

DIGITALNO RADIJSKO OMREŽJE ZA ŽELEZNICE



Kaj je in kaj prinaša?



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO
DIREKCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA INFRASTRUKTURO

GSM-R

Digitalni radijski komunikacijski
sistem za železnice



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Kohenzijski sklad

Uvedba digitalnega radijskega sistema GSM-R v Sloveniji

Uvedba digitalnega radijskega sistema (GSM-R) na slovenskem železniškem omrežju je strateškega pomena za slovenske in evropske prometne koridorje, saj bo kot nadgradnja obstoječega, analognega sistema, bistveno povečala infrastrukturno zmogljivost in varnost železniškega omrežja ter hkrati zmanjšala motnje in zamude vlakov ter tako prispevala k učinkovitejšim domačim in mednarodnim transportnim povezavam in prostemu pretoku blaga ter ljudi v Evropi. Hkrati nas bo postavila ob bok mnogim drugim evropskim državam, v katerih je sistem GSM-R že v uporabi: Nemčiji, Avstriji, Italiji, Franciji, Danski, Belgiji, Veliki Britaniji, Švici, Švedski, Norveški, Finski, Češki, Poljski, Španiji in Nizozemski (sistem trenutno gradijo še na Madžarskem in na Portugalskem).

V okviru projekta bo na celotnem, 1.200 km dolgem, slovenskem železniškem omrežju glavnih in regionalnih prog zgrajenih 246 baznih postaj ter 110 repetitorjev, ki bodo poskrbeli za pokritost proge z radijskim signalom, s čimer bo zagotovljena kakovostna, neprekinjena in zanesljiva komunikacija med vozilom na progi ter osebjem, ki upravlja promet, kot tudi vsa ostala komunikacija med osebjem, ki neposredno ali posredno sodeluje pri izvajanju železniškega prometa.

Republika Slovenija z izvedbo ukrepa posodablja železniško infrastrukturo, ki je del vseevropskega prometnega omrežja oz. Baltsko-jadranskega in Sredozemskega koridorja, ki potekata skozi Slovenijo.

Sistem GSM-R je eden od podsistemov obstoječega železniškega omrežja, namenjen vodenju in upravljanju železniškega prometa ter vzdrževanju javne železniške infrastrukture. Glede na funkcijo ga je treba izvajati vzdolž obstoječih železniških prog, zato so vsi elementi sistema določeni glede na tehnične značilnosti železniških prog in glede na reliefne danosti terena, po katerem potekajo.

Zakaj na železniškem omrežju potrebujemo digitalni radijski sistem?

V Evropski uniji se že od začetka 90. let razvija vseevropsko omrežje za transport (Trans-European Transport Networks) z namenom zagotavljanja mednarodnih transportnih povezav in prostega pretoka blaga ter ljudi. V železniškem prometu je bila ključna ovira za vzpostavitev takšnega omrežja tehnična neenotnost med železniškimi infrastrukturami posameznih držav članic in operaterji. Vse članice, vključno s Slovenijo, so za prenos informacij uporabljale lastne analogne sisteme, ki med seboj niso bili združljivi. Kot rešitev je bil razvit enoten evropski sistem za upravljanje železniškega prometa ERTMS (European Rail Traffic Management System), ki ga sestavljata evropski sistem vodenja vlakov ETCS (European Train Control System) in sistem železniške radijske komunikacije GSM-R (Global System for Mobile Communications - Railways).

Slovenija je za prenos informacij doslej uporabljala analogni sistem komunikacije, ki ni združljiv s sistemi drugih držav, zato ga je bilo treba nadomestiti s sodobnim in mednarodno združljivim sistemom GSM-R.

Uvedba digitalnega radijskega sistema (GSM-R) poleg prednosti, ki jih prinaša, hkrati pomeni tudi uskladitev s pravnim redom Evropske unije oz. implementacijo direktiv Evropske unije s področja interoperabilnosti sistemov za komunikacijo med vlaki in centri vodenja prometa.

V okviru projekta gradimo tudi nov dispečerski telekomunikacijski sistem, ki bo nadomestil obstoječe sisteme na glavnih in stranskih progah. Tudi ta del projekta predstavlja pomemben korak v razvoju železniške infrastrukture, saj so obstoječi dispečerski sistemi marsikje, še posebej na stranskih progah, stari več kot 40 let.

Kakšne praktične učinke bo imel sistem na železniški promet?

V nadaljevanju je predstavljenih nekaj ključnih učinkov novega digitalnega radijskega komunikacijskega sistema za železnice:

Večja varnost.

Možnost takojšnje izmenjave informacij med dispečerskim centrom in strojevodjo oz. vlakom o vsakovrstnih izrednih dogodkih, ki se v prometu ali na progi dogajajo, je za zagotovitev varnosti ključnega pomena.

Večja infrastrukturna zmogljivost železniškega prometa.

Stalna in zanesljiva povezava med centrom vodenja prometa in vozili na progi ali na železniški postaji omogoča izvajanje aktivnosti v realnem času ter s tem bistveno poenostavitev komunikacije izvršilnega osebja (strojevodje, zaposleni v dispečerskem centru ...), kar pomeni skrajšanje časov in boljšo učinkovitost, s tem pa tudi večjo zmogljivost.

Manj motenj v železniškem prometu in manj zamud vlakov.

Kakovostna medsebojna komunikacija in informacije o nepredvidenem dogodku takoj, ko se ta zgodi, posledično pomenijo možnost takojšnjega ustreznega ukrepanja pristojnih oseb in služb ter s tem preprečitev ali pa vsaj omilitev posledic, ki se kažejo v zamudah vlakov.

Učinkovitejše mednarodne transportne povezave.

Železniški promet deluje preko meja posamezne države. Medsebojno komuniciranje vseh, ki pri transportni storitvi sodelujejo, v realnem času in z vsake lokacije, kjer se te aktivnosti izvajajo, v mednarodnem okolju povečuje učinkovitost prometnih povezav.

Interoperabilnost in poenotenje sistema radijske komunikacije.

Interoperabilnost je tista lastnost, ki vozilu omogoča zanesljivo neprekinjeno komunikacijo, ne glede na to, na ozemlju katere države se nahaja. Trenutno, torej pred uvedbo sistema GSM-R, se za komunikacijo uporabljajo različni sistemi, kar predstavlja velik strošek tako za prevoznike (ki morajo v vozilu imeti vgrajenih več sistemov) kot tudi za upravljavce infrastrukture, ki morajo zagotavljati upravljanje in vzdrževanje več različnih sistemov.

Vzpostavitev pogojev za nadgradnjo železniškega omrežja z evropskim sistemom vodenja vlakov.

Z enotnim interoperabilnim komunikacijskim sistemom se bodo odprle tudi možnosti za poenotenje sistemov za vodenje vlakov – torej za vzpostavitev interoperabilnosti tudi na tem področju. Trenutno se v kar nekaj državah Evropske unije še uporabljajo različni tehnični sistemi za vodenje vlakov, kar predstavlja velik omejitveni dejavnik pri prehodu vozil med državami, izgubo časa zaradi potrebne menjave lokomotiv ter visoke stroške prevoznikov in upravljavcev.

Prihranki pri nadgradnjah signalno-varnostnih sistemov.

Signalno-varnostni sistemi, kot eden od elementov sistema za vodenje vlakov, za svoje delovanje potrebujejo neprekinjeno in zanesljivo komunikacijsko povezavo. Sistem GSM-R bo pri prihodnjih nadgradnjah to komunikacijo zagotovil, prav tako pa bo za namene nadgradenj signalno-varnostnih sistemov uporabljena kabelska infrastruktura, ki je bila zgrajena v okviru projekta GSM-R, kar bo ponovno bistveno pocenilo investicijo.

Klic v sili

V izrednih situacijah, ko je nujno hitro reagirati ali zaustaviti ves promet znotraj določenega odseka, lahko strojevodja ali katerikoli drugi uporabnik sistema GSM-R (vzdrževalci, premikalno osebje, pregledniki vagonov, popisniki vagonov itd.) uporabi funkcijo klica v sili. Ta ima najvišjo prioriteto med vsemi vrstami klicev in takoj vzpostavi zvezo tako z dispečerjem kot tudi s strojevodji vseh drugih vlakov znotraj odseka.



Vzpostavitev sistema GSM-R v Sloveniji in bazne postaje

V okviru vzpostavitve sistema GSM-R v Sloveniji bo treba opraviti:

- ▶ položitev optičnih kablov vzdolž celotnega železniškega omrežja (**okoli 1.200 km kabelske trase**),
- ▶ gradnjo **246 baznih postaj**,
- ▶ postavitev **110 repetitorjev**,
- ▶ postavitev **antenskih stolpov** ob baznih postajah in repetitorjih,
- ▶ povezavo **novih baznih postaj** s telekomunikacijskim in električnim omrežjem,
- ▶ izgradnjo **dispečerskega sistema**, s katerim bodo opremljene vse železniške postaje na glavnih in regionalnih progah ter
- ▶ **odstranitev analognih baznih postaj** po izgradnji omrežja GSM-R.

Da bi dosegli namen, pokritost celotnega železniškega omrežja s signalom GSM-R, smo 246 baznih postaj in 110 repetitorjev vzdolž železniških prog morali ustrezno razporediti. Njihova razporeditev, vključno s tehničnimi elementi, tako ni naključna, ampak izhaja iz strokovnih izračunov s področja radijskega planiranja. Vsi elementi baznih postaj so načrtovani tako, da na človeku dostopnih območjih ne prihaja do elektromagnetnega sevanja, ki bi predstavljalo potencialno nevarnost za zdravje ljudi.

Celoten sistem GSM-R je bil že v izhodišču načrtovan z upoštevanjem načela previdnosti, zato se je v fazi projektiranja posebna pozornost namenila baznim postajam, ki so načrtovane s tehničnimi elementi (višina konstrukcije, tipi, moči in usmerjenost anten), s katerimi je bilo tveganje za nastanek negativnih vplivov na okolje močno zmanjšano. Pri presoji vplivov na okolje tako ni merodajna le lokacija bazne postaje, ampak tudi vsi tehnični elementi, s katerimi so bili vplivi na okolje zmanjšani pod predpisane mejne vrednosti.

Bazna postaja je tako sestavljena iz: kovinskega stolpa oz. kovinske konstrukcije (višine od 20 do 35 m), anten, nameščenih na ustrezni višini, zabojnika z ustrezno opremo, priključkov in varovalne ograje. Na vrhu stolpov baznih postaj sta običajno nameščeni dve anteni, ki usmerjata signal v smeri železniške proge oz. projektiranih azimutov (in ne v vse smeri, kot je običajno pri baznih postajah za mobilno telefonijo!). S tem se območje preseženih mejnih vrednosti elektromagnetnega sevanja za I. območje nahaja le v višini anten, v povprečju od 20 do 30 m levo in desno od stolpa bazne postaje (odvisno od oddajne moči antene), v smeri določenega azimuta. Že 1 do 2 m nižje od antene bazne postaje mejne vrednosti niso več presežene, s približevanjem tlam pa izmerjene vrednosti hitro upadajo in v bližini tal ne dosežejo niti enega odstotka določenih mejnih vrednosti za I. območje varstva.



Ali je sevanje, ki ga oddajajo bazne postaje in repetitorji, za ljudi in živali škodljivo?

Projekt je bil načrtovan in se izvaja z upoštevanjem vseh predpisanih zdravstvenih, okoljskih in strokovnih kriterijev ter na enakih tehničnih podlagah in specifikacijah kot v drugih državah Evropske unije. Lotili smo se ga odgovorno in v skladu s predpisi. V ta namen smo pred njegovim izvajanjem, leta 2003, naročili tudi študijo okoljskih vplivov, ki smo jo leta 2011 še posodobili. Študija je služila kot ena od strokovnih podlag za načrtovanje tehničnih elementov sistema GSM-R, zato bazne postaje omrežja GSM-R ne predstavljajo vira elektromagnetnega sevanja, ki bi predstavljal tveganje za zdravje ljudi.

Elektromagnetna sevanja so nujno potrebna za delovanje vseh brezžičnih sistemov, zato se jim v sodobni družbi ne moremo izogniti. V Sloveniji področje elektromagnetnega sevanja obravnava Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (Ur. l. RS, št. 70/96), ki določa mejne vrednosti elektromagnetnega sevanja. V skladu s to uredbo so stanovanjska območja, šole, vrtci in druga občutljiva območja uvrščeni v I. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem, druge površine pa v II. območje, kar je upoštevano tudi pri načrtovanju vseh baznih postaj.

Študije in strokovna mnenja, izdelana v okviru strokovnih podlag za izvedbo projekta GSM-R, kažejo, da na človeku dostopnih mestih v okolici baznih postaj sistema GSM-R (to je na višinah do dveh metrov nad nivojem tal) dosega sevalne obremenitve manj kot 1 odstotek dopustnih sevalnih obremenitev glede na Uredbo o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju za I. območje varstva. Sevalne obremenitve v veljavni Uredbi so za I. območje varstva 10-krat nižje od mednarodno priporočenih sevalnih obremenitev*. Mednarodno priporočene mejne vrednosti pa so vsaj 50-krat nižje od znanih in dokazanih škodljivih učinkov za človeka.

Glede na zgoraj omenjena dejstva lahko ugotovimo, da so na človeku dostopnih mestih v okolici baznih postaj sistema GSM-R sevalne obremenitve 50.000-krat nižje od tistih obremenitev, ki bi lahko povzročile škodljive vplive na človeka (100-krat nižje, ker dosega en odstotek mejnih vrednosti za I. območje, dodatno 10-krat nižje zaradi 10-krat nižjih mejnih vrednosti za I. območje od mednarodno priporočenih mejnih vrednosti ter še dodatno 50-krat nižje zaradi varnostnega faktorja 50 med znanimi škodljivimi učinki in mednarodno priporočenimi mejnimi vrednostmi).

Poleg navedenega je treba poudariti, da so zaradi tehničnih zahtev in namena omrežja GSM-R, sevalni snopi baznih postaj usmerjeni, zato ne prihaja do prekomernih sevalnih obremenitev v območjih izven projektiranih azimutov. Navedeno potrjujejo tudi strokovna mnenja ter prve meritve pri testnem obratovanju bazne postaje v dejansko projektirani konfiguraciji, ki so pokazale, da so sevalne obremenitve baznih postaj precej pod zakonsko določenimi mejnimi vrednostmi.

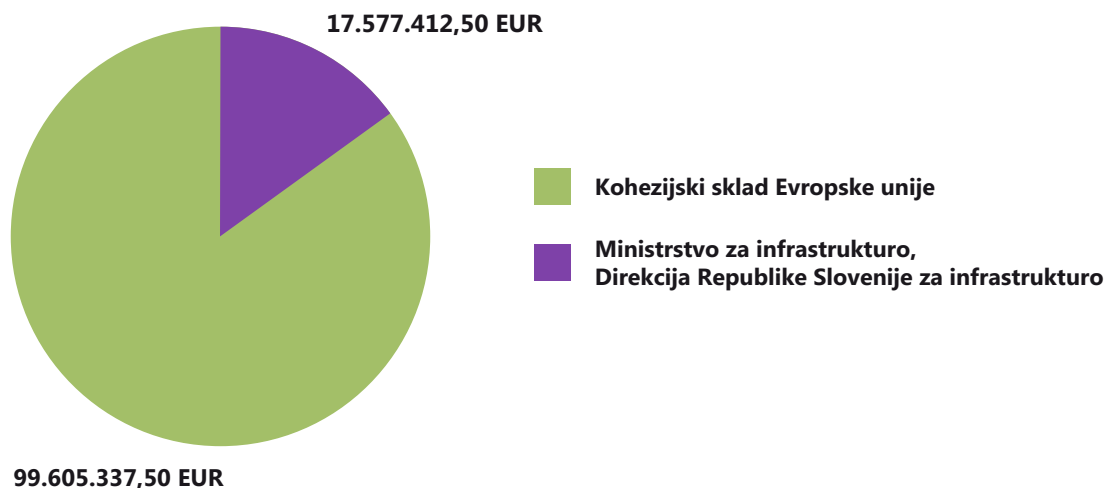
Natančne vrednosti vplivov elektromagnetnega sevanja baznih postaj na okolje bo možno izmeriti na podlagi prvih meritev v okviru obratovalnega monitoringa, izdelanih skladno s Pravilnikom o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu za vire elektromagnetnega sevanja ter o pogojih za njegovo izvajanje.

* (ICNIRP (1998): Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz), Health Physics Vol. 74, No 4, pp 494-522; ICNIRP (2009): Statement on the "Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz). Health Physics 97(3): 257-259; 2009.; EC (1999): Council of the European Union. Council Recommendation of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz). Official Journal of the European Communities L199 of 30.7.1999, pp. 59-70.).

* (Mednarodna komisija za varstvo pred neionizirnimi sevanji (ICNIRP) (1998) Smernice za omejitev izpostavljanja časovno spremenljivim električnim, magnetnim in elektromagnetnim poljem (do 300 GHz) Health Physics 74 (4): 494-522; ICNIRP (2009): Izjava o Smernicah za omejitev izpostavljanja časovno spremenljivim električnim, magnetnim in elektromagnetnim poljem (do 300 GHz) Health Physics 97 (3): 257-259; 2009.; EC (1999): Svet Evropske unije. Priporočilo Sveta z dne 12. 7. 1999 o omejevanju izpostavljenosti javnosti elektromagnetnim sevanjem (0 Hz do 300 GHz). Uradni list Evropskih skupnosti L199 z dne 30. 7. 1999, 59-70.).

FINANCIRANJE PROJEKTA

Vrednost celotne investicije uvedbe sistema GSM-R na slovenskem železniškem omrežju znaša dobrih 117 milijonov evrov (brez DDV). Ker gre za ukrep Republike Slovenije za posodobitev železniške infrastrukture, ki je del vseevropskega prometnega omrežja oz. Baltsko-jadranskega in Sredozemskega koridorja, ki potekata skozi Slovenijo, je projekt upravičen do sofinanciranja iz Kohezijskega sklada Evropske unije v višini 85 odstotkov, kar znaša slabih 100 milijonov evrov.



Zakonska podlaga za izvajanje projekta GSM-R

Glede na to, da gre za modernizacijo enega od podsistemov obstoječega železniškega sistema, se projekt GSM-R izvaja v okviru vzdrževalnih del v javno korist, kot to določata Zakon o varnosti v železniškem prometu (Ur. l. RS, št. 56/13 in 91/13 - ZVZeIP) ter Pravilnik o pogojih in postopku za začetek, izvajanje in dokončanje tekočega in investicijskega vzdrževanja ter vzdrževalnih del v javno korist na področju železniške infrastrukture (Ur. l. RS, št. 82/2006).

Za izvajanje projekta GSM-R gradbeno dovoljenje ni potrebno, treba pa je izdelati izvedbeno dokumentacijo, jo revidirati in pridobiti sklepe Javne agencije za železniški promet Republike Slovenije (AŽP) o dovoljenju za začetek izvajanja del.

Vsa dela v okviru projekta GSM-R se tako izvajajo na podlagi revidirane izvedbene dokumentacije in sklepov AŽP.

Operacijo delno financira Evropska unija, in sicer iz Kohezijskega sklada. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007-2013; razvojne prioritete: železniške infrastrukture KS; prednostne usmeritve železniške infrastrukture.

OBČINE, V KATERIH BODO POSTAVLJENE BAZNE POSTAJE

Ajdovščina
Beltinci
Bled*
Bohinj
Borovnica
Brezovica
Brežice*
Mestna občina Celje
Cerknica
Črnomelj*
Divača*
Dobropolje*
Dol pri Ljubljani*
Domžale*
Dravograd*
Gorišnica
Gorje
Gornja Radgona*
Gornji Petrovci
Grosuplje*
Hodoš
Hrastnik*
Hrpolje-Kozina*
Ilirska Bistrica
Ivančna Gorica*
Jesenice
Kamnik*
Kanal*
Kidričevo*
Kočevje*
Komen*
Mestna občina Koper

Mestna občina Kranj
Krško*
Laško
Litija*
Mestna občina Ljubljana
Ljutomer*
Logatec*
Lovrenc na Pohorju*
Mestna občina Maribor
Metlika*
Mirna*
Mirna Peč*
Mokronog-Trebelno*
Mestna občina Murska Sobota
Mestna občina Nova Gorica*
Mestna občina Novo mesto*
Ormož*
Pivka
Podčetrtek*
Podvelka*
Poljčane*
Polzela
Postojna
Prevalje
Mestna občina Ptuj*
Puconci
Rače-Fram
Radeče*
Radenci
Radlje ob Dravi*
Radovljica
Ravne na Koroškem*

Ribnica*
Rogaška Slatina
Rogatec*
Ruše*
Semič*
Sevnica*
Sežana*
Slovenska Bistrica*
Slovenske Konjice*
Središče ob Dravi*
Straža*
Šalovci
Šempeter-Vrtojba*
Šentilj
Šentjur
Šentrupert*
Škofja Loka*
Škofljica*
Šmarje pri Jelšah
Šmartno ob Paki*
Šoštanj*
Štore
Tolmin*
Trbovlje*
Trebnje*
Mestna občina Velenje*
Velike Lašče*
Vrhnika
Vuzenica*
Zagorje ob Savi*
Žalec
Žirovnica*

***Podrobnejši podatki o baznih postajah na območju označenih občin so objavljeni v prostorskem informacijskem sistemu občin, ki je na voljo na spletnem mestu www.geoprostor.net, v tematskem sklopu »Druge državne vsebine« - »GSM-R« postaje.**

