

2021. április 12.

5G-n innen, 4G-n túl

Mehringer Rajmund
Mobilhálózatok és infrastruktúra osztályvezető
MVM NET Zrt.



net

„Tartalomjegyzék”

- MVM NET rövid bemutatása
- kis történelmi áttekintés bevezetésként (hatósági szerződés, hálózatépítés)
- LTE hálózat felépítése
- Összefoglaló az aktuális fő felhasználási területekről, felhasználókról
- Jövőbe tekintés: PoC és IoT tervek

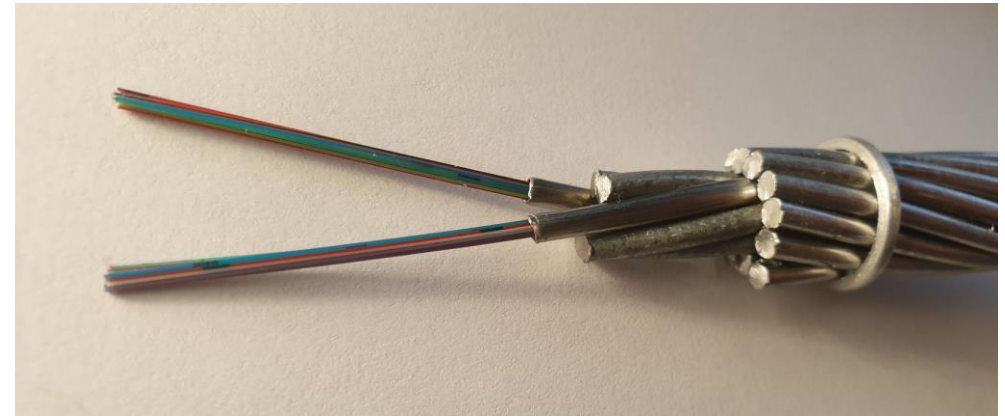
5G-n innen, 4G-n túl

Néhány szó az MVM NET-ről

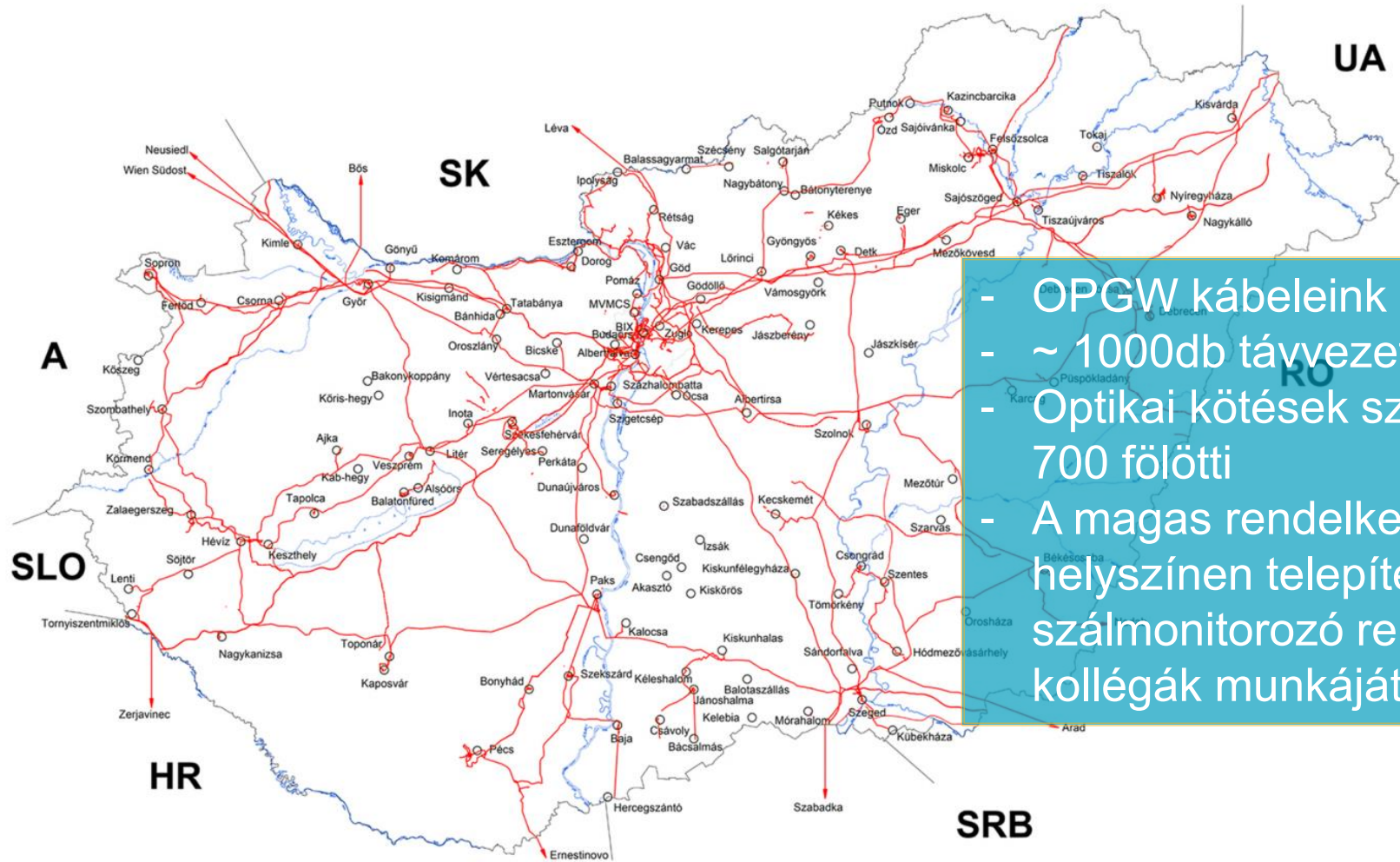


Néhány „műszaki adat” az MVM NET-ről

- Optikai hálózatunk hossza meghaladja a 10000 km-t
- Gerinchálózati összeköttetéseink jelentős része speciális, ún. OPGW kábelek használatával valósul meg
- Az igénybe vehető szolgáltatásaink adatsebessége akár $n \times 200\text{Gbps}$ tartományig elérhető
- WDM transzport hálózatunk 127 csomópontból áll
- Az NTG számára biztosított rendelkezésre állásunk 99,99%-os
- Ehhez egy összeszokott, tapasztalt üzemeltető csapat áll rendelkezésre a hétről hétre 24h-ban az év 365 napján

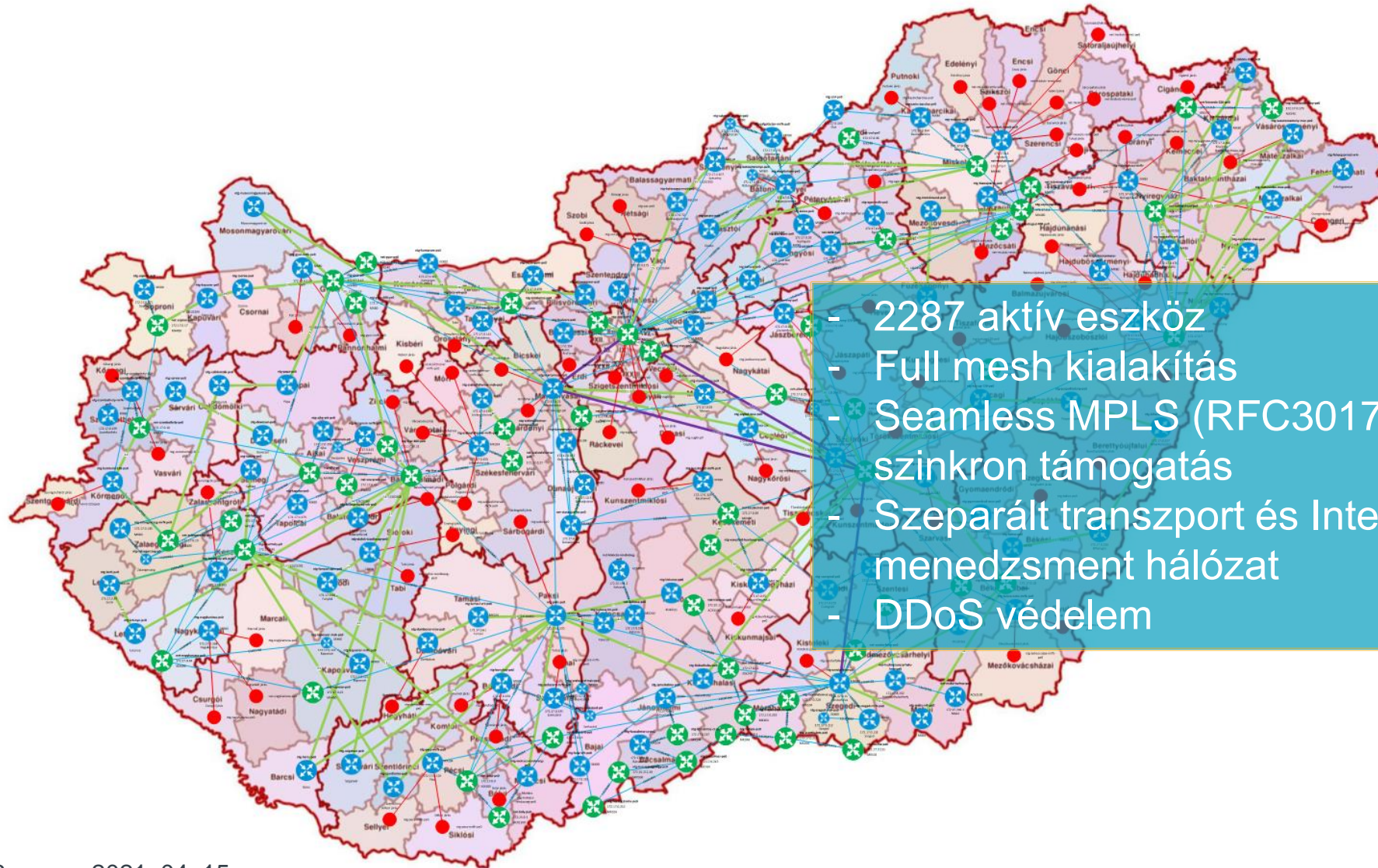


Optikai gerinchálózat



- OPGW kábeleink hossza ~4000km
- ~ 1000db távvezeték-oszlopot használunk
- Optikai kötések száma ebben a környezetben 700 fölötti
- A magas rendelkezésre állás érdekében 26 helyszínen telepített automata optikai szálmunkáló rendszer segíti az üzemeltető kollégák munkáját

IP MPLS



- 2287 aktív eszköz
- Full mesh kialakítás
- Seamless MPLS (RFC3017), IEEE1588v2 szinkron támogatás
- Szeparált transzport és Internet hálózat, dedikált menedzsment hálózat
- DDoS védelem

5G-n innen, 4G-n túl

LTE450 – rövid történeti áttekintés

m

v

m

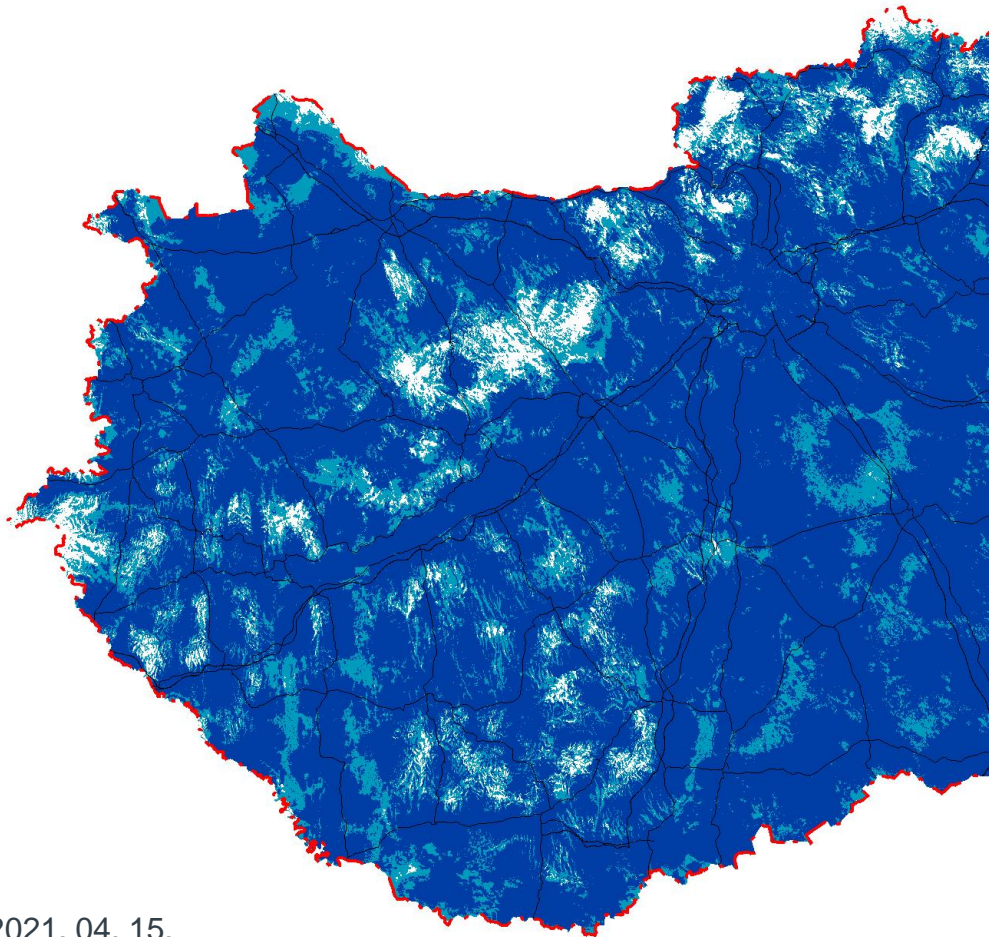
net

A mobilhálózat építése, céljai



- Az MVM NET 2014. márciusában kötött hatósági szerződést a 450 MHz-es frekvenciasáv használatára
- A frekvenciahasználati szerződés értelmében a kiépítendő mobilhálózat elsősorban okosmérés, kormányzati szélesebb sávú adatátviteli igények és csoportkommunikáció kiszolgálását támogatja
- A hatósági szerződés legalább 95,0%-os lefedettség és 99,9%-os rendelkezésre állás biztosítását írja elő
- A hálózatépítéshez az LTE technológia került kiválasztásra, a szolgáltatás a vállalt paraméterek teljesítése mellett 2016. nyara óta elérhető

Az MVM NET LTE450-es hálózata 2016-ban készült el, elsősorban állami távközlési igények kielégítésére



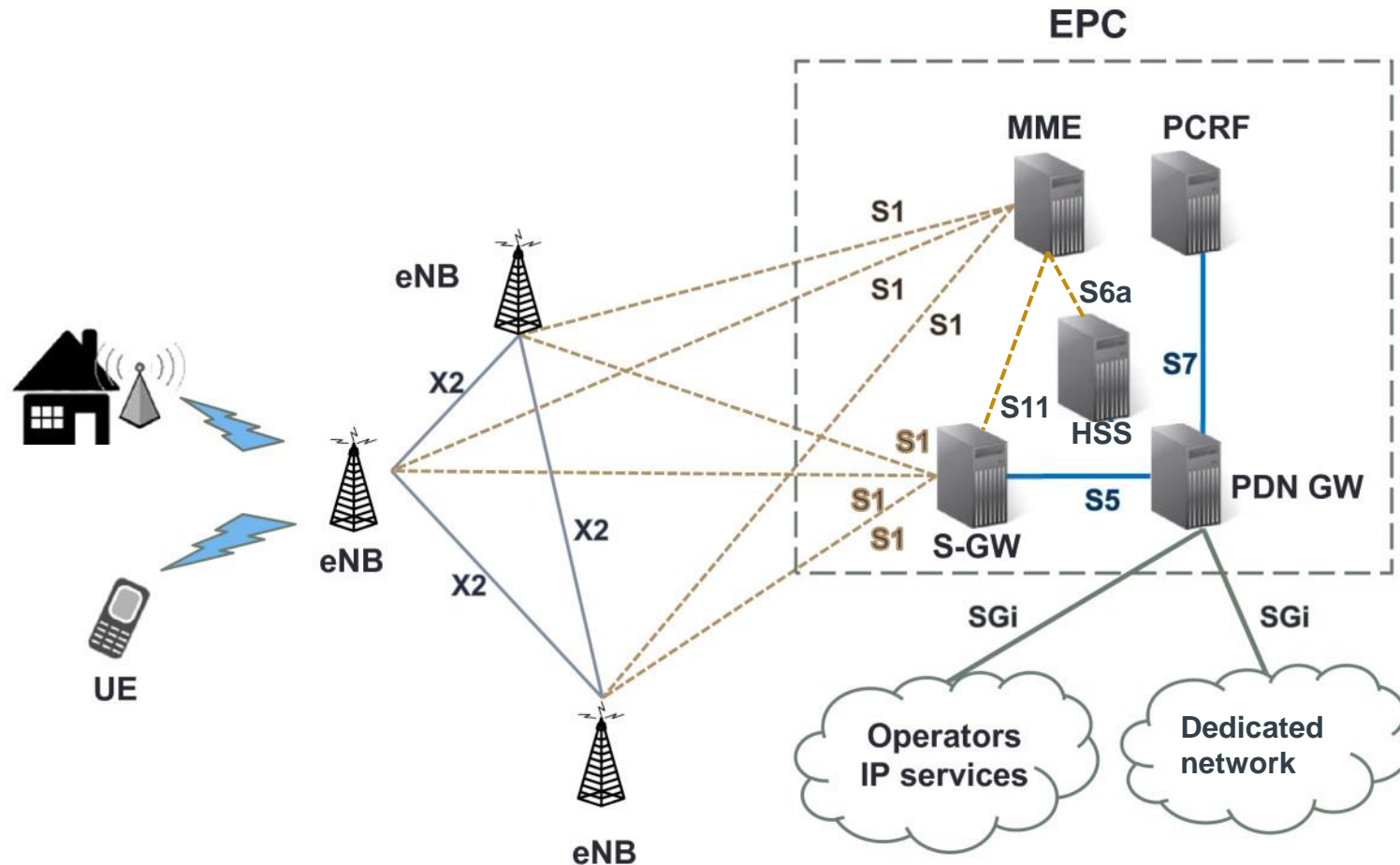
- **Lefedettség számokban**

- Bázisállomások száma: 352 db eNodeB
- Országos lefedettség: 95,71%
- Főutak lefedettsége: 95,79%

- **Előnyök**

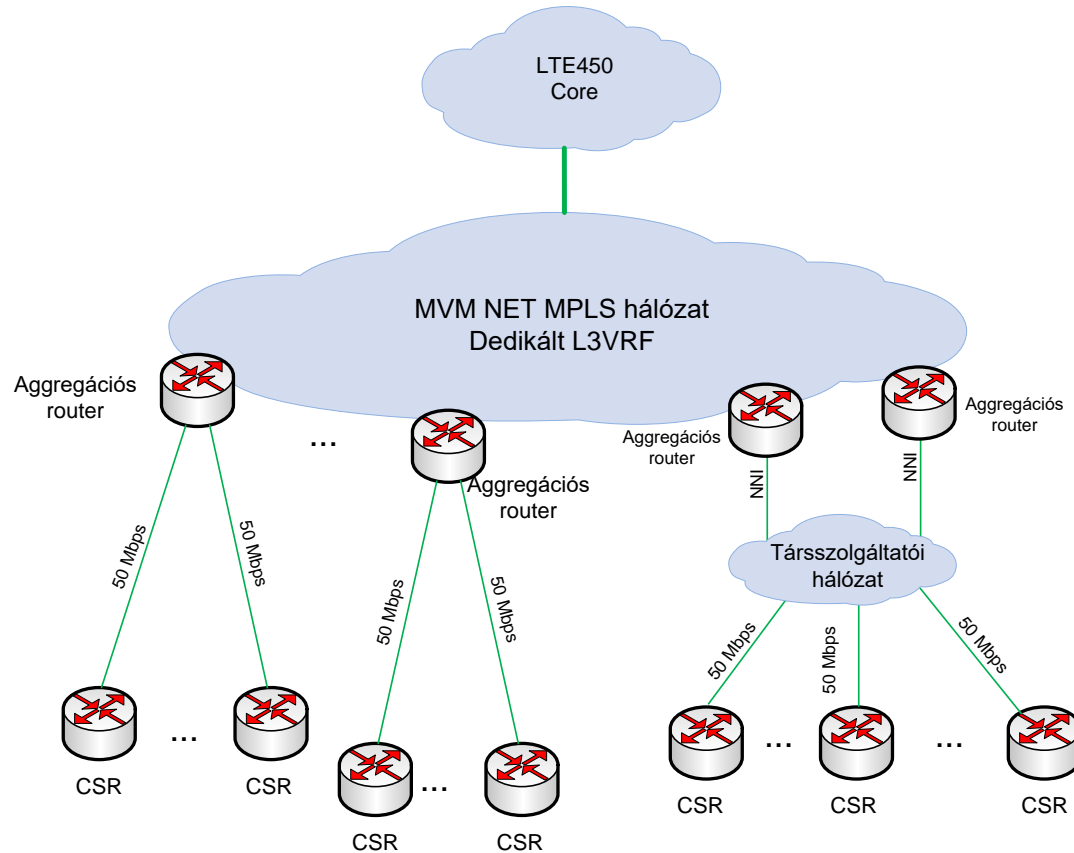
- Priorizálható felhasználói csoportok
- Magas szintű titkosítás, corporate APN típusú megoldások
- Valós földrajzi/területi kültéri lefedettség a publikus operátorok lakossággal súlyozott értékeivel szemben
- Nincs hang és SMS szolgáltatás; „only data” hálózat, a lakossági használat nem von el hálózati erőforrásokat
- Magas rendelkezésre állás
- A piacon egyedülállóan vállalt SLA értékek
- A piaci mobilszolgáltatóknál nem elérhető, garantált szolgáltatások
- Cellánként maximálisan elérhető adatátviteli kapacitás kültérben letöltés irányban 25 Mbps, feltöltés irányban 10 Mbps

LTE RAN/core - általánosságban

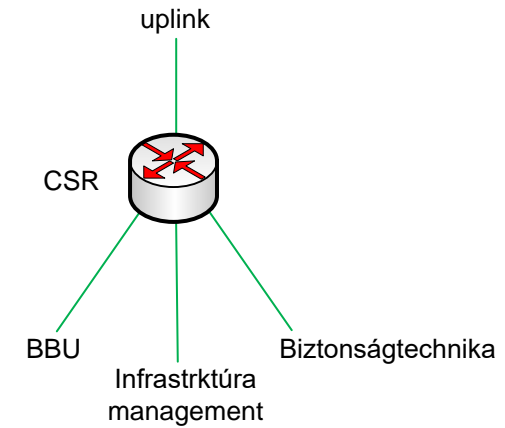


Átviteltechnikai hálózat felépítése

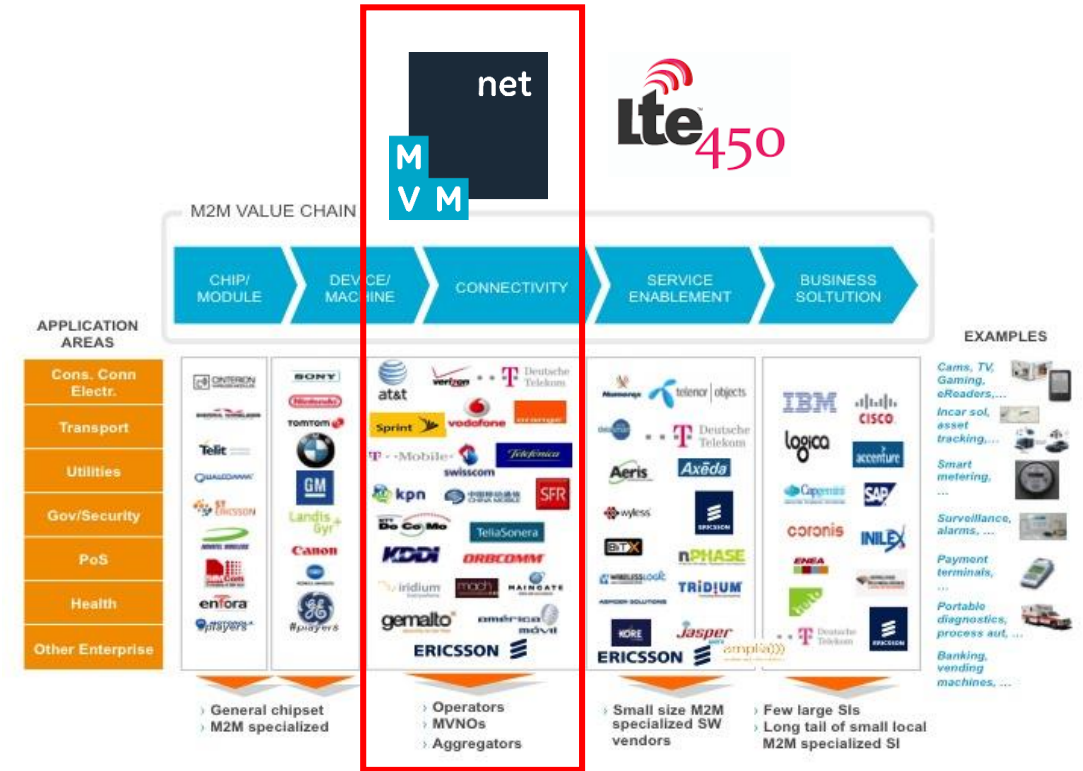
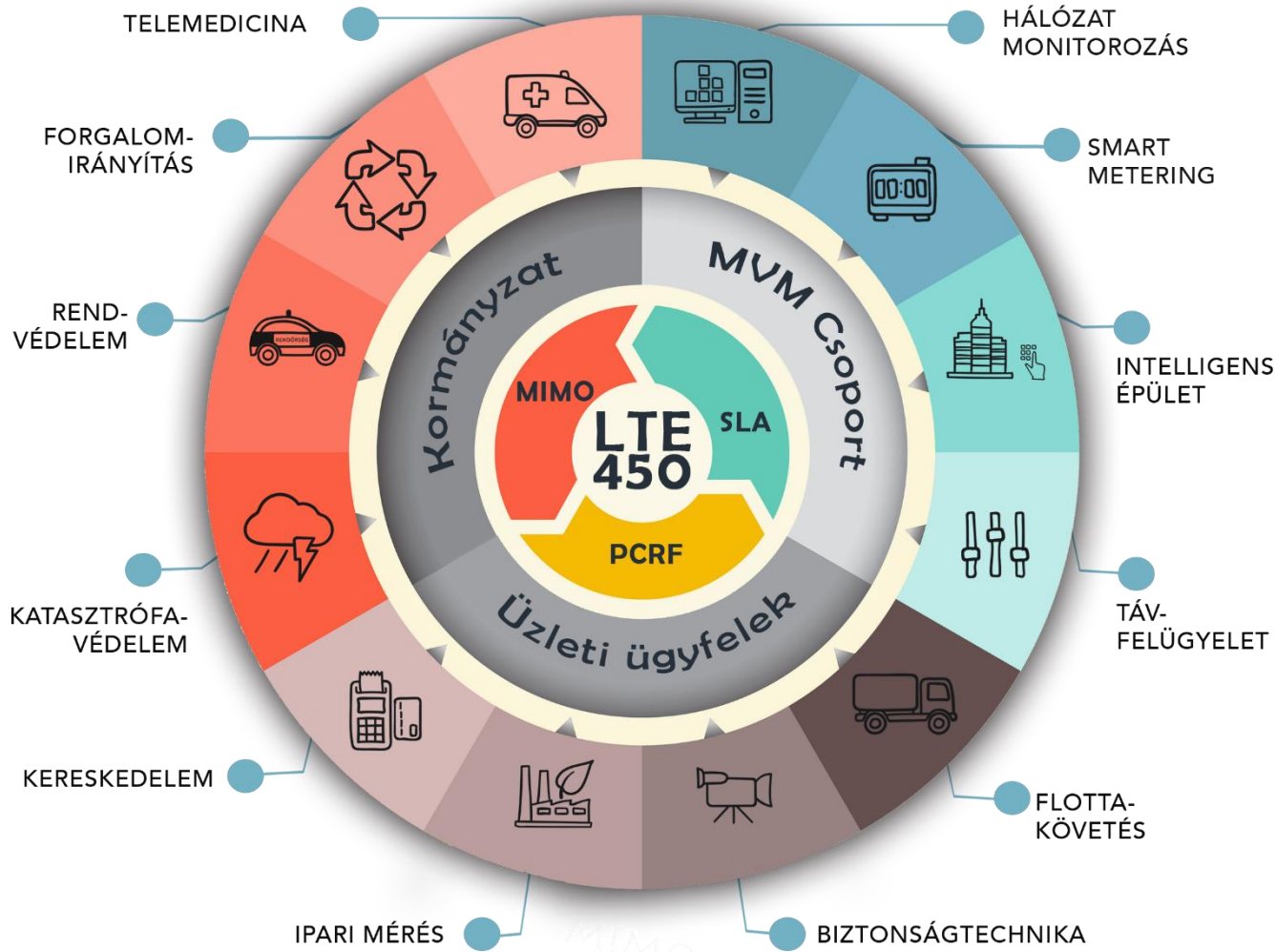
TRM országos rendszertechnika



TRM állomási rendszertechnika



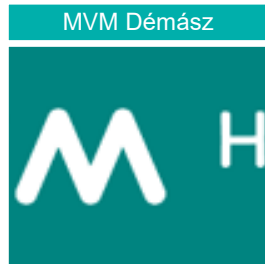
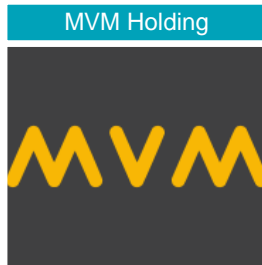
A LTE 450 hálózat számos alkalmazási területen áll a felhasználók rendelkezésére



Az IoT / M2M értékláncban az MVM NET az adatkapcsolat biztosítására koncentrál – az értéklánc többi elemét partnerek segítségével fogja lefedni

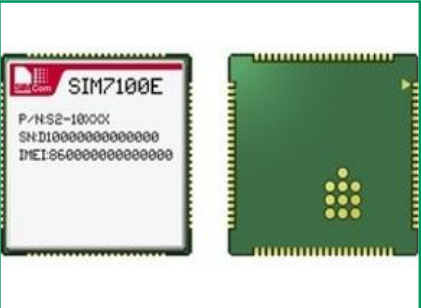


A hálózatot már jelenleg is több ügyfelünk használja a legkülönbözőbb alkalmazási területeken



- Az MVM NET magas rendelkezésre állású adatkapcsolati összeköttetéseket biztosít, ügyfél kérésre végberendezés (router) menedzsmenttel

Az LTE 450 hálózatra számos terminál érhető el, melyeket a felhasználói és fejlesztői eszközkatalógusainkban mutatunk be részleteiben



IoT modul (MTC / Cat-M)



MIFI



külséri integrált antennás



ipari



beltéri



5G-n innen, 4G-n túl

Várható fejlesztések



Az LTE Cat-M alkalmazásával az MVM NET az LTE 450 hálózaton megteremti az IoT célú felhasználás lehetőségét

Rendkívül alacsony fogyasztás
(6-10 év / néhány ccm-es telepről)



Kis méret
(max. fél bankkártya)



Olcsó
(néhány ezer HUF)



Adatforgalom max.
néhány 100 Byte / perc



Nagyobb lefedettség:
kedvezőbb vevő-
érzékenység miatt
nagyobb a lefedett terület



Az MVM NET hálózatán várhatóan 2021Q3-tól országosan elérhető az LTE-M / Cat-M képesség

NB-IoT

- Alacsony sávszélességű LPWA technológia
- Ideális az egyszerű statikus szenzorok számára

LTE-M / Cat-M

- A legmagasabb sávszélességű LPWA technológia
- Ideális statikus és mozgó használatra egyaránt

Késleltetett kommunikáció

KÉSLELTETÉS

Valós idejű kommunikáció








20 kbps

SÁVSZÉLESSÉG

350 kbps

- Az LTE-M vagy más néven Cat-M a leginkább széleskörű alkalmazásokat lehetővé tevő LPWA (azaz alacsony energiateljesítményű és nagy hatótávolságú) technológia
- Alkalmazásával a villamos hálózatra nem csatlakozó eszközök esetén is több éves üzemidő érhető el

Más versenyző LPWA technológiákkal összevetve a Cat-M magasabb átviteli sebességet kínál kiemelkedő végponti üzemidő mellett

Technológiák jellemzői	 LoRa	 sigfox	 NB-IoT	 LTE-M	 lte ₄₅₀
	LoRa	SIGFOX	NB-IoT	Cat-M1	LTE450
Spektrum	Nem licenszelt	Nem licenszelt	Licenszelt	Licenszelt	Licenszelt
Frekvencia	400 - 900 MHz	800 - 900 MHz	700 - 900 MHz	450 - 2600 MHz	450 - 470 MHz
Átviteli sebesség	10 - 50 kbps	0,1 - 0,3 kbps	20 - 250 kbps	1 Mbps	25 Mbps
Hatótávolság	5 - 15 km	10 - 50 km	5 - 15 km	5 - 50 km	30 - 50 km
Üzemidő	>10 év	>10 év	>10 év	5 - 15 év	>1 év
Felhasználási területek	mezőgazdaság gyártóipar automatizáció hálózat felügyelet	megelőző karbantartás kapacitás tervezés kereslet tervezés	elektromos mérés gyártóipar automatizáció kereskedelem	közmű mérés energetika flottakövetés városi infrastruktúra viselhető okoseszközök	flottakövetés telemetry okosmérés biztonságtechnika

IoT követelmények

LTE450 rádiós hálózat

- Szoftver frissítés

LTE450 teljes hálózat

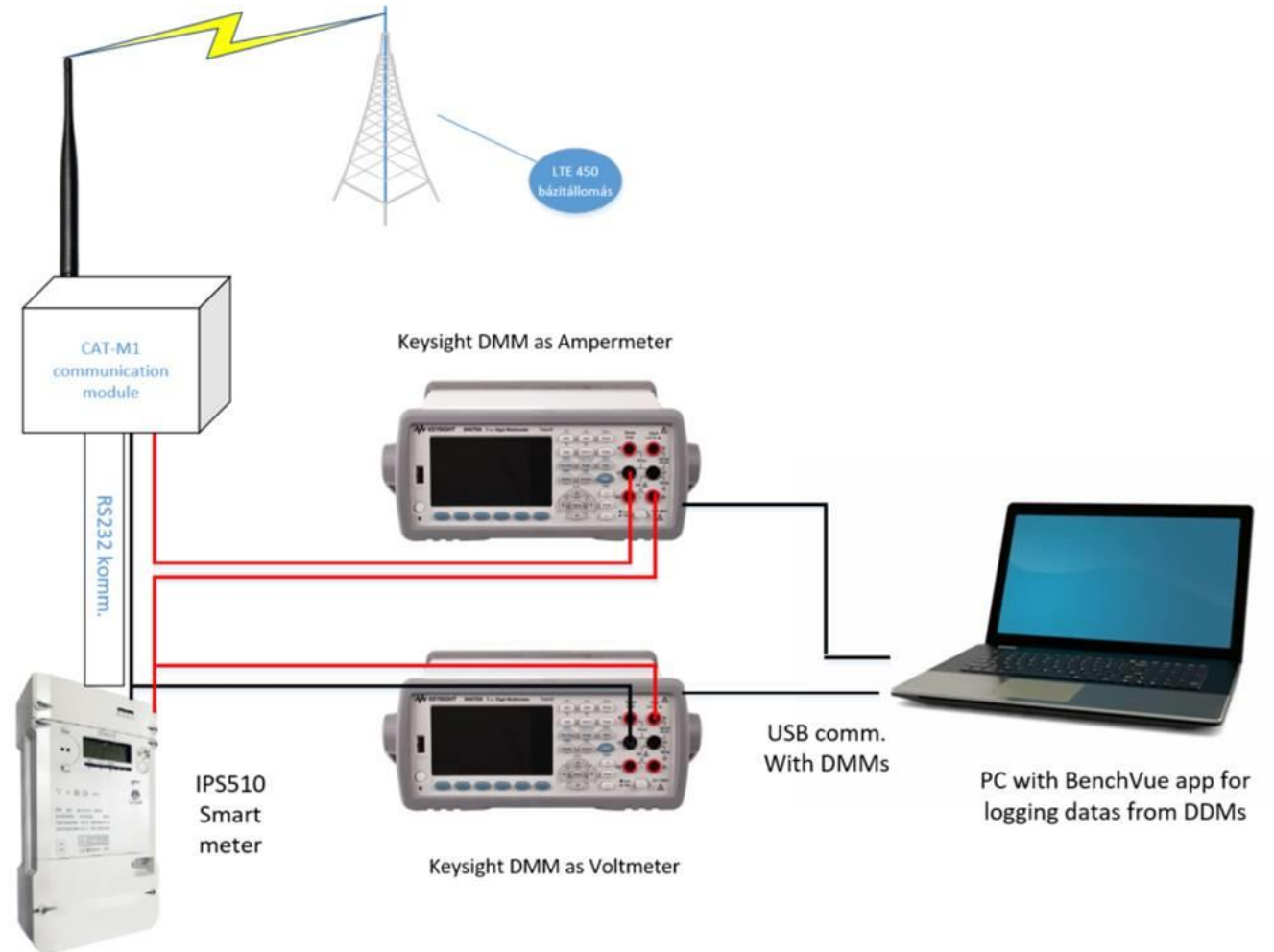
- Licenc vásárlás

Cat-M terminálok

- Terminálok + adatgyűjtő rendszer beszerzése szükséges

Cat-M1 teszteredmények, tapasztalatok

- LTE rádiótechnikai paraméterek vizsgálata (RSSI, RSRQ, RSRP, SINR, RTT)
- fájlátvitel és közvetlen adatelérés vizsgálata laboratóriumi és üzemi körülmények között



Csoportkommunikáció (Push-to-talk over Cellular)

Csoporthívás

- A hívó fél a saját csoportján belül mindenkire szól
- A hívás egyirányú (egy „Talker”)
- Hasonló a PMR-ek PTT hívásához
- A frekvenciát itt a csoport váltja fel
- A magasabb prioritású talker átveheti a talker szerepet

Diszpécser

- Egy vagy több diszpécser állomás (alkalmazás)
- Egy „Enterprise” adminisztrációs alkalmazás
- Készülékek megjelenítése térképen
- Szerveres hang / video rögzítés (akár minden hívásra)
- Dinamikus csoport létrehozás

Élő video / szöveg / fájl

- PTT video hívás (csoporthívás, half duplex)
- Video biztonsági kamera üzemmód
- Full duplex P2P hang-, video hívás, PSTN/SIP Gw felé is
- Szöveges üzenet és fájl küldése, akár csoportosan



Köszönöm a figyelmet!

net

m

v

m