

Vasúti informatika a kezdetektől napjainkig

A magyarországi GSM-R hálózat kiépítésének, üzembe helyezésének és üzemeltetésének legfontosabb lépései illetve további (GSM-R2) bővítése, valamint a vasúti mobil kommunikáció fejlesztésének lehetőségei.

Neszvecskó Tamás
MÁV Zrt.
2022.11.16.



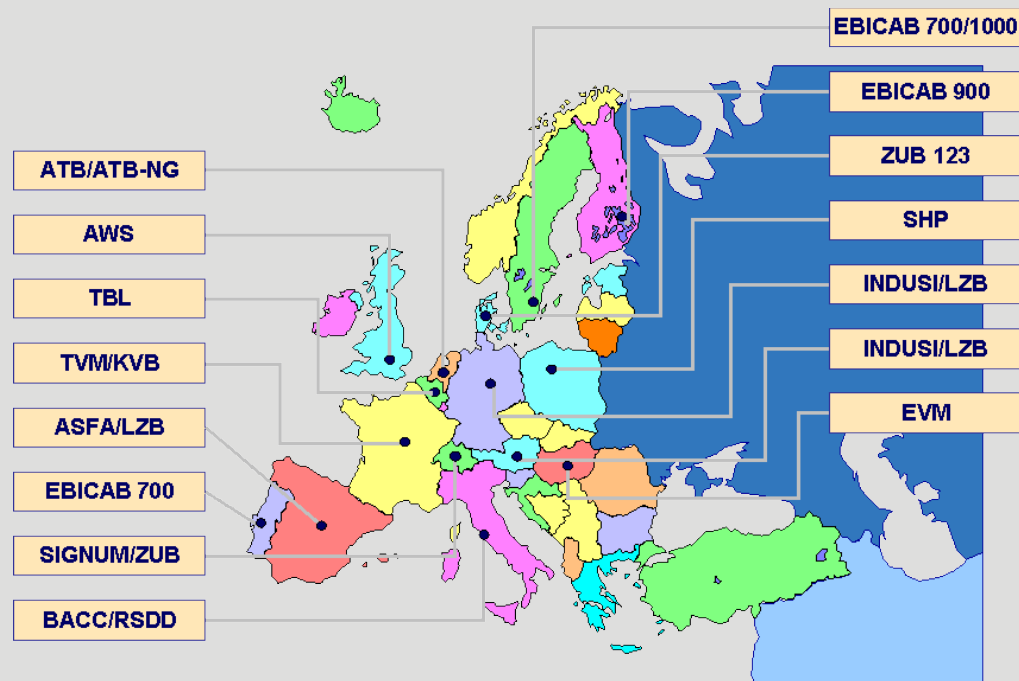
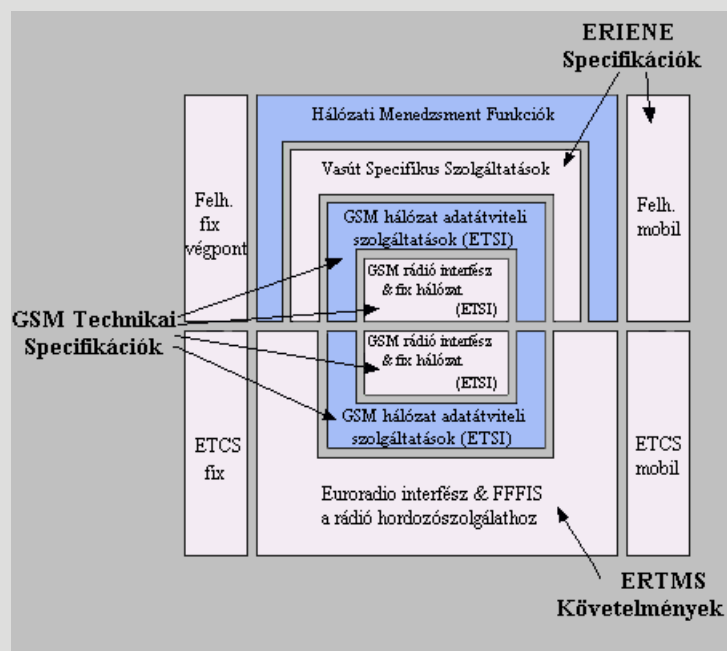
GSM-R és az európai átjárhatóság biztosítása (1960-1990)

A vasúti rádiókommunikáció kezdeteitől minden nemzeti vasúttársaságnak kialakult a saját rádiókommunikációs hálózata. A legtöbb esetben a 160MHz-es és a 440-470MHz-es frekvenciasávot használták, különböző modulációk, kódolási sémák, jelzésrendszerek alkalmazásával. Európában az országhatárokat átszelő vonatokon gyakran több különböző rádióberendezést kellett alkalmazni. Számos országban az országhatáron belül is több egymással nem kompatibilis, más-más célra használt rádiórendszert alkalmaznak. Emiatt 1993-ban az UIC (Nemzetközi Vasútegylet) elhatározta, hogy létrehoz egy új egységes vasúti rádiókommunikációs rendszert, amely képes kielégíteni a vasúti alkalmazásokhoz kapcsolódó összes rádiókommunikációs igényt. Az új rendszer alapját az UIC által megfogalmazott két projekt az EIRENE és a MORANE képezte.

Az ERIENE (European Integrated Railway radio Enhanced NEtwork) specifikáció az új vasúti rádiórendszer követelményeit, a megvalósítandó szolgáltatásokat tartalmazza.

GSM-R és az európai átjárhatóság biztosítása

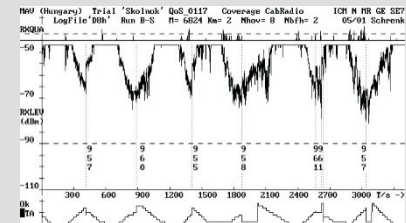
A GSM-R rendszer alapja a GSM 900 rendszer vasúti igényekre, alkalmazásokra optimalizált módosítása a GSM-R hálózat. A GSM-R rendszer egy vasúti funkciókkal kiegészített, vasúti felhasználásra optimalizált GSM 900 2G/2.5G rádiórendszer.



A GSM-R rendszer hazai kiépítése – kezdetek (2001)

Magyarországon a Szolnok – Békéscsaba pilot projekt során történt először GSM-R rendszerkiépítés. A teszt hálózat kiépítése a Siemens Magyarország kezdeményezésére történt. A teszt célja a beszéd és adat alkalmazások (ETCS QoS) illetve a vasúti funkciók tesztelése. A teszt szakasz tapasztalatainak elemzésében, kiértékelésében még az alábbi cégek vettek részt:

- MÁV
- LC (Budapest)
- GE Systems Engineering (Munich)
- KAPSCH (Vienna)
- STSL (Poole, UK)



A GSM-R 1. projekt háttere (2012-2020)

- Az Európai Unió az egységes és átjárható vasutak megteremtése, a személyszállítás és teherszállítás hatékonyabbá tétele érdekében döntött arról, hogy Európában a nemzetközi vasúti folyosókon be kell vezetni az Egységes Európai Vasúti Közlekedésirányítási Rendszert, amelynek része a GSM-R rendszer.
- Az első fázisban a legforgalmasabb vasúti folyosókon: a Budapest környéki, a Budapest–Székesfehérvár, a Budapest–Hegyeshalom, a Győr–Zalaegerszeg–Bajánsenye, a Budapest–Szolnok–Püspökladány, a Szolnok–Lökösháza, valamint a Sopron–Szentgotthárd vonalak mentén épült ki a szolgáltatás. A beruházás Európai Uniós támogatással valósult meg melynek kedvezményezettje és a projekt megvalósítója a NISZ Nemzeti Infokommunikációs Szolgáltató Zrt. A beruházás során a vasúttársaságok aktívan közreműködtek a sikeres megvalósítás érdekében. A rendszer a magyar állam tulajdona, melynek üzemeltetését a MÁV és a GySEV végzi.
- A GSM-R rendszer szállítását és a rendszer integrálását a Kontron Transportation Hungary Kft (korábbi nevén: Kapsch CarrierCom Kft. és az MVM Ovit Országos Villamostávvezeték Zrt. (MVM Ovit) alkotta konzorciuma végezte. A projekt –jelentős csúszással – 2020 február 28-án sikeresen lezárult, az eredeti szerződéses áron valósult meg.
- A hálózat kiemelt rendelkezésre állását és megbízhatóságát a kijelölt tanúsító szervezetek többször is vizsgálták az elmúlt években és mindannyiszor megfelelőnek találták.

GSM-R rendszer – GSM-R 1. Projekt által kiépített hálózat

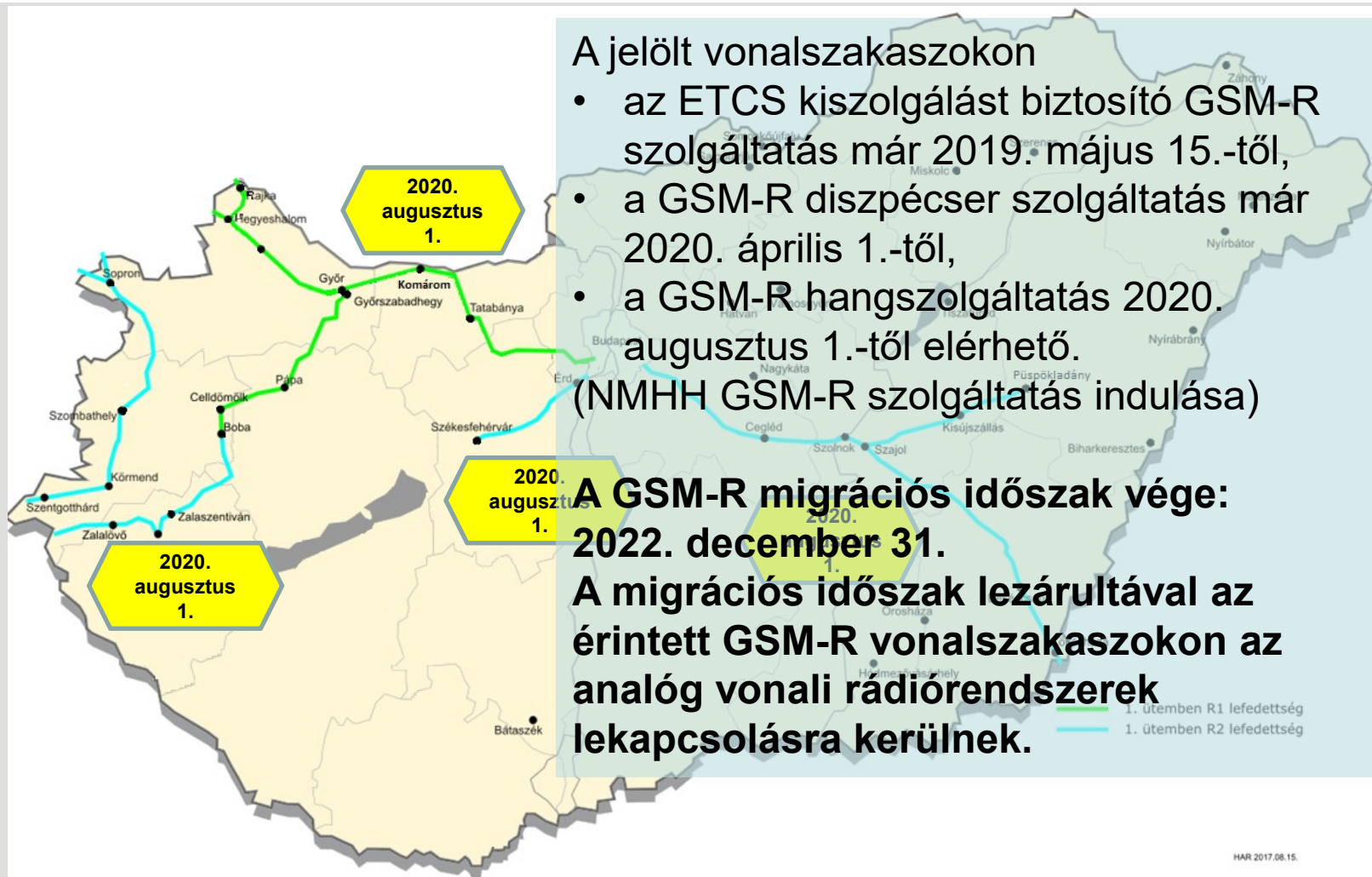
A jelölt vonalszakaszokon

- az ETCS kiszolgálást biztosító GSM-R szolgáltatás már 2019. május 15.-től,
- a GSM-R diszpécser szolgáltatás már 2020. április 1.-től,
- a GSM-R hangszolgáltatás 2020. augusztus 1.-től elérhető.

(NMHH GSM-R szolgáltatás indulása)

**A GSM-R migrációs időszak vége:
2022. december 31.**

A migrációs időszak lezárultával az érintett GSM-R vonalszakaszokon az analóg vonali rádiorendszerek lekapcsolásra kerülnek.



HAR 2017.08.15.

GSM-R és az európai átjárhatóság biztosítása

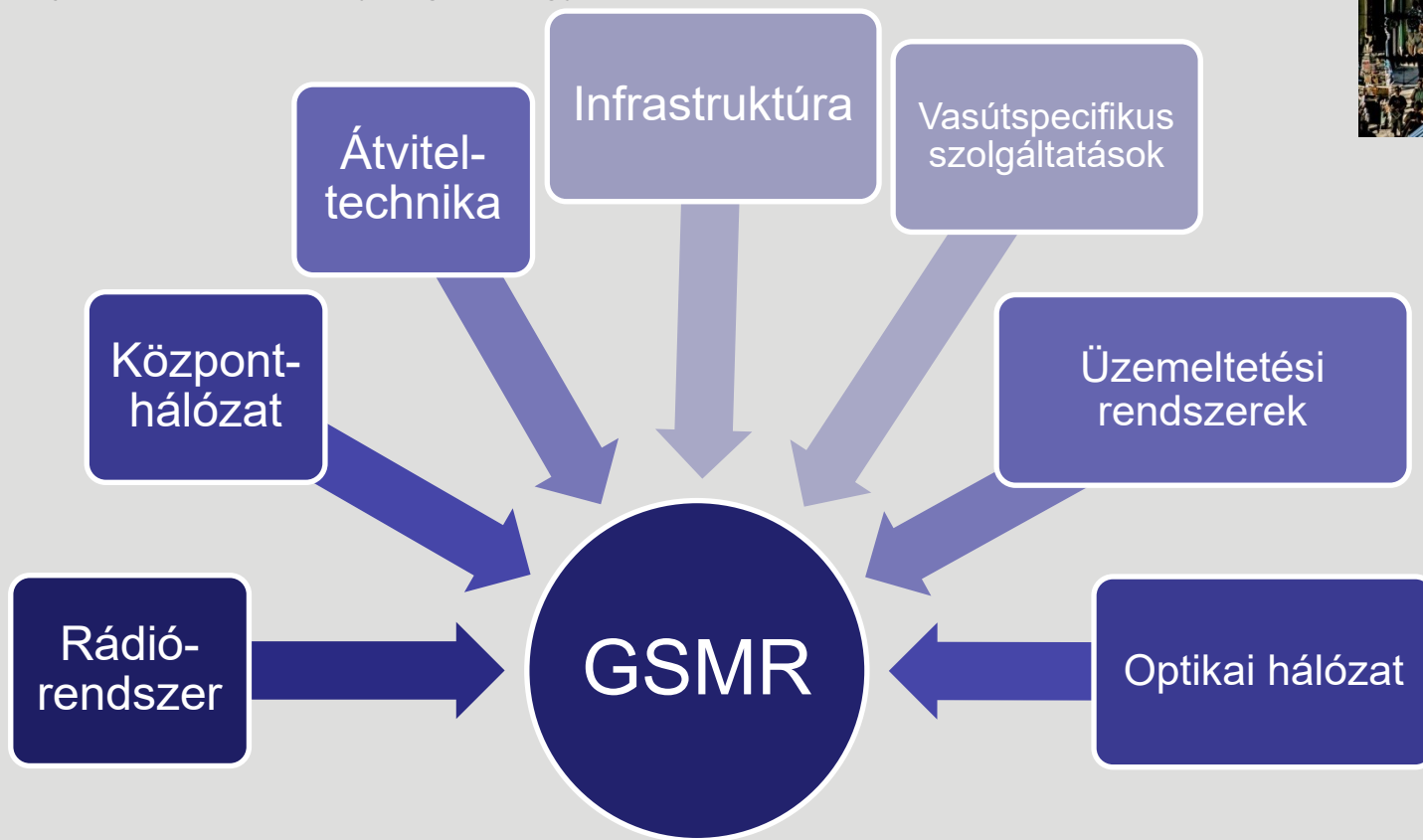
A GSM-R projekt korszerűsíti a magyar vasút kommunikációs rendszereit és Magyarország csatlakozhat az Egységes Európai Vasúti Közlekedésirányítási Rendszerhez (ERTMS). Ezzel két nagy, az országon áthaladó nemzetközi vasúti folyosó (É-D Hamburg-Bécs-Budapest-Athén, DNY: Lyon-Trieszt-Ljubljana-Budapest-) válik átjárhatóvá. Ez azt jelenti, hogy bármely ország vasúti szerelvénye úgy tud áthaladni a rendszer tagországainak vasúti folyosóin, hogy nem befolyásolja haladását az egyes országok kommunikációs rendszereinek különbözősége, ezzel is javítva a vasút versenyképességét.

GSM-R hálózattal lefedett határátmenetek

Partner ország	Állomás (HU)	Állomás (Partner)	Vonalszakasz (Rail Freight Corridors azonosító)	GSM-R lefedettség szintje
Ausztria	Hegyeshalom	Nickelsdorf	Budapest - Bécs (RFC7)	R1
Ausztria	Sopron	Baumgarten	Sopron - Ebenfurth	R2
Ausztria	Ágfalva	Loipersbach	Sopron - Wiener Neustadt	R2
Ausztria	Szentgotthárd	Mogersdorf	Graz - Szentgotthárd - Szombathely	R2
Szlovénia	Bajánsenye	Hodos	Budapest - Ljubljana (RFC6)	R2
Szlovákia	Rajka	Rusovce	Budapest - Bratislava (RFC7)	R1
Szlovákia	Komárom	Komárno	Komárom - Érsekújvár (Nové Zámky) -	R1
Románia	Lőkösháza	Curtici	Budapest - Arad - Bukarest (RFC7)	R2

GSM-R Projekt keretében megvalósított rendszerek és technológiák

A GSM-R nem csak egy rádiórendszer a MÁV számára, hanem egy komplex távközlési infrastruktúra fejlesztés, hiszen ahol megvalósult, ott nagy szálkapacitású optika, modern átviteltechnika, áramellátás, diszpécser rendszer, felújított klimatizált helyiségek, vagyonvédelmi rendszer került kialakításra.



A GSM-R 1. Projektben megvalósított rendszer néhány jellemzője

- két GSM-R központ működik, geo-redundáns elrendezésben
- teljes optikai és torony infrastruktúra (150 kültéri és 30 beltéri bázisállomással)
- rádiós, átvitel-technikai és diszpécser rendszer került kiépítésre mintegy 210 GSM-R diszpécser terminállal
- megvalósult a GSM-R európai roaming kapcsolatok kiépítése (Ausztria, Szlovákia, Szlovénia; Németország, Csehország, Románia)
- A helyszínek korszerű összeköttetéséhez közel 1100 km hosszan optikai hálózat létesült, főleg alépítményben. Az optikai hálózaton nagy kapacitású IP/MPLS átviteli hálózat létesült, mely nem csak a GSM-R hálózat forgalmát, hanem a vasúttársaságok egyéb forgalomirányításhoz kapcsolódó forgalmát is képes kiszolgálni.



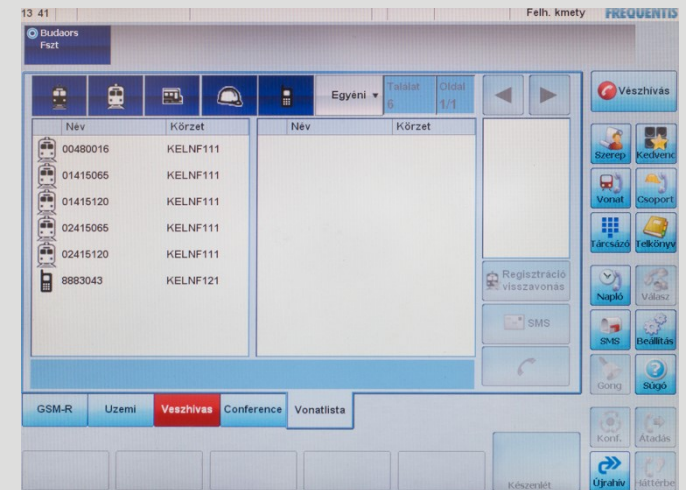
A GSM-R rendszer szolgáltatásainak áttekintése

Forgalmi szolgálattevők, Forgalmi vonalirányítók számára (GSM-R diszpécser terminál)

- vonatlista funkció melyben a felhasználó irányítási körzetében tartózkodó vonatok megjelennek és egyszerűen közvetlen hívással hívhatóak (pont-pont hívás vonatszám, pályaszám alapján)
- Vészhívás, magas prioritású hívás indítása (minden a kijelölt körzetben tartózkodó GSM-R rádiós előfizető és a cellához rendelt Forgalmi vonalirányítók, Forgalmi szolgálattevők felé)
- vonali rádió funkció, kommunikáció a körzetben tartózkodó járművek felé
- vasútüzemi és nemzetközi vasúti számok hívása
- támogatott, UIC568 interfésszel felszerelt járművek esetén távbemondás a jármű utas tájékoztató rendszere felé

vonatlista funkció ->

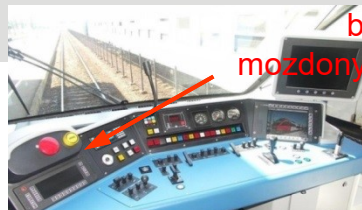
<- GSM-R diszpécser terminál



A GSM-R rendszer szolgáltatásainak áttekintése

Mozdonyvezetők számára (GSM-R mozdonyrádió):

- **egygombos gyorshívás tartózkodási hely (cella) alapján** (Forgalmi vonalirányító, Forgalmi szolgálattevő, FET diszpécser, további felhasználók által igényelt GSM-R hálózatban beállítható telefonszámok pl. mozdonyirányító felé). **Pont-pont kapcsolat.**
- **Vészhívás, magas/normál csoporthívás indítása** (minden a körzetben tartózkodó GSM-R rádiós előfizető és a cellához rendelt Forgalmi vonalirányítók, Forgalmi szolgálattevők felé)
- **vonatszámra való be- és kijelentkezés**, amely alapján a jármű közvetlen hívásra elérhető a Forgalmi vonalirányítók, Forgalmi szolgálattevők és más GSM-R előfizetők számára)
- több párhuzamos hívás lehetősége egy-egy vonalszakaszon az analóg rádióval összehasonlítva
- **hívás a jármű azonosító részlet alapján**
- **vonali rádió funkció**, kommunikáció a körzetben tartózkodó járművek felé
- **vasútüzemi számok hívása**
- **roaming** a partner országok hálózatán



GSM-R
beszédcélú
mozdonyrádió MMI
kezelője



A GSM-R rendszer szolgáltatásainak áttekintése

Rendszer megnevezése	A biztosított szolgáltatások rövid összefoglalása
GSM-R	Forgalmi vonalirányító, Forgalmi szolgálattevő ↔ Mozdonyvezető beszédkapcsolat - vasúti vészhívás - prioritás kezelés, elsőbbségi hívás - vonali rádió funkció - funkcionális számozás (jármű hívása vonatszám és pályaszám alapján) - mozdonyvezető rövidkódos gyorshívás a forgalmi vonalirányító, forgalmi szolgálattevő, FET irányító és további konfigurálható személyzet felé - több résztvevős csoporthívás meghatározott körzetekben - normál beszédszolgáltatások pont-pont hívás, konferencia hívás
GSM-R	Pályamenti alrendszer ↔ Vonat adatkommunikáció (ETCS L2 vonatbefolyásoló rendszerek üzembe helyezésétől függően)
GSM-R	Pályamenti alrendszer ↔ adatgyűjtő, távvezérlő alkalmazások
GSM-R	további felhasználási lehetőségek vizsgálat alatt

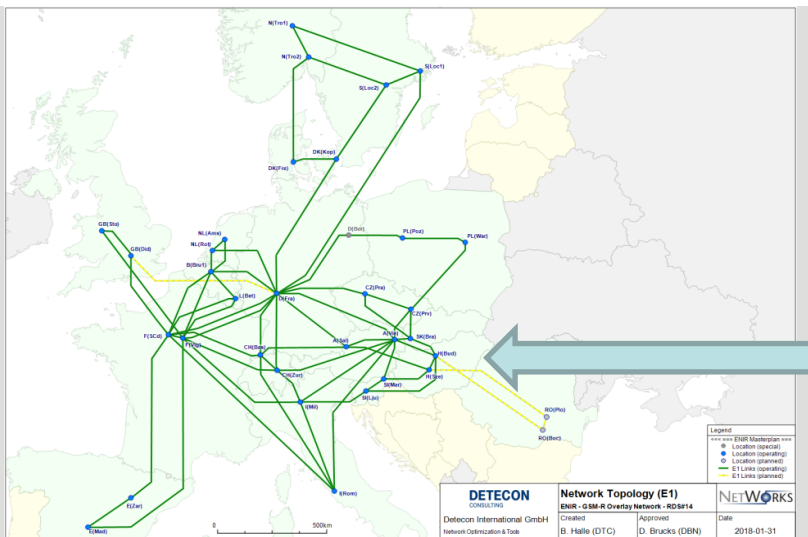
A hazai GSM-R hálózat SIM kártyája:



GSM-R mozdonyrádió kezelő egység: GSM-R 2. diszpécser terminál:



GSM-R és az európai átjárhatóság biztosítása



A **GSM-R átjárhatóság** biztosításához, a nemzetközi GSM-R SIM kártyával felszerelt járművek kiszolgálásához szükséges a roaming kapcsolatok kiépítésre kerültek. A GSM-R HU hálózat összekapcsolásra került az európai központi „hub”-okkal, ezen csomópontokon keresztül elérhetőek a Magyarországgal nem szomszédos országok is.

A hazai GSM-R HU hálózaton a következő országok SIM kártyái használhatóak, illetve a hazai GSM-R HU SIM kártya a következő országok hálózatán használható (igény esetén további roaming kapcsolatok is kiépíthetőek):

GSM-R HU roaming partner:	GSM-R roaming szolgáltatás elérhetősége
Ausztria	2016
Szlovénia	2017
Szlovákia	2017
Németország	2019
Csehország	2019
Románia	2020



A GSM-R rendszer szabályozása, GSM-R SIM kártyák igénylési folyamata, díjstruktúra kialakítása

A MÁV/GYSEV T.25-ös utasításban van szabályozva a rádióforgalmazás és a GSM-R HU hálózatban elérhető GSM-R funkciók használatáról is itt adunk információt.

Megnevezés: 109/2020. (XI. 13. MÁV Ért.27.) EVIG sz. T.25. utasítás
Leírás: a vezetékek nélküli távközlési rendszerek alkalmazására a vasúti forgalomban **2020.11.14.**

4.2.7 Vonat menetének kezdete, bejelentkezés

- A fedélzeti GSM-R mozdonyrádió berendezésen a jármű mozdonyvezetőjének a vonat menetének kezdete előtt be kell jelentenie a vonatszám vagy vonatszám ütközés esetén a GSM-R vonatazonosító bevitelével és a megfelelő funkció kód (mozdonyvezető - 01) kiválasztásával.
- A sikeres bejelentkezésről a GSM-R mozdonyrádió berendezés tájékoztatást ad. A vonatszám a következő módon jelenik meg a rádiókezelőn illetve a GSM-R diszpécser terminál vonatlistájában:

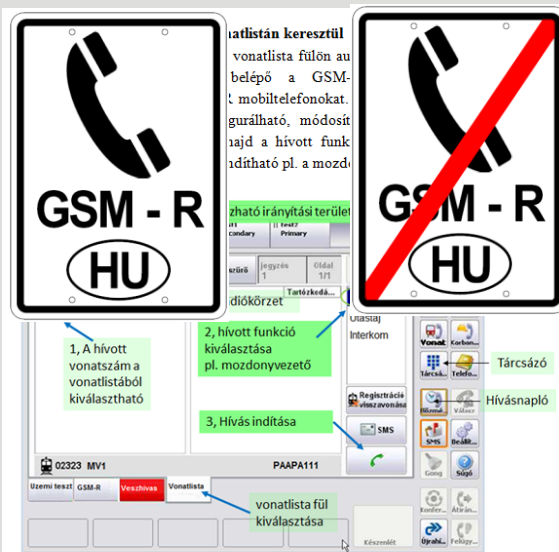
vonatszám hossza	példa vonatszám	GSM-R mozdonyrádió beadott vonatszám	GSM-R mozdonyrádió megjelenített vonatszám	GSM-R diszpécser terminál megjelenített vonatazonosító
2 digit	65	65	00065	00065
3 digit	718	718	00718	00718
4 digit	3021	3021	03021	03021
5 digit	35411	35411	35411	35411

- A mozdonyvezetőnek a GSM-R rendszerbe történő sikeres bejelentkezést követően a távvezérelt, távvezelt, KÖFI vonalra, vonalszakaszra történő belépés előtt, vagy ha a vonat kiindulási állomása a vonalon, vonalszakaszon van, a belépés, illetve indulás előtt nem szükséges bejelentkeznie a forgalomirányítást végző személyzet felé.
- Ha vonatszámra történő bejelentkezés során az MMI foglalt vonatszámot jelez, akkor a bejelentkezést a GSM-R vonatazonosító bevitelével kell megismételni.

4.2.8 GSM-R vonatazonosító

A GSM-R hálózat országosan ugyanazon vonatszámhoz egy időben csak egy mozdonyrádiót képes hozzárendelni, ehhez tudja biztosítani a vonatszám alapú híváshozigazítást.

- Ha egy már bejelentkezett vonatszámra, ugyanarra a funkcióra akar valaki bejelentkezni, akkor a hálózat a regisztrációs kérést el fogja utasítani.
- Ha egy időben azonos vonatszámra szükséges közlekedni két vonatnak, a második vonatnak ún. GSM-R vonatazonosítóval kell bejelentkezni a rendszerbe.
- A GSM-R vonatazonosító felépítése a következő: az első 5 karakter a vonatszám



4. ábra : GSM-R vonatlista szolgáltatás

4.3.7 Vonatok hívása a vonatszám vagy járműazonosító alapján

A GSM-R rádiókezelő terminál hívásválaszoló segítségével (vonat gomb megnyomásával érhető el), a hazai GSM-R rendszerben vonatszámmal bejelentkezett

4.4.9 Helyszíntől függő gyorshívás rövidített, funkcionális hívó kódok alkalmazásával

A GSM-R rendszerben előre definiált funkcionális hívó kódok alkalmazása lehetséges. A hívó kódok hívásával az adott körzethez, vasútvonal szakaszhoz rendelt, a GSM-R rádiókezelőre (diszpécser terminál) a funkcionális számozás szerinti szerepkörre bejelentkezett, illetékes munkavállaló hívható a 2. sz. mellékletben meghatározottak szerint.

4.4.10 Helyszíntől függő gyorshívás a forgalmi vonalirányító felé – CT1 (1200)

A jármű vezetője a fedélzeti GSM-R mozdonyrádió Rádiókezelőjén (MMI) a *forgalmi vonalirányító gomb* megnyomásával tudja felhívni a forgalmi vonalirányítót, az adott vasútvonal vagy vonalszakasz (Irányítási terület) forgalomrendszabályozást végző személyzetét. A GSM-R hálózat a GSM-R mozdonyrádió tartózkodási helyétől függően automatikusan az adott körzethez rendelt vasútvonal vagy vonalszakasz forgalomrendszabályozást végző személyzetét fogja kapcsolni. Egyéb GSM-R rádiós berendezéseken ez a funkció az 1200 rövid hívó kód hívásával érhető el.

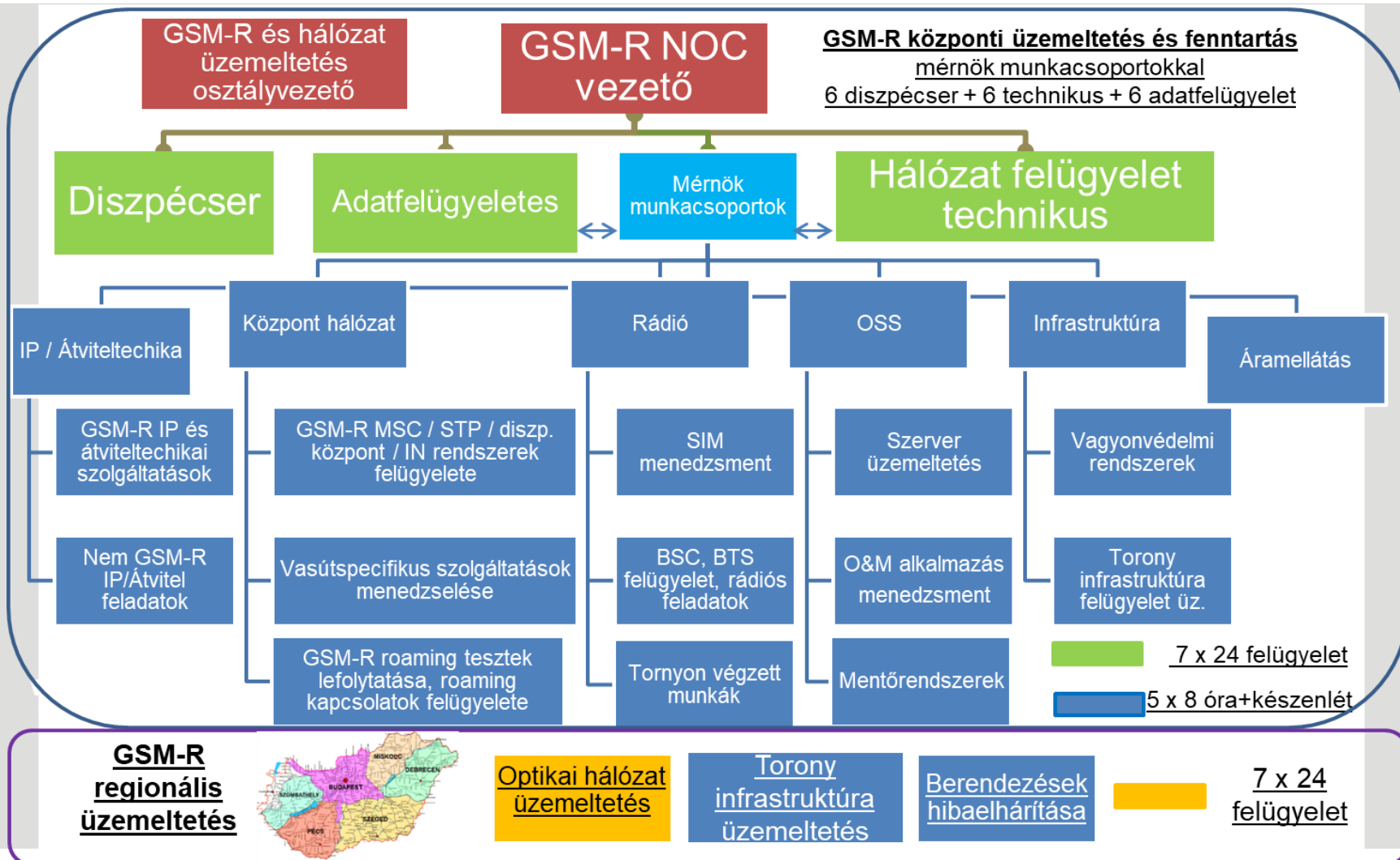
4.4.11 Helyszíntől függő gyorshívás a forgalmi szolgálattevő felé – CT1 (1300)

A jármű vezetője a fedélzeti GSM-R mozdonyrádió berendezés Rádiókezelőjén (MMI) a *forgalmi szolgálattevő gomb* megnyomásával tudja felhívni a tartózkodási helyétől függően automatikusan az adott körzethez (Irányítási terület) rendelt forgalmi szolgálattevőt vagy szolgálattevőket. Egyéb GSM-R rádiós berendezéseken ez a funkció az 1300 rövid hívó kód hívásával érhető el.

4.4.12 Helyszíntől függő gyorshívás a FET irányító felé – CT1 (1400)

Felsővezetékes villamos vonatra berendezett vonalakon a jármű vezetője a fedélzeti GSM-R mozdonyrádió berendezés Rádiókezelőjén (MMI) a *FET irányító gomb* megnyomásával tudja felhívni a tartózkodási helyétől függően

GSM-R hálózat üzemeltetési feladatok, üzemeltető szervezet



GSM-R 1. projekt (1. ütem) kiépített és a GSM-R 2. projekt (2. ütem) és Budapest-Belgrád projekt megvalósítandó GSM-R vonalszakaszai (2019 – 202x)

GSM-R 2. kiemelt vonalszakaszok



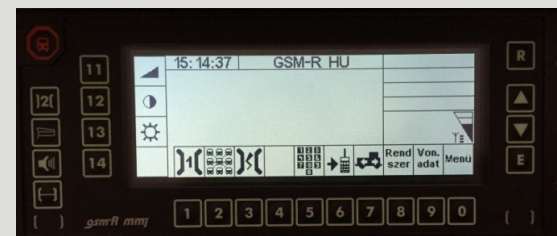
GSM-R 2. Projekt áttekintés – Műszaki tartalom

- a projekt keretében lefedésre kerülő vasútvonal hálózat hossza összesen kb. 2255 km (TEN-T vasúti törzshálózat, TEN-T vasúti átfogó hálózat, TEN-T vasúti hálózathoz kapcsolódó, elővárosi vonalszakaszok),
- teljes optikai és torony infrastruktúra kiépítése,
- teljes rádiós, átvitel technikai és diszpécser és felügyeleti rendszer kiépítése,
- az EIRENE rádiós rendszer, azaz a GSM-R rendszer 2. fázisának kiépítése a KözOP/IKOP támogatással megvalósítás alatt lévő és azonos célú GSM-R projekt 1. fázis projekttel integrált rendszer kialakítása,
- Nokia típusú rádióhálózat kialakítása és integrálása a meglévő core hálózathoz
- központi fejlesztések (Qos monitoring rendszer kialakítása MÁV Projekttel közösen, diszpécser központ bővítés, új típusú diszpécser terminálok, hangrögzítő rendszer bővítés, teszt és oktató rendszer kialakítás, új umbrella monitoring, nyilvántartó rendszer, OSS fejlesztések, mozdonyrádiók telepítése)



GSM-R rádiókezelő terminálok

Irányítók, forgalmi szolgálattevők, technológiai diszpécserek

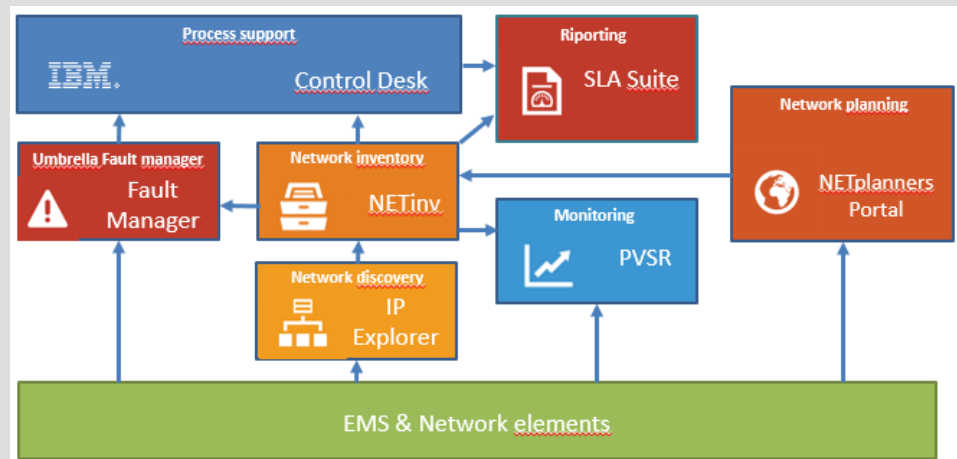
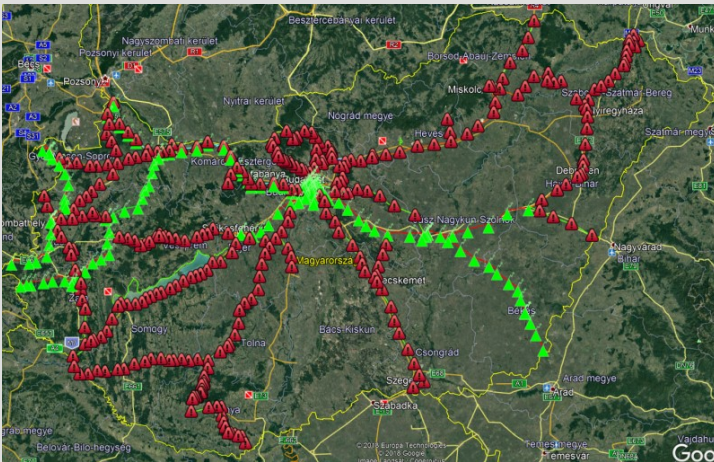


Mozdonyrádiók

Mozdonyvezető, munkagép vezető

GSM-R 2. Projekt áttekintés - Projekt célok

- az elavult analóg vasúti rádiós rendszer kiváltásának folytatása, és a vasúti átjárhatóság biztosításához szintén szükséges EIRENE (European Integrated Railway Radio Enhanced Network – Egységes Európai Vasúti Rádióhálózat) és az ETCS (European Train Control System – Európai Vonatbefolyásoló Rendszer) kiépítésének megalapozása a magyar vasúthálózat kijelölt vonalszakaszain,
- az ERTMS komponensei, a GSM-R (EIRENE) rendszer és az ETCS 2 rendszer együttesen biztosítsák az átjárhatóságot a transzeurópai vasúti hálózat magyarországi részén, hogy Magyarország hozzájáruljon az Unió és valamennyi régiójának az összekötéséhez és integrációjához a vasúti közlekedési ágazatban,



QoS monitoring rendszer - A GSM-R és ETCS L2 rendszer üzemeltetését segítő rendszer

Az ERTMS egy komplex felépítésű rendszer, ahol alapvető fontosságú, hogy az egyes alrendszerek közötti együttműködéshez szükséges minőségi mutatók folyamatosan ellenőrizhetők legyenek. Ezen mutatók segítségével a GSM-R és ETCS L2 közötti együttműködést, valamint a GSM-R hálózat és az előfizetők számára nyújtott szolgálat képességet lehet felügyelni.

Az ERTMS rendszer megalkotásának legfőbb célja az átjárhatóság biztosítása volt az egyes vasúti szolgáltatók között. Ez gyakorlatban azt jelenti, hogy a magyarországi hálózaton olyan fedélzeti berendezések fognak forgalmazni, melyek minőségére a MÁV-nak nincs hatása, így a hibák detektálása felderítése új feladat az üzemeltetőknek.

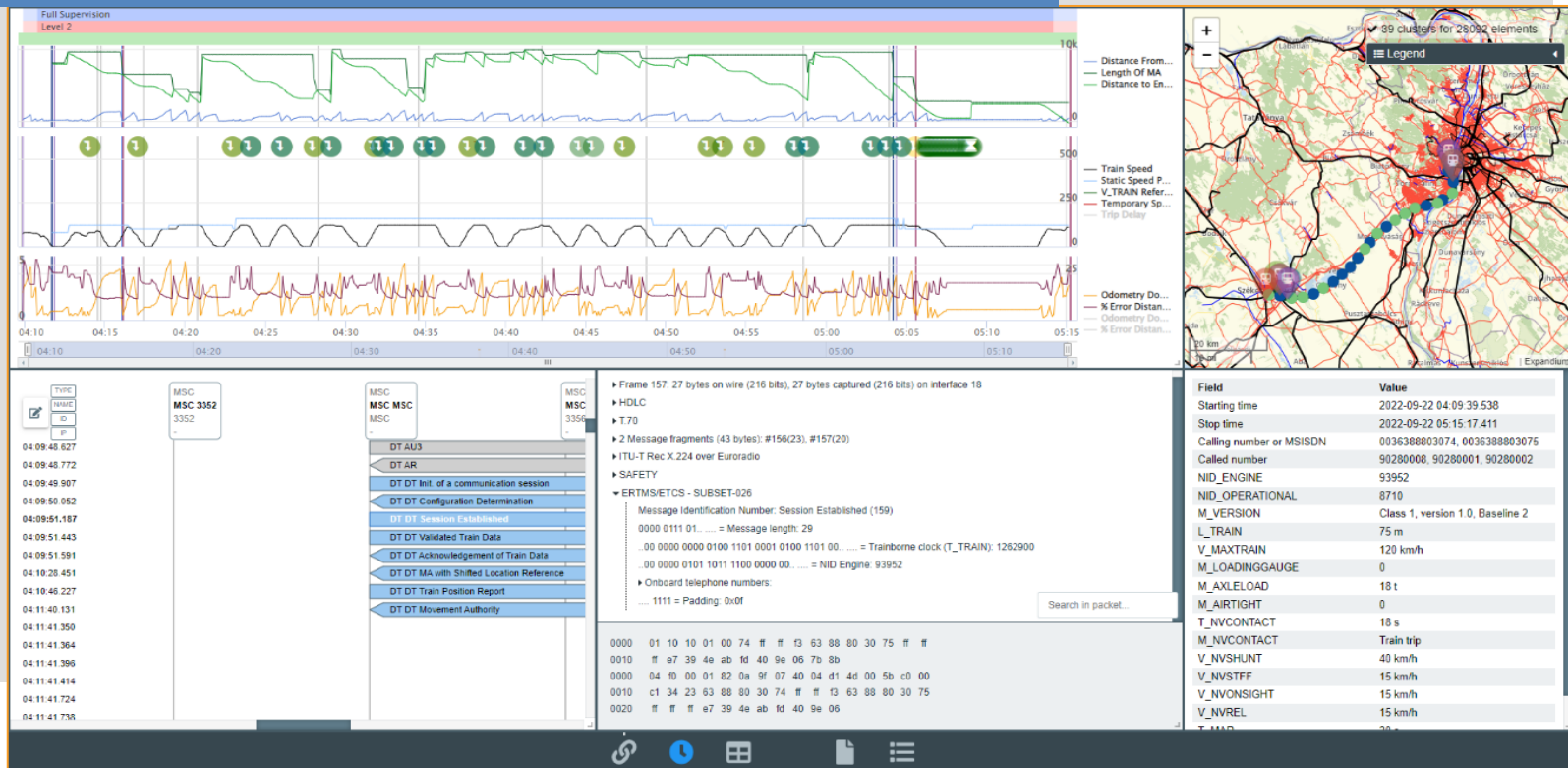
Kommunikációs hiba esetén fontos, hogy rendelkezésre álljon egy olyan eszköz, amely képes a GSM-R rendszeren belül a GSM-R és ETCS L2 rendszerelemek között, a GSM-R hálózat és a fedélzeti berendezések közötti kommunikációban a hibabehatárolásra, a GSM-R hálózat kiemelt interfészein zajló kommunikáció rögzítésére és hibás működés esetén a hibabehatároláshoz szükséges adatok egyszerű, gyors visszakeresésére.

GSM-R hálózat további fejlesztések, fejlesztési lehetőségek

QoS monitoring rendszer - részletes adatok az ETCS kommunikációról

Részletes adatokat kapunk az ETCS L2 módban közlekedő vonatokról is.

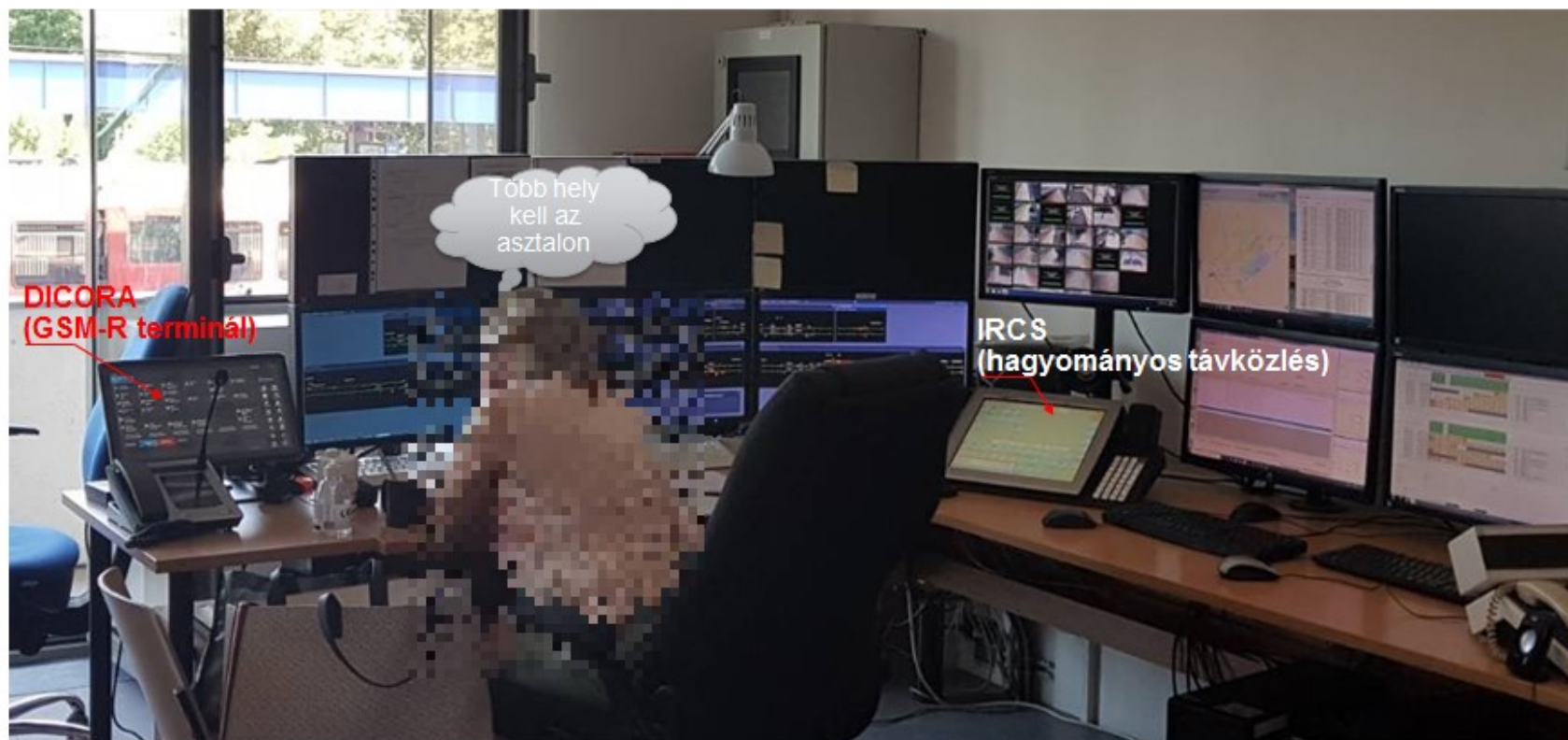
- Diagrammon elemezhetjük a menetengedélyre, a vonat helyzetére és sebességére vonatkozó adatokat, ami térképen is megjelenítésre kerül.
- Elemezhető a vonat és a biztosítóberendezés közötti kommunikáció is.
- A vonatfutásra vonatkozó áttekintő adatokat is megtekinthetünk.



GSM-R hálózat további fejlesztések, fejlesztési lehetőségek

Integráció a vasúti távközlés meglévő kommunikációs rendszereivel

MÁV állomási Munkahely - távközlési eszközök



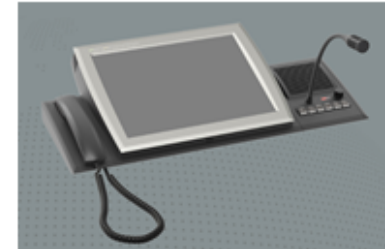
Integráció a vasúti távközlés meglévő kommunikációs rendszereivel

Szolgáltatások



DICORA – GSM-R+ szolgáltatások

- Hívás létesítése GSM-R, MÁV és publikus távközlési felhasználókkal
- GSM-R Vasúti vészhívás (REC)
- GSM-R Funkcionális számok használata
- Hívásprioritás kezelése és prioritásfüggő csengőhangok
- GSM-R Hang csoporthívás és hang körözvényhívás szolgáltatások (VGCS, VBS)
- Rögzített szerepek hozzárendelése
- Vonatlisták – a körzetben levő felhasználók megjelenítése
- Rövid szöveges üzenet szolgáltatás SMS



IRCS – MÁV hagyományos távközlés

- Utastájékoztató
- Utasításadás
- Segélyhívók, menesztők
- Analóg tolatási rádió
- Prioritás kezelése
- Menetirányítói vonal
- Állomásközi LB vonal
- KTG vonal
- Pályatelefon
- Egyes IP telefonok

GSM-R hálózat további fejlesztések, fejlesztési lehetőségek

Integráció a vasúti távközlés meglévő kommunikációs rendszereivel

Javaslat: mérsékelt integráció – GSM-R terminál + IRCS integrált kezelői felület

IRCS – MÁV hagyományos távközlés
(UTT, UTA, Segélykérő, Menesztő, Analóg tolatási
rádió, Állomásközi LB..)



DICORA – GSM-R+ szolgáltatások
(GSM-R, MAV vasúti vonal, publikus távközlés ...)

GSM-R hálózat további fejlesztések, fejlesztési lehetőségek

Integráció a vasúti távközlés meglévő kommunikációs rendszereivel

IRCS fül, mely további helyszíneket tartalmaz

Utolsó bejövő hívások az IRCS-en

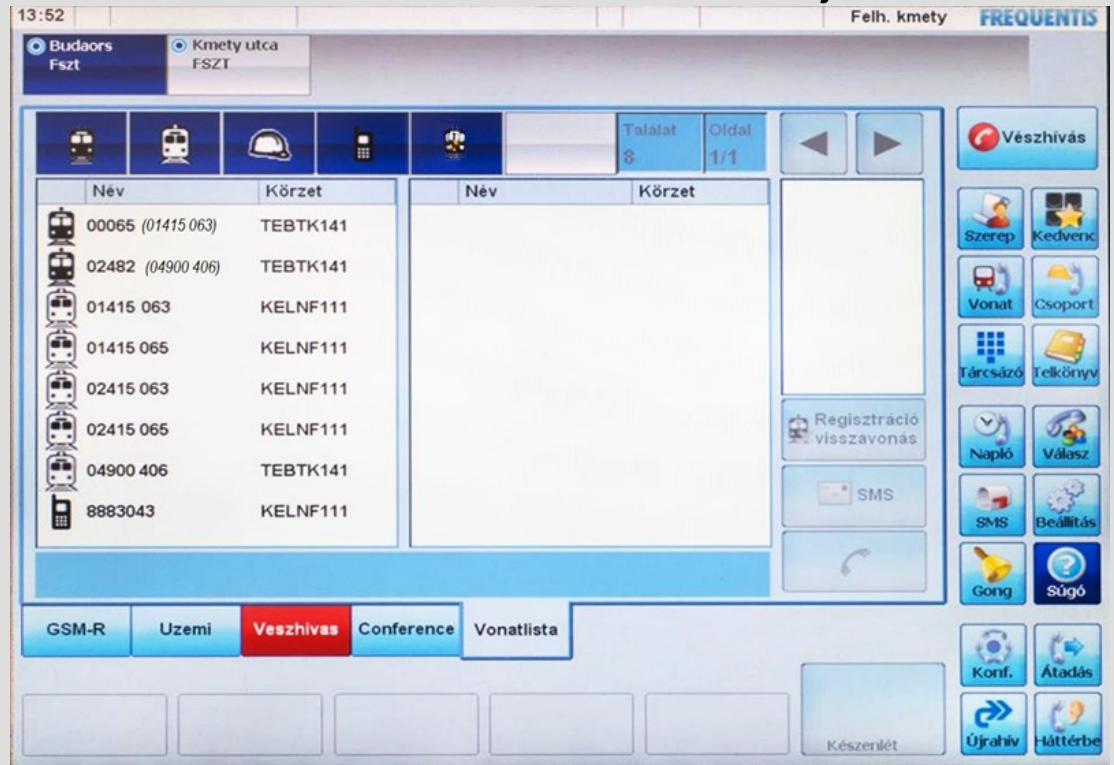
IRCS hívás jelzés és átváltás az IRCS fülre

IRCS hívás jelzés és átváltás az IRCS földre



GSM-R hálózat további fejlesztések, fejlesztési lehetőségek

- A GSM-R terminálok rendelkeznek egy vonatlista funkcióval, melyben megjelenítik az adott forgalmi funkció irányítási területén tartózkodó GSM-R vonatszámra bejelentett járműveket (szűrt lista)
- A vonatlista képes küldő adatforrásból is adatokat fogadni pl.
 - MÁV belső informatikai rendszere (GSM-R-el felszerelt /GSM-R-el fel nem szerelt járművek vonatazonosító / GPS pozíció – mozdonyvezető telefonszám adatai)
 - nem MÁV járművek esetén pl. Android applikációból származó pozíció/vonatazonosító/ telefonszám adatok



hatékonyabb, gyorsabb kommunikáció
integrált kezelőfelületen az irányítói körzetben
tartózkodó járművezetők felé

GSM-R hálózat további fejlesztések, fejlesztési lehetőségek

13:52 Felh. kmety FREQUENTIS

Budaors Fsz

Szűrési feltételek megvalósulási lehetősége balról-jobbra:
Vonatszám, pályaszám, tolatási tagok, CT8 GSM-R és nem GSM-R forrásból származó adat (későbbi FOR lehetőség)

Név	Körzet
00065 (01415 063)	TEBTK141
02482 (04900 406)	TEBTK141
01415 063	KELNF111
01415 065	KELNF111
02415 063	KELNF111
02415 065	KELNF111
04900 406	TEBTK141
8883043	KELNF111

Vonatszámra bejelentkezett járművek/utazószemélyzet (a járműatonosító is megjelenik)

GSM-R pályaszámra bejelentkezett járművek

Flirt motorvonat

GSM-R mobiltelefon

GSM-R Uzemi Veszhívas Conference Vonatlista

Készlet

Vészhívas

Szerep Kedvenc

Vonat Csoport

Tárcsázó Telkönyv

Regisztráció visszavonás

SMS

Napló Válasz

SMS Beállítás

Gong Sűgő

Konf. Átadás

Újrahív Hátterbe

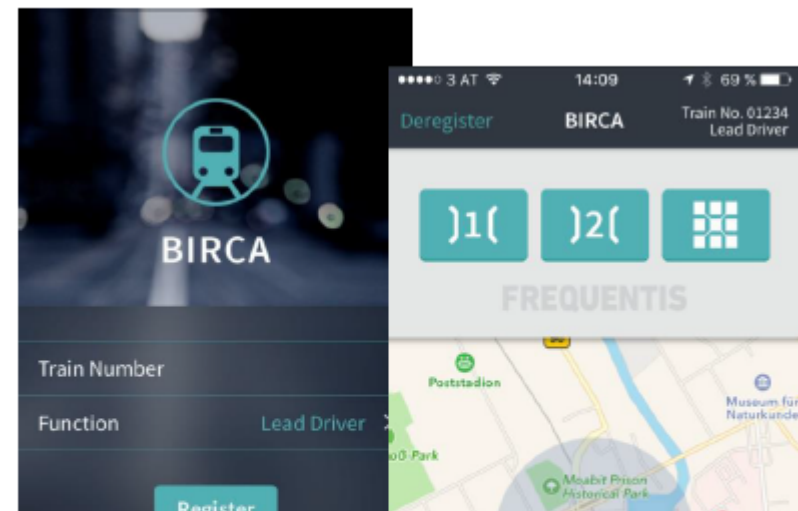
GSM-R hálózat további fejlesztések, fejlesztési lehetőségek

A GSM-R hálózathoz való kapcsolódás biztosítása 4G/5G alkalmazásokkal, média átjárón és illesztést végző platformokon keresztül.

Mobil applikáció

- Okostelefonra vagy bármely mobil eszközre, a mobil funkcióinak felhasználásával
- Felhasználói felület
 - Ki és beregisztrálás mint mozdony
 - Csoportos vészhívás
 - Hívás/üzenetküldés a területért felelős irányítónak
 - Hívás/üzenetküldés egy funkcionális számra (pont-pont) telefonkönyvből (funkcionális számtípusok: 2,3,4,6,7)
 - Csoporthívás

Megjegyzés: Csoporthívásoknál a PTT funkció elérhető a tárcsázó felületen keresztül, ami a szokásos használatához hasonlóan biztosítja a résztvevő aktív beleszólását a csoportos folyamatba



RADIO FUNCTIONALITIES FOR SECONDARY LINES

Based on the future FRMCS standardization (3GPP, ETSI), the Kontron Transportation MCx solution extends obsolete analog radio communication means with modern "state of the art" train radio functionalities, without the need to develop a own infrastructure.

HIGHLIGHTS



- Use of public mobile network operators as data services to support railroad communication services
- Introduction of a mobile app for railroad communication services
- Complies with future FRMCS architecture and 3GPP MCPTT specifications
- Ready for adjustments and additional operational improvements

Cost-effective and future-proof solution to support branch line voice communications



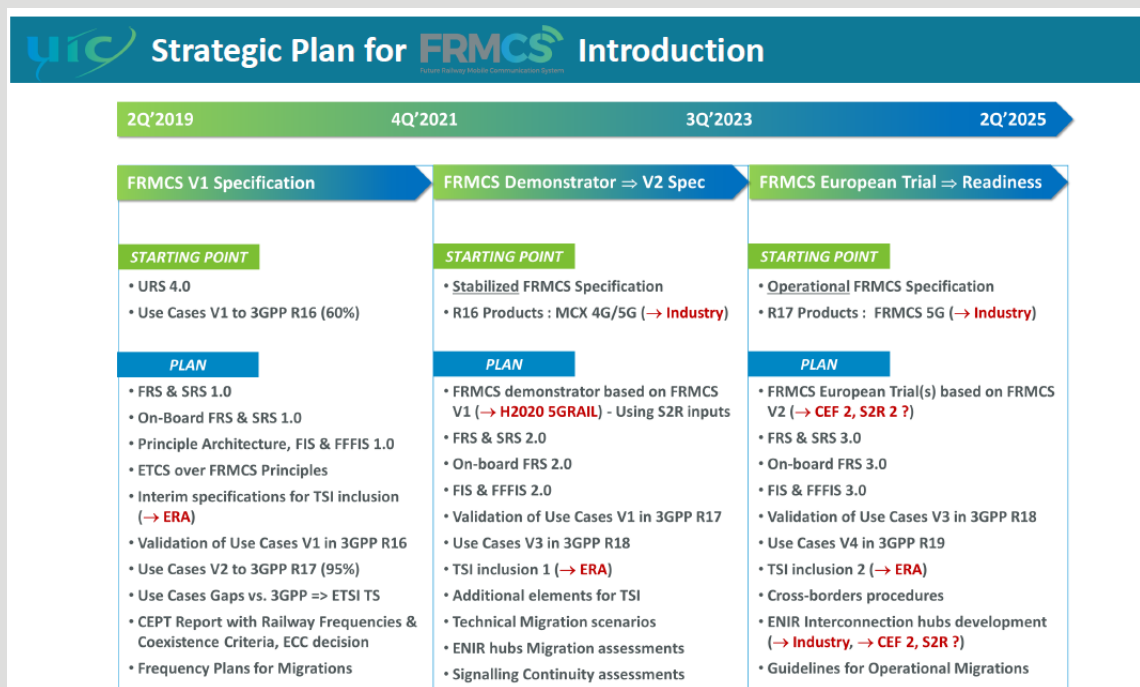
A GSM-R rendszer továbbfejlesztése: FRMCS

A GSM-R rendszer támogatása várhatóan 2030-2035-ig biztosított a legtöbb EU országban. 2021-ben EU szinten jóváhagyásra került az új generációs vasúti rádiórendszerekhez (FRMCS – Future Railway Mobile Communication System) használt spektrum mely a legfontosabb eredmény az új rendszer kialakításának megkezdéséhez.

Az elnyert spektrum a következő:

- 900MHz sáv szélesség: 5,6MHz FDD 874.4-880 MHz / 919.4-925 MHz
- 1900MHz sáv szélesség: 10MHz TDD 1900-1920 MHz

Az új generációs vasúti rádiórendszer várható bevezetési lépései és fontosabb specifikációi a következők:



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!