

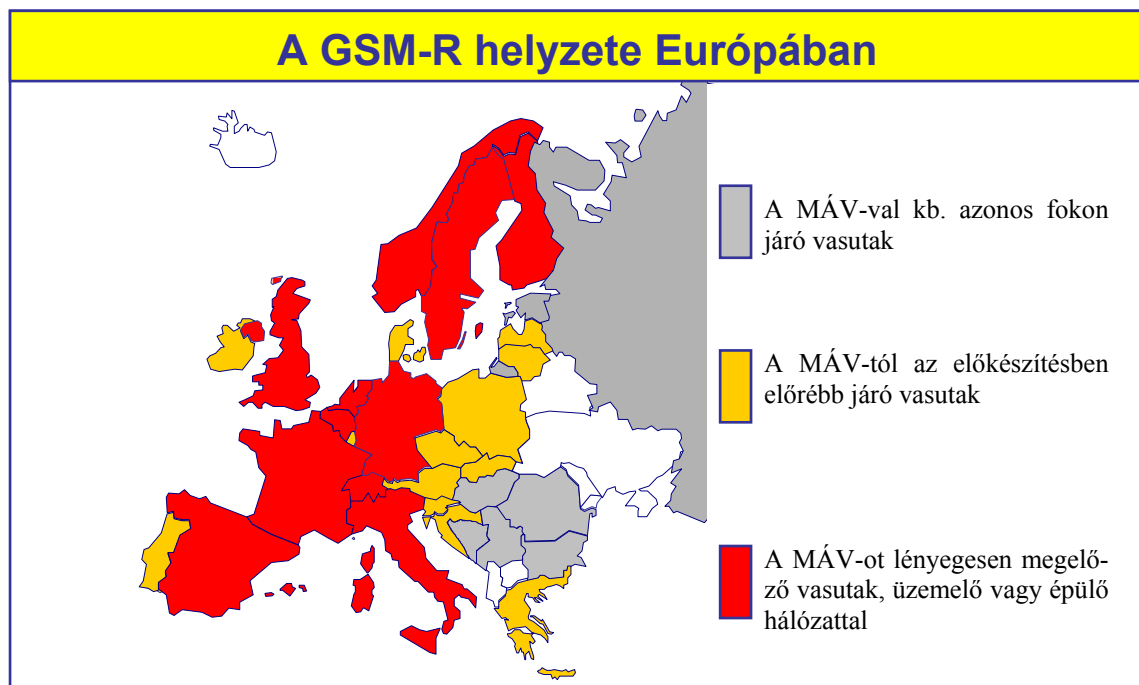
Európai GSM-R hálózatok – körkép 2006.

Az európai vasutak többségénél a GSM-R rendszer kézzelfogható valósággá vált az elmúlt években. Több országban már üzemel GSM-R hálózat. Számos országban napjainkban helyezik üzembe a GSM-R hálózatokat. Több hálózat áll építés alatt, és kiírt, illetve előkészítés alatt álló tendert is találunk szép számmal.

A tendenciákat figyelembe véve állítható, hogy ez az évtized a GSM-R hálózatok általánossá válásának évtizede.

A megépült, vagy építés alatt álló GSM-R hálózatok egyes országokban a teljes vasúti hálózatot lefedik, máshol csak a fővonalakon, vagy a korridorokon találunk GSM-R hálózatot.

1993-ban 32 európai vasútigazgatás írta alá azt az Együttműködési nyilatkozatot (Memorandum of Understanding), amelyben az aláírók a GSM-R alkalmazása mellett kötelezték el magukat. Európán kívül japán, kínai, indiai, dél-koreai és amerikai vasutak is tanulmányokat, kísérleteket folytatnak a GSM-R bevezethetőségéről.



A fenti képről egyértelműen kiderül, hogy ma már a kevésbé fejlett államok vasúttársaságai is a GSM-R megvalósítása mellett döntöttek, és erre erőforrásokat is biztosítottak.

3.1. *Miért épülnek Európa-szerte GSM-R hálózatok?*

1. Az európai interoperabilitás egyik alapja a GSM-R

Az európai határok átjárhatósága, és a verseny kiterjesztése nem valósítható meg, ha a határok átjárhatóságát az eltérő rendszerek megakadályozzák. Az EU és az UIC által támogatott egységes európai kommunikációs rendszer a GSM-R. A GSM-R rendszer megvalósítására EU forrás igényelhető. Ez a lehetőség csak az új tagállamok számára áll fenn.

2. Az ETCS kiépítése, a vasútbiztonság növelése

Az egységes európai vonatbefolyásoló rendszer, az ETCS is a GSM-R, mint vezetéknélküli adatátviteli közeg létezését feltételezi. Az ETCS Level 2, és az ETCS Level 3 rendszerek csak GSM-R hálózattal együtt működhetnek.

A GSM-R biztonsági funkcióinak köszönhetően, **nagyobb vasútbiztonságot eredményez**, mint bármely más mobilkommunikációs eszköz. A balesetek elkerülhetősége javul, a kommunikáció vészhelyzetben összehasonlíthatatlanul jobb, mint más kommunikációs eszközök alkalmazása esetén. Norvégiában néhány évvel ezelőtt számos emberéletet követelő baleset történt, amiatt, hogy a használt nyilvános GSM rendszeren keresztül, hibás számok miatt a forgalomirányítóknak nem sikerült kapcsolatba lépni a vonattal.

3. A hatékony kommunikáció igénye

Napjainkban minden iparágban előretörnek az integrált kommunikációs rendszerek. Használatukkal hatékonyabb vállalkozások építhetők fel, mivel munkaerő megtakarítást, rövidebb reakcióidőt érhetünk el. Új piacokat szerezhethetünk, és a hatékonyság növekedésével versenyelőnyre tehetünk szert.

A vasúttársaságoknak elsősorban mobil kommunikációra van szükségük, mivel üzleti egységeik jellemzően mozgásban vannak.

A GSM-R alkalmazásával a legtöbb területen munkaerő megtakarítást lehet elérni.

4. Fejlett adatátviteli szolgáltatások

A GSM-R bevezetésével lehetővé válik korszerű vezetéknélküli adatátviteli szolgáltatások biztosítása. Ez lehetővé teszi a járművek távdiagnosztikáját, távfelügyeletét. Lehetővé válik a helyjegyek fedélzeti kiadása, stb.

A GSM-R adatátviteli szolgáltatása különösen előnyös ott, ahol nem gazdaságos kábelhálózatot kiépíteni, illetve idényjellegű feladatok megoldására is, mint pl. időszakosan nagy áru fuvarozási feladatok informatikai hátterének ellátására.

5. Értéknövelt vasúti szolgáltatások bevezetésének igénye

A GSM-R rendszerrel ellátott vasútvonalakon olyan intelligens berendezésekkel felszerelt vonatokat közlekedtetünk, amelyek teljesen új, értéknövelt vasúti szolgáltatások bevezetését teszik lehetővé. Lehetővé válik pl. a fedélzeti internet is, vagy az áramellátás nélküli vasúti teherkocsik helyzet-meghatározása is. .

6. A meglévő analóg rádióhálózatok cseréjének igénye

A legtöbb, ma használt analóg vasúti rádióhálózat meglehetősen elavult, és rossz állapotban van. A több évtizeddel ezelőtti műszaki színvonalat képviselő rádióhálózatok szolgáltatásai ma már nem elégítik ki az igényeket. Az elvártnál rosszabb a hangminőség, adatátvitel gyakorlatilag nem lehetséges. Nincs lehetőség a régi rádióhálózat szolgáltatásainak bővítésére. Nincs alkatrész utánpótlás, a hálózatok üzemben tartása egyre nehezebb.

Azokon a vasútvonalakon, ahol a viszonylag újabb, elfogadható színvonalat képviselő, szintén analóg UIC 751-3 típusú rádióhálózatok működnek, később kezdtek el a GSM-R hálózatok építését. Azonban ez a rendszer sem biztosít interoperabilitást, és új szolgáltatások bevezetését sem teszi lehetővé. Az UIC 751-3 rádiórendszer elavulófélben van. Az egyik legjobban kiépített UIC 751-3 rendszerrel rendelkező ÖBB is még ebben az évben tendert ír ki a GSM-R hálózatra.

A jelenleg használt analóg rendszerek kapacitása nem bővíthető, új szolgáltatások nem indíthatók. A rádiókapcsolattal nem rendelkező vasútvonalak rádiósítása sem oldható meg gazdaságosan a jelenlegi rádiórendszerekkel. Az analóg rádiórendszerek frekvenciapazarló működése is további költségeket jelent.

3.2. Anglia

Egy 80 km-es vonal már üzemel Dover és Ebbsfleet között. Az országos rendszer jelenleg építés alatt áll. A projekt első fázisa 2005-re készül el, míg a második fázis 2007-ben kerül üzembe. Több mint 2000 bázisállomást fognak telepíteni.

3.3. Ausztria

Ausztriában kb. 3600 km fővonalat, és 1600 km mellékvonalat fognak a GSM-R hálózattal lefedni. Várhatóan 700-1000 db bázisállomásra lesz szükség, az alkalmazott rádiós tervezési megoldások függvényében. Legalább 1700 db mozdonyrádiót, és 12000-15000 db mobilállomást fognak beszerezni. További készülékigényre is számítanak az új szolgáltatások bevezetése miatt. A hálózat az összes EIRENE funkciót tartalmazni fogja.

A tenderdokumentumokat már elkészítették. A tender kiírása 2004-ben várható. A GSM-R hálózat kiépítését az ÖBB költségvetéséből finanszírozzák.

A GSM-R hálózat tulajdonosa az ÖBB vasúthálózat-kezelő egysége lesz. A rendszer üzemeltetését is az ÖBB vasúthálózat-kezelő egysége fogja végezni.

A mozdonyrádiók tulajdonosa a mozdony tulajdonosa lesz. A kézirádiók, és az egyéb terminálok a felhasználó ÖBB, vagy magán vasúttársaságok tulajdonában állnak majd. Lehetőség lesz a mozdonyrádiók, kézirádiók bérletére, lízingelésére is a GSM-R hálózat tulajdonosától, az ÖBB vasúthálózat-kezelő egységétől.

3.4. Belgium

A GSM-R hálózattal 3000 km vasútvonalat fednek le. 489 db bázisállomásra lesz szükség. 1765 db mozdonyrádió, és 12000 db kézi készülék kerül beszerzésre. A GSM csomagkapcsolt adatátviteli rendszere, a GPRS is kiépítésre kerül.

2003-ban írták ki a tendert a GSM-R rendszer megvalósítására. A tervdokumentációk elkészültek. A rendszer teljes kiépítésében 2007-re fog elkészülni.

A hálózat finanszírozása az állami költségvetés és az SNCB költségvetéséből történik. Külső forrásokat nem használnak fel. A GSM-R rendszer üzemeltetési és karbantartási költségeit az SNCB fizeti.

A hálózat, és a végberendezések, terminálok tulajdonosa, és üzemeltetője az SNCB lesz.

3.5. Csehország

Csehországban már egyszer kiírták a GSM-R tendert, azonban az árvíz miatt ezt visszavonták. A második tenderfelhívás kiírása 2003-ban megtörtént. Az eredmény még nem ismeretes. A finanszírozást a ČD és az állami vasúthálózat-kezelő szervezet (SZDČ) közösen végzi. A ČD irányítását 2003 áprilisában egy új vezetés vette át, ezért a projekt indítását elhalasztották.

3.6. Dánia

GSM-R rádiórendszerrel 2500 km vasútvonalat fognak ellátni. Várhatóan 360 db bázisállomásra, és 2700 mobil berendezésre lesz szükség. A csomagkapcsolt adatátviteli rendszer, a GPRS is kiépítésre kerül.

A projekt jelenleg a kezdeti stádiumában van. Jelenleg az első, két éves ciklus fut, amely a hálózat tervezését, a tender dokumentumok elkészítését, a tender kiírását, és a szerződések megkötését tartalmazza. A következő két év a rendszer kiépítésével fog telni, és további két évet kalkuláltak a rendszer fokozatos használatba vételére.

A GSM-R hálózat kiépítését a dán Közlekedési Minisztérium, és a dán vasút, a Banestyrelsen fedezi. A hálózat tulajdonosa és üzemeltetője a Banestyrelsen lesz.

3.7. EuroTunnel

A La Manche csatorna alatti alagútban futó vasútvonalon GSM-R rendszer működik.

3.8. Finnország

A GSM-R hálózattal 4829 km vasútvonalat fednek le, a mellékvonalakon GSM hálózatot használnak majd. 400 db bázisállomás kerül kiépítésre. Várhatóan 500-600 db mozdonyrádió és 5500 kézirádió kerül beszerzésre. Kiépítésre kerül a csomagkapcsolt adatátvitelt biztosító GPRS technológia is.

A kivitelezés megkezdődött. A rendszer első fázisának kiépítése már megtörtént, 2004 áprilisában adják át a vasútüzem számára. A fő építési ciklus 2004 és 2006 között lesz. A tényleges használatba vétel várhatóan 2006 és 2008 között fog megtörténni.

A hálózat kiépítését az állami költségvetésből finanszírozzák. A GSM-R hálózat tulajdonosa a finn vasútvonalak kezelője, az RHK lesz. A terminálokat a felhasználó szervezetek, így elsősorban a finn vasút, a VR veszi meg. A hálózat üzemeltetője az RHK által pályázaton kiválasztott cég, a Corenet Ltd. lesz.

3.9. Franciaország

A GSM-R hálózattal kb. 14000 km vasútvonalat fognak lefedni. 2300-2500 bázisállomásra lesz szükség. Kb. 8000 mozdonyrádió kerül beszerzésre. A kézirádiók száma még nem ismert.

A kivitelezés 2003-ban megkezdődött. Tekintettel a kiépítendő hálózat tekintélyes méretére, a kiépítés és az üzembe vétel fokozatosan, egy 10 éves folyamat során valósul meg.

A GSM-R rendszer kiépítését a francia költségvetés fedezi. A hálózat tulajdonosa a francia vasútvonalak kezelője, az RFF lesz. A végberendezések, pl. a mozdonyrádiók a vasúti szolgáltatók, elsősorban az SNCF tulajdonában lesznek.

3.10. Hollandia

Az egész országra kiterjedő, 3000 km-es hálózat beüzemelése 2003. júliusára megtörtént, míg a tényleges kereskedelmi működés 2004 első felében indul el. Az analóg hálózat leállítását 2004 októberére tervezik. Kb. 2700 db mozdonyrádió működik majd.

3.11. Horvátország

Horvátországban a VB., a VB1., a Vc. és az X. korridorokat fogják GSM-R hálózattal lefedni. Mintegy 1280 km vasútvonal lesz GSM-R rendszerrel ellátva. Mozdonyrádióból 520 db, kézirádióból 2700 db kerül beszerzésre.

A tender kiírása 2004 végéig megtörténik.

A HŽ infrastruktúrakezelő egysége lesz a hálózat, és a mobil eszközök, irányító berendezések tulajdonosa. A hálózatot szintén a HŽ infrastruktúrakezelő egysége fogja üzemeltetni.

A horvátországi GSM-R rendszer érdekessége, hogy Magyarország dél felőli kikerülését lehetővé tévő X. korridor is része a hálózatnak.

A horvátországi GSM-R hálózat:



3.12. Lengyelország

Először a fővonalak lefedése történik meg, majd a teljes analóg rádiórendszer lecserélésre kerül. A hálózati infrastruktúra mennyiségi adatai még nem kerültek kidolgozásra. A GPRS bevezetését is tervezik.

A beruházás finanszírozását EU forrásokból és a lengyel költségvetésből szándékoznak megoldani. A tenderkiírás és a tervezés várhatóan még 2004-ben meg fog történni.

3.13. Lettország

A megvalósíthatósági tanulmány készítésénél, illetve a tenderkiírás előkészítésénél tartanak. A költségek finanszírozására EU forrásokat is igénybe vesznek.

3.14. Litvánia

A megvalósíthatósági tanulmány készítésénél, illetve a tenderkiírás előkészítésénél tartanak. A költségek finanszírozására EU forrásokat is igénybe vesznek.

3.15. Németország

A német vasútnál nyolc különböző rádiórendszert használnak. Ezen rendszerek integrálása, a szolgáltatási színvonal emelése csak új rendszer, a GSM-R bevezetésével lehetséges.

Az első fázisban 24500 km vasútvonalon kerül kiépítésre a GSM-R rendszer. A második fázisban további 7500 km kerül kiépítésre, így összesen mintegy 32000 km vasútvonal lesz GSM-R hálózattal ellátva.

A bázisállomások várható darabszáma 2800. A hálózatnak mintegy 150000 felhasználója lesz.

Németországban már több mint 5000 GSM-R mozdonyrádiót adtak át. A tervek szerint több mint 8000 mozdonyrádió fog üzemelni. Általános célú kézirádióból 50000-70000 db, üzemeltetési támogató kézirádióból kb. 3500, tolatási célú kézirádióból kb. 1500 kerül beszerzésre.

A csomagkapcsolat adatátvitelt biztosító GPRS alkalmazás is kiépítésre kerül.

A GSM-R rendszer megvalósítását célzó kutatási projekt 1990-ben indult. A tervezési fázis 1997-ben kezdődött. A GSM-R tendert 1998-ban írták ki. Az országos hálózat 24500 km-es első fázisának kiépítése 2001-ben kezdődött, és 2004 közepéig tart. Az

üzembe helyezés 2004 második felében várható. 2005 elejétől a teljes rendszer üzemi célú használatba kerül. A GSM-R hálózat 7500 km-es második fázisa 2006 és 2008 között készül el. Az új építésű Frankfurt – Köln vasútvonalon az üzembe helyezés napjától GSM-R kommunikációt használnak.

A GSM-R hálózat kiépítési költségeit a DB és a német állam állja. A költségek 70%-át egy kamatmentes hitelkonstrukcióval fedezték. EU, és egyéb külső forrásokat nem vettek igénybe. A beruházás megtérülési ideje kb. 12-16 év, amely elsősorban a leállított analóg rendszerek üzemeltetési költségeiből adódik.

A hálózat tulajdonosa a DB-Netz lesz. A GSM-R rendszer üzemeltetője a DB-Telematik. A végberendezéseket a felhasználó vasúttársaságok vásárolják meg, és ők is tartják karban.

3.16. Norvégia

Norvégiában a teljes vasúti hálózatot ellátják GSM-R rendszerrel, azaz kb. 4000 km vasútvonal kerül lefedésre. A rendszer 650 alagút lefedését is tartalmazza. Várhatóan 500 db bázisállomásra lesz szükség. Mozdonyrádióból 400-500 db, kézi rádióból 10000 db kerül beszerzésre. Hosszú távon a GPRS megvalósítását is tervezik.

A rendszer kiépítése már elkezdődött. A 2004-es év végéig a jelenleg rádiókapcsolattal nem rendelkező vasútvonalakat fedik le. A teljes hálózat kiépülése 2006-ra várható.

A GSM-R hálózat tulajdonosa a norvég állam, az üzemeltető a JBV, a norvégiai vasútvonalak kezelője. A terminálokat a felhasználó vasúti szolgáltató, az NSB veszi meg.

3.17. Olaszország

Olaszországban kb. 7500 km vasútvonalon lesz GSM-R ellátottság. Várhatóan 1100 db bázisállomásra lesz szükség. Kb. 40000 db mobil készülék kerül beszerzésre. Megvalósítják a GPRS csomagkapcsolt adatátviteli hálózatot is.

A hálózat kiépítése folyamatban van, és a teljes kiépítés 2006-ra valósul meg.

A hálózat finanszírozását az állami költségvetés végzi, az állam és az olasz vasúttársaság által kötött hálózat megújítási megállapodásnak megfelelően. A hálózat üzemeltetésével és karbantartásával kapcsolatos költségeket a vasúttársaság fedezi.

A hálózat tulajdonosa és üzemeltetője az RFI, az olaszországi vasútvonalak kezelője. A mobil terminálokat a felhasználók vásárolják meg, és tartják karban. Így a mozdonyrádiók és a kézirádiók elsősorban az olasz vasúti szolgáltató, az FS tulajdonában lesznek.

3.18. Spanyolország

Spanyolországban a GSM-R hálózatokat az új, nagysebességű vonalakon építik ki. A rendszer kiépítése az új vasútvonalak építésével párhuzamosan történik. A tendereket szakaszokra bontva, az egyes vasútvonalakra írják ki. A hálózati infrastruktúra központi egységeit az első projektben vásárolták meg. A kapcsolóközpontok Madridban és Zaragozában vannak. A GSM-R rendszer Spanyolországban a legtöbb esetben két logikai réteggel épül ki, ennek megfelelően ezeken a vonalakon az ETCS Level 2 kiszolgálására alkalmas.

Madrid – Lleida:

2003. október 12-e óta üzemel a GSM-R hálózat a 460 km-es vonalon, 140 db bázisállomással. 26 db alagút található a vasútvonalon, amelyek GSM-R ellátását 63 repeaterrel oldották meg. Két rétegű architektúra.

Lleida – Barcelona:

A 185 km-es vonal GSM-R rendszerének kiépítése 2004 júniusában kezdődik. A hálózat két rétegű architektúrával valósul meg.

Madrid – Puertollano:

A 210 km-es vasútvonalon 2004 márciusától üzemel a GSM-R rendszer. 26 db bázisállomás és 1 db repeater szolgáltatja a rádiós ellátottságot.

Puertollano – Sevilla:

A 260 km-es vonalon a GSM-R hálózat kiépítése 2004 márciusában kezdődött, és 2004 végig befejeződik. A rádiós lefedettséget, amely a vonalon lévő 17 alagútban is elérhető, 31 db bázisállomás és 25 db repeater szolgáltatja.

Zaragoza – Huesca:

A 80 km-es vonalon a GSM-R rendszer 2003 októbertől üzemel, 11 db bázisállomással.

La Sagra – Toledo:

Mindössze 25 km-es vonal, a rendszer építése 2004 áprilisában kezdődött. A hálózat két rétegű architektúrával valósul meg.

Segovia – Valladolid:

A 150 km-es vonalon a GSM-R építése 2004 májusában kezdődik. A hálózat két rétegű architektúrával valósul meg.

Córdoba – Málaga – Granada:

A 200 km-es vonalon a GSM-R kiépítése még 2004-ben elkezdődik. A hálózat két rétegű architektúrával valósul meg.

Madrid, Barcelona, Bilbao és Leon városok térségei:

A rendszerek kiépítése 2004-ben kezdődik, és 2005 végéig befejeződik.

3.19. Svájc

Svájcban GSM-R rendszerrel az SBB területén 3000 km, a magánvasutak területén 900 km vonal lesz lefedve.

Várhatóan telepítésre kerül 1300 db bázisállomás az SBB, és 400 db az egyéb vasutak vonalain. Mobil berendezésből kb. 15000-20000 db lesz.

1999 óta működik egy ETCS 2 szintű (hangszolgáltatás nélküli) pilot rendszer. Az új országos rendszer kiépítése 2003-ban kezdődött, amelynek mintegy 50km-es szakasza és a központi berendezések döntő többsége beüzemelésre kerültek, és használatban vannak.

A GSM-R infrastruktúra kialakítását a vasúttársaságok 100%-ban a kormányzat által biztosított kamatmentes hitelből finanszírozzák. A végberendezéseket a felhasználók finanszírozzák, vagy az infrastruktúra üzemeltetőjétől bérlik.

A GSM-R hálózat tulajdonosa az SBB. A bázisállomások telephelyei (a tornyokkal és építményekkel) a különböző vasúttársaságok tulajdonában vannak. A mobil terminálok a vasúti infrastruktúrákezelő, vagy a felhasználó vasúttársaság tulajdonában lesznek. A bázisállomások telephelyei (a tornyokkal és építményekkel) a különböző vasúttársaságok tulajdonában vannak.

A hálózat üzemeltetője a Siemens. A rendszer vevőkapcsolati feladatait az SBB végzi.

3.20. Svédország

GSM-R hálózattal 7500 km vasútvonalat fednek le. További 2500 km alacsony sebességű vasútvonalon megfontolás alatt van a GSM-R hálózat kiépítése. Kb. 500 bázisállomást fognak telepíteni. A mozdonyrádiók várható száma 1000, míg a kézrádiókból várhatóan 10000 db fog üzemelni. GPRS rendszert is ki fognak építeni.

A hálózat várhatóan 2004 végére épül ki. A GSM-R rendszer már ma is üzemel a Svédországot Dániával összekötő hídon, valamint a Lulea és Kiruna városokat összekötő vasútvonalon, és a norvégiai Narvik irányában az un. „Vasvonal”-on.

A rendszer állami forrásokból valósul meg. A GSM-R hálózat tulajdonosa és üzemeltetője a Banverket lesz.

3.21. Szlovákia

Jelenleg egy pilot projekt tervezése folyik (kivitelezése még nem kezdődött meg). A legutolsó hírek szerint a pénzügyi háttér tisztázásáig a tervezést leállították.

3.22. Szlovénia

A Szlovén Közlekedési Minisztérium a közelmúltban tendert bocsátott ki a GSM-R hálózat megvalósíthatósági tanulmányának elkészítésre. Az eredmény jelenleg még nem ismert.