jelenik meg.



Network Performance Score

How to rate KPIs different dimensions to each other? Simple example for **telephony**

- (Only) what can be perceived, should have an impact on scoring
- Normalize to a common scale (0 ... 1000)



Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

Bató Tibor

