Távközlési ügyfélszolgálat Központi üzemeltetési feladatok a távközlésben (jelen és a jövő)

Süli László
2022
TB Konferencia
Bikal

Technológiai Rendszerüzemeltetési Igazgatóság – Távközlés Üzemeltetési feladatai

Az alábbi témák lesznek érintve az előadás során

- Távközlési Ügyfélszolgálatról
- Központi üzemeltetési feladatok
  - GSM-R roaming kapcsolatok
  - SIM kártya igénylési folyamat
  - GSM-R rendszer szabályozása
  - QoS monitoring rendszer
  - Tervezett üzemeltetési keretszerződések
- GSM-R rendszer továbbfejlesztése: FRMCS

A Távközlési Ügyfélszolgálat működése (TÜSZ)

TÜSZ szervezeti felépítése

Létszám: 4 fő
Működési sajátosságok: Hatékony munkamegosztás, összhangban a home-office-ban való munkavégzés alatt is
Minden napnak megvan a felelőse, aki a beérkező új igényeket rögzíti. (beosztásban rögzítve)
A többiek a visszaérkező jegyeket kezelik (lezárt, hiánypótlás, véleményez, kiértesítés, számlázás, engedélyeztetés…stb)
A TÜSZ tagjait szín kategória szerint azonosítjuk az Outlook-ban, amely a munkahelyen tartózkodó és Home Office-ban dolgozók munkájának összehangolását segíti.

A TÜSZ feladatai

Vasúti Távközlési Szolgáltatások koordinációja

- 36/2020. (II.21. MÁV Ért. 7.) EVIG sz. T.10. utasítás alapján működünk
- A vasúti távközlési szolgáltatásra vonatkozó valamennyi igénylés
  - befogadása,
  - feldolgozása,
  - továbbítása az illetékes szakszolgálat felé.
- Minden szervezeti egység-, leányvállalat-, partner cég kapcsolattartói listájának kezelése
- 20/2022. EVIG Utasítással összhangban a hangrögzítésekkel kapcsolatos mindennemű (általános, technológiai, mobil, GSM-R) rögzítési-, visszahallgatási-, berendezés kiépítési igények befogadása. Jogosultságok felülvizsgálata. Az igénylésekhez szükséges esetleges nyomtatványok bekérése, felülvizsgálat, továbbítása. Az igényeknek megfelelően a műszaki paraméterek továbbítása az igénylő felé.
- Az elvégzett szolgáltatásokról nyilvántartásokat vezet, ez által a felszámolható költségekről tájékoztatja a gazdálkodási szervezetet.

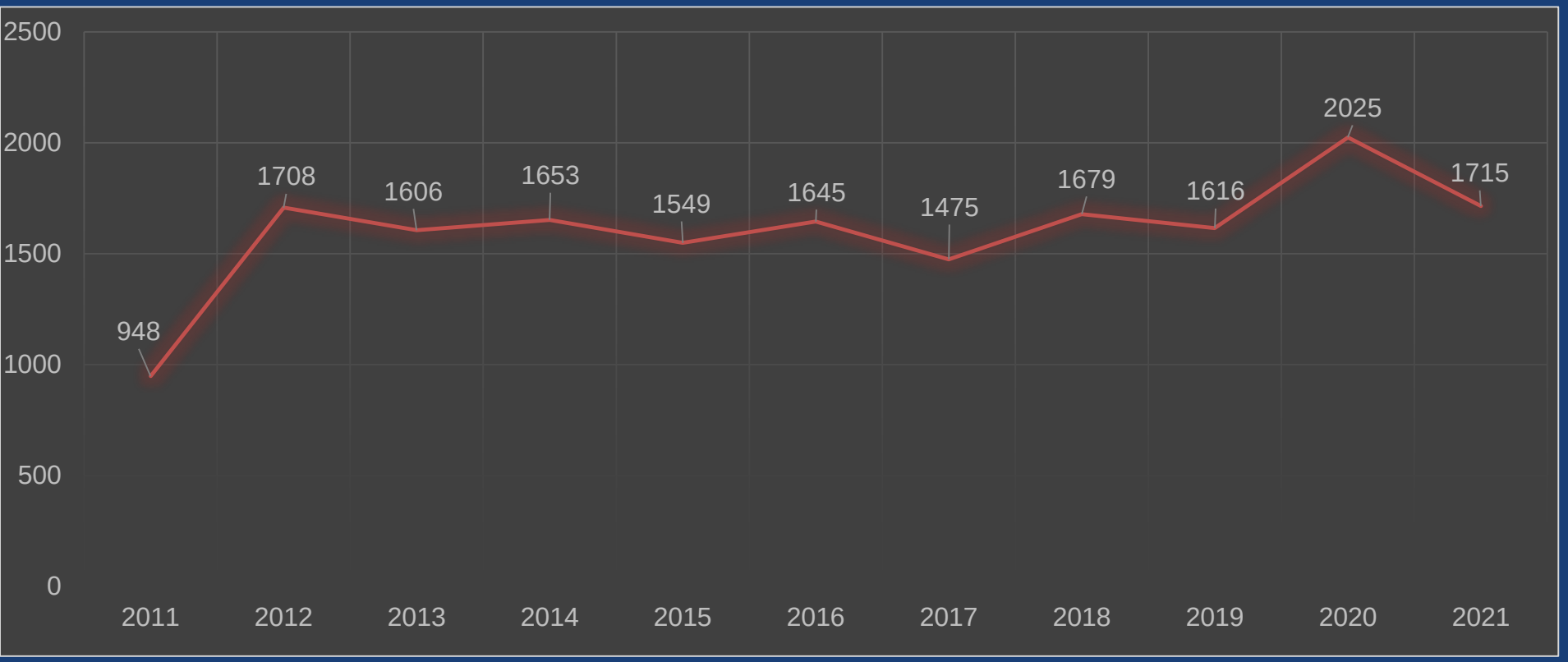
A TÜSZ feladatai

Vasúti Távközlési Szolgáltatások koordinációja

- A szolgáltatások (pl. az igénybe vett távbeszélő hívószámok, IP-címek) nyilvántartásának felügyelete, az igénylés, módosítás és felmondás ügyintézése.
- A kivitelezői teljesítésigazolások elismertetése a megrendelővel díjfizetési kötelezettséget maga után vonó módosítások (pl. végpont áthelyezés/kiépítés…stb) esetén.
- Számlázások elindítása.
- Szolgáltatásigény kiépíthetőségének elbíráláshoz szükséges szakértői vélemények beszerzése. Ügyfél értesítése írásban a vizsgálat eredményéről.
- Karbantartási értesítések befogadása (Magyar Telekom, Invitel, Antenna Hungária, Volán), feldolgozása, továbbítása az illetékes szakszolgálat felé.
- Szolgáltatási szerződések mellékleteinek összeállítása a megrendelő igényeinek és a MÁV Zrt. utasításaival összhangban. Ehhez egyeztetések, megbeszélések lefolytatása.

A TÜSZ számokban

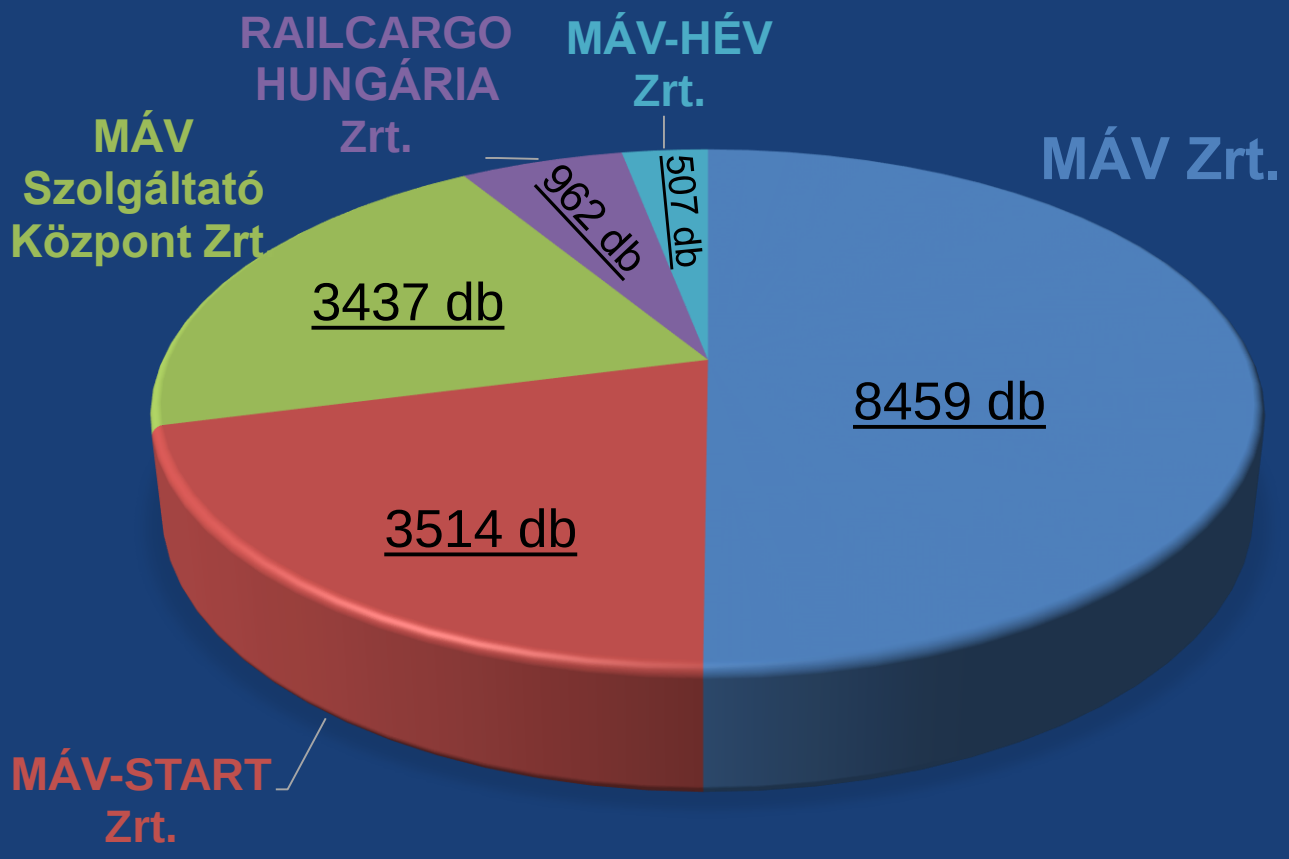
Távközlési Ügyfélszolgálat által kezelt jegyek száma (2011-2021)



A TÜSZ számokban

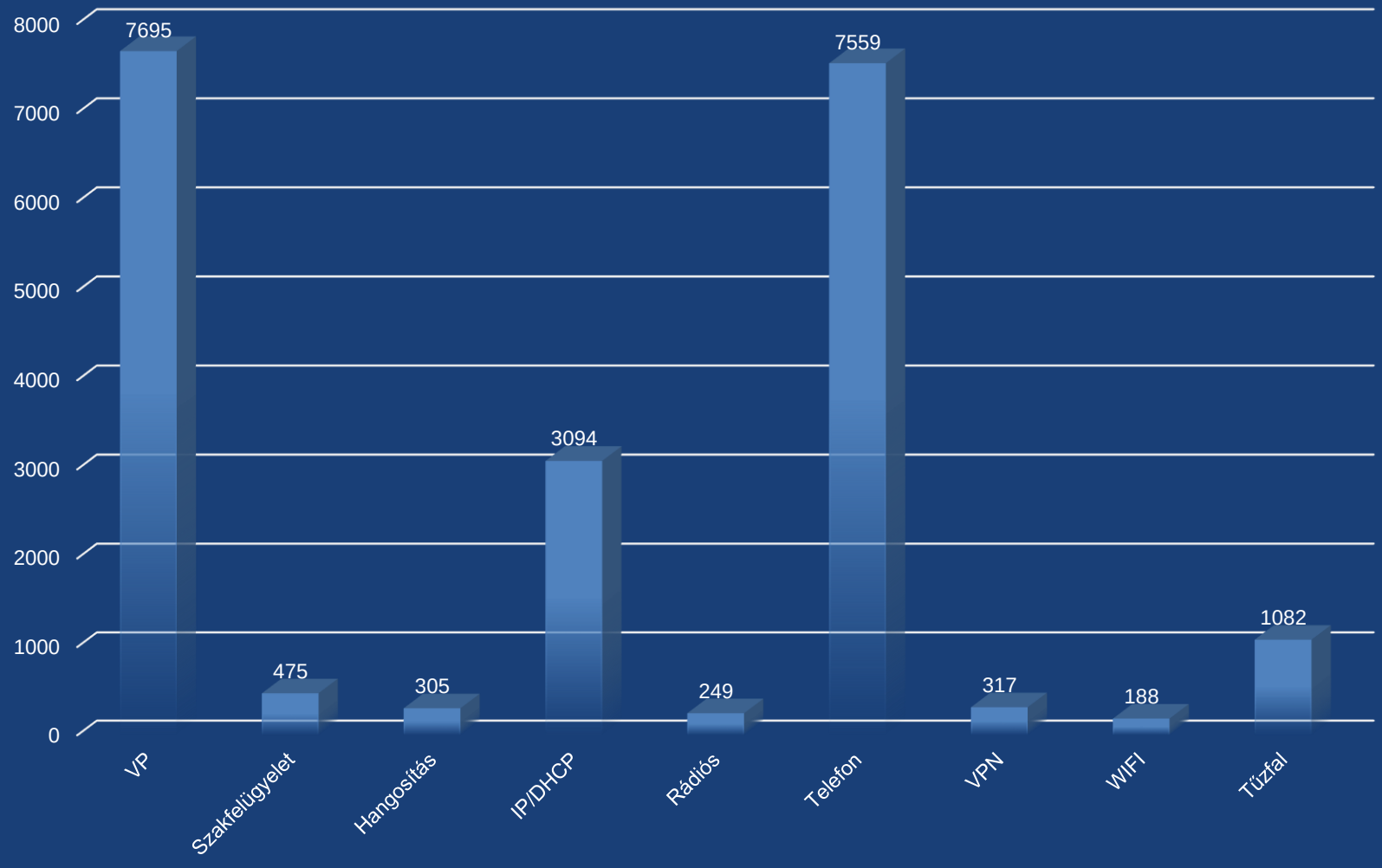
Lenagyobb Megrendelők

10 év átlagában a legnagyobb Megrendelő a MÁV Zrt. (50%)



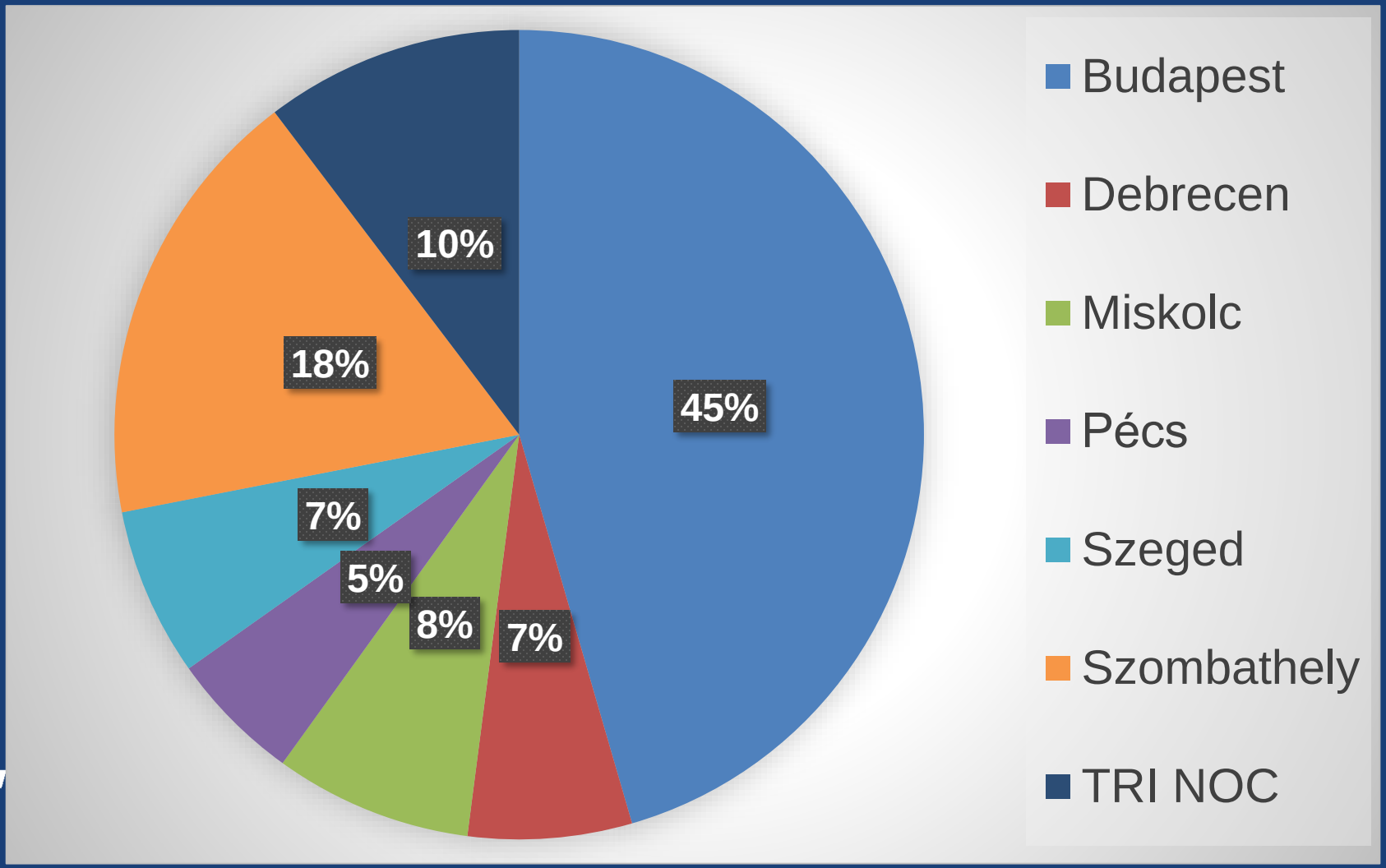
A TÜSZ számokban

Szolgáltatások típus szerinti megoszlása



A TÜSZ számokban

Teljesített Szolgáltatások megoszlása Régiós bontásban (2011-2021)



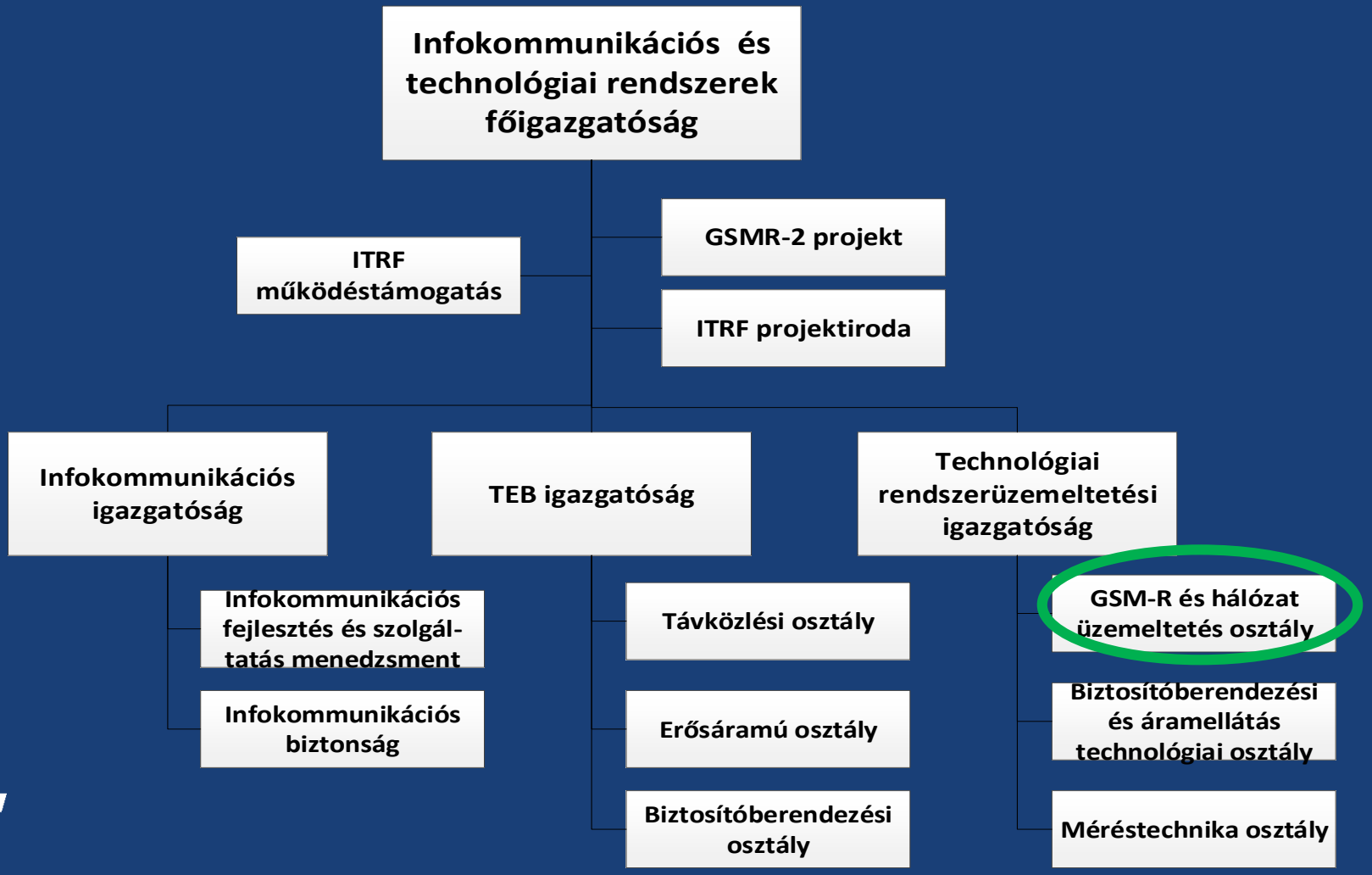
A TÜSZ jelen és jövő

Egységesítés adatmodell és adattárolás szintjén

- Mindenki friss adatot ér el és a kapcsolódó adatok is elérhetők (hely, szervezet, személy, SAP kódok, stb.)
- Jelenlegi jegykezelő felület: WSS (Windows Sharepoint Services)
  - közös, országos távközlési webhely
  - dokumentumok, táblázatok (szerződések, stb.)
  - szervezetenként és kezelt adatkörönkénti elhatárolás
- GSM-R II.-ben érkező „Üzemeltetési folyamattámogató rendszer” ICD (IBM Control Desk) és a Távközlés műszaki nyilvántartás (NETinv)
  - végpontok
  - telefonszámok
  - szervezetek
  - személyek (kapcsolattartók) kezelése

A Központi Üzemeltetés szervezete

Központi Üzemeltetés szervezet helye az SZMSZ-ben



A Központi Üzemeltetés felépítése

GSM-R és hálózat üzemeltetés osztályvezető

GSM-R NOC vezető

GSM-R központi üzemeltetés és fenntartás
mérnök munkacsoportokkal
6 diszpécser + 6 technikus + 6 adatfelügyelet

Diszpécser

Adatfelügyeletes

Mérnök munkacsoportok

Hálózat felügyelet technikus

- IP / Átviteltechika
  - GSM-R IP és átviteltechikai szolgáltatások
  - Nem GSM-R IP/Átvitel feladatok
- Központ hálózat
  - GSM-R MSC / STP / diszp. központ / IN rendszerek felügyelete
  - Vasútspecifikus szolgáltatások menedzselése
  - GSM-R roaming tesztek lefolytatása, roaming kapcsolatok felügyelete
- Rádió
  - SIM menedzsment
  - BSC, BTS felügyelet, rádiós feladatok
  - Tornyon végzett munkák
- OSS
  - Szerver üzemeltetés
  - O&M alkalmazás menedzsment
  - Mentőrendszerek
- Infrastruktúra
  - Vagyonvédelmi rendszerek
  - Torony infrastruktúra felügyelet üz.
- Áramellátás

7 x 24 felügyelet

5 x 8 óra+készenlét

GSM-R regionális üzemeltetés

Optikai hálózat üzemeltetés

Torony infrastruktúra üzemeltetés

Berendezések hibaelhárítása

7 x 24 felügyelet

GSM-R roaming kapcsolatok

A hazai GSM-R HU hálózat nemzetközi összeköttetései

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

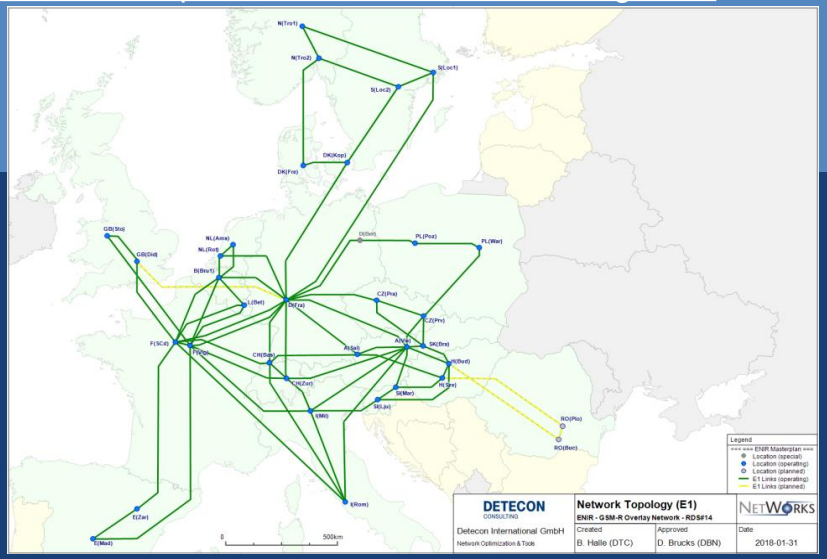
A GSM-R HU hálózat összekapcsolásra került az európai központi „hub”-okkal, ezen csomópontokon keresztül elérhetőek a Magyarországgal nem szomszédos országok is.

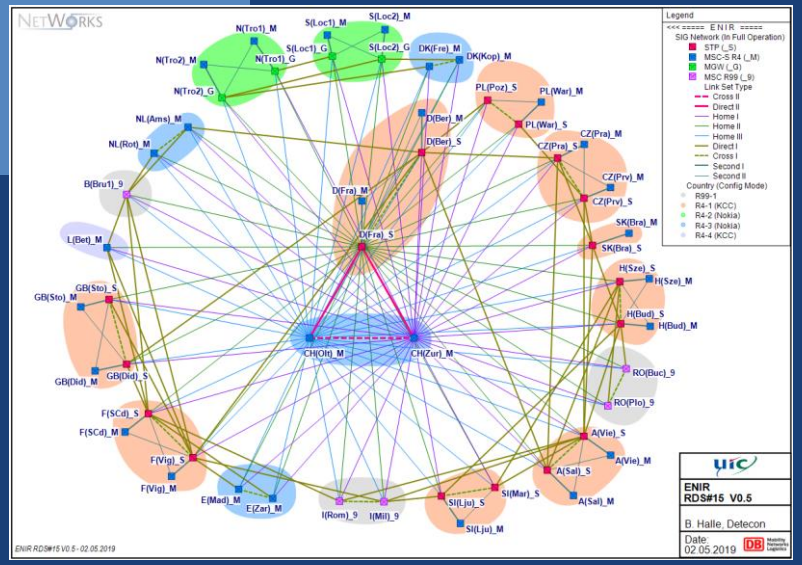
(TRA – Tranzit routing megállapodás aláírása):

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

illetve kiépültek a közvetlen kapcsolatok a szomszédos országokkal:

- Ausztria
- Szlovákia
- Szlovénia
- Románia





GSM-R roaming kapcsolatok

A hazai GSM-R HU hálózat nemzetközi összeköttetései

A **roaming szolgáltatás elindításához az alábbi szerződések megkötése volt szükséges:**

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-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

GSM-R SIM kártya igénylési folyamat

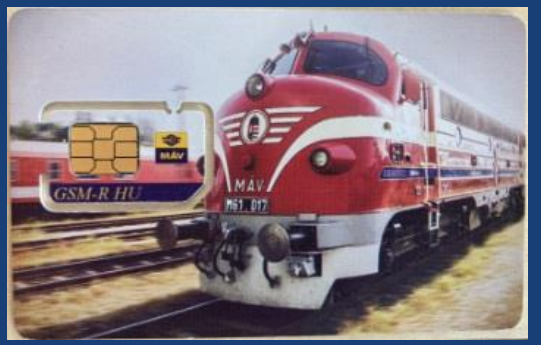
GSM-R SIM kártyák igénylési folyamata, díjstruktúra

A GSM-R SIM kártyák igénylési folyamatát ki kellett alakítani, hogy a vasútvállalatok is igénybe vehessék a szolgáltatást.

A SIM kártyák igénylése 2020. Októbertől a MÁV Zrt. MÁNYESZ (MÁV által értékesített egyéb szolgáltatások keretében történik).
A MÁV Zrt. jelen szolgáltatást a hálózat-hozzáférési szerződéssel rendelkező vasúti társaságok részére nyújtja, egyéb, nem vasúti társasági Igénylő részére az ertekesites.palyavasut@mav.hu elérhetőségre küldött igénylést követően egyedi jóváhagyással történhet az értékesítés.
https://www.mavcsoport.hu/palyavasut/mav-zrt-altal-nyujthato-egyedi-szolgaltatasok

A SIM kártya igénylési folyamat leírása és a SIM díjstruktúra ismertetése a MÁV által nyújtható egyedi szolgáltatások weblapon az alábbi dokumentum 22. oldalán olvasható:
A MÁV Zrt. által nyújtható egyedi szolgáltatások katalógusa

A SIM kártyák igényléséhez szükséges adatlap melyben a SIM kártya íráshoz szükséges adatokat kell megadni itt tölthető le (13. sz. melléklet - SIM kártya igénylőlap):
https://www.mavcsoport.hu/sites/default/files/upload/page/mav_sim_kartya_igenylolap_v2020_02.xlsx



GSM-R SIM kártya igénylési folyamat

GSM-R SIM kártyák igénylési folyamata, díjstruktúra

- GSM-R beszédüzemű mozdonyrádióhoz, belföldi használat esetén a SIM kártya egyszeri aktivációs díját kell csak megfizetni, havidíj nincs.
- Roaming jogos GSM-R beszédüzemű mozdonyrádió SIM a külföldi roaming partnerek GSM-R hálózatát is használhatja, roaming jog esetén a táblázatban megjelölt havidíj kerül számlázásra.
- ETCS L2 SIM kártya esetén a táblázatban megjelölt havidíj kerül számlázásra.
- A GSM-R rendszerben nincs forgalmazási díj (beszéd/adat) sem hazai sem külföldi használat esetén.

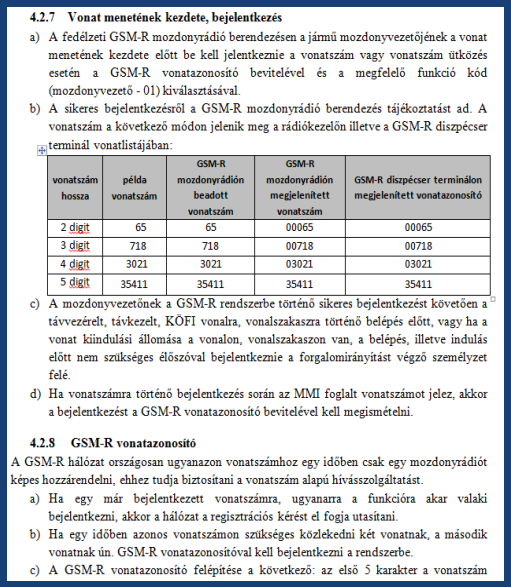
	GSM-R SIM kártya szolgáltatás	Alkalmazás	GSM-R SIM kártya díja	Aktiváció díja	Havidíj	Megjegyzés
1	GSM-R beszéd SIM belföldi	jármű mozdonyrádióhoz	díjmentes	10000 HUF	díjmentes	Pályahasználathoz biztosított ingyenes GSM-R SIM csomag, mely csak a hazai GSM-R hálózaton használható. A SIM kártyát a járműhöz lehet igényelni, adott pályaszámhoz.
2	GSM-R beszéd SIM roaming	jármű mozdonyrádióhoz	díjmentes	10000 HUF	3000 HUF	A GSM-R HU hálózattal roaming szerződéssel rendelkező, külföldi GSM-R hálózatokon is használható SIM kártya. A SIM kártyát a járműhöz lehet igényelni, adott pályaszámhoz.
3	GSM-R ETCS L2 SIM	ETCS L2 adat rádióhoz	díjmentes	10000 HUF	3000 HUF	Járművek ETCS L2 adatrádiójához igényelhető, adott pályaszámhoz.
4	Elveszett, megsemmisült SIM kártya letiltása	-	-	díjmentes	-	-
5	Elveszett, megsemmisült SIM kártya pótlása	-	2000 HUF	10000 HUF	-	-

A GSM-R rendszer szabályozása

A GSM-R rendszer használatának szabályozása, migráció

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.
A GSM-R rendszer migrációs időszaka 2022.12.31.-én ér véget.

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



4.2.7 Vonat menetének kezdete, bejelentkezés

a) A fedélzeti GSM-R mozdonyrádió berendezésen a jármű mozdonyvezetőjének a vonat menetének kezdete előtt be kell jelentkeznie a vonatszám vagy vonatszám ütközés esetén a GSM-R vonatazonosító bevitelével és a megfelelő funkció kód (mozdonyvezető - 01) kiválasztásával.

b) 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 mozdonyrádión beadott vonatszám	GSM-R mozdonyrádión megjelenített vonatszám	GSM-R diszpécser terminálon 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

c) A mozdonyvezetőnek a GSM-R rendszerbe történő sikeres bejelentkezést követően a távvezérelt, távkezelt, KÖFI vonalra, vonalszakaszra történő belépés előtt, vagy ha a vonat kiindulási állomása a vonalon, vonalszakaszon van, a belépés, illetve indulás előtt nem szükséges élőszóval bejelentkeznie a forgalomirányítást végző személyzet felé.

d) Ha vonatszámra történő bejelentkezés során az MMI foglalt vonatszámot jelez, akkor a bejelentkezést a GSM-R vonatazonosító bevitelével kell megismételni.

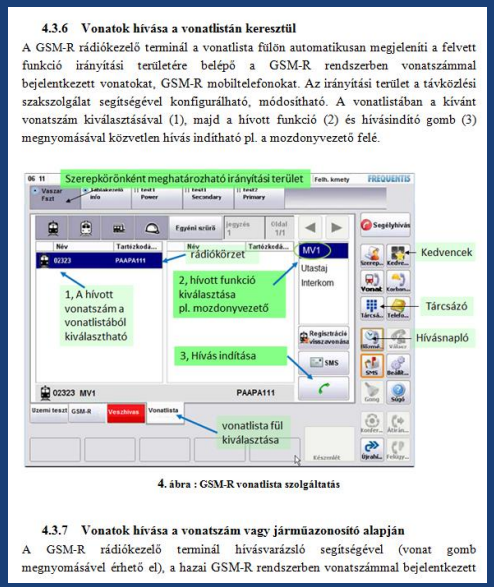
4.2.8 GSM-R vonatazonosító

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

a) Ha egy már bejelentkezett vonatszámra, ugyanarra a funkcióra akar valaki bejelentkezni, akkor a hálózat a regisztrációs kérést el fogja utasítani.

b) Ha egy időben azonos vonatszámon szükséges közlekedni két vonatnak, a második vonatnak ún. GSM-R vonatazonosítóval kell bejelentkezni a rendszerbe.

c) A GSM-R vonatazonosító felépítése a következő: az első 5 karakter a vonatszám



4.3.6 Vonatok hívása a vonatlistán keresztül

A GSM-R rádiókezelő terminál a vonatlista fülön automatikusan megjeleníti a felvett funkció irányítási területére belépő a GSM-R rendszerben vonatszámmal bejelentkezett vonatokat, GSM-R mobiltelefonokat. Az irányítási terület a távközlési szakszolgálat segítségével konfigurálható, módosítható. A vonatlistában a kívánt vonatszám kiválasztásával (1), majd a hívott funkció (2) és hívásindító gomb (3) megnyomásával közvetlen hívás indítható pl. a mozdonyvezető felé.

4. ábra : GSM-R vonatlista szolgáltatás

4.3.7 Vonatok hívása a vonatszám vagy járműazonosító alapján

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

4.4.9 Helyszínfüggő gyorshívás rövidített, funkcionális hívókódok alkalmazásával

A GSM-R rendszerben előre definiált funkcionális hívókódok alkalmazása lehetséges. A hívókódok 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 Helyszínfüggő 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) forgalomszabályozást végző személyzetét. A GSM-R hálózat a GSM-R mozdonyrádió tartózkodási helyétől függően automatikusan az adott körzethez rendelt vasútvonal vagy vonalszakasz forgalomszabályozást végző személyzetét fogja kapcsolni. Egyéb GSM-R rádiós berendezéseken ez a funkció az 1200 rövid hívó kód hívásával érhető el.

4.4.11 Helyszínfüggő 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 Helyszínfüggő gyorshívás a FET irányító felé – CT1 (1400)

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

QoS monitoring rendszer célja

A GSM-R és ETCS L2 rendszer üzemeltetését segítő rendszer

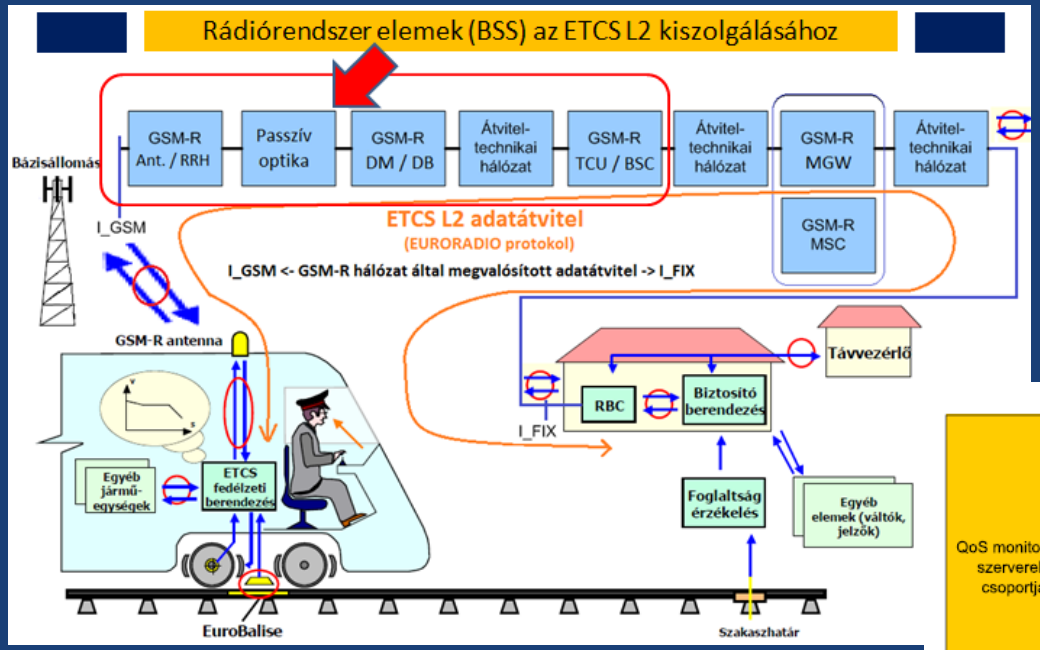
Az ERTMS egy komplex felépítésű rendszer, ahol alapvető fontosságú, hogy az egyes alrendszerek közötti együttműködéshez szükséges minőségi mutatók folyamatosan ellenőrizhetők legyenek. Ezen mutatók segítségével a GSM-R és ETCS L2 közötti együttműködést, valamint a GSM-R hálózat és az előfizetők számára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

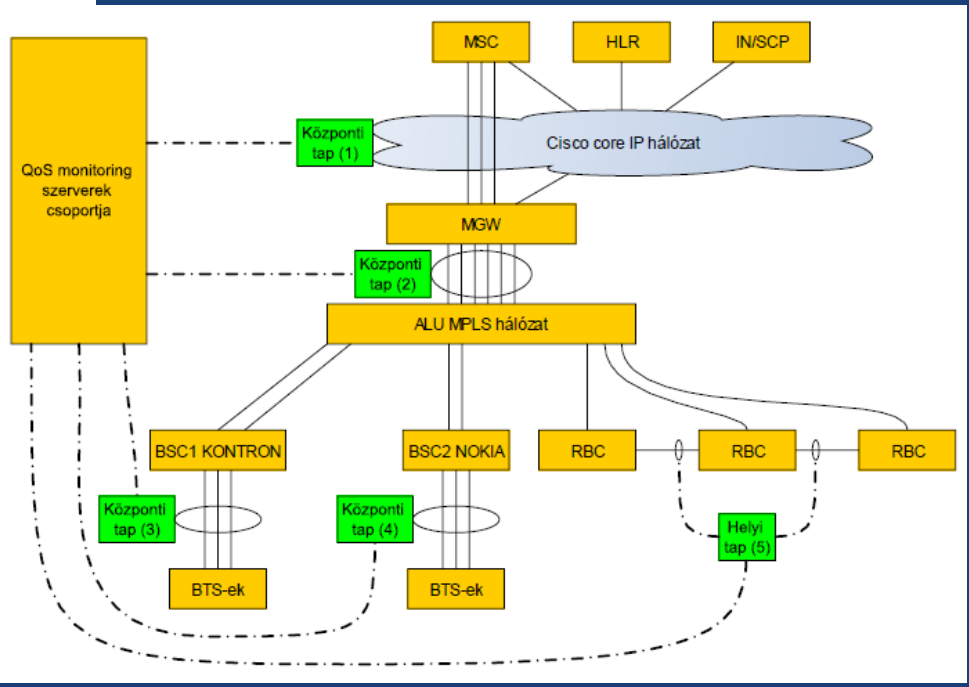
Az ERTMS rendszer megalkotásának legfőbb célja az átjárhatóság biztosítása volt az egyes vasúti szolgáltatók között. Ez gyakorlatban azt jelenti, hogy a magyarországi hálózaton olyan fedélzeti berendezések fognak forgalmazni, melyek minőségére a MÁV-nak nincs hatása, így a hibák detektálása felderítése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

QoS monitoring rendszer kialakítása

A GSM-R és ETCS L2 rendszer belső kapcsolatainak rögzítése





QoS monitoring rendszer haszna

A GSM-R és ETCS L2 rendszer üzemeltetését segítő rendszer

A QoS monitoring rendszer által biztosított információk segítséget nyújtanak:

- ✓ az infrastruktúra üzemeltető vasúttársaságoknak, hogy egységes és átjárható kommunikációs rendszert biztosítsanak az ügyfeleiknek, növeljék a biztonságot és csökkentsék a késéseket,

- ✓ a vasúti GSM-R és ERTMS/ETCS L2 fejlesztéseket lebonyolító szervezetek számára a projektek, integráció felgyorsítására és a GSM-R ill. az ETCS L2 pályamenti és fedélzeti rendszerek közötti hibák behatárolására, a különböző rendszerszállítók termékeinek egységes, független rendszerrel való nyomon követhetőségére, GSM-R minőségi paraméterek mérésére,

- ✓ a GSM-R üzemeltetők számára, mivel a gyártók által szállított rendszerek általában jóval korlátozottabb képességekkel rendelkeznek, mint az erre a feladatra specializált rendszerek.

QoS monitoring rendszer felülete

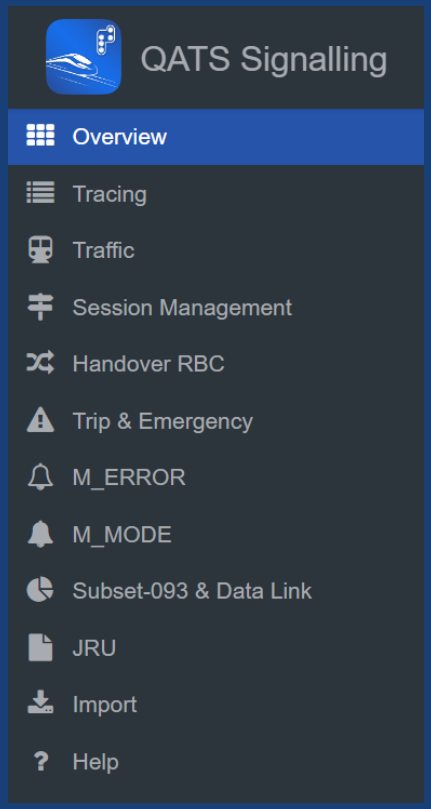
Alrendszerenkénti bontás

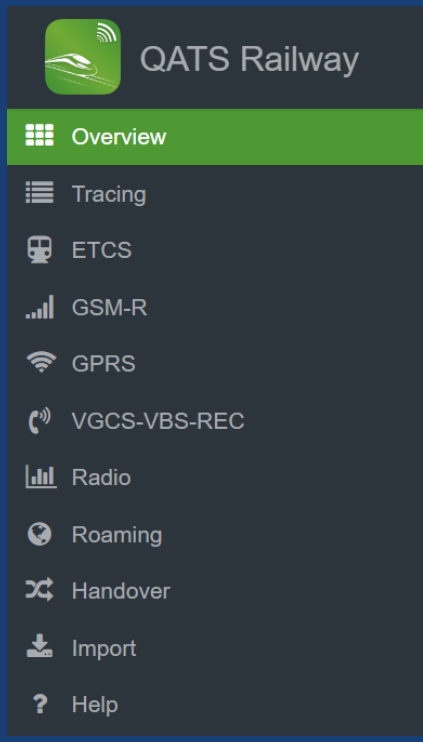
A rendszer felületén az átláthatóság és a könnyű kezelhetőség érdekében külön oldalon találhatók az ETCS-hez és a rádiórendszerhez tartozó adatok. A két oldalon az összetartozó elemzések és funkciók csoportba szedve érhetők el.

A mindkét részen megtalálható Tracing menüpontban egyedi hívások és vonatfutások kereshetők részletes szűrőparaméterek alapján.

Drag here to set row groups

Start Time	Stop Time	Establishment Delay	Duration	Start LAC	Start CI	Stop LAC	Stop CI	NID_ENGINE	NID_OPERAT
2022-09-22 10:13:44.597	2022-09-22 10:14:32.603	2s 637ms	48s 6ms	10004	14231	10004	14231		
2022-09-22 10:08:48.376	2022-09-22 10:09:28.159	3s 422ms	39s 783ms	10003	13211	10003	13211		
2022-09-22 10:08:47.953	2022-09-22 10:09:27.943	2s 931ms	39s 990ms	10003	13211	10003	13211		
2022-09-22 10:08:26.455	2022-09-22 10:08:54.276	2s 488ms	27s 821ms	10004	14121	10004	14121		
2022-09-22 10:06:21.090	2022-09-22 10:07:33.798	3s 441ms	1min 12s 708ms	10004	14231	10004	14231		
2022-09-22 10:03:50.290	2022-09-22 10:04:10.917	3s 513ms	20s 627ms	10003	13201	10003	13201		
2022-09-22 10:03:50.112	2022-09-22 10:04:25.639	2s 767ms	35s 527ms	10003	13321	10003	13321		
2022-09-22 10:03:49.970	2022-09-22 10:04:23.901	3s 351ms	33s 931ms	10003	13321	10003	13321		
2022-09-22 10:03:49.586	2022-09-22 10:04:09.875	3s 308ms	20s 289ms	10003	13201	10003	13201		
2022-09-22 09:55:11.596	2022-09-22 09:55:45.235	3s 490ms	33s 639ms	10003	13191	10003	13191		
2022-09-22 09:55:11.535	2022-09-22 09:55:45.184	3s 527ms	33s 649ms	10003	13191	10003	13191		
2022-09-22 09:53:08.583	2022-09-22 09:53:39.984	2s 546ms	31s 401ms	10004	14121	10004	14121		
2022-09-22 09:51:14.465	2022-09-22 09:51:37.898	3s 313ms	23s 433ms	10003	13321	10003	13321		
2022-09-22 09:51:14.313	2022-09-22 09:51:35.758	3s 25ms	21s 445ms	10003	13321	10003	13321		
2022-09-22 09:49:33.928	2022-09-22 09:49:51.568	3s 589ms	17s 640ms	10000	11191	10000	11191		
2022-09-22 09:49:31.128	2022-09-22 09:49:51.721	6s 334ms	20s 593ms	10000	11191	10000	11191		
2022-09-22 09:46:52.971	2022-09-22 09:47:20.790	3s 485ms	27s 819ms	10003	13201	10003	13201		
2022-09-22 09:46:52.616	2022-09-22 09:47:20.666	3s 421ms	28s 50ms	10003	13201	10003	13201		



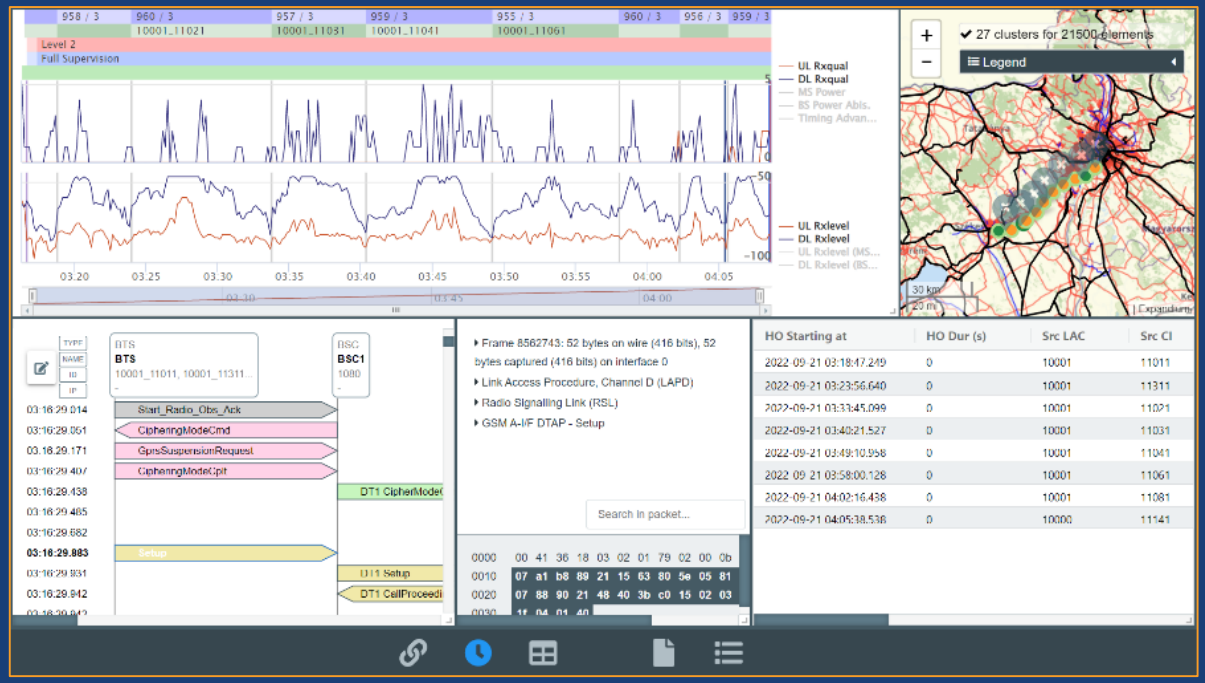


QoS monitoring rendszer felülete

Részletes adatok a hívásokról

A Tracing menüben megtalált hívásokat lehetőség van részletesen is elemezni.

- A hálózati elemek közötti csomagok bit szinten és dekódolva is rendelkezésre állnak.
- A hívás során beérkező rádiós paraméterek diagrammon és térképen is megjelennek.
- A Handover-ekről áttekintő információkat kapunk.

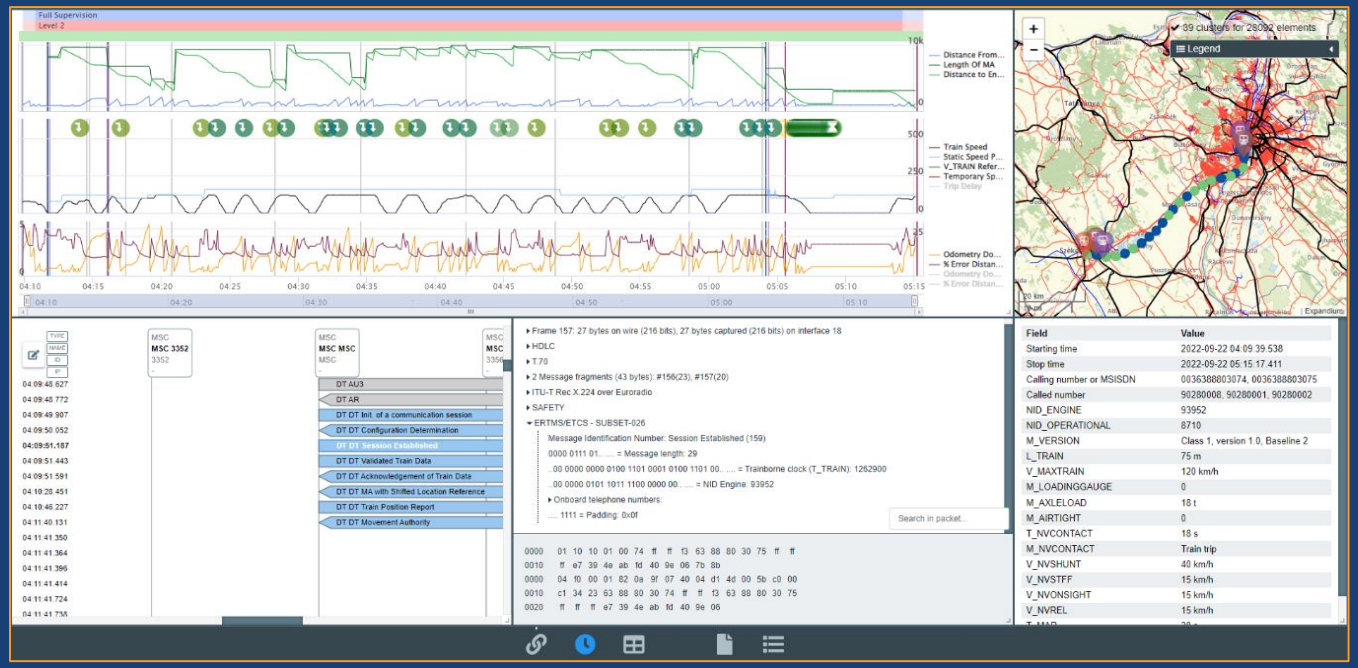


QoS monitoring rendszer felülete

Részletes adatok az ETCS kommunikációról

Hasonlóan részletes adatokat kapunk az ETCS L2 módban közlekedő vonatokról is.

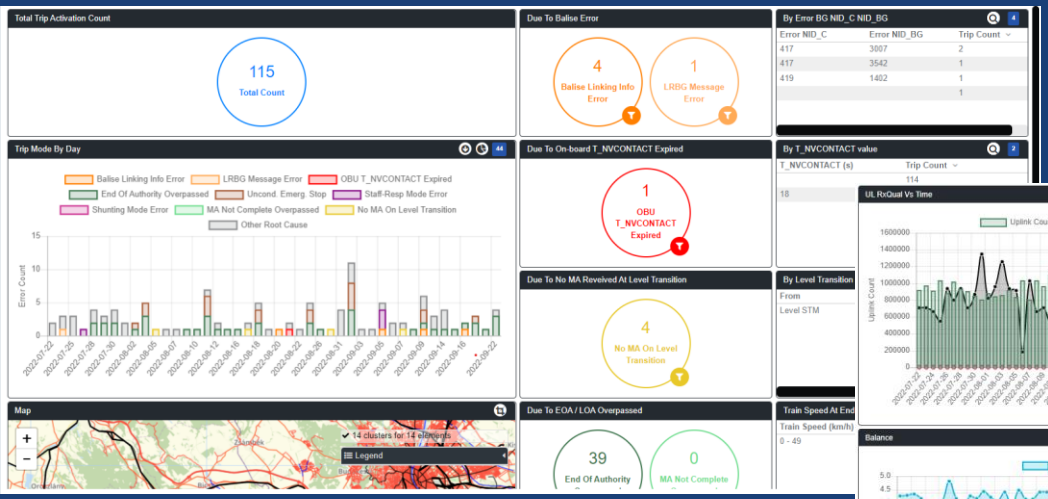
- Diagrammon elemezhetjük a menetengedélyre, a vonat helyzetére és sebességére vonatkozó adatokat, ami térképen is megjelenítésre kerül.
- Elemezhető a vonat és a biztosítóberendezés közötti kommunikáció is.
- A vonatfutásra vonatkozó áttekintő adatokat is megtekinthetünk.



QoS monitoring rendszer felülete

Jól áttekinthető diagrammok

A többi menüpontban a hálózat teljesítményét hosszabb távon értékelő elemzések, diagrammok találhatók, amivel átfogó képet kapunk az időbeni változásokról, szembesülhetünk a gyakran felmerülő problémákkal.



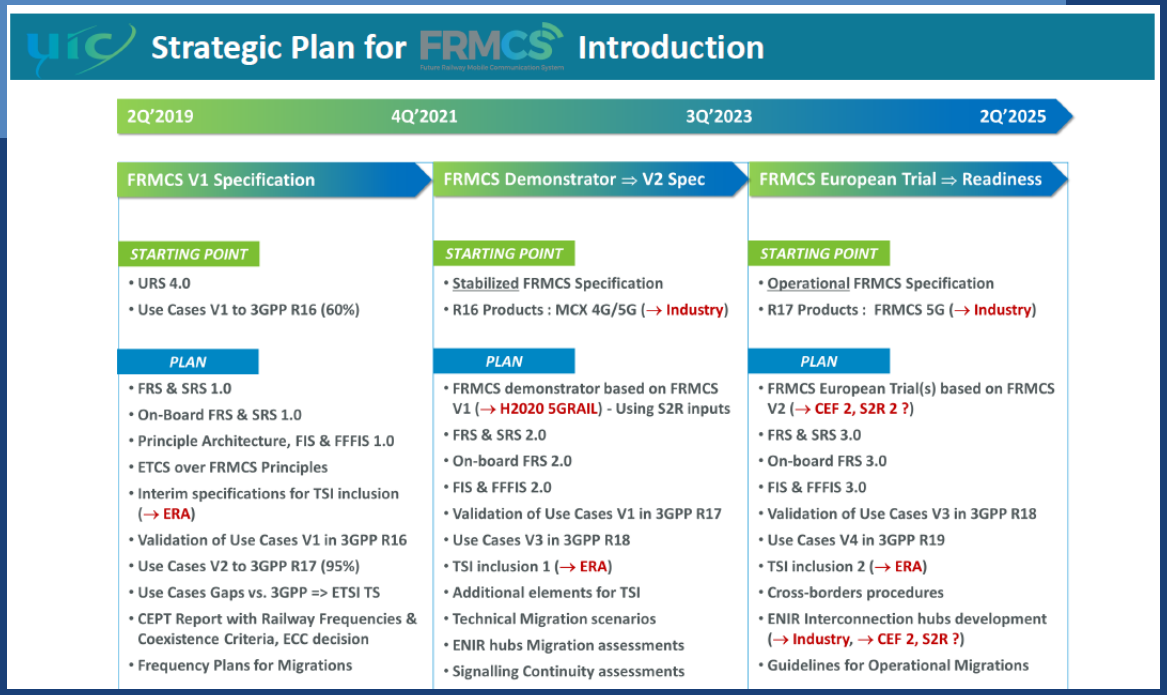
Tervezett üzemeltetési keretszerződések a fejlesztésekhez kapcsolódóan.

GSM-R üzemeltetés támogatás

- Toronyüzemeltetést támogató, funkcionális vizsgálatok végzése (Zuhanásgátló, éves felülvizsg., kockázatelemzések)
- Kontron support támogatás a GSM-R központi elemekre
- Torony infrastruktúra és áramellátó elemek javítása és támogatása
- Nokia berendezések gyártói támogatása, eszközök javítása és szoftver verzió követés
- Frequentis GSM-R diszpécser központ szoftver gyártói támogatása

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 sávszélesség: 5,6MHz FDD 874.4-880 MHz / 919.4-925 MHz
1900MHz sávszélesség: 10MHz TDD 1900-1920 MHz
Az új generációs vasúti rádiórendszer várható bevezetési lépései és fontosabb specifikációi a következők:



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!