

„EGYÜTT MŰKÖDÜNK!”

GSM-R a gyakorlatban

Pete Gábor
osztályvezető
MÁV Zrt. TEBF Távközlési osztály



I. VASÚTI
FORGALMI
KONFERENCIA

Debrecen,
2016. május 19.



Miért kell GSM-R?

interoperabilitás

- Magyarországnak is meg kell teremteni a nemzetközi vasúti forgalom interoperabilitását, valamint növelni a vasúti közlekedés biztonságát és hatékonyságát.

ERTMS

- Az Egységes Európai Vasúti Közlekedésirányítási Rendszerhez (ERTMS) való csatlakozás, és az ehhez szükséges kommunikációs hálózat kiépítése révén az európai szabványoknak megfelelő rendszert kell kiépíteni.

heterogén rendszerek felszámolása

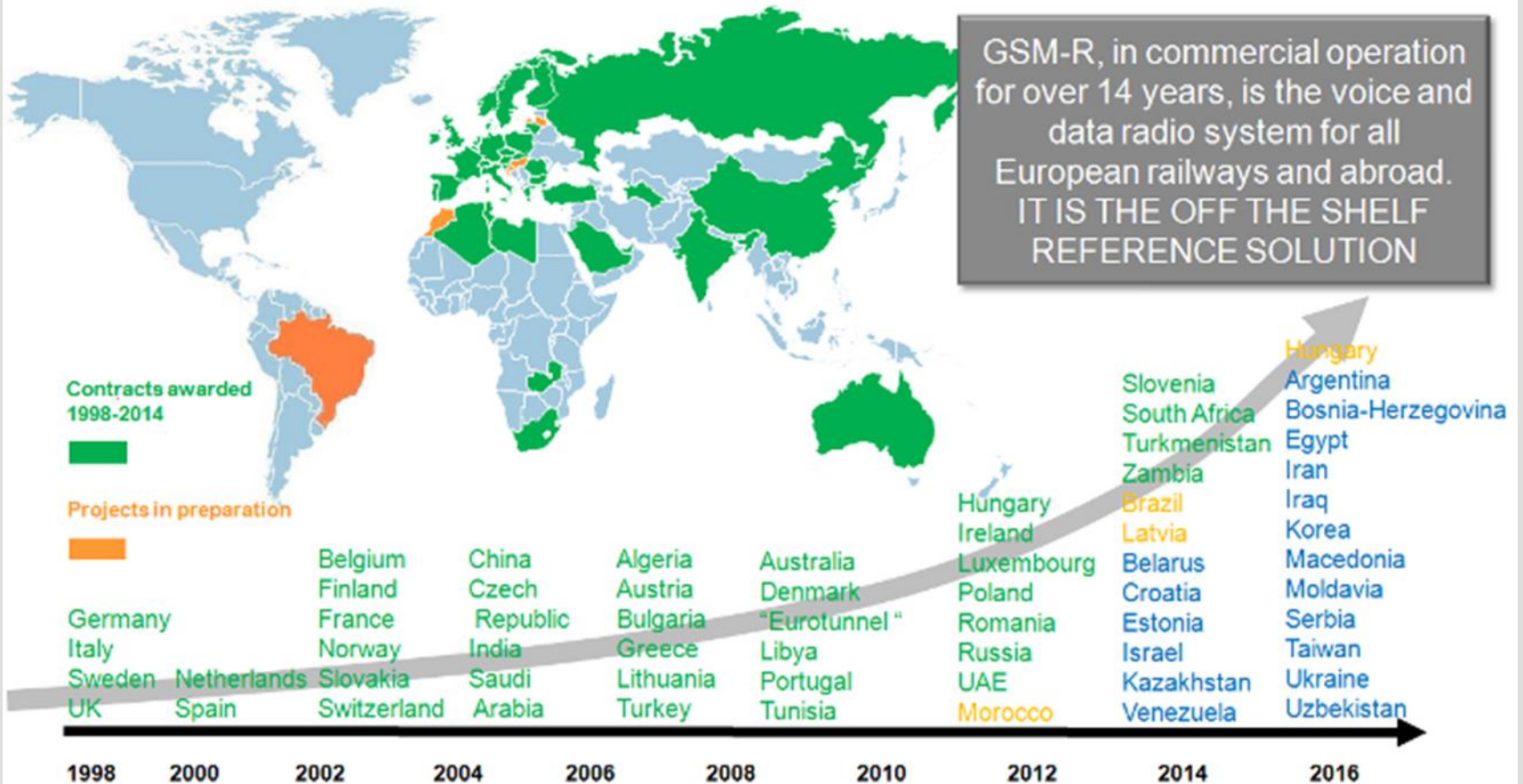
- A vasúti kommunikációs rendszereket fejleszteni kell: folyamatosan ki kell váltani a heterogén és egyre nehezebben üzemeltethető analóg vasúti rádiós rendszereket.

alpinfrastruktúra fejlesztés

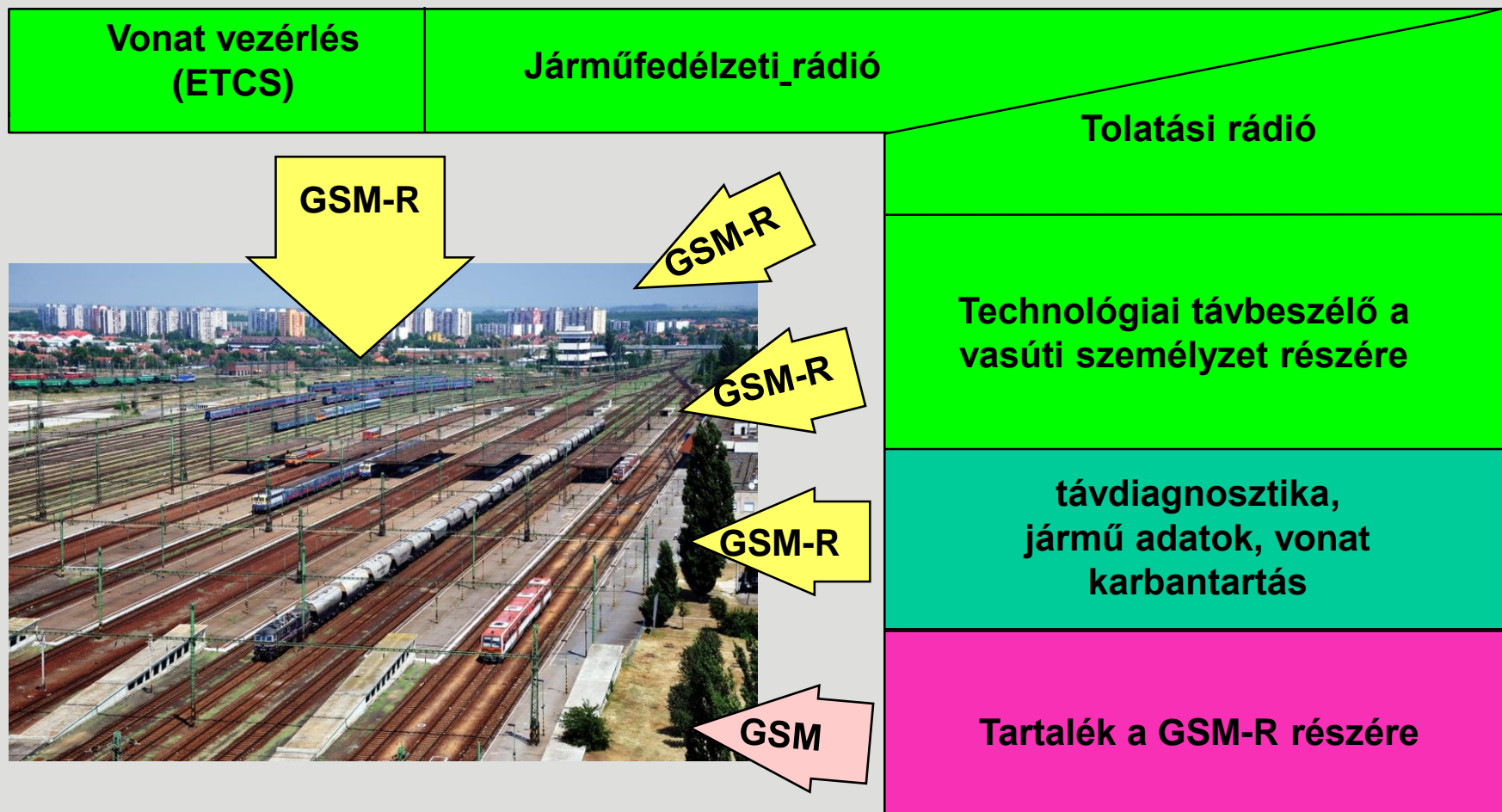
- Olyan korszerű távközlési alpinfrastruktúrát kell kiépíteni, amely megalapozza a további technológiai fejlesztéseket az általános vasúti infrastruktúra területén.

GSM-R a világban

About sixty countries in five continents expected to select GSM-R until 2016



A GSM-R szolgáltatásai



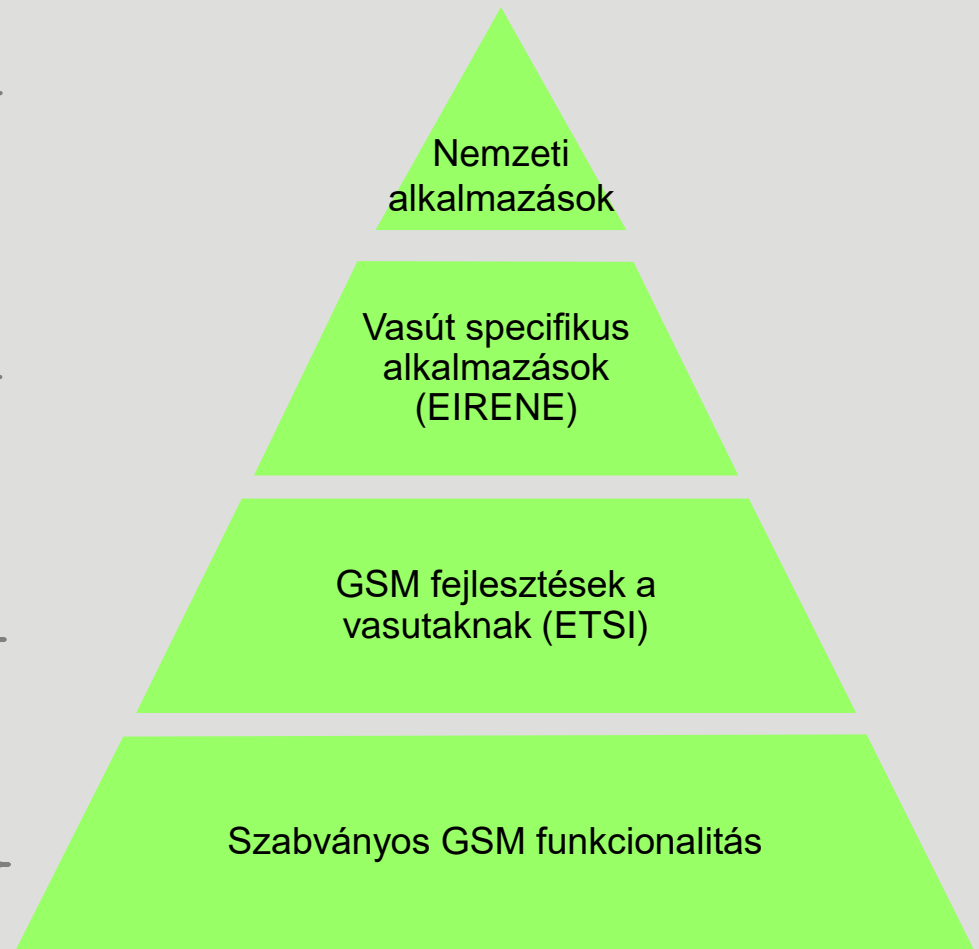
A GSM-R funkcionalitása

- e (enhanced) LDA (pontosított helyinformáció, pl. GPS)
- eREC
- SMS a funkcionális hívószámra
- ...

- Funkcionális címezés
- Helyfüggő címezés
- Vasúti vészhívás
- Magas szintű hívás megerősítés
- 500 km/h sebességig alkalmas

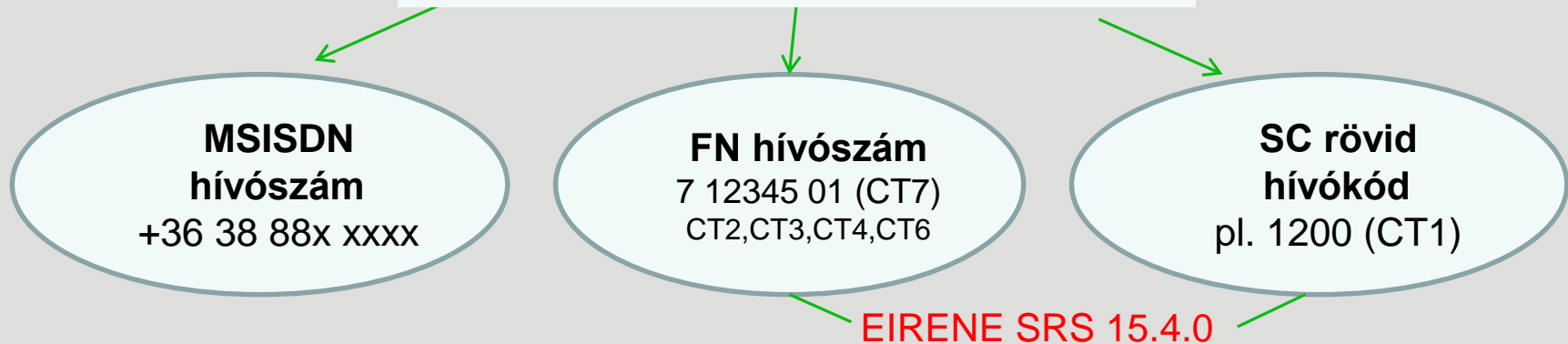
- Csoporthívás
- Körözvényhívás
- Elérhetőségi mátrix
- Híváspriorizálás

- Minden funkcionalitás használható a GSM-R-ben



GSM-R számozási rendszer

GSM-R felhasználó elérése (pont-pont)



EIRENE SRS 15.4.0

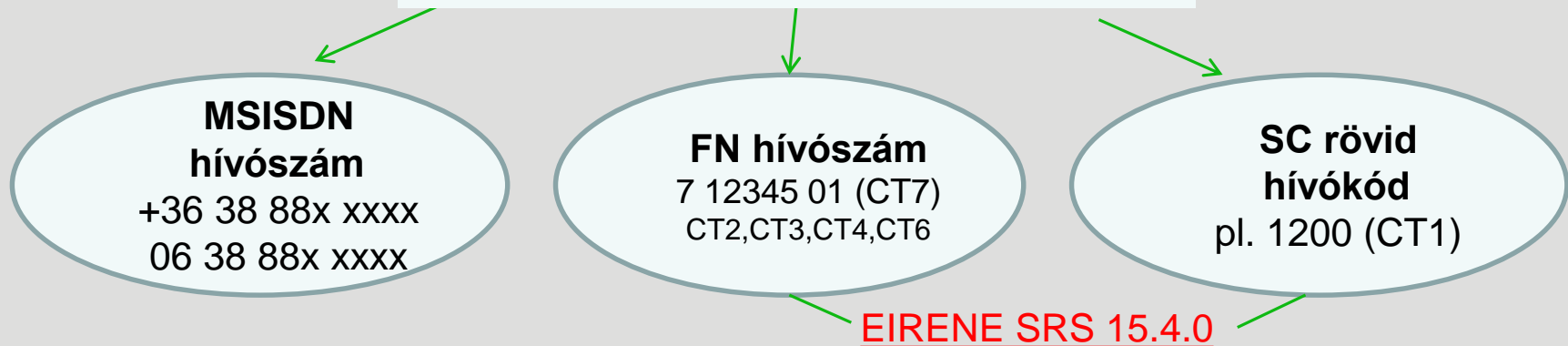
MSISDN hívószám: CC, NDC=38, NMHH-nál 100 000 lefoglalt GSM-R előfizetői szám (SN)

FN hívószám: a felhasználók **előzetes regisztrációján** alapul, amely során az MSISDN számhoz egy (vagy több) FN funkcionális hívószám kerül hozzárendelésre. Az FN nyilvántartást a hálózat biztosítja (SCP) A hívó fél FN tárcsázásakor, valójában **egy adott vasúti funkciót** (pl. vonalirányítót) hív, nem kell tudnia, mely készülék van a funkció mögött.

SC rövid hívókód: másképpen a CT1 hívástípus, az LDA, eLDA szolgáltatáson alapul. A rendszer meghatározza a hívó helyét (**Cell Id, GPS, ETCS L2** helymeghatározó adatok), az SC egy funkciót jelent. A rendszer végül **az adott területen** illetékes, az **adott funkcióra** előzetesen regisztrált felhasználót kapcsolja.

GSM-R számozási rendszer

GSM-R felhasználó elérése (pont-pont)



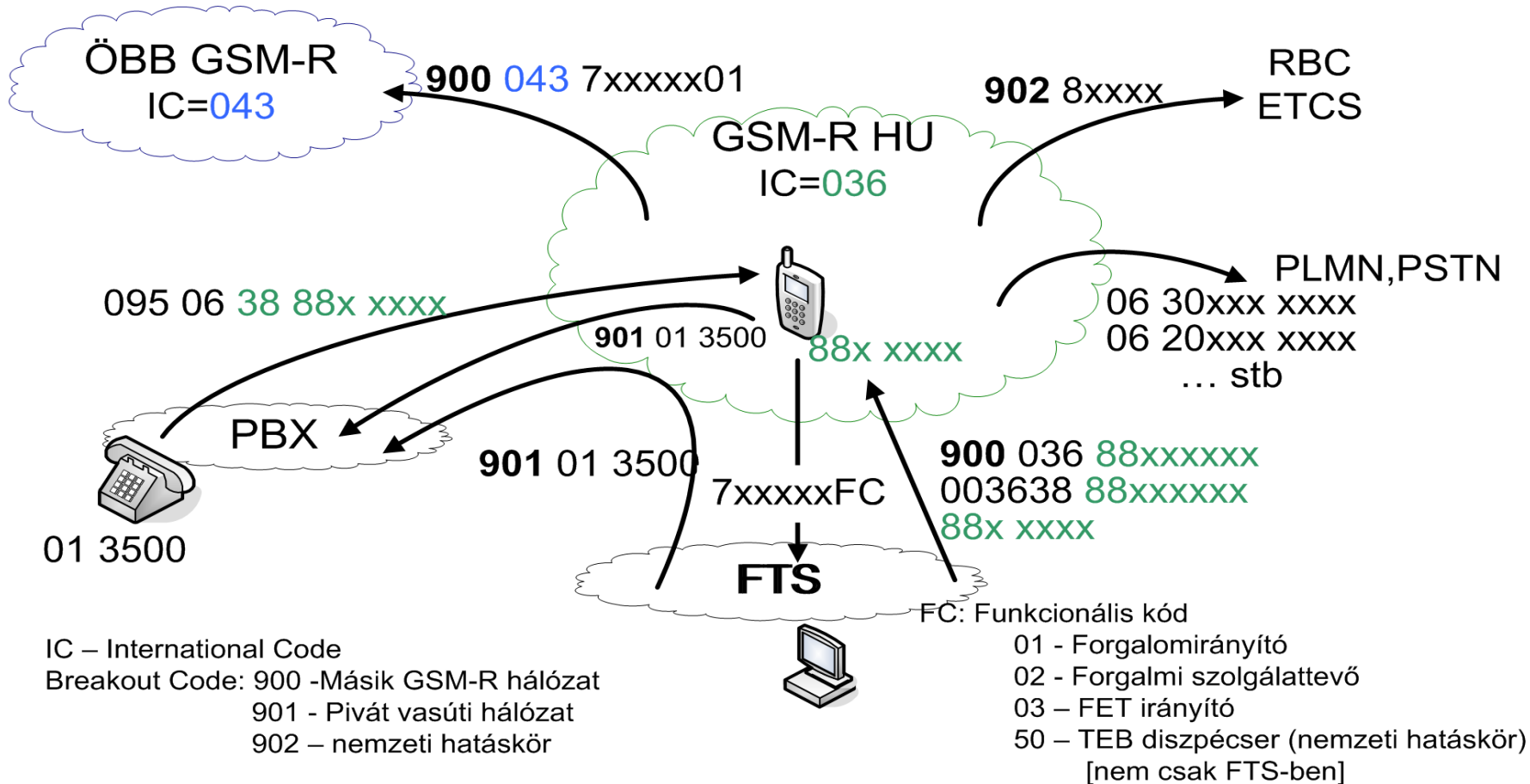
A GSM-R rendszer egyrészt kezeli a publikus MSISDN alapú hívási módot, illetve szerepkezelő rendszerként biztosítja a funkcionális címzési módokat (EIRENE SRS 15.4.0 9. fejezete).

A fenti elérési módok felhasználó típusonként (mozdonyrádió, mobil, diszpécser) más-más hangsúlyt kapnak a felhasználói szokások, szabályozások alapján. Amíg kézi mobil készüléket MSISDN alapján hívunk, addig járművet főleg **vonatszám** (CT2) vagy **mozdonyszám** alapján címezünk meg (CT3).

A CT6 hívástípus dedikált **csoporttag** egyikének elérését jelenti **pont-pont hívással**. CT7-es funkcionális számokkal az irányító, forgalmi szolgálattevő diszpécseri készülékek (Dicora terminál) rendelkeznek majd.

A CT1 hívástípus egyfajta rövid kód, a **helyfüggő címzést** rögzíti a rendszerbe.

Külső hálózatok elérésének néhány megvalósulása



Irányítók, szolgálattevők diszpécser termináljainak elérése (CT7)

A **CT7** irányítói, szolgálattevői számok esetén az új rendszer igyekezett megőrizni a MÁV PABX vezetékes rendszer számait a következő formában.

A CT7 szám felépítése: 7YXXXXFC ahol

Y a MÁV régiókód (1-7);

XXXX a MÁV vezetékes előfizetői szám;

FC a funkciókód;

Példa:

Kelenföld forgalmi szolgálattevő száma 01-53-03 a MÁV vezetékes rendszerben, ebben az esetben a GSM-R CT7 hívószáma a következő lesz 7 15303 02

FC	Funkcionális kód (jelenleg definiált)
01	Forgalmi vonalirányító (primary controller)
02	Forgalmi szolgálattevő (secondary controller)
03	FET irányító
50	Diszpécser (Pálya, Távközlés, Erősáram, Biztosítóberendezés)
90	Főirányítók
99	Rendkívüli Helyzetek Irányítója

A funkcionális számozási rendszer (lásd-EIRENE SRS 15.4.0 9.fejezet) funkcionális kódjai egy-egy vasútüzemi szereplőt jelenítenek meg. Ezek a kódok egy része nemzetközileg egységesen használtak, más részük nemzeti hatáskörben országonként változhatnak.

Járművek, utazó személyzet, fedélzeti berendezések elérése adott járművön (CT2,3,4)

Járműazonosítás alapja:

- Vonatszám alapján (TN)– CT2 (5 digit)
- Mozdonyszám alapján (EN)– CT3 (8 digit)
- Kocsiszám alapján (CN)– CT4 (9 digit)

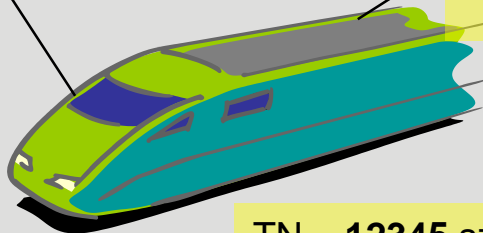


Elérhető „funkció” az adott járművön (FC):

- Mozdonyvezető, további mozdonyvezető
- Vezető jegyvizsgáló, további jegyvizsgálók
- Utasellátó személyzet
- Vasútbiztonsági személyzet vezetője
- Utastájékoztató rendszer (hangrendszer, kijelző)
- Egyéb berendezés....

Mozdonyvezető funkcionális hívószáma: **2 12345 01**

Vezető jegyvizsgáló funkcionális hívószáma: **2 12345 10**



TN = **12345** számú vonat

A mozdonyrádió SIM kártyája hordozza az EN mozdonyszámot, bekapcsolás után megtörténik az EN alapú regisztrációja is. A mozdonyvezető ezen felül vonatszámokkal is regisztrálhat.

Járművek, utazó személyzet, fedélzeti berendezések elérése adott járművön (CT2,3,4)

06 11 17 4 Felhasználó u2 FREQUENTIS

test1 Primary Táblakezelő info test1 Power test1 Secondary test2 Primary

Egyéni szűrő jegyzés 1 Oldal 1/1

Név	Tartózkodá...	Név	Tartózkodá...
02323	10001		

Vonatlistából kiválasztható

Kedvencek

Tárcsázó

Előzmények

Main Driver
Public
Intercom

Regisztráció visszavonása

SMS

02323 Main Driver 10001

DA Tab EK Tab Szerelvénylist

Készlet

Segélyhívás

Szerep... Kedve...

Szerel... Korban...

Tárcsá... Telefo...

Előzmé... Válasz

SMS Beállit...

Gong Sűgő

Konfer... Átirán...

Újrahí... Felügy...

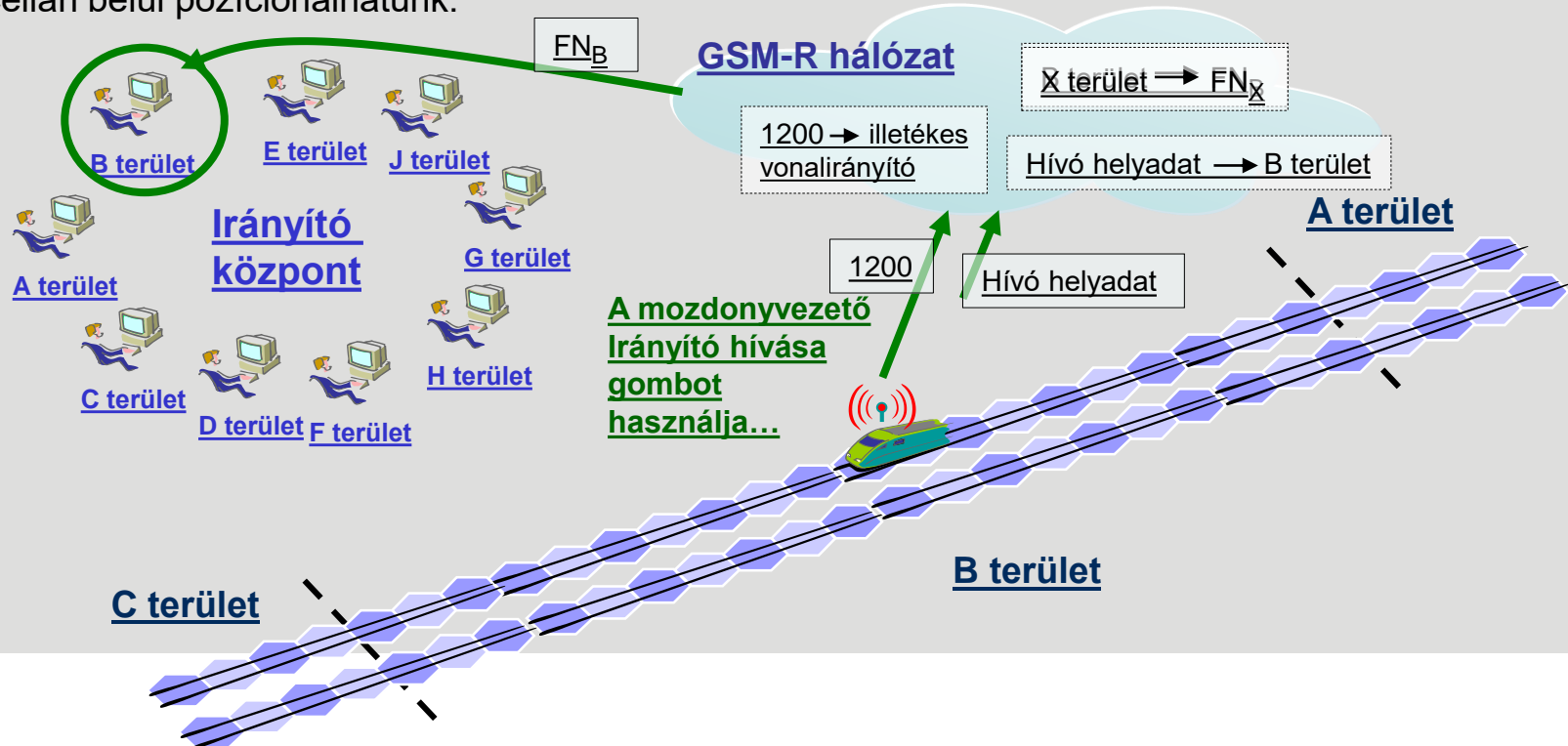
Helyfüggő címzés LDA, eLDA (CT1)

Helyfüggő címzés (LDA,eLDA) - CT1:

A hívó fél egy *adott funkciójú* vasúti dolgozó (pl. irányítót) szeretne elérni, aki a hívó **tartózkodási területén** illetékes. A hívásnál rövidített kódot használ.

A rendszer méri fel a hívó tartózkodási helyét, s a *megadott vasúti funkciójú* dolgozók közül a területileg illetékest kapcsolja.

Az alap helymeghatározás pontossága a cella. GPS, ETCS L2 helymeghatározó adatok esetén cellán belül pozícionálhatunk.



Helyfüggő címzés

LDA, eLDA (CT1)

Vasúti szerepek (tesztüzem)

CT1

Forgalmi vonalirányító	1200
Forgalmi szolgálattevő (rendelkező)	1300
Területi Főüzemirányító	1333
Szomszédos állomás forgalmi szolgálattevője (a vasútvonal vége felé)	1380
Szomszédos állomás forgalmi szolgálattevője (a vasútvonal eleje felé)	1390
Rendkívüli Helyzetek Irányítója	1399
Villamos üzemirányító	1400
Pályafenntartás diszpécser	1856
Távközlési diszpécser	1860
Erősáramú diszpécser	1870
Biztosítóberendezési diszpécser	1880

A hívó híváslehetőségeit a Hozzáférési és hívásszűrési mátrix határozza meg.

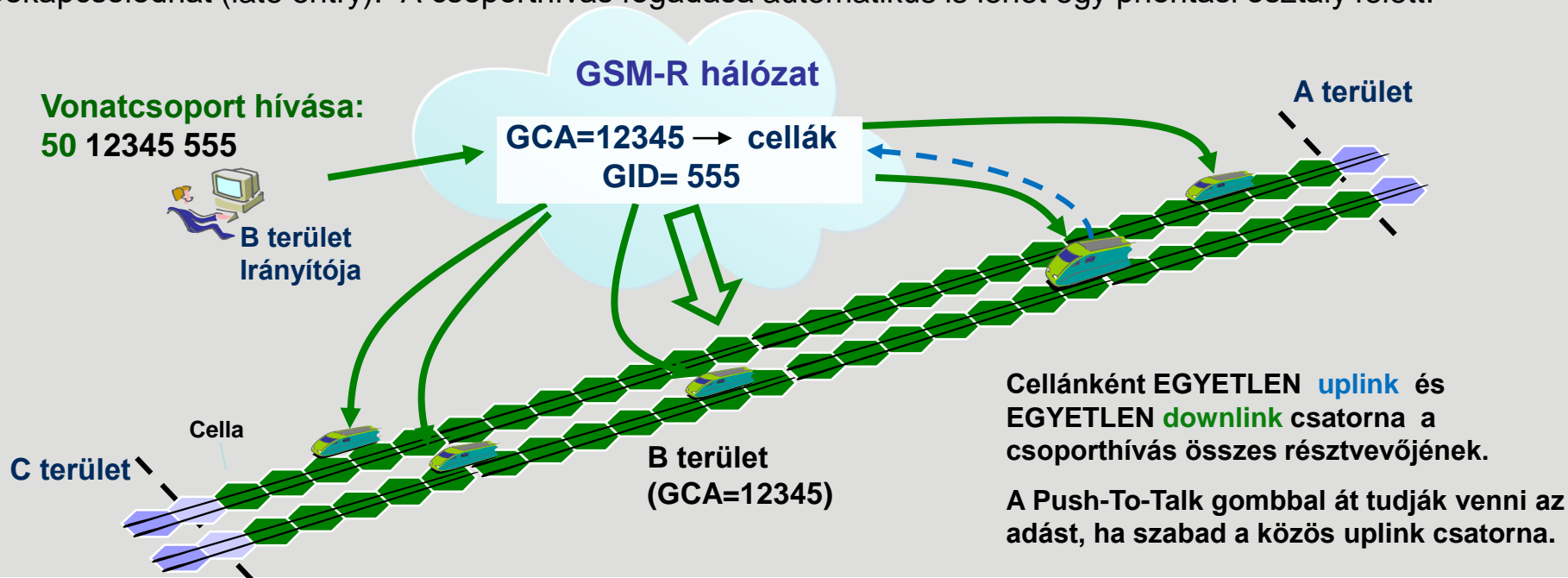
A hívó fél csak a mátrix által engedélyezett hívott felet érheti el. A szabályozás kiterjed a beszéd-, adatkapcsolatokra, illetve az SMS-ek küldésére, fogadására.

Csoporthívás - CT5(0)

A hívó fél egy előre definiált **csoportot** szeretne elérni egy adott szolgáltatási területen. . A csoporthívásban a csoport tagja hallják egymást, válaszolhatnak is. Egyidejűleg egy résztvevő beszélhet a PTT gomb megnyomásával, illetve nyomva tartásával. (A diszpécsernek is PTT kell nyomnia!

A csoporthívás csak adott **csoporthívási területen** (GCA - Group Call Area) él. Az adott területen lévő készülékek közül csak azok vehetnek részt a csoporthívásban, amelyek SIM-jén engedélyezve van az adott GID csoportazonosító.

A szolgáltatási területről kilépő résztvevő elhagyja a csoporthívást, a csoporthívási területre belépő pedig bekapcsolódhat (late entry). A csoporthívás fogadása automatikus is lehet egy prioritási osztály felett.

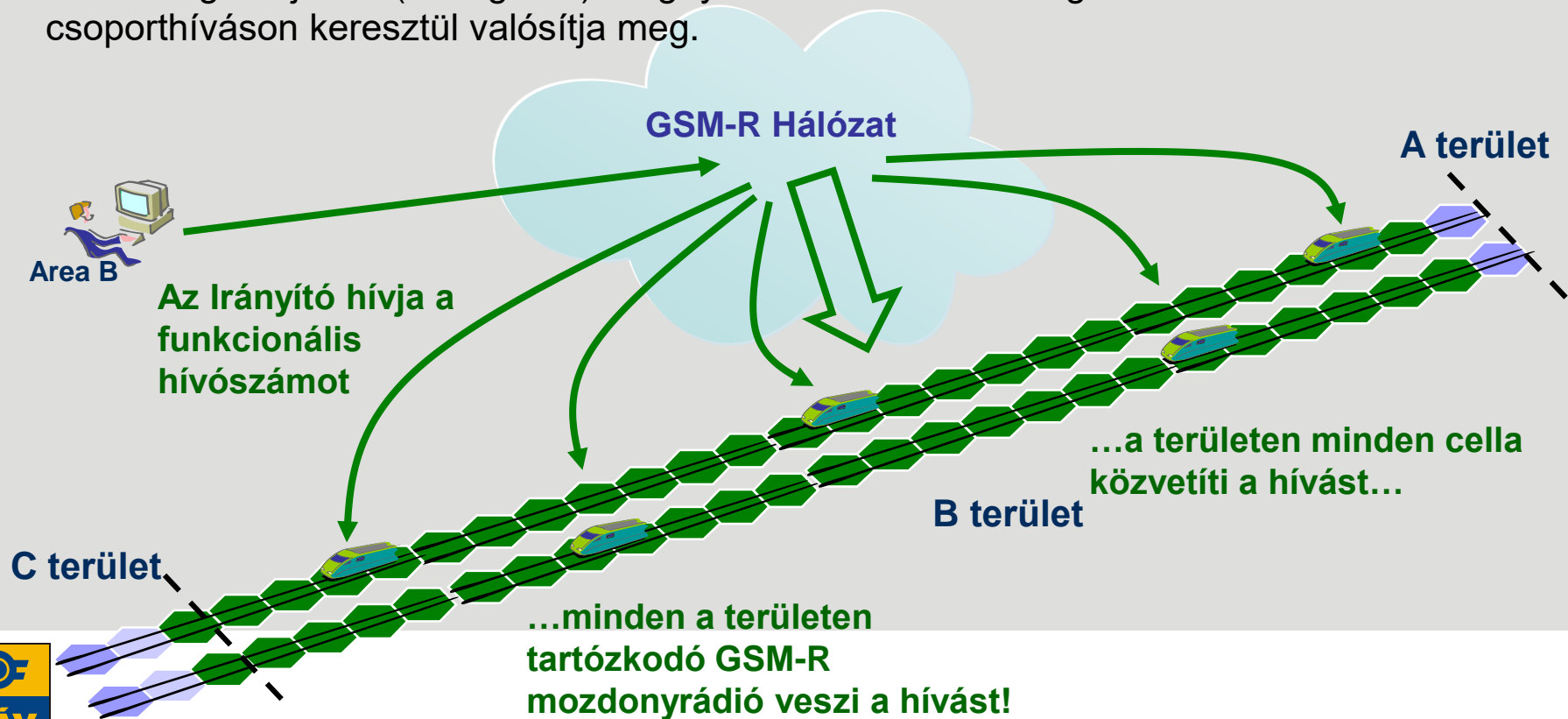


Csoporthívás funkcionális kódok

6xx	<i>Nemzeti használatra fenntartva</i>
620	Távközlési szakszolgálat hívása (vonali)*
621	Távközlési szakszolgálat hívása (szakasz)*
629	Távközlési szakszolgálat magas prioritású csoporthívása *
630	Bizber. szakszolgálat hívása (vonali) *
	Bizber. szakszolgálat hívása (szakasz) *
639	Bizber. szakszolgálat magas prioritású csoporthívása *
640	Erősáramú szakszolgálat hívása (vonali) *
641	Erősáramú szakszolgálat hívása (szakasz) *
649	Erősáramú szakszolgálat magas prioritású csoporthívása *
680	Műszaki kocsiszolgálat START *
689	Műszaki kocsiszolgálat START magas prioritású csoporthívás *

Területi körözvényhívás (VBS) csoporthívás (VGCS)

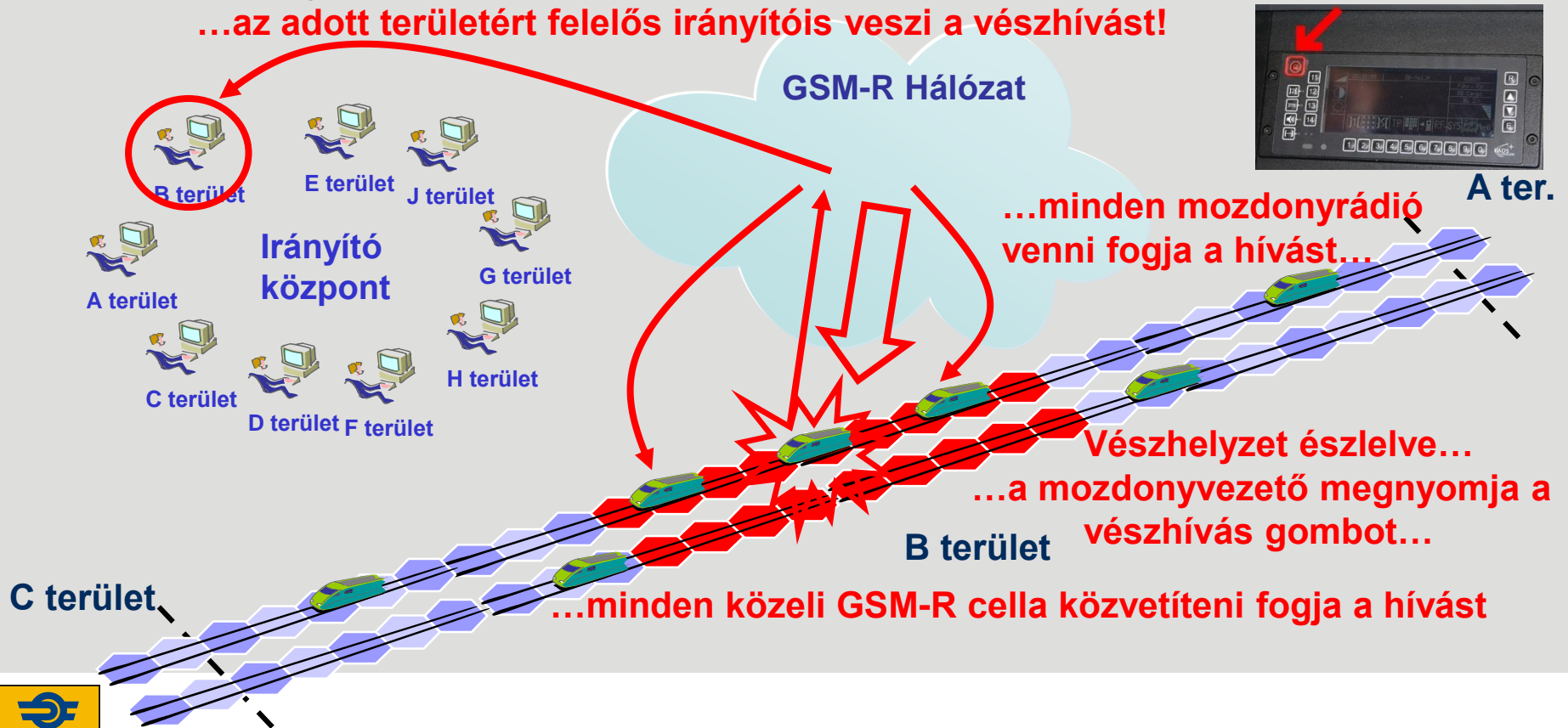
- ❑ Az irányító csoporthívást kezdeményezhet a területén tartózkodó összes mozdony felé.
- ❑ Az irányítóknak csak az ehhez a funkcióhoz rendelt rövid funkcionális hívószámot kell tárcsázni (50+terület kód+200) és a rendszer minden az adott területen belül tartózkodó GSM-R mozdonyrádiót kapcsol. Ezután az irányító beszélhet minden mozdonyvezető felé (VBS), ha szükséges a mozdonyvezetők egyesével válaszolhatnak is a mozdonyrádió adóvevő gombjának (PTT gomb) megnyomásával. Ezt a szolgáltatást a GSM-R a VGCS csoporthíváson keresztül valósítja meg.



Vasúti vész hívás

- ❑ Ha egy mozdonyvezető vészhelyzet észlel, akkor gyorsan és egyszerűen értesítenie kell az irányítót és mindenkit aki az adott területen tartózkodik.
- ❑ A mozdonyvezetőnek csak meg kell nyomnia a mozdonyrádió kezelőn található vész hívás gombot. Az összes közelben tartózkodó mozdony és az adott területért felelős irányító is venni fogja a hívást.
A GSM-R szolgáltatás neve vasúti vész hívás.

...az adott területért felelős irányító is veszi a vész hívást!



Tolatási csoporthívás (Shunting group call)



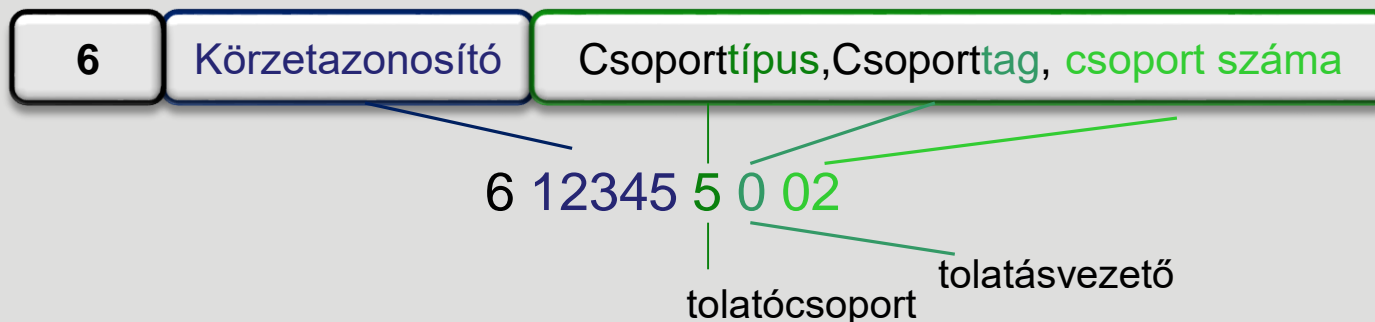
- Egyszerre csak egy résztvevő beszélhet, adásváltás a PTT gombbal történik, a fix hálózati oldal résztvevői bármikor beszélhetnek.
- Az általános csoport használatához (500) nem szükséges semmilyen funkcionális regisztráció, az adott állomás felhasználói szabadon használhatják „C csatorna”.
- A tolatási csoporthíváshoz a résztvevőknek regisztrálnia kell az adott csoport (501-529) funkcióira mint mozdonyvezető és tolatásvezető, az irányítónak pedig az adott terület, meghatározott csoportját kell hívnia.

Csoporttag hívása (CT6)

Pont-pont hívás, amelyben egy adott körzeten tevékenykedő **csoport egy tagját** keressük.

A csoport tagjai a GSM-R hálózaton belül egy-egy funkcióra regisztrálnak, egy-egy vasútzemeli funkciót töltenek be. Egy tolatási csoportban van aki tolatásvezető, van, aki mozdonyvezető.

Amennyiben a hívó fél kifejezetten a területen működő tolatási csoport vezetőjét szeretné elérni, akkor a körzet azonosítójának, a csoport azonosító számának és a funkciókód ismeretében ezt megteheti.)

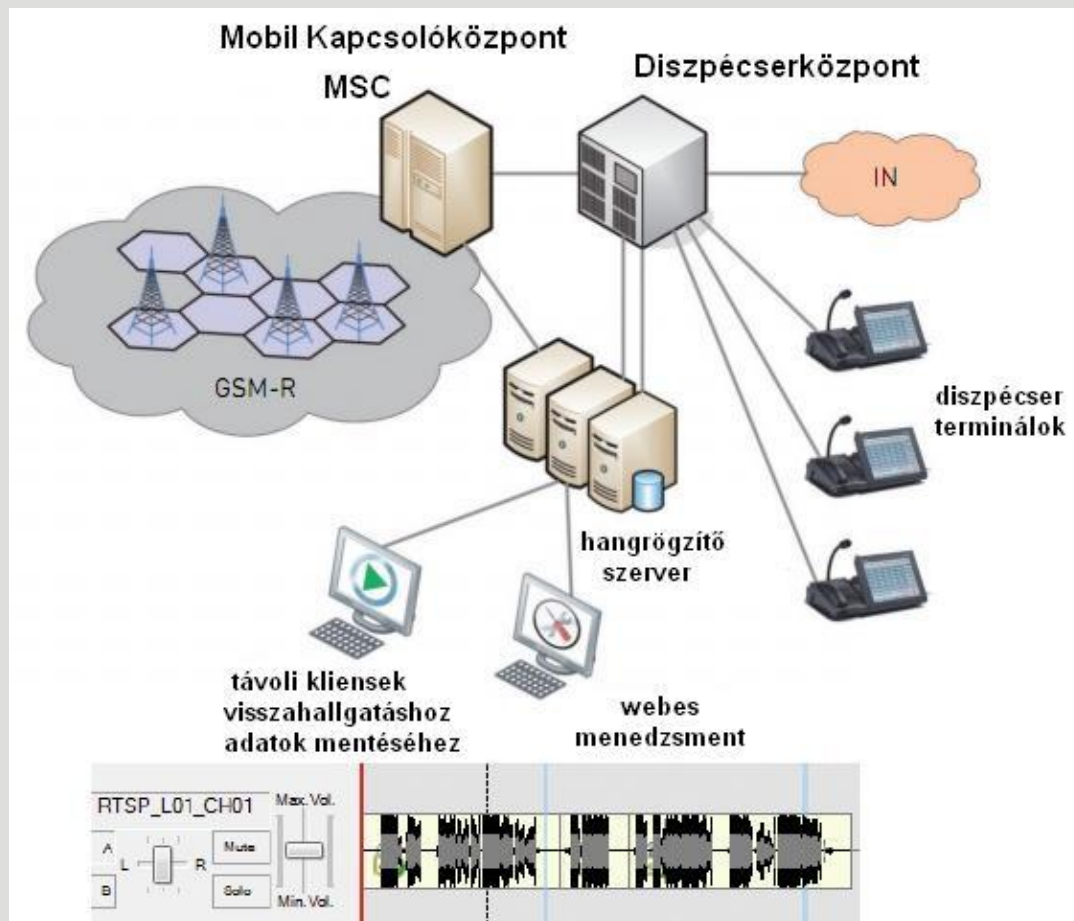


Mindennapok:

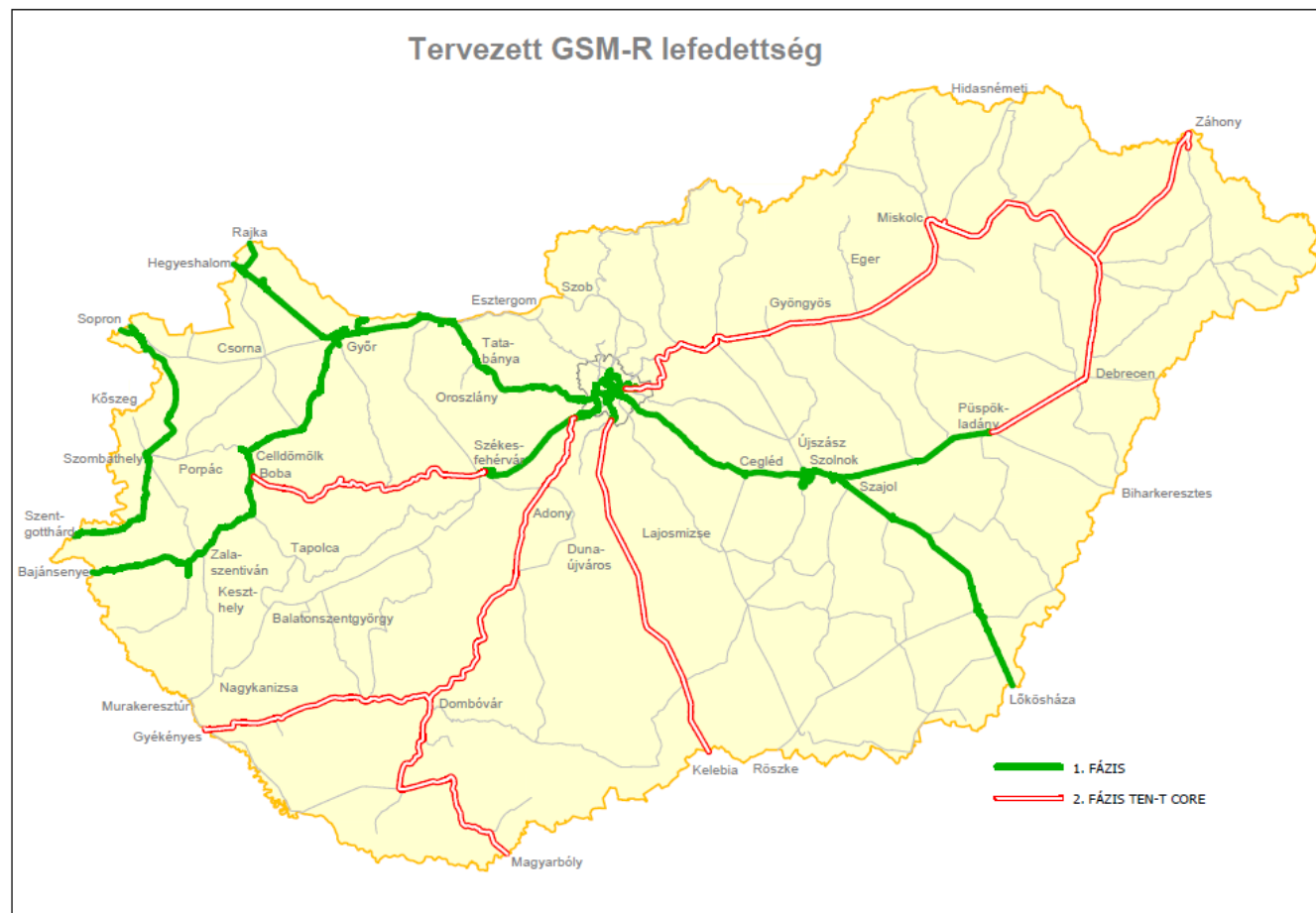
- állomási forgalmi szolgálattevő az egyik tolatói csoport tolatásvezetőjével szeretne beszélni, vagy
- állomási forgalmi szolgálattevő az infrastruktúra fenntartó csoport vezetőjével szeretne beszélni

Központi hangrögzítés

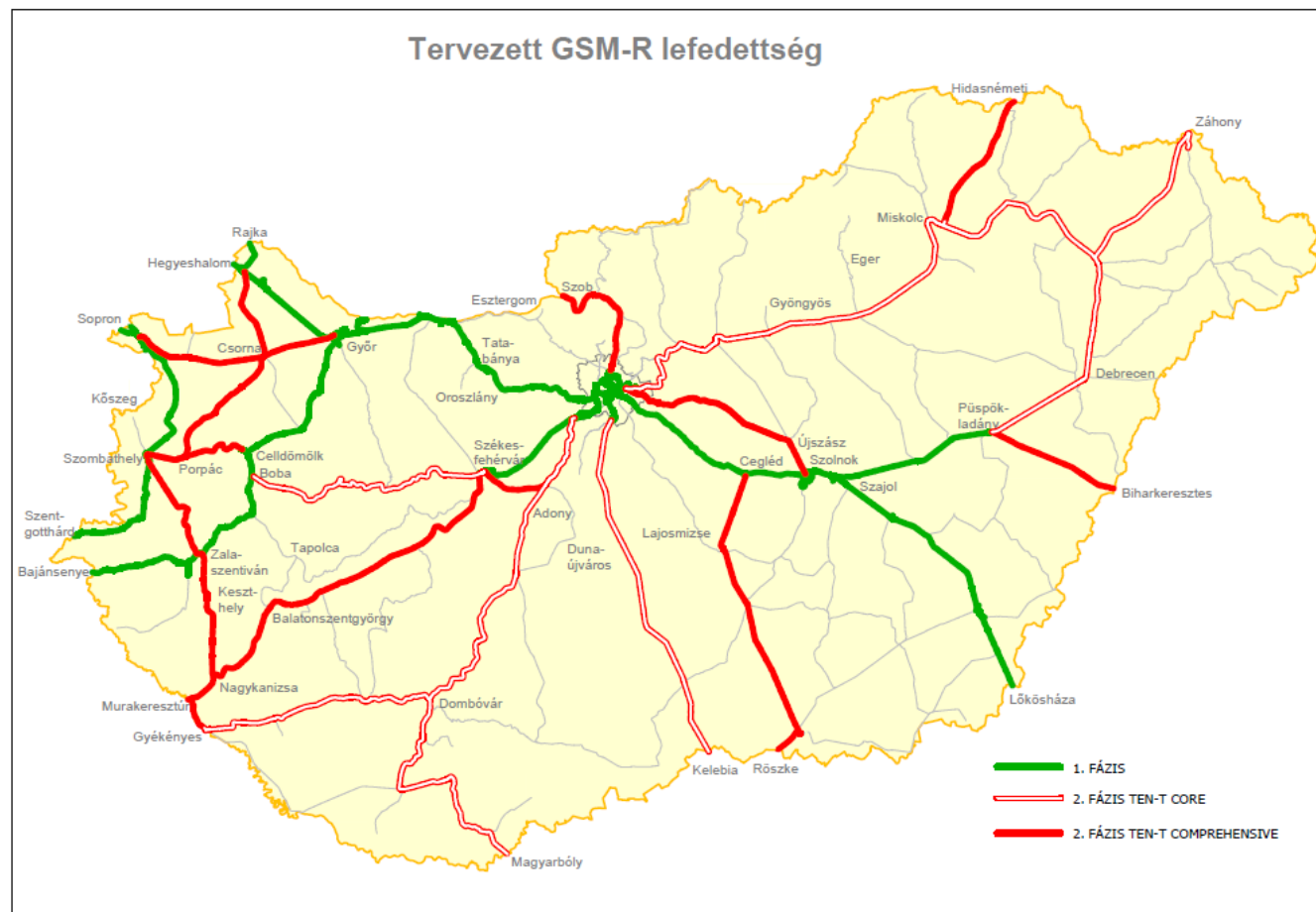
- ✓ többcsatornás felvétel
- ✓ meghatározott hívástípusok, biztonságkritikus és üzemvitel szempontjából fontos hívások rögzítése
- ✓ lejátszás, ellenőrzés és konfigurálás webes felületen
- ✓ beállítható jogosultságszintek
- ✓ vizsgálatot segítő alkalmazás, időbélyegek, szűrők, felvételek védelme, keresési funkciók
- ✓ gyártóspecifikus bizonyító erejű felvételek exportja
- ✓ nagy kapacitású archiváló szerver
- ✓ „élő belehallgatás”, monitorozás
- ✓ webes riportkészítés
- ✓ riasztásgenerálás
- ✓ SNMP rendszerbe illeszthető



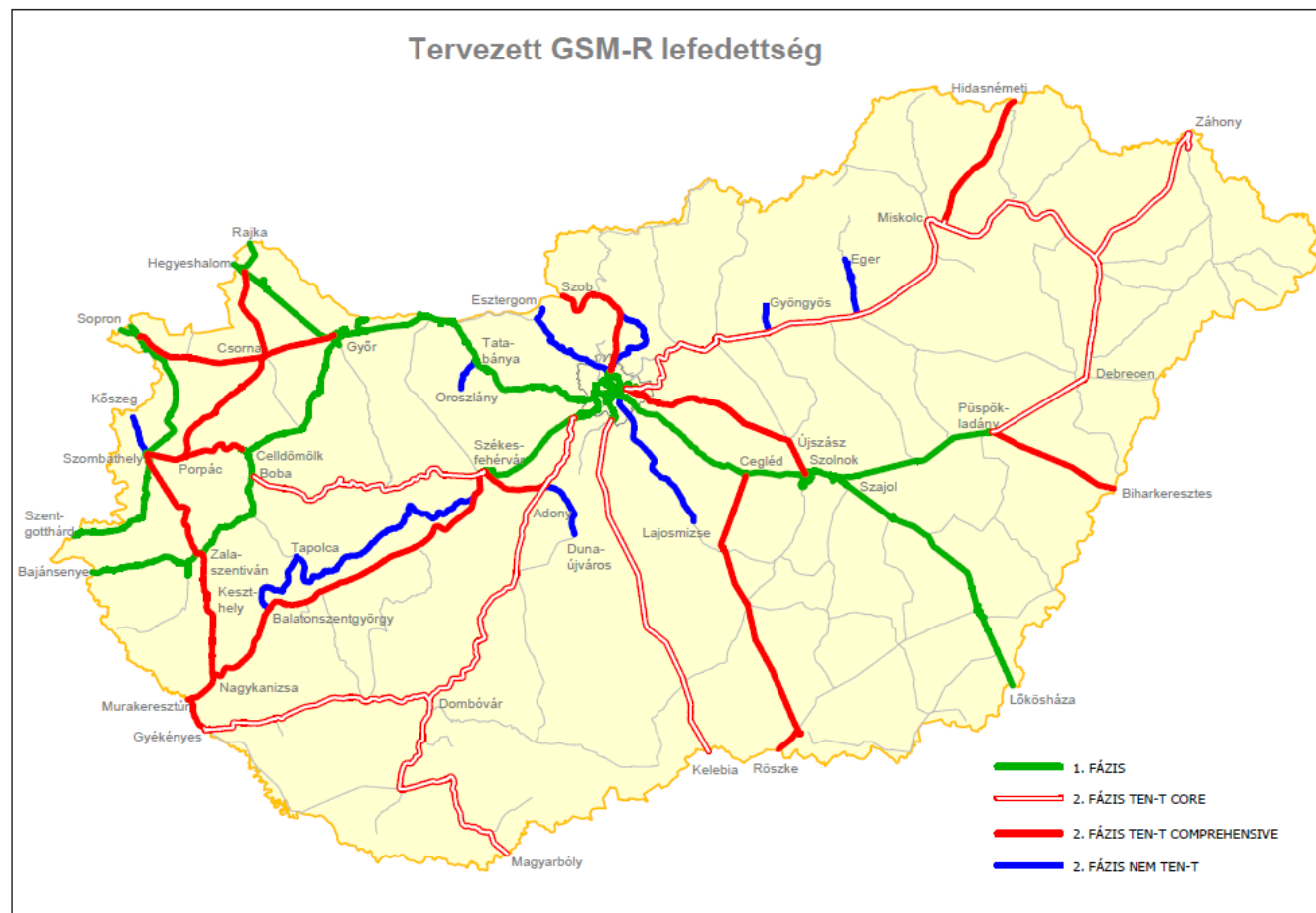
GSM-R tervezett vonalszakaszai



GSM-R tervezett vonalszakaszai



GSM-R tervezett vonalszakaszai



GSM-R Végberendezések

Általános rádiók (GPH ~ 500 db)

(General Purpose Handset)

Rendszer rádiók (OPH ~ 600 db)

(Operational Handset)

Tolató rádiók (OPS ~ 250 db)

(Operational Handset with Shunting mode)

Fixen telepített rádiók (>100 db)

(Desk GSMR terminal)

Mozdonyrádiók (100 db)

(Cab radio)



GSM-R terminálok: kézi készülékek

Típusok:

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



*OPH
SAGEM OPH 940*



*OPS
AJA Solutions*



*GPH
Huawei*



*OPH
Huawei*



*OPH
SAGEM TiGR 350R/550R*



*GPH
SELEX SRH100*



*OPH
SELEX*



*HFVK
GSM-R OPS
+ 450MHz*

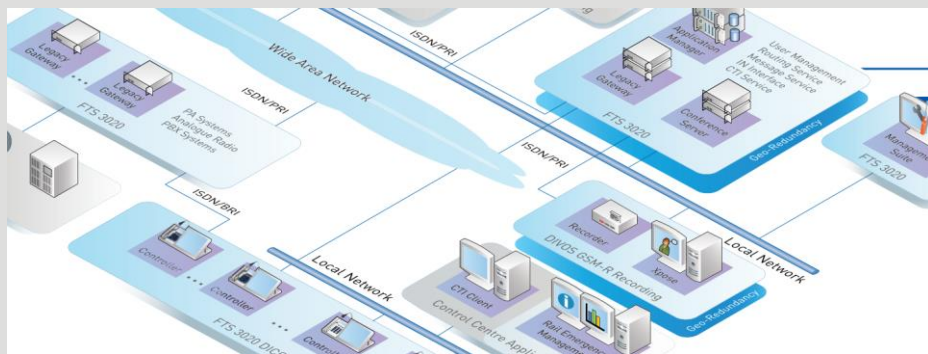


*GPH
SAGEM TiGR 160R*

Diszpécser rendszer

- Két diszpécser kapcsolóközpont (Horog u., Székesfehérvár)
- 99,8%-os rendelkezésre állás
- Tulajdonságok
 - Duplikált vezérlés
 - SIP 2.0
 - SMS és CBC
 - Hívás/SMS rögzítés
 - Kliens/szerver architektúra

- Irányítói terminál: ~ 50 db.
- Állomási (vonali) terminál: ~ 150 db.



GSM-R terminálok: irányítói készülékek



Irányítói/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
- Rövid hozzáférés egyszerű kezeléssel
- Broadcast SMS
- FN szám kezelés
- Telefonkönyv
- SMS (előre rögzített vagy szabad tartalom)
- Hívásvarázsló, konferencia, hívásvárakoztatás, hívásmonitor, hívásátirányítás..

GSM-R terminálok: irányítói készülékek



DICORA audio modul

Hogyan használható:

- Kézibeszélő beemelésével
- Hattyúnyak mikrofon + beépített hangszóró
- Szabványos vezetékes headset
- Vezetéknélküli headset

Egyéb kezelési jellemzők:

- Headset alkalmazásánál a bejövő hívást jelző csengetési hang a beépített hangszórón is megszólal.
- Két beépített hangszóró az operatív beszélgetés és egy második monitorozott független kihangosításához.
- Két előre programozható Közvetlen hozzáférési gomb (pl. vészhívási hatókörzetek elérésére)

Kis állomások forgalomirányítása: fixen telepített rádió terminal - DeskfocX



DeskfocX- Funkwerk

Fix, helyhez kötött asztali modul, állomási terminál

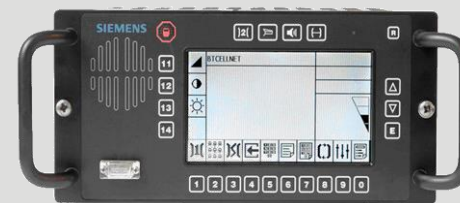
Egyéb jellemzők:

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

GSM-R terminálok: mozdonyrádió



UIC 612-04 MMI kezelő



SIEMENS TS



HFVK MESA26



SELEX hordozható



CENTER SYSTEMS CGR3000



GSM-R mozdonyrádió
antenna

GSM-R terminálok: további lehetőségek



*TWIG Discovery
követhető terminál*



GSM-R
antenna

Utastájékoztató



*DIGI connect GSM-R modem
ethernet csatl. routerrel,
RS232 csatlakozóval*



*RS232/USB GPRS adatm
távközvetítéshez*
modemfocX[®] (2-Watt-module-box)



*Burnside GSM-R
adat végpont/VPN*

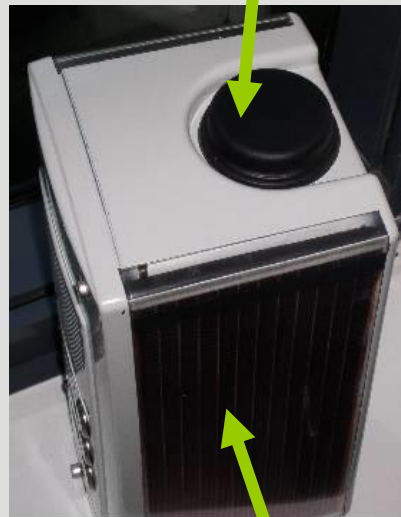


InnoCOM GSM-R telefon

GSM-R terminálok: további lehetőségek



GSM-R pályatelefon



GSM-R Antenna

Napelem



Vészhívás (mozdonyvezetők felé is)

Diszpécser hívása

Legközelebbi állomás hívása



GSM-R segélyhívó oszlop

SIM kártya, díjazás (?)

- az ÖBB SIM kártya aktivációs díj: 29€ (kb. 9000Ft) SIM kártyánként
- az alap BASIS CAB profil SIM kártya ingyenes és nincs havidíja (ez a kártya nem tud roamingolni)
- a roamingra engedélyezett SIM kártyák havidíja 9,5€ (kb. 3000Ft/hó)

Hivatkozás:

- http://www.oebb.at/infrastruktur/en/_p_Network_Access/Rail_Infrastructure/Digitaler_Funk_GSM_-_R/index.jsp
- [SIM card and/or terminal ordering](#)

„The required GSM-R SIM cards are provided by ÖBB-IKT GmbH. Based on the completed order forms - ÖBB-IKT GmbH will make an offer for the provision of GSM-R SIM cards. Railway companies of the ÖBB group submit their requests via the „Workflow Tool“. In case services are requested beyond the minimum access package (Basis CAB Profile) the provision of each GSM-R SIM-card costs € 9,50 (net) per month. For the production and preparation of each SIM-card a one-time activation fee of € 29,- (net) will be charged.”

A MÁV és GYSEV díjak kidolgozás alatt!

Köszönöm a figyelmet !

Pete Gábor

osztályvezető

MÁV Zrt. MFTI TEB Főosztály

Távközlési Osztály

Telefon: +36-1-511-3498

Fax: +36-1-511-3736

E-mail: pete.gabor@mav.hu

