

# *GSM-R – az új kilométerkő*

*Vasutas távközlési Klub*

*Tiszavölgyi Zsolt  
Műszaki szakértő*

*MÁV Magyar Államvasutak Zrt.  
Infokommunikációs és Technológiai  
Rendszerek Főigazgatóság  
Technológiai Rendszerüzemeltetési  
Igazgatóság  
GSM-R és hálózat üzemeltetési osztály*



**Budapest,**

**2021.04.29**



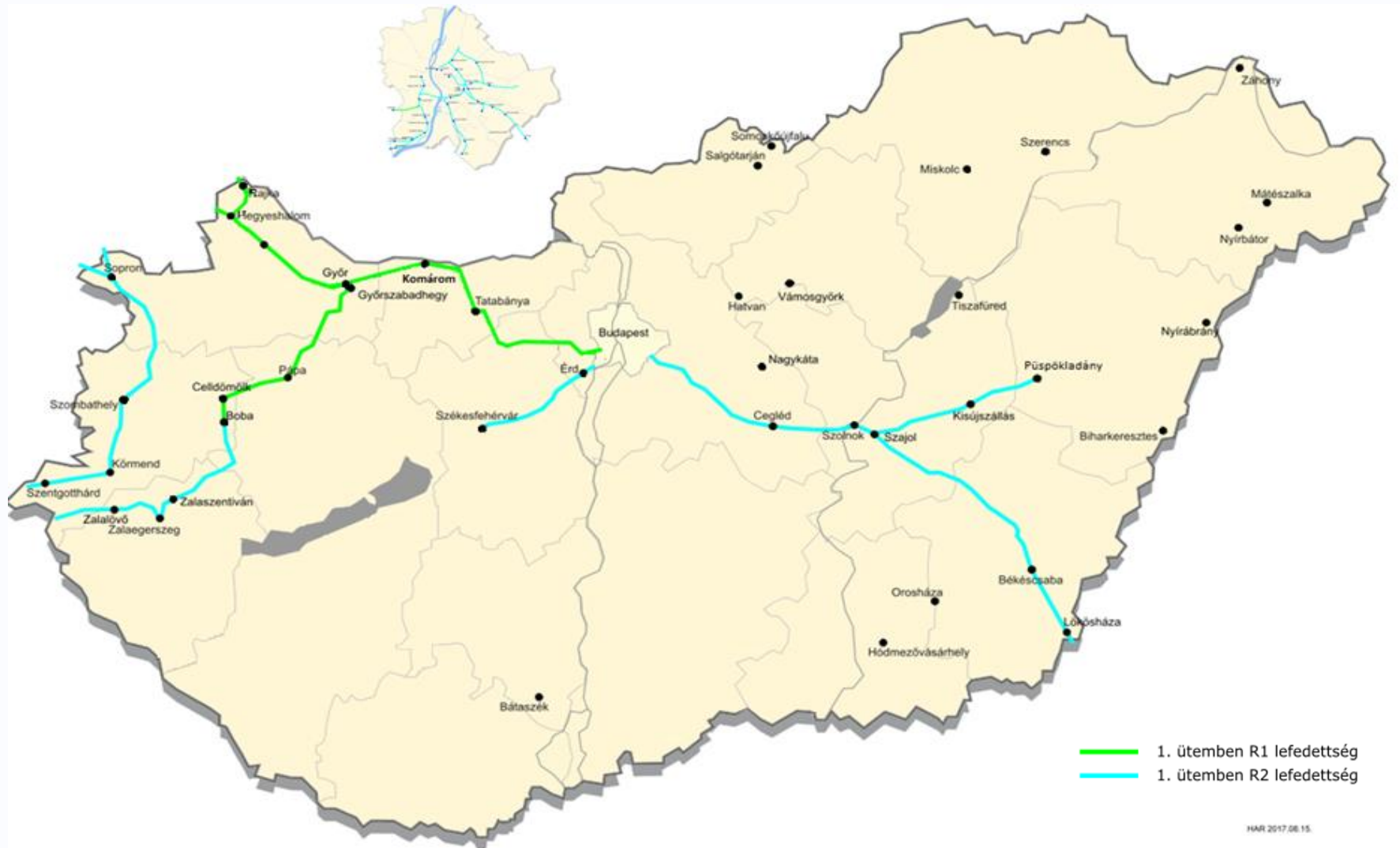
Jelen és jövő- „mit rejt e térkép”

GSM-R mint hálózat

Új mérföldkövek – 2. projekt

Végberendezések

# GSM-R 1. fázis - hálózat kiterjedése (2020)



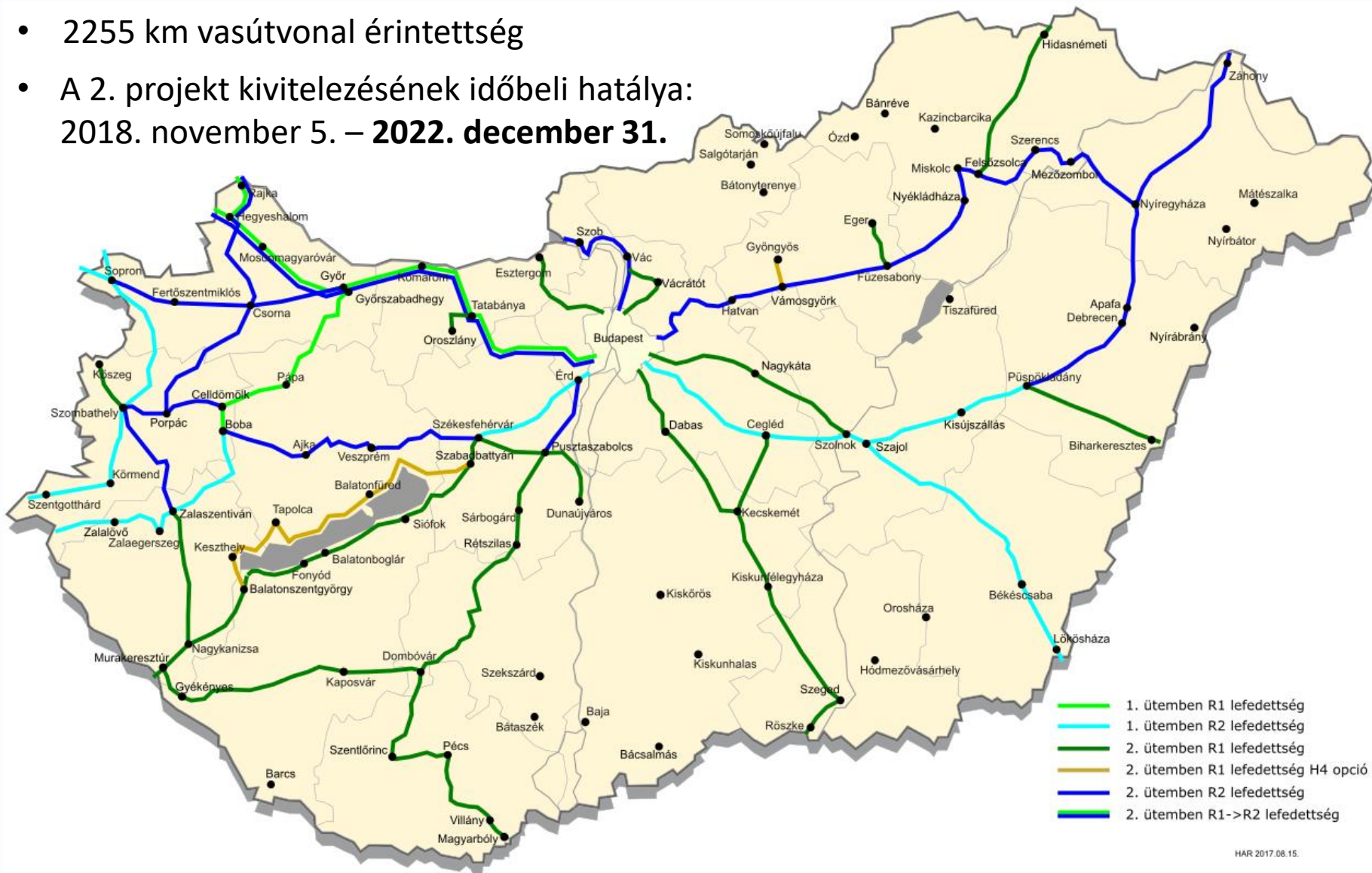
## GSM-R 1. fázis - hálózat kiterjedése (2020)

GSM-R szakasz azonosító	Megnevezés	Menetrendi vonalszám	Menetrendi hossz (km)
M030.1	Budapest - Székesfehérvár	30	67
M100.1	Budapest - Cegléd - Szajol - Püspökladány	100a, 100	177
M120.1	Szajol - Békéscsaba - Lőkösháza - OH.	120	115
M010.1	Győr – Boba	10, 20/25	82
M025.1	Boba - Zalaegerszeg - Bajánsenye - OH.	25	102
M001.1	Budapest - Győr (Komárom OH.)	1	127
M001.2	Győr - Hegyeshalom (- Rajka - OH.*) - OH.	1, 1d	60
M015.1*	Sopron OH. (Wulkaprodersdorf és Deutschkreutz irány) - Szombathely	15	62
M021.1*	Szombathely - Szentgotthárd Oh.	21	55
M504.1*	Sopron - Ágfalva - OH.	504	8

\*az üzembe helyezés a GYSEV döntésétől függően valósul meg

## GSM-R hálózat 2. fázis bővítés – vonalszakaszok (kiépítés alatt)

- 2255 km vasútvonal érintettség
- A 2. projekt kivitelezésének időbeli hatálya: 2018. november 5. – **2022. december 31.**

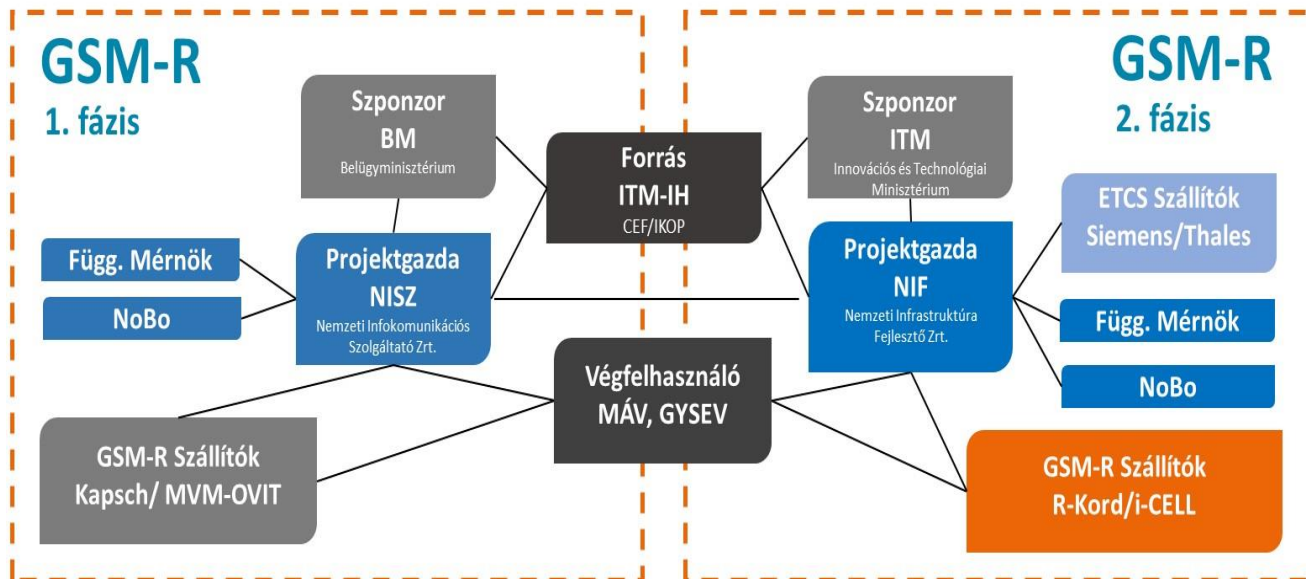


HAR 2017.08.15.



Új projekt – új mérföldkő a „megkezdett” úton:

- új termékek, gyártók – új műszaki elképzelések, megoldások
- multivendoros környezet (tesztelés, üzemeltetés)
- felelősségi határok több oldalon körvonalazódnak
- együttműködés, „együtt gondolkodás” a különböző szervezetek között



Projektkörnyezet, érintett szervezetek a 2. projekt alapító okirata szerint

Jelen és jövő- „mit rejt e térkép”

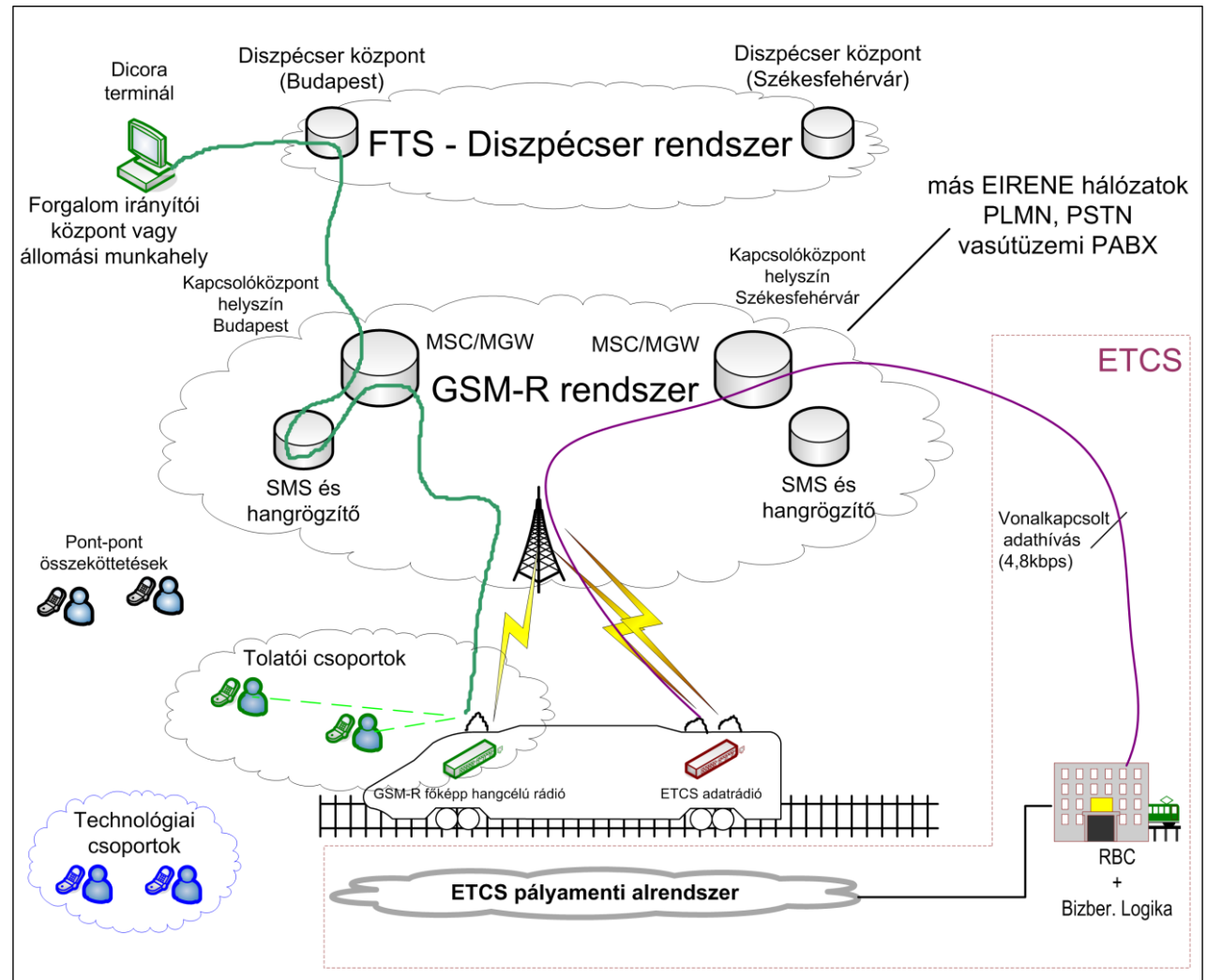
GSM-R mint hálózat

Új mérföldkövek – 2. projekt

Végberendezések

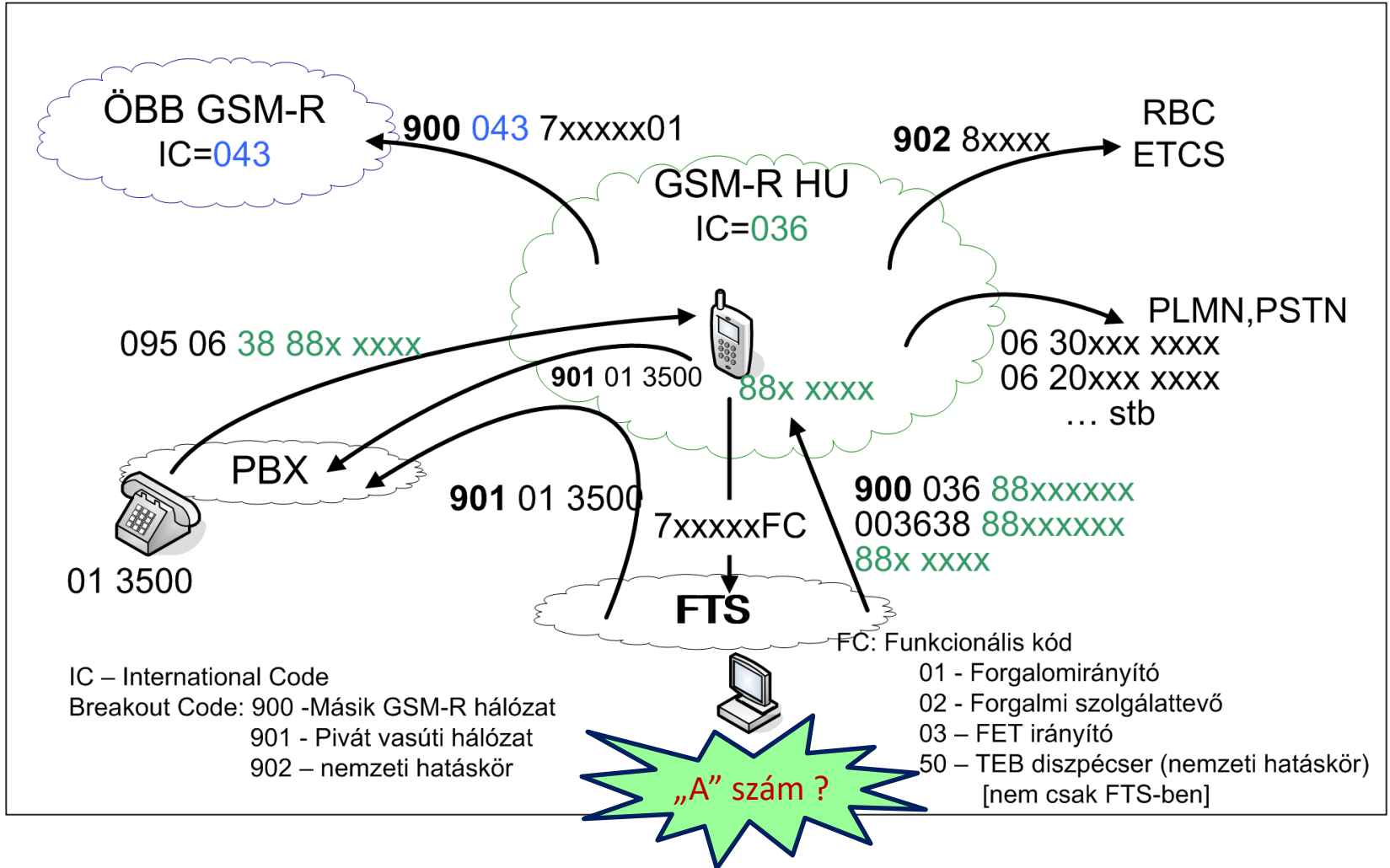
# GSM-R hálózat célja

- ERTMS egységes közlekedési rendszer eleme: **ETCS adatok átvitele** (Euroradio)
- Beszéd összeköttetés mobil-diszpécser, mobil-mobil irányban: **GSM-R beszédcélú rádió**
- **Tolatási csoporthívás**, pont-pont összeköttetés
- Általános célú beszéd összeköttetések, **CSD, GPRS** adatkapcsolatok
- Kapcsolat biztosítása bizonyos publikus hálózatokkal, illetve bekapcsolódás a nemzetközi EIRENE vérkeringésbe

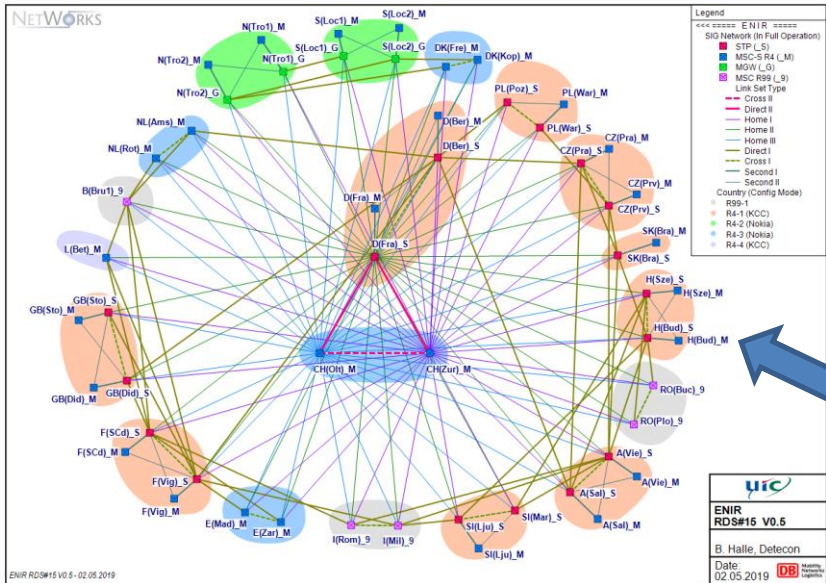




# GSM-R hálózat célja



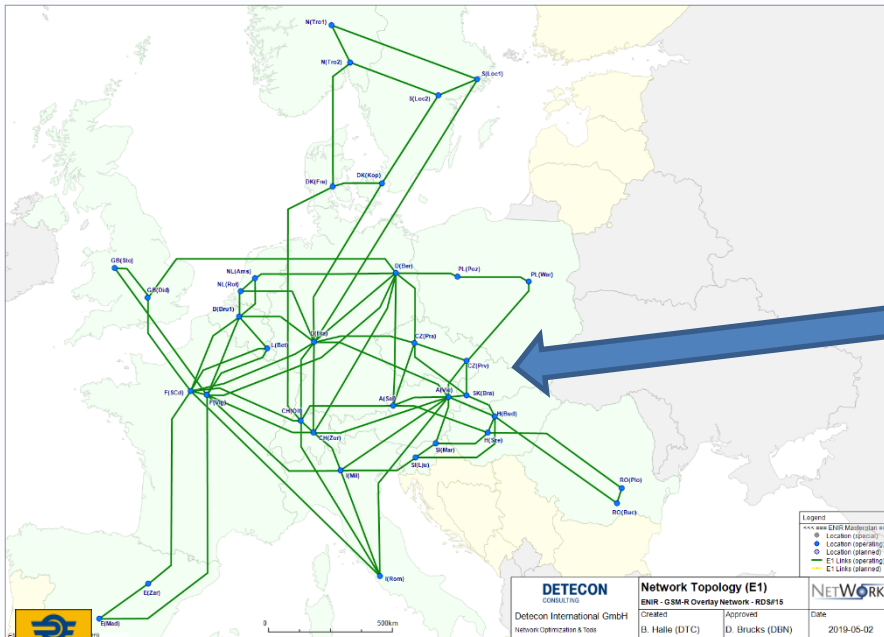
# Roaming kapcsolatok



A GSM-R átjárhatóság biztosításához, a nemzetközi GSM-R SIM kártyával felszerelt járművek kiszolgálásához szükséges a roaming kapcsolatok kiépítése.

A GSM-R HU hálózat összekapcsolásra került az európai központi „hub”-okkal, ezen csomópontokon keresztül érhetőek el a Magyarországgal nem szomszédos országok (TRA – Transit routing megállapodás aláírása):

- Frankfurt (D)
- Zürich (CH)
- Basel Olten (CH)



illetve kiépültek a közvetlen kapcsolatok a szomszédos országokkal:

- Ausztria
- Szlovákia
- Szlovénia
- Románia

# Roaming kapcsolatok

GSM-R HU roaming partner:	GIRA	TC	OMA	Roaming tesztek	GSM-R roaming szolgáltatás elérhetősége
Ausztria	√	√	√	√	2016
Szlovénia	√	√	√	√	2017
Szlovákia	~	√	~	√	2017
Németország	√	√	~	√	2019
Csehország	~	√	~	√	2019
Románia	√	√	√	~	2019

## Framework



- International agreements
- SIMs accepted in all GSM-R networks

<sup>(1)</sup> GIRA - GSM-R Interconnection & Roaming Agreement, <sup>(2)</sup> OMA - Operation & Maintenance Agreement, <sup>(3)</sup> TRA - Transit Routing Agreement

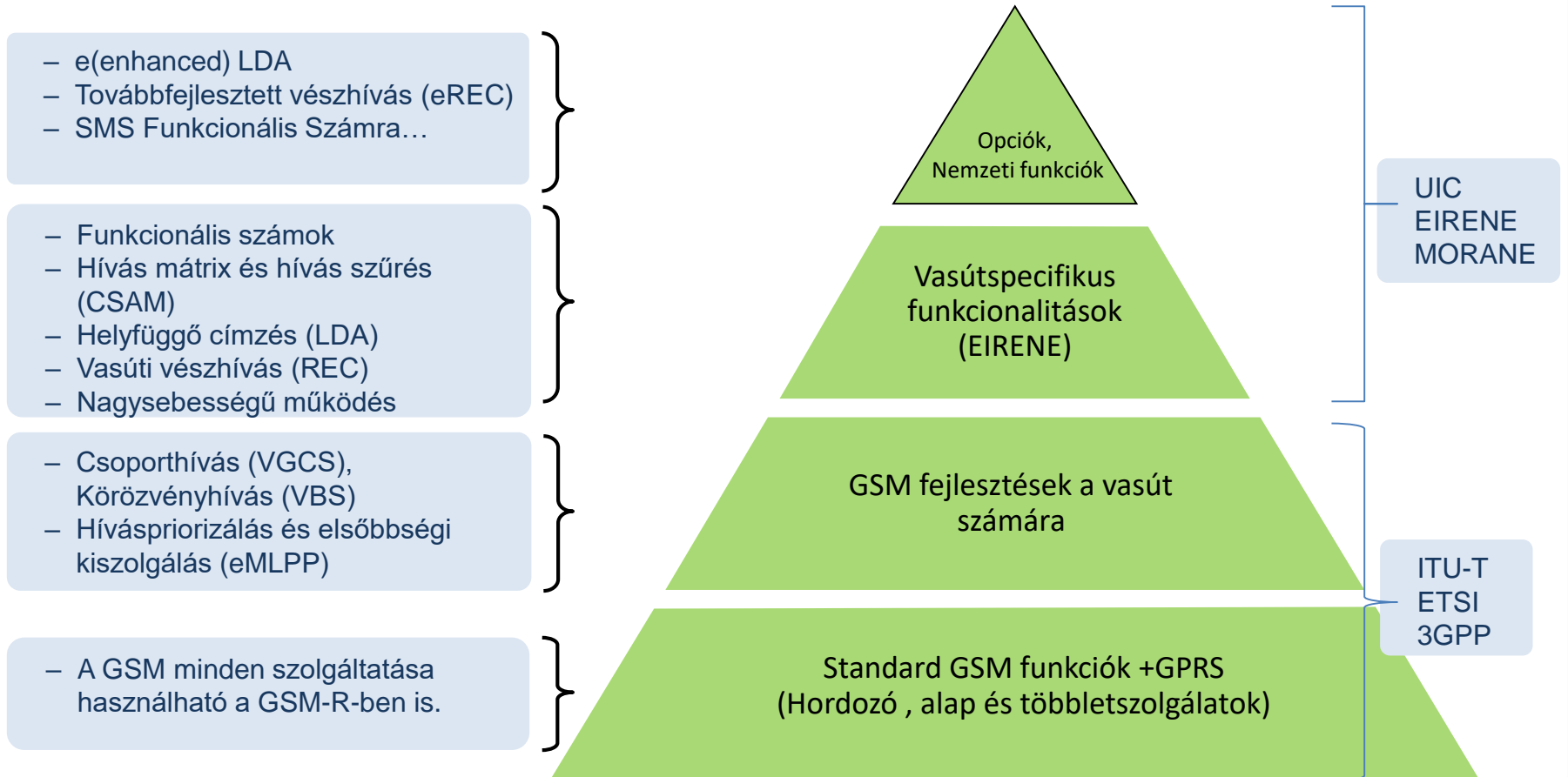


**GIRA** – A kétoldalú roaming megállapodásokat rögzítő keret dokumentum.

**OMA** – A roaming kapcsolat **üzemeltetési feltételeit** rögzítő műszaki dokumentum.

**TC** – Az **összekapcsolási műszaki alap** dokumentum, amely az összekapcsolódás műszaki konfigurációját és feltételeit rögzíti.

GSM + ASCI + vasútspecifikus funkciók + QoS követelmények = **GSM-R**



ASCI - Advanced Speech Call Items- Továbbfejlesztett beszédhívási tételek

## Első lépések a hazai szabályozásban

- 84/2020. (VIII.14. MÁV Ért.19. ) EVIG sz. utasítás az **ETCS** vonatbefolyásoló rendszerrel történő közlekedésre vonatkozó előírásokat tartalmazó **utasítás** hatályba léptetéséről
- 109/2020. (XI. 13. MÁV Ért.27.) EVIG sz. **T.25. utasítás** a vezeték nélküli távközlési rendszerek alkalmazására a vasúti forgalomban és melléklete (alapfogalmak, forgalmazás alapszabályai, GSM-R hálózat határai, GSM-R regisztráció, deregisztráció, hívástípusok: CT1-LDA, CT2- GSM-R vonatazonosító/vonatszám, CT3-járműazonosító, CT5-csoporthívás-GID:200, 299, CT7 – diszpécser, CT8- MSISDN, egyéb hálózatok, GSM-R rádiókezelő alapszolgáltatások, jelenlegi roaming partnerek)
- F1, F2 forgalmi utasítások és mellékleteik frissítése
- 36/2020. (II.21. MÁV Ért. 7. ) EVIG sz. **T.10. utasítása** MÁV Zrt. által nyújtott vasúti távközlési szolgáltatások meghatározásáról, igénybevételének **eljárési rendjéről** és az alkalmazandó **díjzabásról** – *felülvizsgálat folyamatban (MANYESZ)*
- 2020. Augusztus 1. GSM-R1 hálózat üzembe helyezésének tájékoztató levele valamennyi vasúttársaság részére (tervezett migrációs időszak vége: 2021. dec.31. )
- Terminálok- Kezelési szabályzatok, oktatási anyagok
- A SIM kártyák igénylése 2020. Októbertől a MÁV Zrt. MANYESZ (MÁV által értékesített egyéb szolgáltatások keretében történik):

<https://www.mavcsoport.hu/palyavasut/mav-zrt-által-nyujthato-egyedi-szolgaltatasok>

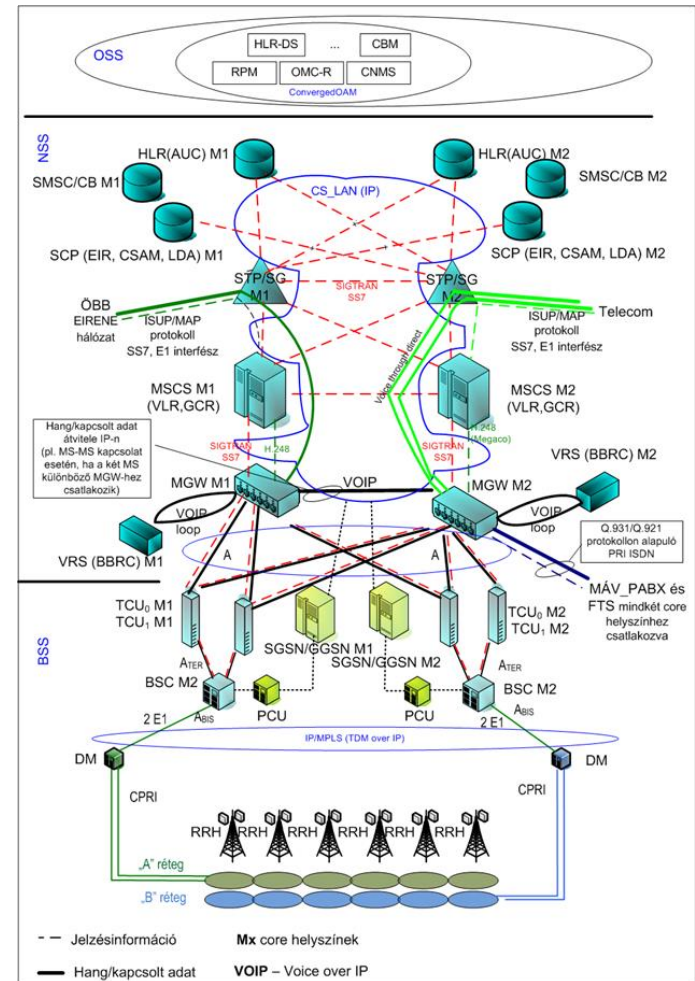


## GSMR1 hálózati architektúra:

- R4-es core site (Sigtran)
- IP/MPLS átviteltechnika
- Kontron BSS (BTS-R, TDMoIP A<sub>BIS</sub>)
- Frequentis FTS alrendszer (SIP, Dicora S15/P15)
- Kapcsolódás más hálózatok felé: ISUP SS7, ISDN PRI

## GSMR2 bővítés:

- Új core funkciók (SMSC, BBRC szoftv.)
- Nokia BSS (FlexiEdge, IPoEth A<sub>BIS</sub>)
- FTS hardver, szoftvercsere, (S20 új)
- Oktató rendszer (Nokia core, BSS, FTS2)
- Tesztrendszer, labor (Horog, Kmety utca)
- OSS változások
- QoS monitoring rendszer





Jelen és jövő- „mit rejt e térkép”

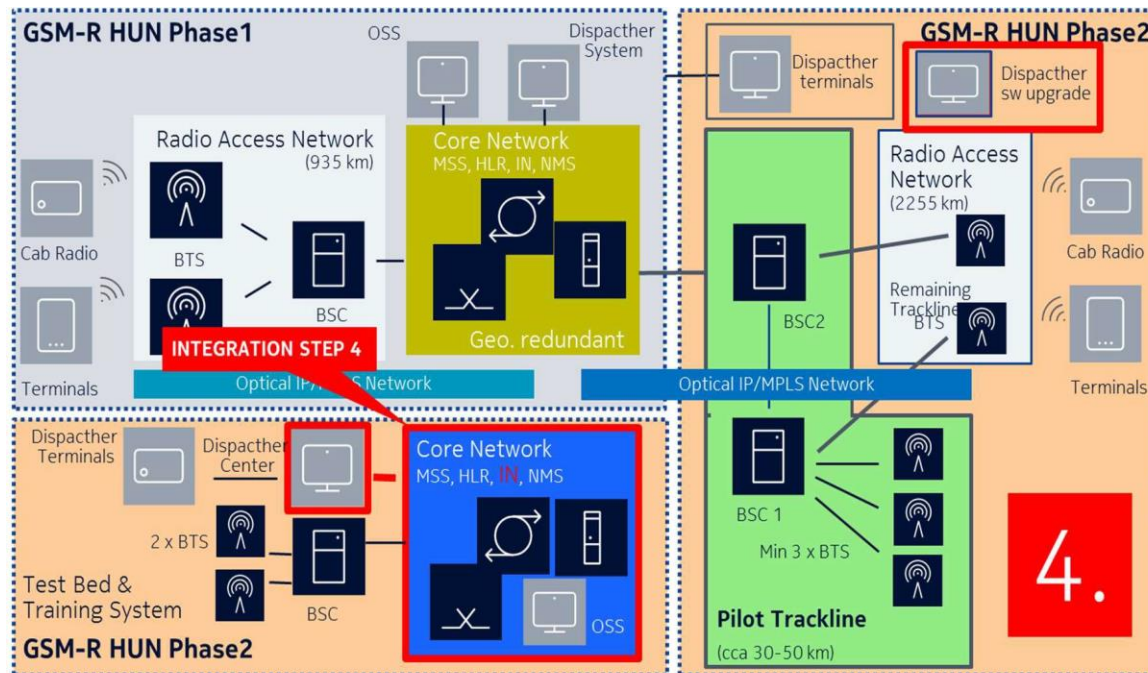
GSM-R mint hálózat

Új mérföldkövek – 2. projekt

Végberendezések

### Core, Nokia BSS integráció:

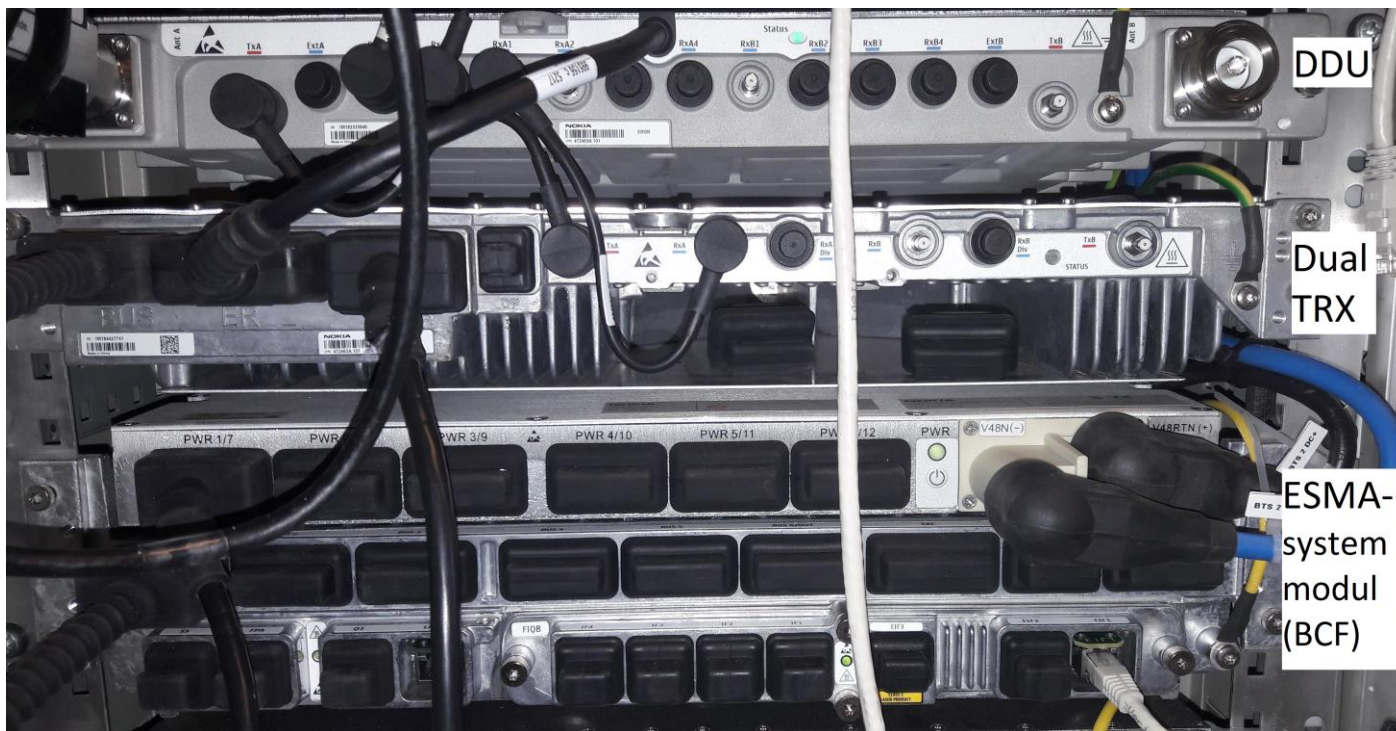
- Nokia teszt fázis Nokia eszközökkel (Nokia core- Nokia teszt BTS)
- Nokia BSS integrálása KCC core-hoz (együttműködési vizsgálatok- labor teszt)
- Nokia Referencia szakasz BTS telepítés (Cegléd-Kecskemét: Nyársapát, Nagykőrös, Katonatelep) Nokia core-hoz
- Referencia szakasz integrálás Nokia BSC és KCC központi elemekkel (Nokia ref. Szakasz vonali vizsgálata)
- Végző Fázis: Teszt és Oktatási rendszer beintegrálva, további rádiós szakasz integrációk



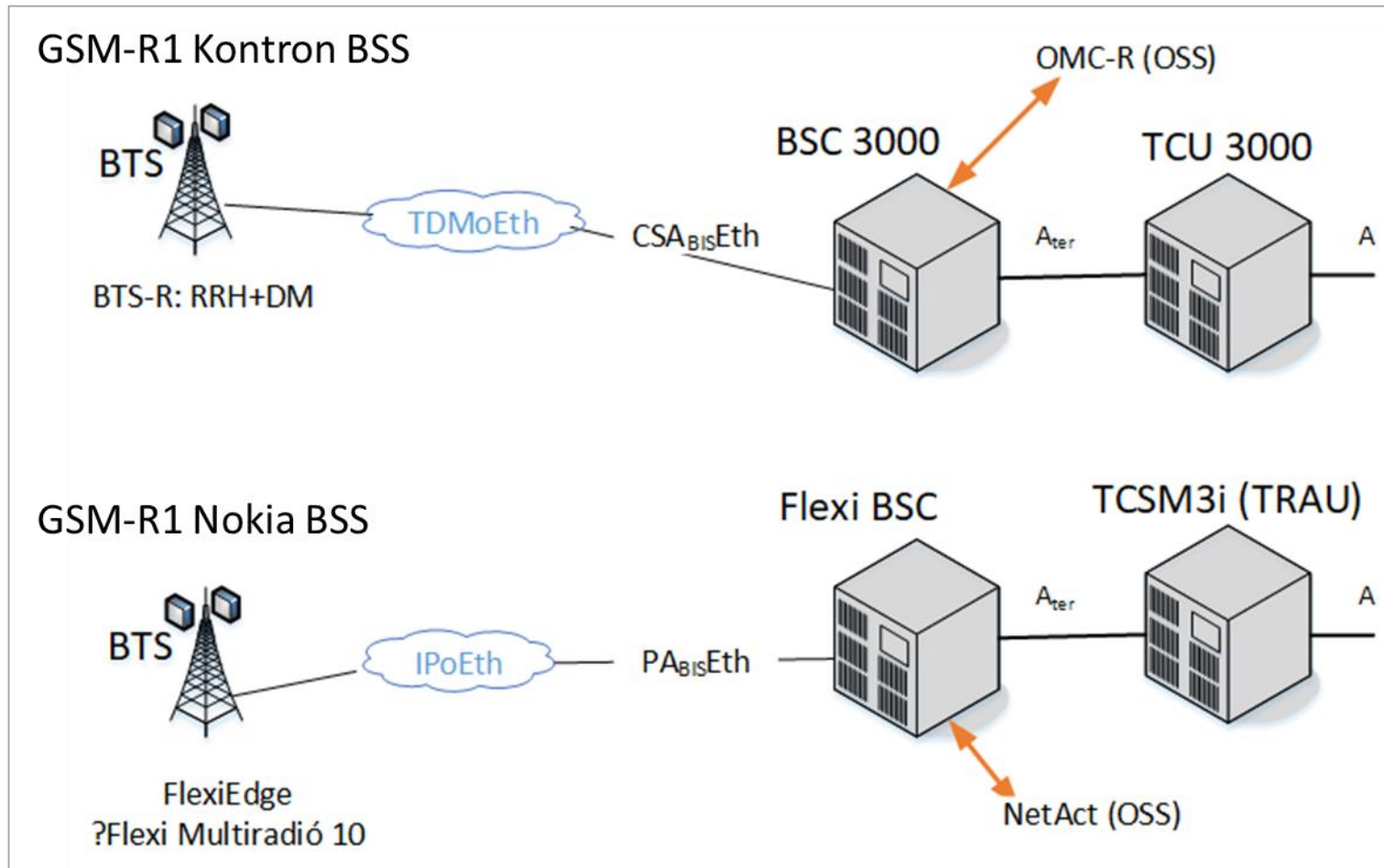
### Új hálózati eszközök, hálózati megoldások - BTS

#### FlexiEdge:

- moduláris rendszerű BTS, IP55 kivittel
- max. 12 TRX/BTS, max. 24 vivő /BCF, Tx közösítés
- $A_{BIS}$ : IPoEth!



## Új hálózati eszközök – BSC, TCU/TRAU



### Új rádiós lefedési megoldások, site stratégiák:

- Tervezés egy tanúsított, átvett GSM-R rádióhálózat mellett (frekvenciafelhasználás, meglévő és új vonalszakaszok egymásra hatása)



- Rádiós site konfigurációk

Kontrol BSS: R1-  $O_3$ ; R2-  $O_2, O_{1+1}$

Nokia: változó TRX darabszámok helyszínről helyszínre az egyes rádiós rétegeken

Alapelvek :

R1 → vonali minimum 2TRX/Cella

R2 → vonali minimum kettőszőr 2TRX/Cella

Többlet kapacitás igényt kapacitás cellák szolgálnak ki

- Alagutak (pl. Abaliget, Hetvehegy-Bükkösd kettős alagút, Piliscsaba)

Lefedettségi megoldások : sugárzó kábel, antenna, elosztott antennarendszer, repeater és sug. kábel, rep. és antenna

Alkalmazási tényezők: alagút hossza; antenna/sugárzó kábel megoldás jellege, típus kiválasztása; alagút geometria (ív, keresztmetszet, belső felület); kitöltöttsége a közlekedő szerelvények által

### Diszpécser rendszer migráció:

(FTS Hungary Rel 1.0 / FTS 3020 Rel 4.1->FTS Hungary Rel 2.0 / FTS 3020 Rel. 4.2)

a 2. projektbeli új szolgáltatások biztosítása érdekében az alrendszer elemei jelentős mértékben módosultak

- Központi elemek: hardvercsere, szoftverfrissítés, bizonyos kártyák szoftverfrissítése
- Régi GSM-R 1. terminálok (Dicora S15,P15) szoftverfrissítés
- Új GSM-R 2. diszpécser terminál típus: Dicora S20



A migráció célja és sikerességének kulcsa, hogy a végfelhasználó magasabb szintű szolgáltatást kapjon, az üzemeltető hatékonyabb eszközökkel gazdagodjon.



### Diszpécser rendszer migráció:

#### Új funkciók a végfelhasználónak:

##### Vonatlista:

- CT2/CT3 (vonatszám, járműazonosító) hívószámok összerendelten jelennek meg.
- Funkcionális számtípusok betűformátuma központilag beállítható
- Külső informatikai rendszerből érkező adatok fogadása, megjelenítése (FOR/CTI interfész)



Név	Körzet
00065 (01415 063)	TEBTK141
02482 (04900 406)	TEBTK141
01415 063	KELNF111

#### Új, modern megjelenésű terminál S20:

- Munkakörnyezetehz illő mikrofonok telepítése
- Nagyobb képernyő, átkapcsolható PTT adásgomb működési mód



#### Új funkciók az üzemeltetőnek:

- CTI interfész (Dicora terminálok távoli elérése, hívás monitorozás, felhasználó segítése céljából, hívásfelépítés távvezérlése külső MÁV alkalmazásokból)
- Hálózat terhelést végző funkcionalitás
- Új logkezelési lehetőségek központi archiválással
- NOC terminálok
- BBRC naplózási lehetőségek bővítése csoporthívások esetén, illetve a migráción túl a BBRC hozzáférések skálázhatósága

### Diszpécser rendszer migrációs lépések:

- Gyártói tesztek (Bécs, Frequentis labor) – egyfajta előteszt, kiindulási pont
- A migrációs átmenet előkészítése:
  - forgatókönyv (idővonal, átállás, minimálisan garantált funkciók, esetleges visszaállítás)
  - tesztelési pontok - teszt eljárások véglegesítése: gyártói javaslat, Kiírás, egyéb szempontok
  - funkciók csoportosítása– tesztelendő, demóval/oktatás útján bemutatandó
  - Háttér támogatása: GSM-R 1. és 2. projekt résztvevők kölcsönös megállapodásai az együttműködésről
- Transitio- átmenet megvalósítása:
  - előkészítés, adatgyűjtés, 2 nap servercsere, 1 hét gyártói belső ellenőrzés
  - elsődleges közös teszt (meglévő funkciók sérültek-e) a Go/NOGO döntéshez – alapfunkciók, alarming, georedudancia, labor és field tesztek
- Go/NOGO döntés az érintett szervezetek Megrendelő, Üzemeltető, Vállalkozó bevonásával

## További vizsgálatok céljai a teljes diszpécser rendszer átvételéhez:

(frissített központ-Hw,Sw, régi terminálok- új Sw, új termináltípus, multi-vendoros környezet!)

- GSM-R 2. diszpécser rendszer migrációs tesztek (**meglévő funkciók megfelelő működésének tesztje**)
- GSM-R 2. diszpécser rendszer 2. fázisú, „új” **funkciók** tesztelése
- Gyártói demók, gyártói oktatások és bemutatók meghatározott funkciók, kezelőfelület és egyéb követelmények visszaigazolására
- S20 terminál üzembe helyezése: audio jellemzők tesztelése (gégecső, audio profilok, mikrofon típusok) kezdeti konfiguráció és mikrofon típus kiválasztása az első GSM-R 2. rendszerszakaszra
- A GSM-R projekt 1. ütem és a GSM-R projekt 2. ütem diszpécser rendszerének **termináljai közötti együttműködés tesztek**
- GSM-R 2. első rendszerszakasz átadás-átvételi és funkcionális **tesztjei valós üzemi környezetben**
- GSM-R 2. további rendszerszakaszok átadás-átvételi és funkcionális **tesztjei valós üzemi környezetben**
- További funkcionálisok, műszaki követelménypontnak való megfelelés vizsgálatához szükséges egyedi konzorciumi vagy gyártói tesztek

**Multi-vendoros környezet**-> vizsgálat Nokia/KCC BSS, FTS S15/P15/S20 valamint labor, field teszt)

Jelen és jövő- „mit rejt e térkép”

GSM-R mint hálózat

Új mérföldkövek – 2. projekt

Végberendezések



**DeskfocX- Funkwerk**

## Helyhez kötött asztali modul, állomási terminál

A DeskfocX nem az FTS (Fix Terminal Rendszer) része. Kisebb állomásokon fog megjelenni, lényegében „dobozba épített” mobil készüléknek fogható fel, a GSM-R hálózatra külső antennával csatlakozik.

### Egyéb jellemzők:

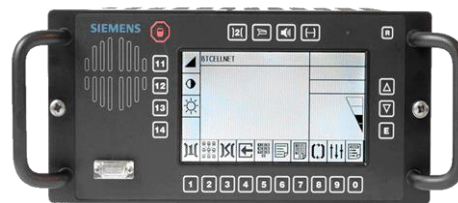
- Kézibeszélő, monitorozó kihangosító
- Libanyak mikrofon
- Vész hívó gomb
- GPRS
- GSM900, GSM1800, GSM-R
- Külső tápegységgel ellátva



MMI kezelő



UIC 612-04 MMI kezelő



SIEMENS TS



HFVK MESA26



SELEX hordozható



CENTER SYSTEMS CGR3000



GSM-R mozdonyrádió antenna



## Típusok:

- GPH – általános célú
- OPH – üzemeltetői
- OPS – tolatási



*GPH  
SAGEM TiGR 160R*



*GPH/OPS  
SAGEM TiGR 350R/550R*



*HFVK  
RailFocX*

Néhány jellemző:

- Könnyített kivitelű (115g akkumulátorral),
- IP40 védetség
- dual SIM interfésszel (micro),
- GPRS/EDGE
- standard USB interfésszel rendelkezik
- EIRENE funkciók (VBS, VGCS, REC, LDA)



Projet TIGR160\_ N°2\_AKKA\_28 Avril 2011

## Akkumulátor - Li Ion (1100 mAh)

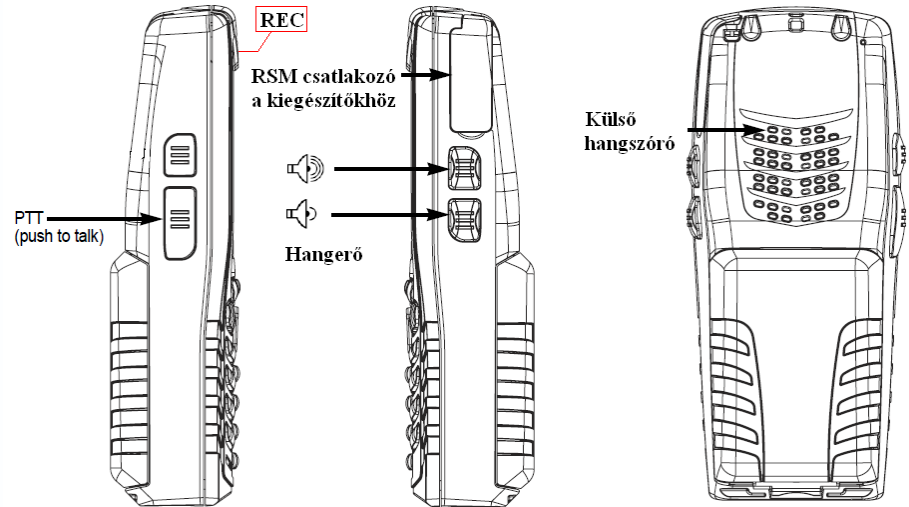
Rendelkezésre állás: Készenlét: 400 óráig (GSM hálózaton)  
 10,50 óra működés a következők szerint (25°C –on):  
 pont-pont hívások 20%;  
 csoport hívás 5%;  
 készenlét 75%.

# GSM-R terminálok: kézi készülékek

## OPH/OPS – TiGR350R/550R

Néhány jellemző:

- IP65 védetség
- GPRS/EDGE
- EIRENE funkciók (VBS, VGCS, REC, LDA)
- Savox kihangosító (tolatáshoz)
- Autós kihangosító
- Hordhám



**Akkumulátor** - Li Ion (2600 mAh)

Rendelkezésre állás: Készenlét : 450 óráig

8 óra működés a következők szerint (-10,+55°C között):

pont-pont hívások 20%;

csoport hívás 60%;

készenlét 20%.

A GSM-R 1. projektben szállított diszpécser terminálok:



Nagy állomási terminál  
(DICORA S15 - Frequentis)



Irányítói (beépíthető) terminál  
(DICORA P15 - Frequentis)

Néhány jellemző (S15/P15):

- Nagyobb méretű, színes, érintőképernyő
- Többszintű forgalmi terület kezelés
- Területi vonatlista
- Egyszerű kezelés
- Körözüvény SMS
- Funkcionális szám kezelés
- Telefonkönyv
- SMS (előre rögzített vagy szabad tartalom)
- Hívásvarázsló, konferencia, hívásvárakoztatás, hívásmonitor, hívásátirányítás..

### Hogyan használható:

- Kézibeszélő beemelésével
- Hattyúnyak mikrofon + külső hangszóró
- a külső hangszóró működésképtelensége esetén az Audio Modulból a külső hangszóró csatlakozóját eltávolítva a beépített hangszóróval tovább használható

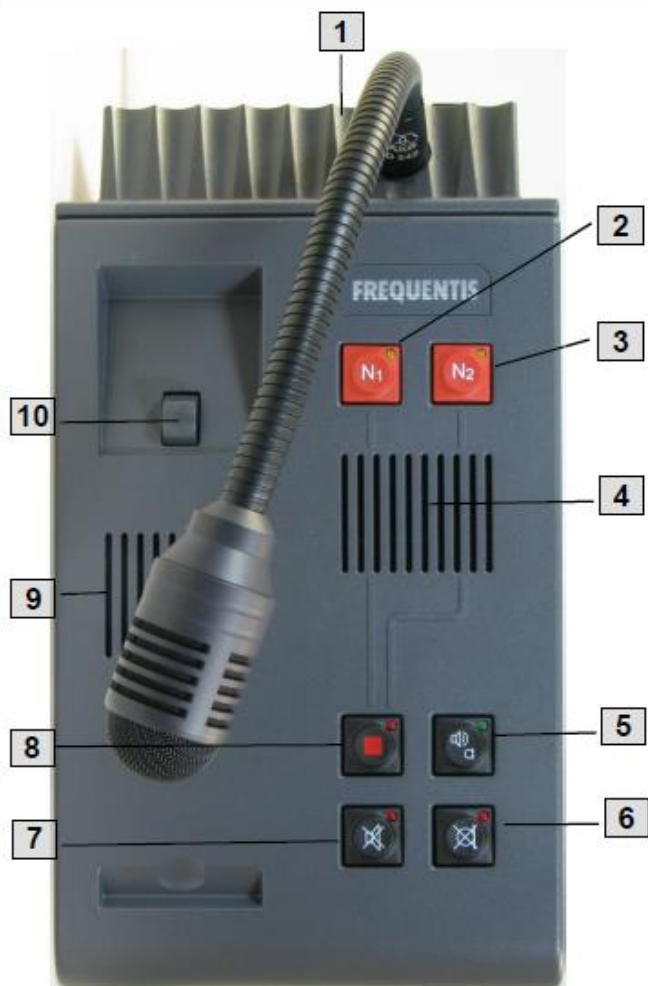
### Egyéb kezelési jellemzők:

- Egy beépített hangszóró a monitorozott kapcsolat hallgatásához
- Egy külső, az audió modulhoz csatlakozó hangszóró a kihangosított operatív beszélgetéshez – annak kiesése esetén beépített második hangszóró
- Két előre programozható „Közvetlen hozzáférési gomb” (pl. vészhívási hatókörzetek elérésére)
- Az audio modul és terminál közti audió kábel állapota a GSM-R Hálózat Üzemeltetési Központból (NOC) felügyelt



DICORA audio modul

## A hangmodul áttekintése



1	Gégecsöves mikrofon
2	Vészhelyzeti gomb 1 (N1) – az interlock gombbal (8. gomb) együtt kell lenyomni.
3	Vészhelyzeti gomb 2 (N2) – az interlock gombbal (8. gomb) együtt kell lenyomni.
4	Beépített hangszóró kihangosított üzemmódban a külső hangszóró meghibásodása esetén
5	Kihangosított üzemmód gomb
6	PTT adás-vétel váltó gomb *
7	Monitorhangszóró be- és kikapcsolása
8	Interlock gomb – a 2. vagy 3. gombbal együtt kell lenyomni.
9	Monitorhangszóró
10	Horogkapcsoló a kézibeszélőhöz (telefonkagyló tartója)

\*Az **adásgombot (PTT)** kell használni a diszpécser pulton konferenciabeszélgetés, csoport- és körözvényhívás esetén.



## Settings – Audio S20 Audio Hub

Headset - Fejhallgató

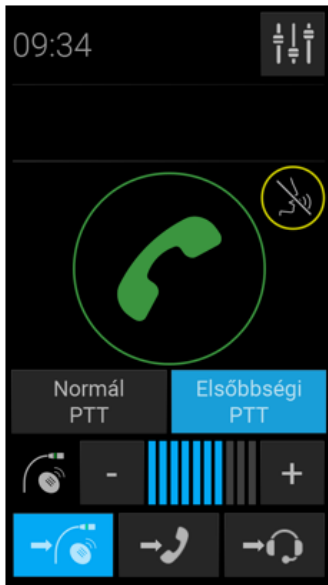
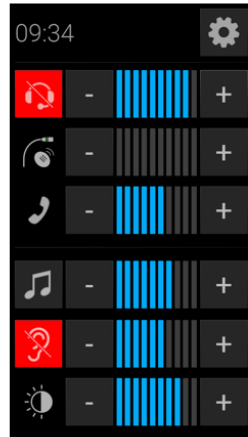
Handsfree - Hangszóró

Handset - Kézibeszélő

Ringtone - Csengőhang

Monitoring - Felügyelet

Brightness - Fényesség



**Köszönöm a figyelmet !**

