

HTE Rádiótávközlési Szakosztály | 2016.09.19.

Az MVMNET és az LTE450MHz Magyarországon



Tematika

- **MVM NET általános bemutatás**
- MVM NET LTE450 hálózata
- Szolgáltatások
- Rádiós tervezési alapelvek
- eNodeB-k felépítése, TRM követelmények
- LTE450 terminálok ismertetése



MVM NET bemutatása

- MVM csoport tagja
- MVM NET ZRt. → távközlési szolgáltatások
- 2012-ben alapítva
- 200+ fő foglalkoztatott
- 16 Mrd Ft árbevétel

Az energia körbevesz

group

m
v m

Közös energiánk. Közös sikerünk.

net

m
v m

MVM NET szolgáltatásainak három pillére

**Kormányzati célú
távközlési
tevékenység
biztosítása
a Nemzeti Távközlési
Gerinchálózat révén**

**A MAVIR belső,
technológiai célú,
átviteli-
rendszerirányítási
tevékenységének a
kiszolgálása**

**Üzleti ügyfelek
távközlési és hírközlési
szolgáltatásainak
biztosítása**

MVM NET hálózata, szolgáltatásai

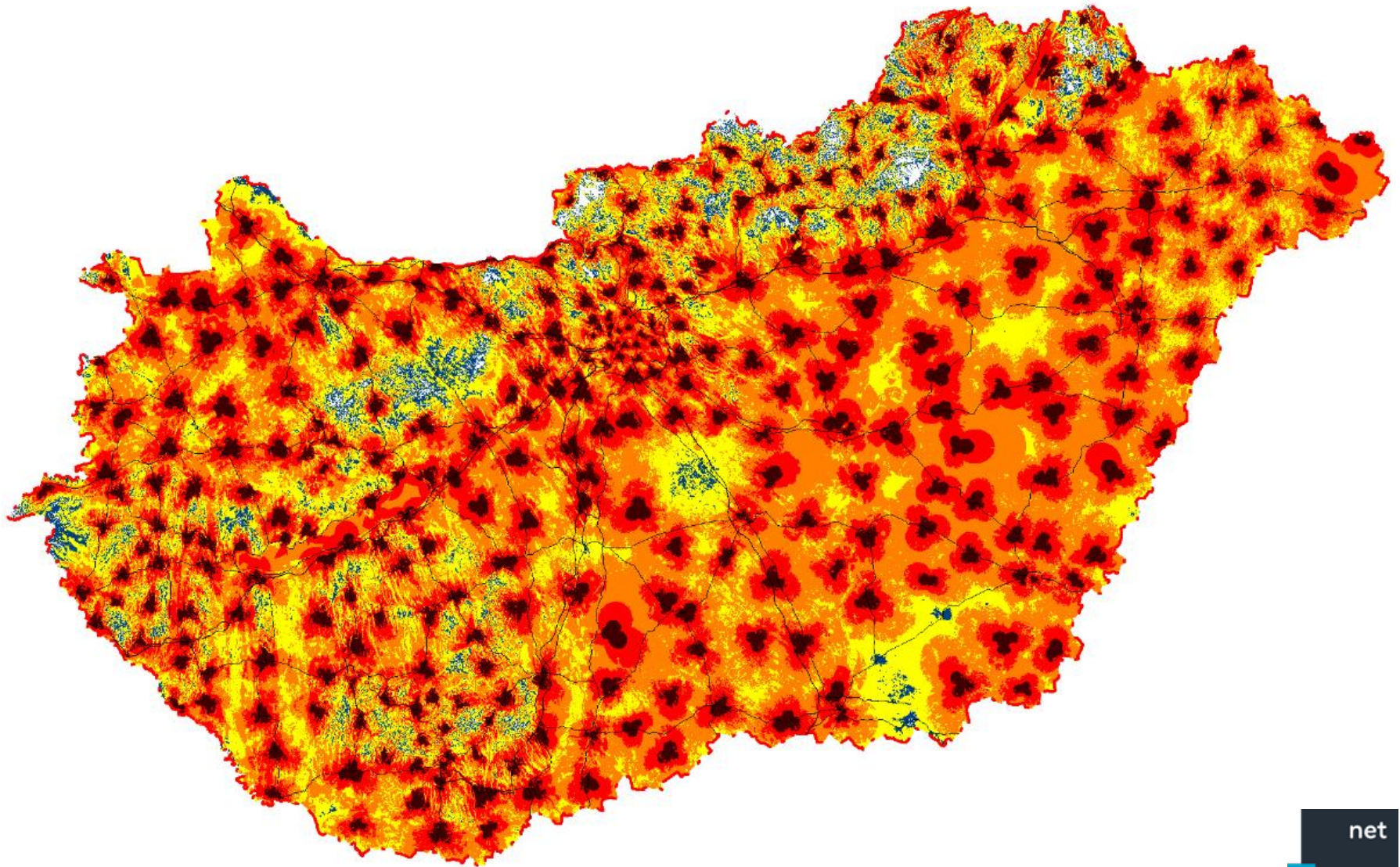
- 6200+ km gerinchálózat
- WDM+MPLS technológia
- Optikai és mikrohullámú felhordó hálózat
- 22.000+ felügyelt szolgáltatás
- L2-L3 adatátviteli szolgáltatás, hang-, infrastruktúra szolgáltatás
- Nemzeti Távközlési Gerinc és az LTE hálózat alapja



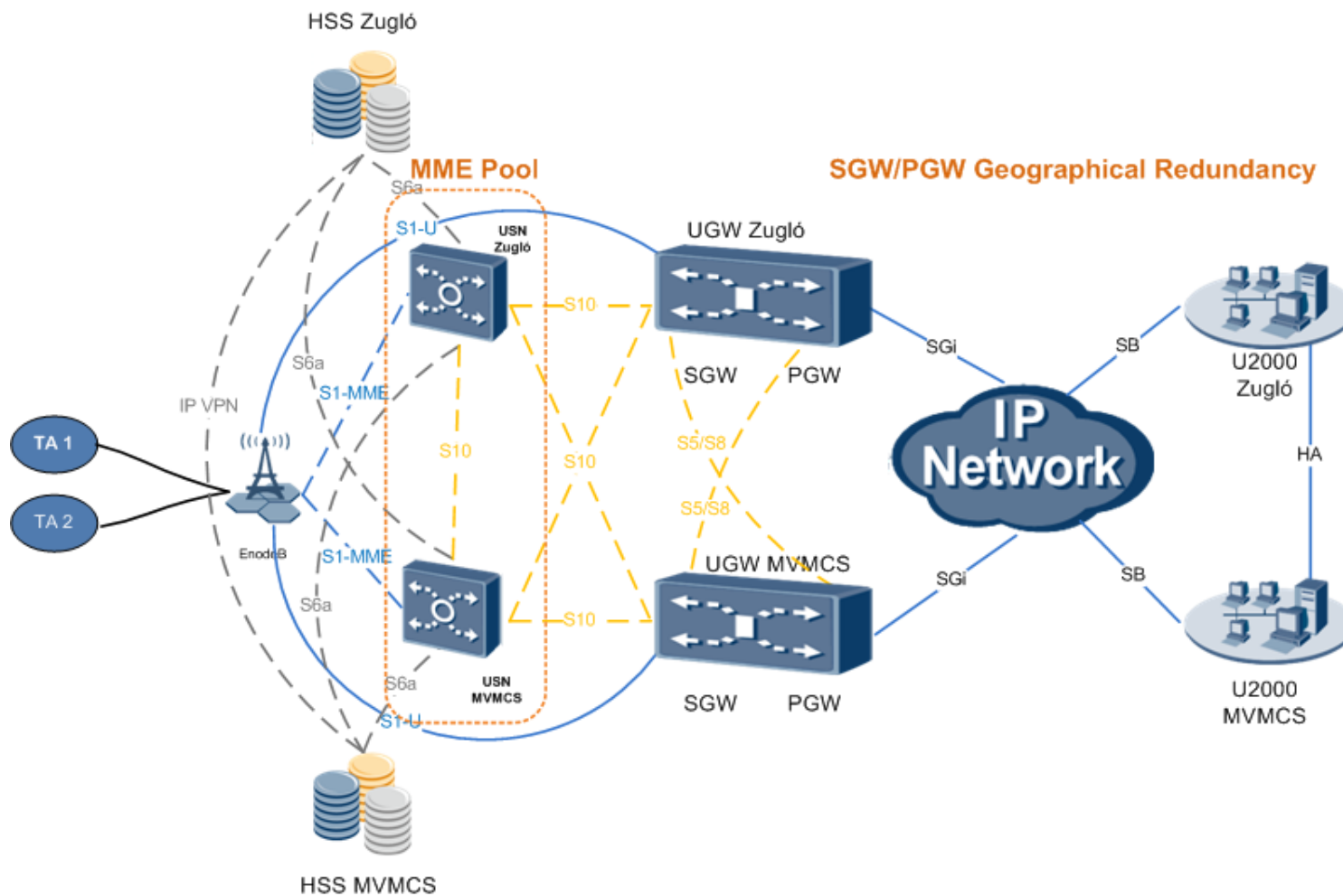
Tematika

- MVM NET általános bemutatás
- **MVM NET LTE450 hálózata**
- Szolgáltatások
- Rádiós tervezési alapelvek
- eNodeB-k felépítése, TRM követelmények
- LTE450 terminálok ismertetése

LTE450 RAN



LTE450 Core hálózat



Hálózat jellemzői

- **Csak adatátviteli hálózat**
- Nincs hang, nincs SMS/MMS
- Nincs nyilvános internet
- Nincs egyéni felhasználói csatlakozási lehetőség
- Hálózat építésének céljai:
 - A kormányzat mobil adatátviteli igényeinek kiszolgálása (HHSZ-eken keresztül)
 - E mellett a szabad kapacitásokon igények kiszolgálása a kormányzati, ipari, üzleti szektorban (pl. smart metering, M2M)

Hálózat jellemzői 2

- **Lefedettség** területi lefedettségre tervezve
- A teljes hálózat **kontrollja** az MVMNET kezében
- **E2E QoS** paraméterek
 - **Felhasználók priorizálása**
 - **GBR** – garantált sávszélesség
- **adatátviteli titkosítás**
- **SLA vállalás** kiemelt területekre
- **Nagy megbízhatóságú hálózat**, rövid hibaelhárítási idők eNB és Core oldalon
- SOC és **kivonuló szolgálat**

Tematika

- MVM NET általános bemutatás
- MVM NET LTE450 hálózata
- **Szolgáltatások**
- Rádiós tervezési alapelvek
- eNodeB-k felépítése, TRM követelmények
- LTE450 terminálok ismertetése

Szolgáltatások bevezetése

Mobil adatátviteli szolgáltatás	✓
Garantált sávszélesség biztosítása	✓
Maximális adatsebesség beállítása	✓
Protokoll alapú korlátozás (P2P, streaming, web...)	✓
Eltérő sebesség csomagonként	✓
Felhasználók priorizálása	✓
Tevékenység tiltása	✓
Felhasználói autentikáció (Radius)	✓
Adatforgalom lassítás túlforgalmazás esetén	✓
Automatikus csomagváltás sebesség megtartással (kormányzat)	✓
Terület alapú szolgáltatások	✓
SLA értékek vállalása	✓
Webcare (ügyfél portál)	2017Q1
Ügyfélriportok	2017Q1

Szolgáltatás tesztek



Országos Mentőszolgálat: Mentés Irányítási Rendszer távközlési háttérének kiterjesztését teszteli az OMSZ, a mentőkocsikban lévő intelligens terminálok használatának vizsgálatával.



Országos Rendőrfőkapitányság: video adatátvitel tesztelése határrendészeti feladatok ellátásához, valamint budapesti állóhelyi- és mozgó alkalmazások vizsgálata



Magyar Közút: jelenleg is használt, piaci szereplőktől igénybevett mobil szolgáltatások kiváltási lehetőségének vizsgálata



Nemzeti Útdíjfizetési Szolg. ZRt.: pilot projekt, költséghatékony útdíjfizetési megoldások keresése. Adatbázis elérés, VSAT összeköttetés kiváltása



NISZ ZRt.: Nemzeti Választási Iroda, Ügysegéd projekt végponti tesztjei



MAVIR: elektromos mérő végpontok



Országos Vízügyi Főigazgatóság: vízügyi mérési pontok mérési adatainak átviteli tesztje



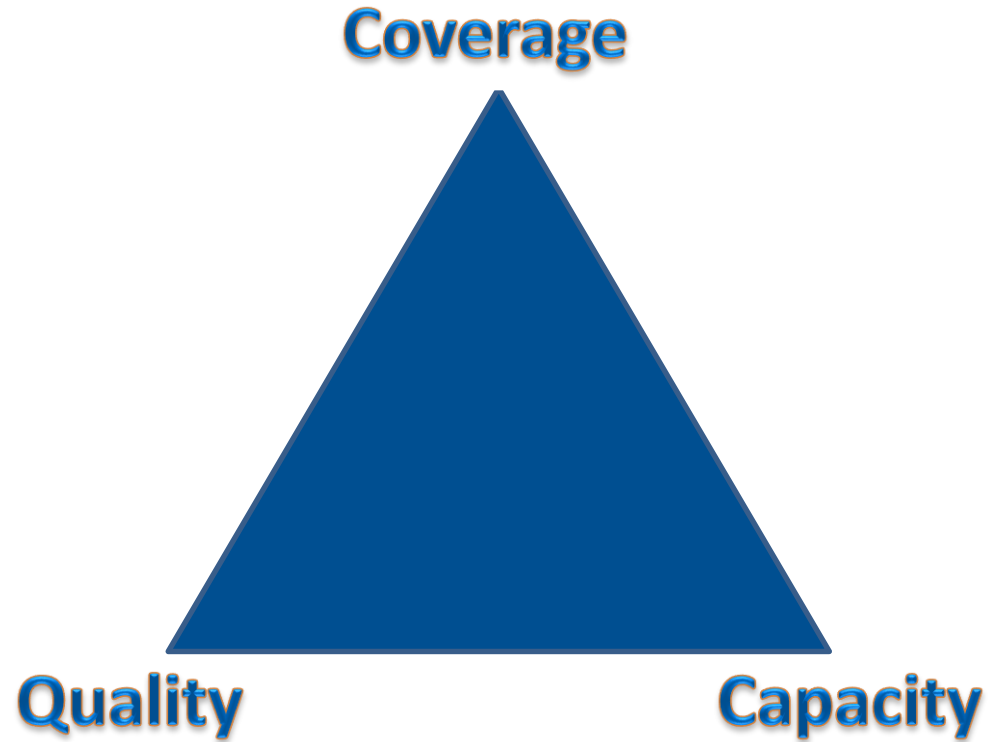
Nemzeti Mobilfizetési ZRT.: mobil parkolás adatátvitel, innovációs együttműködés

Tematika

- MVM NET általános bemutatás
- MVM NET LTE450 hálózata
- Szolgáltatások
- **Rádiós tervezési alapelvek**
- eNodeB-k felépítése, TRM követelmények
- LTE450 terminálok ismertetése



Tervezés három alapköve

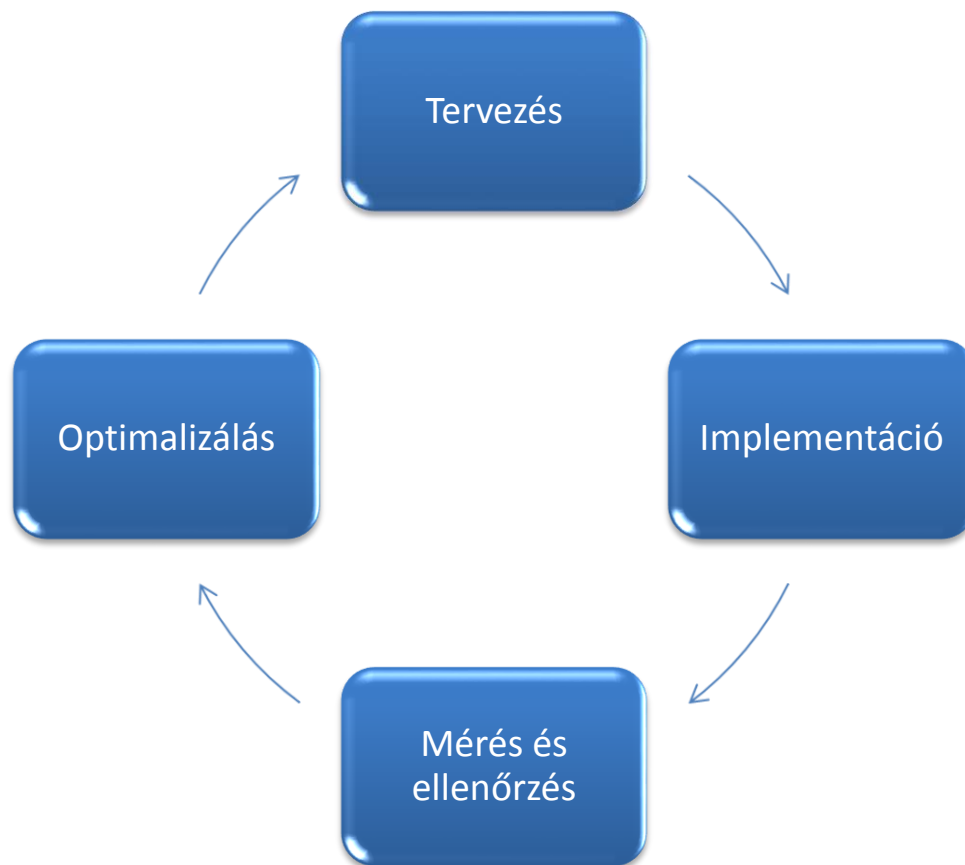


Tervezési folyamat

- Tervezési követelmények meghatározása
- Hullámterjedési modell hangolása
- Nominál (elvi) terv készítés
- Telephely keresés
- Részletes rádiós tervezés
- Initial (kezdeti) hangolás

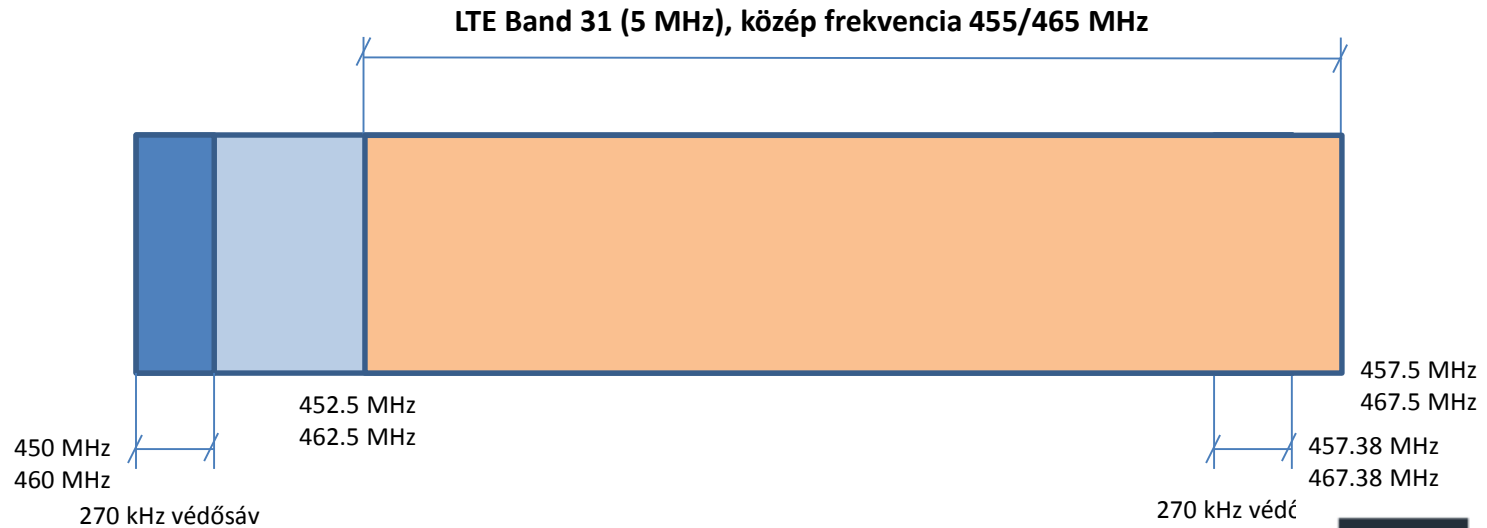
Itt még nem ér véget a folyamat!

Menedzselési feladatok a rádióhálózat életciklusában



Input adatok a tervezéshez

- Hatósági előírás
 - 500 kbps/500 kbps
 - Országos **területi** 95%-os kültéri lefedettség
 - Fő közlekedési útvonalak ellátása
- Spektrum
 - MVM Net spektrum vs. LTE Band 31



Tervezési követelmények

- Link budget számítás
 - Elvárt szolgáltatás biztosítása (500 kbps/500 kbps)
 - 5 MHz (4.4 MHz) LTE sávszélesség, MIMO használata
 - 1.5 méteres vevő magasság
 - Országosan kültéri, városokban minél nagyobb területen beltéri ellátás biztosítása
 - Tervezési margin-ok definiálása

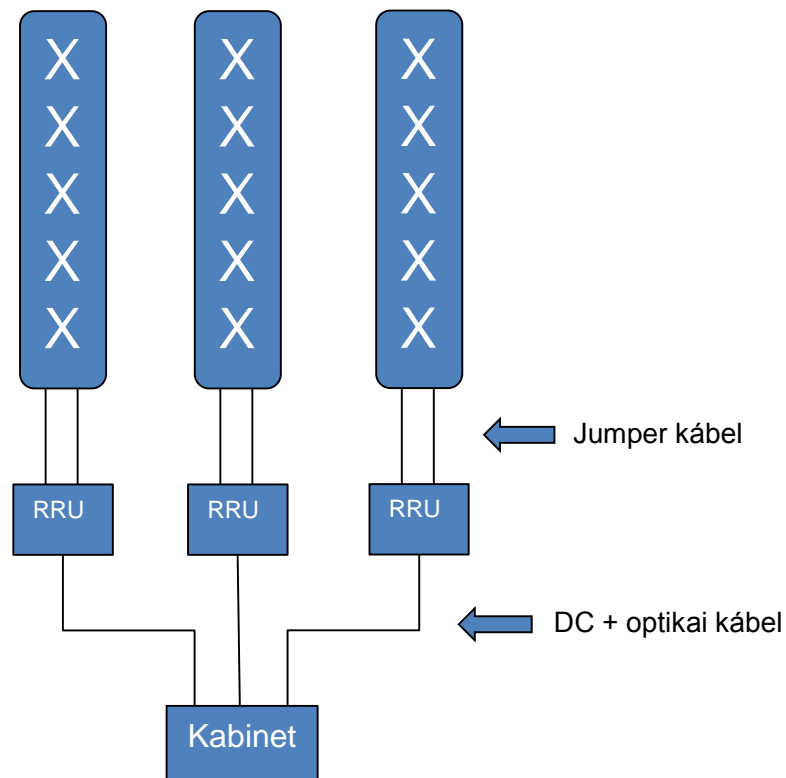


- Maximális szakaszcsillapítás meghatározása downlink és uplink irányban
- Tervezési jelszintek, minőségi követelmények definiálása



Antenna rendszer

- Antenna rendszer
 - Jellemzően három szektor, 65°-os horizontális nyalábszélességű Xpol antennákkal
 - RRU-k az antennák mellett
 - Fix és állítható elektromos dőlésű antennák
 - Nem használunk RET-et (remote electrical tilt)
- Telephely preferencia
 - Co-location, betelepülés meglévő építményekre
 - Állami telephelyek előnyben részesítése (MVM, AH, BM, HM, Közút)



Antenna típusok

742 242

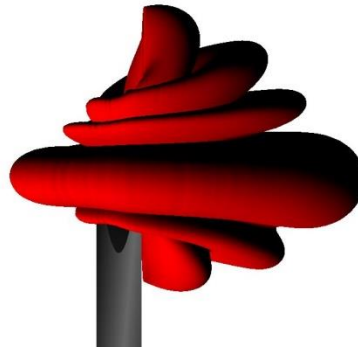
65° Panel Antenna
380–470 MHz



Horizontal pattern
±45°-polarization



Vertical pattern
±45°-polarization

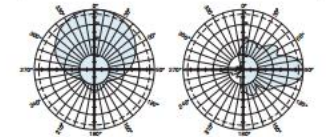


Specifications:	380–430 MHz	430–470 MHz
Gain	14.5 dBi	14.7 dBi
Front to back ratio	25 dB (co-polar)	24 dB (co-polar)
H-plane beamwidth ± 45° polarization	68 degrees (half-power)	65 degrees (half-power)
E-plane beamwidth ± 45° polarization	18 degrees (half-power)	17 degrees (half-power)

800 10403
65° Panel Antenna



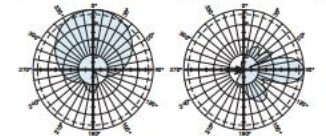
380–430 MHz



Horizontal pattern
±45°-polarization

Vertical pattern
±45°-polarization
0°–14° electrical downtilt

430–470 MHz



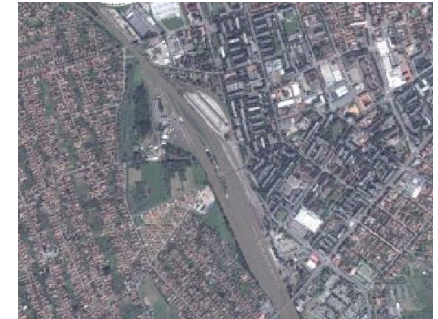
Horizontal pattern
±45°-polarization

Vertical pattern
±45°-polarization
0°–14° electrical downtilt

Specifications:	380–430 MHz			430–470 MHz		
Gain dBi	0°	7°	14° T	0°	7°	14° T
	13.5	13	12.5	14	13.5	13
+45° and -45° polarization horizontal beamwidth	66° (half-power)			62° (half-power)		
+45° and -45° polarization vertical beamwidth	22° (half-power)			19° (half-power)		
Electrical downtilt continuously adjustable	0°–14°			0°–14°		

Rádióhálózat tervező rendszer

- Mentum Planet
 - Támogatott technológiák: GSM, GSM-R, CDMA, UMTS, LTE, TETRA, Pont-Multipont
 - Adatbázisok:
 - 30 méteres és 5 méteres felbontású digitális tengerszint feletti magasság - DTM, felszín jellemzők - clutter (beépítettség, növényzet, víz, stb.)
 - Poligonok: út, vasút, közigazgatási területek
 - Egyéb adatbázisok: populációs adatok
 - Több frekvencián behangolt jelterjedési modell: 450, 900, 1800, 2100 MHz
 - Több munkaállomásos környezet



Hullámterjedési modell hangolása

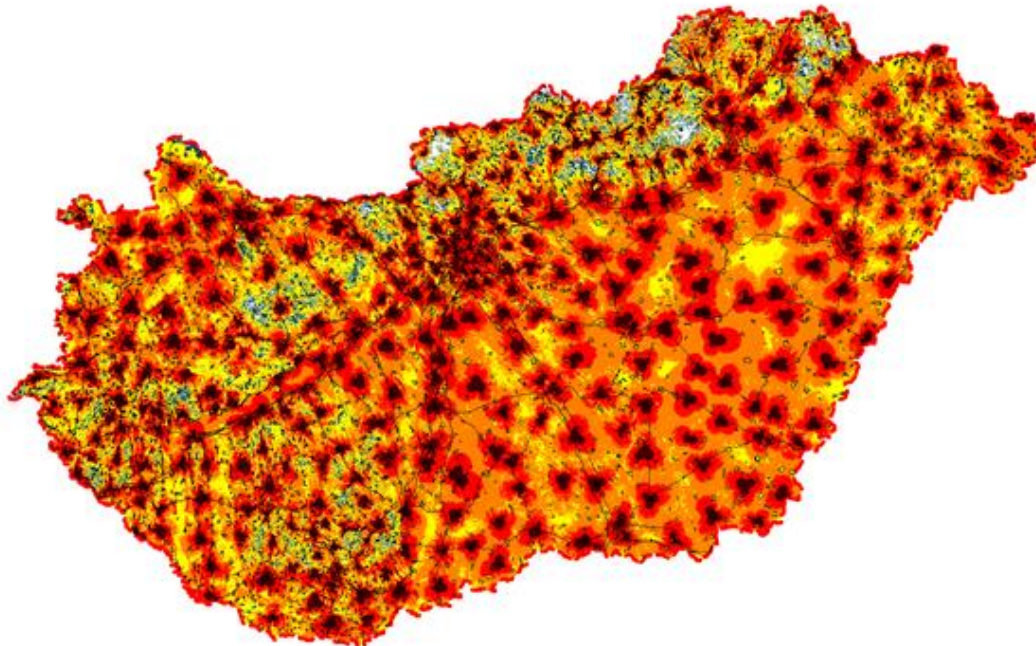
- Mérések előkészítése: tesztadás helyszíneinek kiválasztása, útvonal kijelölése a tesztadók környezetében
- Mérésnél célszerű az omni antenna használata
- Tesztadó: CW vagy modulált jel
- Mérés a kijelölt tesztadók szolgáltatási területén, adatgyűjtés
- Mérési eredmények feldolgozása, hibák kiszűrése
- Hullámterjedési modell kalibrációja, hangolása
- Tesztelés, ellenőrzés és riportolás



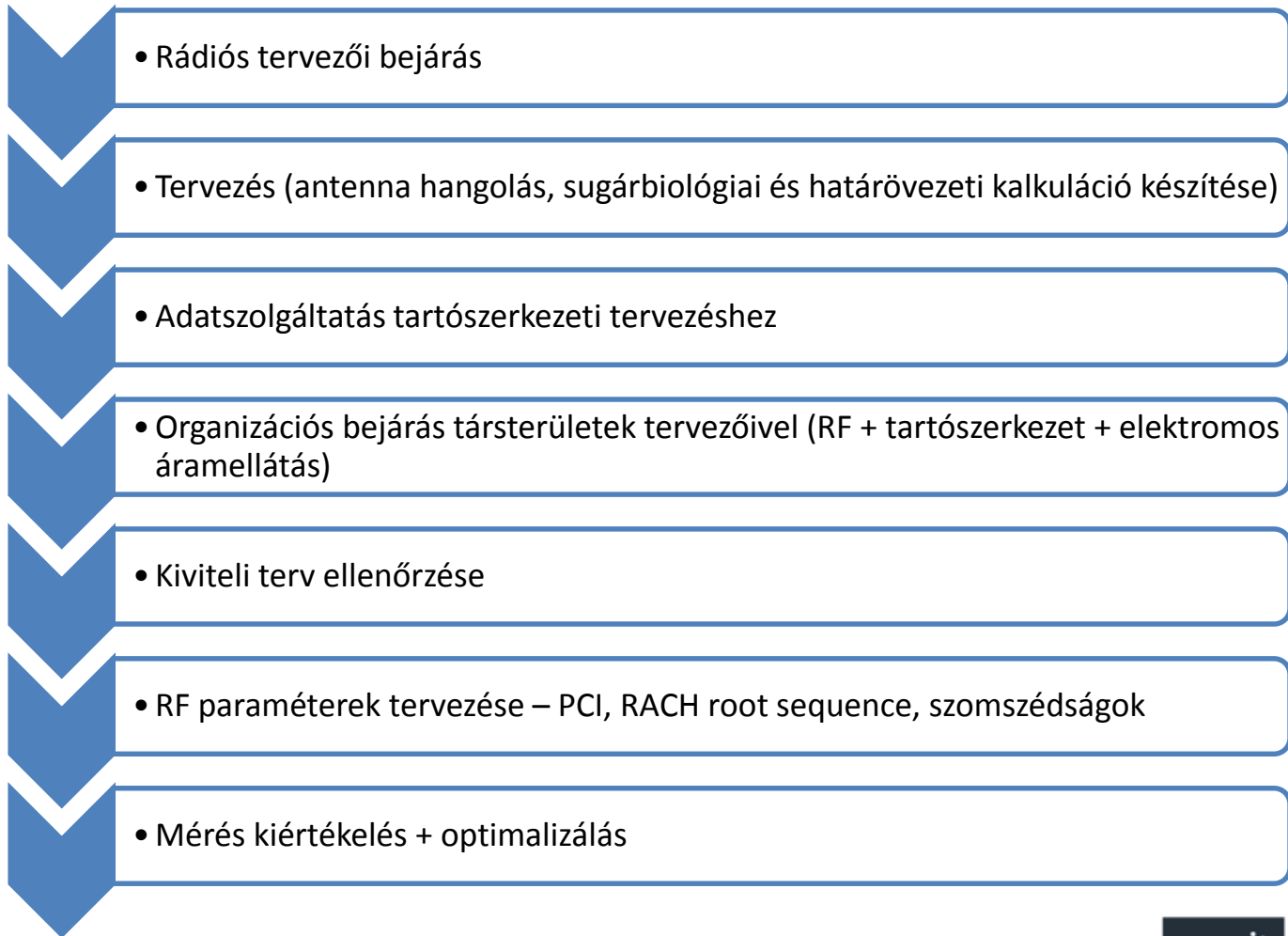
Nominál (elvi) terv

- Üzleti tervek műszaki alátámasztásához
- High level design, tervező asztal mellett történik

- Output:
 - Tervezett nem végleges telephely lista
 - Lefedettségi térkép, statisztikák



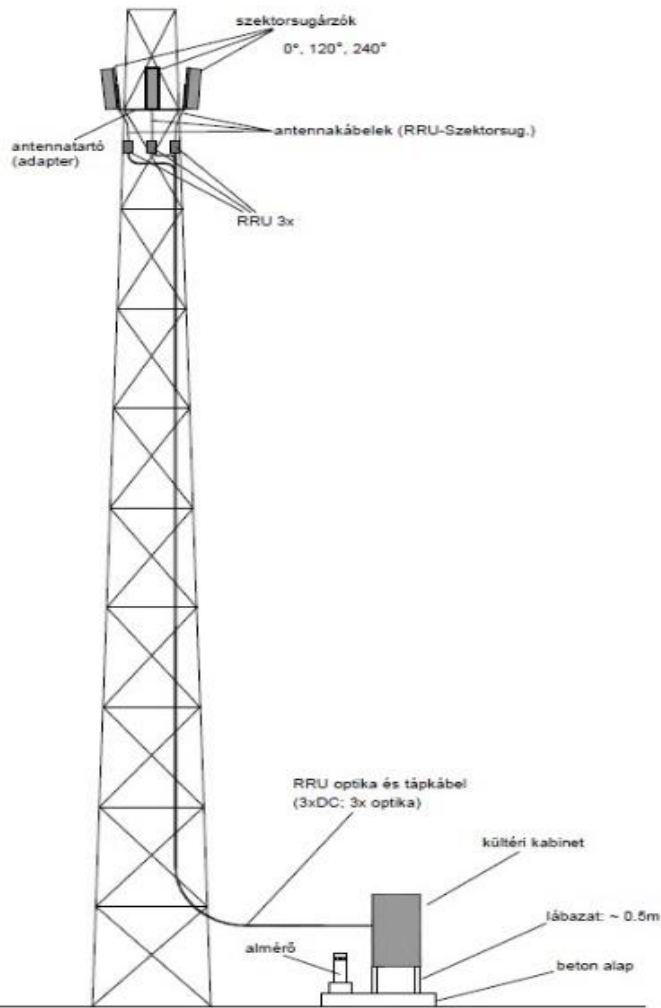
Részletes tervezés folyamata



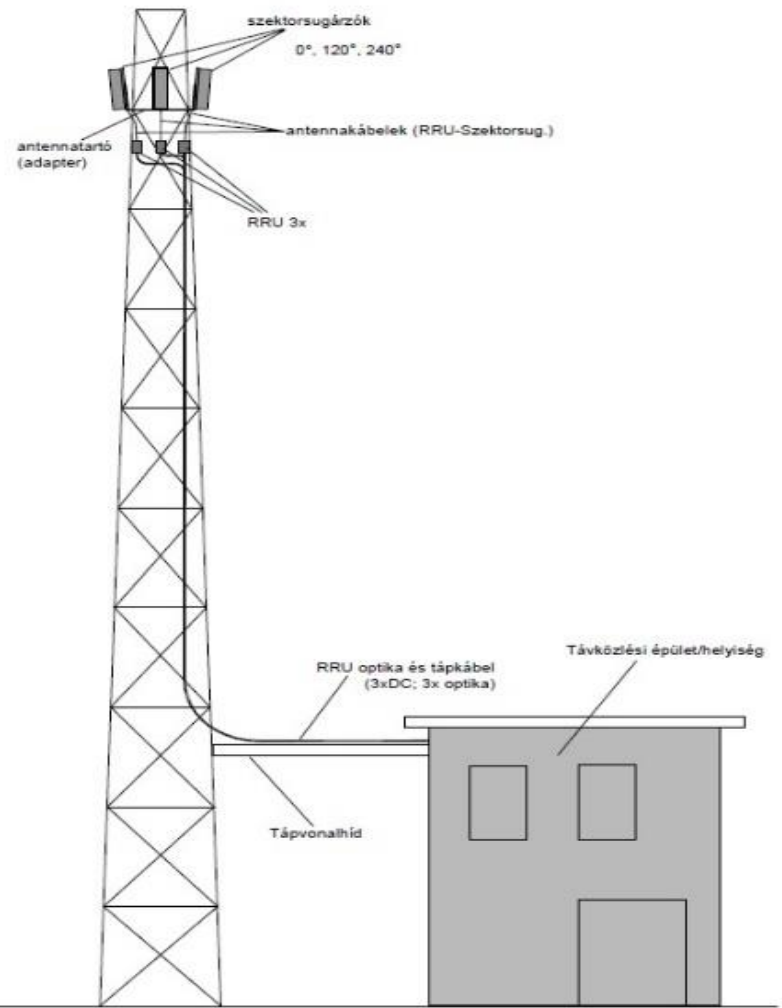
Tematika

- MVM NET általános bemutatás
- MVM NET LTE450 hálózata
- Szolgáltatások
- Rádiós tervezési alapelvek
- **eNodeB-k felépítése, TRM követelmények**
- LTE450 terminálok ismertetése

eNodeB típusok

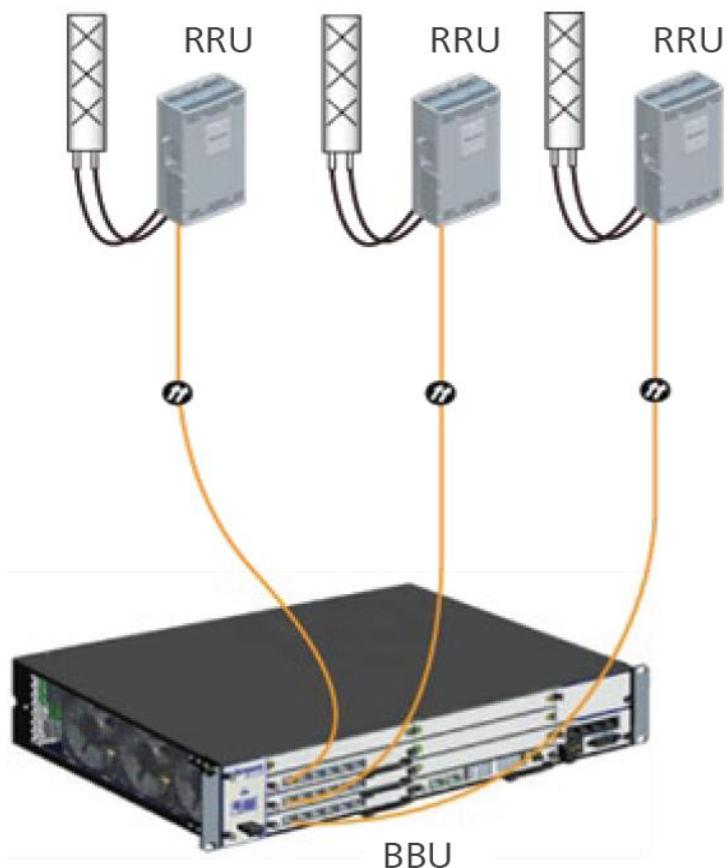


LTE bázis típusúterv "A" változat
(kültéri kabinet elhelyezés)



LTE bázis típusúterv "B" változat
(beltéri kabinet elhelyezés)

eNodeB felépítése (DBS3900)



- BBU felépítés
 - tápegység modul (UPEIU)
 - vezérlő modul (UMPT)
 - alapsávi jelfeldolgozó modul (UBBP)
- CPRI (Common Public Radio Interface)
 - MM optika
- RRU
- Jumper
- Antenna

Az állomások átviteltechnikai kiépítései

Az LTE450 backhaul követelményei

- titkosítás (EPC – eNodeB között)
- szimmetrikus 50 Mbps ethernet kapcsolat / állomás
- szigorú frame loss, round trip delay, jitter követelmények
- magas rendelkezésre állás

Megvalósítás

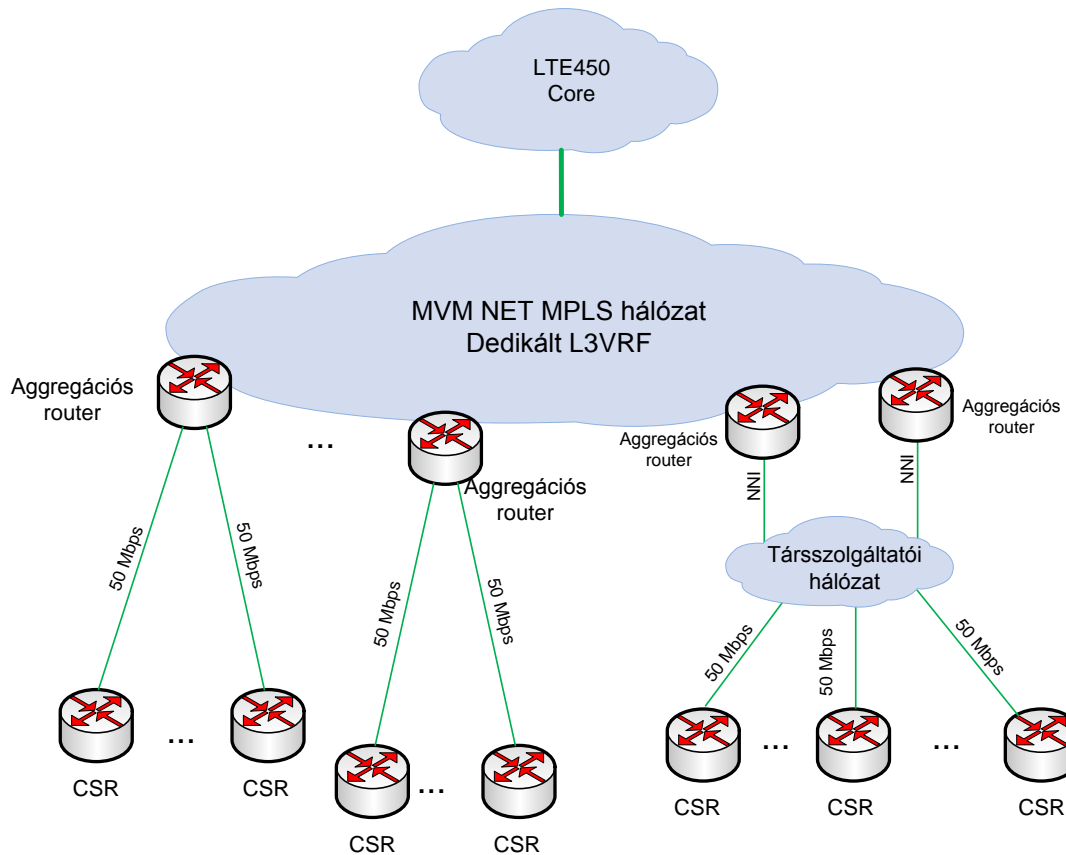
- MVM NET MPLS hálózaton, dedikált L3 VRF -ben
- MVM NET MPLS hálózaton + utolsó szakaszon társszolgáltatói bérelt vonal, dedikált L3 VRF -ben

Átviteli közeg

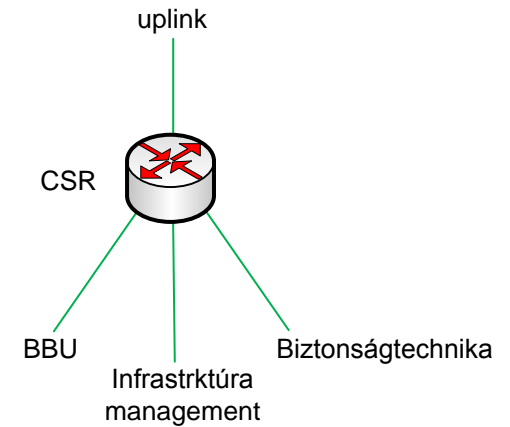
- vezetékes (optika)
- vezetékes, utolsó szakaszon vezeték nélküli adatátvitel

Az állomások átviteltechnikai kiépítései

TRM országos rendszertechnika



TRM állomási rendszertechnika



Tematika

- MVM NET általános bemutatás
- MVM NET LTE450 hálózata
- Szolgáltatások
- Rádiós tervezési alapelvek
- eNodeB-k felépítése, TRM követelmények
- **LTE450 terminálok ismertetése**

Terminálok



beltéri



kültéri



MiFi

Szabványossági vizsgálat

- Egyetemi labor tesztek ETSI TS 136 521-1 V12.08.0 (2016-05) szabvány szerint
- Az MVM NET LTE450 hálózatával való együttműködés vizsgálata. Csak a tesztet sikeresen teljesítő készülékeket engedjük fel a hálózatra (IMEI szűrés)
- ~50 készülék, ebből 25 vizsgálat alatt
- Gyártók: ATEL; CONEL; DIGI; Cellient; Elins; We-Telecom; WM Rendszerház; Intelliport; Robustel ...



Köszönjük megtisztelő figyelmüket!

