



REPUBLIKA SLOVENIJA  
**MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO IN PROSTOR**  
DIREKTORAT ZA INFRASTRUKTURO

Sektor za železnice

Langusova ulica 4, 1535 Ljubljana



*Naložba v vašo prihodnost*  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Evropski sklad za regionalni razvoj  
Naložba v prihodnost

T: 01 478 80 00  
F: 01 478 81 39  
E: gp.mzp@gov.si  
www.mzip.gov.si



Številka: 411-36/2013/410

Datum: 18. 6. 2014

**Občina Žirovnica**  
**Breznica 3, 4274 Žirovnica**  
**g. župan**

|                                                                                                             |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|  <b>OBČINA ŽIROVNICA</b> |         |
| Projeto:                                                                                                    | DM:     |
| 20 -06- 2014                                                                                                | Pril.:  |
| Šifra zadeve:                                                                                               | Vredn.: |

**Zadeva: Pojasnila v zvezi z gradnjo omrežja GSM-R na slovenskem železniškem omrežju**

Spoštovani,

v skladu z vašim dopisom št. 375-0001/2014 z dne 5. 6. 2014 vam priloženo posredujemo podrobnejša pojasnila v zvezi z gradnjo omrežja GSM-R na slovenskem železniškem omrežju ter GIS lokacije baznih postaj, ki bodo nameščene na območju občine Žirovnica.

V občini Žirovnica bo postavljena ena bazna postaja in en repetitor pred severnim portalom predora Žirovnica. Točne koordinate postavitve so podane v tabeli na koncu dokumenta. Na istih lokacijah bosta postavljena dva stolpa. Višina stolpa bazne postaje bo 30 m, višina stolpa pri repetitorju pa 5 m (antena bo usmerjena proti predoru).

Dela na postavitvi baznih postaj na progi Ljubljana-Jesenice bodo predvidoma potekala od novembra 2014 do marca 2015.

V fazi izdelave razpisne dokumentacije za izvedbo omrežja GSM-R je bila izdelana študija "Presoja vplivov na okolje", ki je bila novelirana aprila 2011. Ugotovitve te študije so strnjeno podane v naslednjih točkah.

**a) Vplivi na človeka in zdravje:**

- Zaradi značilnosti projekta in predvidene uporabljene opreme je bila podana ocena, da poseg ne bo pomembno vplival na ljudi in njihovo zdravje. Tudi z vidika celotnega vpliva načrtovanega projekta na okolje je bilo ugotovljeno, da je načrtovan poseg sprejemljiv.
- Pri postavitvi novih digitalnih postaj je potrebno upoštevati, da je usmerjenost antenskega snopa z vidika škodljivosti sevanja pomembnejša kot oddaljenost od antene. V oddaljenosti do 16 m (glede na predvidene oddajne moči) od antene se naj ne bi nahajali stanovanjski objekti, hkrati pa je bilo ocenjeno, da takoj pod, nad in za glavnim antenskim snopom moč

radiacije za nekajkrat upade. Potrebna varnostna razdalja od vira elektromagnetnega sevanja je odvisna od moči oddajanja vira.

- V skladu z 2. členom Uredbe EMS se med vire sevanja, ki predstavljajo tveganje za škodljive vplive za človeka in naravo, pri visokofrekvenčnih elektromagnetnih sevanjih od 10 kHz do vključno 300 GHz, štejejo naprave katerih največja oddajna moč presega 100W.
- Predvideni sevalni diagrami anten, so v našem primeru ozki in usmerjeni v smeri železniške proge izven območij poselitev. Prav tako so predvidene ustrezne višine anten (do 35 m) z namenom zmanjšanja vpliva elektromagnetnega sevanja. Nižje višine anten so uporabljene samo za pokrivanje tunelov, kjer pa ni poseljenih območij.

#### **b) Izhodišča za umestitev projekta v prostor:**

- Odlok o strategiji prostorskega razvoja Slovenije (Ur.l. RS, št. 76/2004). V poglavju II. tega odloka, ki se nanaša na zasnovo prostorskega razvoja Slovenije s prioritetami in usmeritvami za doseg ciljev prostorskega razvoja Slovenije je določena prioriteta, po kateri se Slovenija s svojo gospodarsko javno infrastrukturo vključuje v evropska infrastrukturna omrežja (TEN).
- Nacionalni program razvoja javne železniške infrastrukture (Ur. list RS, št. 13/96). Projekt bo zagotovil kakovostne povezave tudi na regionalnih progah. Z ekonomskega stališča bo projekt prinesel velike prihranke pri nadaljnjem vključevanju regionalnih območij v globalne prometne povezave, pocenil izgradnjo telekomunikacijske infrastrukture na regionalnih progah in omogočil večjo integracijo populacije regionalnih področij v globalne prometne povezave.
- Vse predvidene lokacije BTS so usklajene z Občinskimi prostorskimi načrti v posameznih občinah oziroma s potrebnimi pogoji za nameravane posege, ki obsegajo gradnjo GSM-R baznih postaj z ureditvijo okolice in dovoznih poti.

#### **c) Prostorske, gradbene in tehnične značilnosti projekta:**

Projekt gradnje omrežja GSM-R z vidika infrastrukture v prostoru predvideva naslednje posege na mikrolokacijah baznih postaj:

- Postavitev novih oddajno sprejemnih GSM-R baznih postaj (BTS) vzdolž slovenskega železniškega omrežja;
- Postavitev novih antenskih stolpov ali nadgraditev opreme na že obstoječe antenske stolpe v uporabi na slovenskih železnicah;
- Povezavo novih baznih postaj s telekomunikacijskim omrežjem (polaganje optičnega kabla ob progi (zemeljsko ali zračno) v skupni dolžini približno 1200 km;

- Povezavo novih baznih postaj z lokalnim električnim omrežjem (polaganje napajalnega kabla v zemljo do najbližjega tehničnega prostora).

#### **d) Izhodišča in metode ocenjevanja vplivov posega na okolje:**

Za določanje izhodišč in metod ocenjevanja vplivov je bila uporabljena sledeča preglednica.

| <b>Številčna<br/>ocena vpliva</b> | <b>Opisna ocena vpliva</b>                                                                                                              |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| +2                                | vpliv posega na posamezno sestavino okolja; glede na obstoječe stanje prinaša pozitivne spremembe in pomeni bistveno izboljšanje        |
| +1                                | vpliv posega na posamezno sestavino okolja; glede na obstoječe stanje prinaša pozitivne spremembe in pomeni opazno izboljšanje          |
| 0                                 | sprememb ni                                                                                                                             |
| -0                                | vpliv posega na posamezno sestavino okolja; glede na obstoječe stanje prinaša dopustne negativne spremembe na posameznih mikrolokacijah |
| -1                                | vpliv posega na posamezno sestavino okolja; glede na obstoječe stanje prinaša dopustne negativne spremembe                              |
| -2                                | vpliv posega na posamezno sestavino okolja; glede na obstoječe stanje prinaša prekomerne negativne spremembe                            |

Zaradi možnosti vpliva elektromagnetnega sevanja na človekovo zdravje v neposredni bližini posameznih baznih postaj in anten so bili v fazi projektiranja sistema GMS-R upoštevani posamezni preventivni ukrepi:

- Projektiranje infrastrukture baznih postaj in antenskih stolpov na lokacijah predvidenih za železniški promet in v lasti SŽ (JŽI), neposredno ob obstoječi železniški infrastrukturi, kjer je prostor že degradiran z obstoječo železniško infrastrukturo.
- Vpeljava baznih postaj z majhno oddajno močjo in usmerjenimi antenski oddajniki za linijsko pokrivanje signala le v smeri poteka železniške proge.
- Za pokrivanje predorov so predvideni repetitorji, ki se bodo nameščali v neposredni bližini predorov. Prav tako se bodo repetitorji uporabljali za pokrivanje lokacij, kjer je nivo signala iz bazne postaje prešibek, glede na zahteve iz tehničnih specifikacij za interoperabilnost železniškega omrežja (TSI).
- Projektiranje ustrezne višine stolpov anten, ki poleg pokrivanja signala zagotavljajo tudi ustrezno varnostno razdaljo gibalnega območja prebivalcev in zaposlenih pred elektromagnetnim sevanjem.

V skladu z Uredbo EMS sta glede na občutljivost posameznega območja naravnega ali življenjskega okolja za učinke elektromagnetnega polja, ki jih povzročajo viri sevanja, določeni območji I. in II. stopnje varstva pred sevanjem.

- I. stopnja varstva pred sevanjem velja za I. območje, ki potrebuje povečano varstvo pred sevanjem. To so območja bolnišnic, zdravilišč, okrevališč ter turističnih objektov, namenjenih bivanju in rekreaciji, čisto stanovanjsko območje, območje objektov vzgojno varstvenega in izobraževalnega programa ter programa osnovnega zdravstvenega varstva, območje igrišč ter javnih parkov, javnih zelenih in rekreacijskih površin, trgovsko-poslovno-stanovanjsko območje, ki je hkrati namenjeno bivanju in obrtnim ter podobnim proizvodnim dejavnostim, javno središče, kjer se opravljajo upravne, trgovske, storitvene ali gostinske dejavnosti, ter tisti predeli območja, namenjenega kmetijski dejavnosti, ki so hkrati namenjeni bivanju.
- II. stopnja varstva pred sevanjem velja za II. območje, kjer je dopusten poseg v okolje, ki je zaradi sevanja bolj moteč. II. območje je zlasti območje brez stanovanj, namenjeno industrijski ali obrtni ali drugi podobni proizvodni dejavnosti, transportni, skladiščni ali servisni dejavnosti ter vsa druga območja, ki niso v prejšnjem odstavku določena kot I. območje.

Mejne efektivne vrednosti za visokofrekvenčne vire sevanja - 900 [MHz] za I. območje so upoštevane glede na spodnjo preglednico:

| Vir        | Električna poljska<br>jakost [V/m] | Magnetna poljska<br>jakost [A/m] | Gostota pretoka<br>moči [W/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|
| Uredba EMS | 12,9                               | 0,0345                           | 0,45                                        |
| ICNIRP     | 41,25                              | 0,0109                           | 4,5                                         |

Mejne efektivne vrednosti za visokofrekvenčne vire sevanja - 900 [MHz] za II. Območje so upoštevane glede na spodnjo preglednico:

| Vir        | Električna poljska<br>jakost [V/m] | Magnetna poljska<br>jakost [A/m] | Gostota pretoka moči<br>[W/m <sup>2</sup> ] |
|------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|
| Uredba EMS | 41.1                               | 0,109                            | 4,5                                         |
| ICNIRP     | 90                                 | 0,24                             | 22,5                                        |

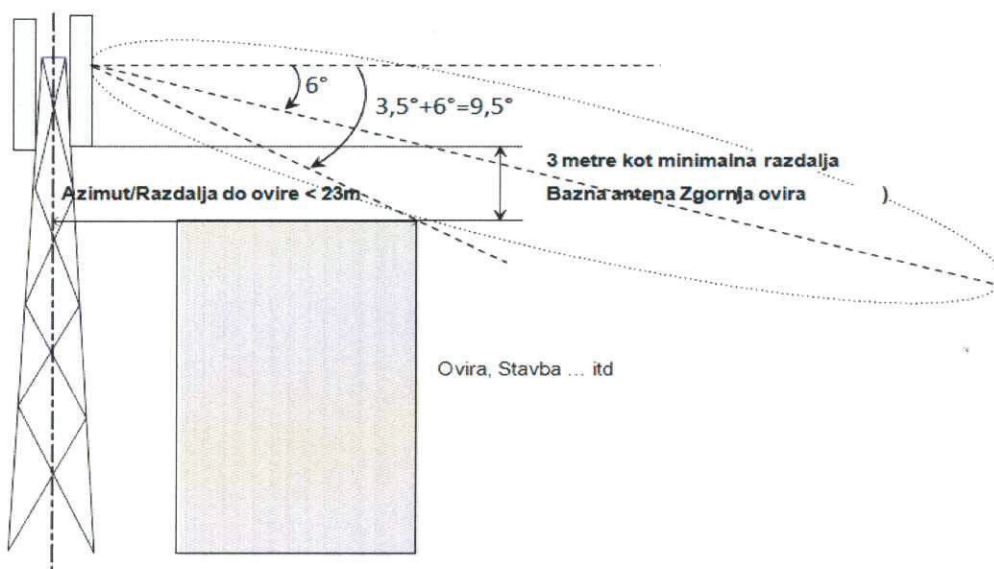
*Vir: Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (ICNIRP)*

Na sliki spodaj je prikazana predvidena usmerjenost sevalnega snopa elektromagnetnega sevanja antene na baznih postajah GSM-R glede na višino. Predvidene antene baznih postaj bodo oddajale pod majhnim kotom za doseg linijske pokritosti v vodoravni smeri in s kotom 9,5° v navpični ravnini.

Glede na to, da bodo antene baznih postaj nameščene na visokih drogovi višine do 35 m in glede na navpični kot usmerjenega sevalnega snopa, bo slednji prestregel bivanjsko območje prebivalcev na razdalji od 60 m do 200 m.

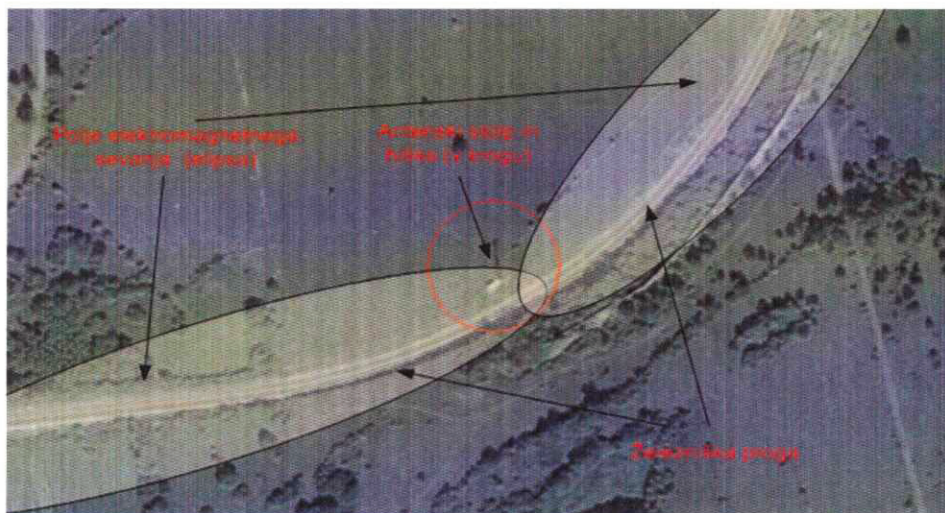
Na tej razdalji bodo vrednosti elektromagnetnega sevanja bistveno nižje od predpisanih mejnih vrednosti po Uredbi EMS za I. območje.

Glede na to ni pričakovati, da bi bili okoliški prebivalci čezmerno obremenjeni z elektromagnetnim sevanjem.



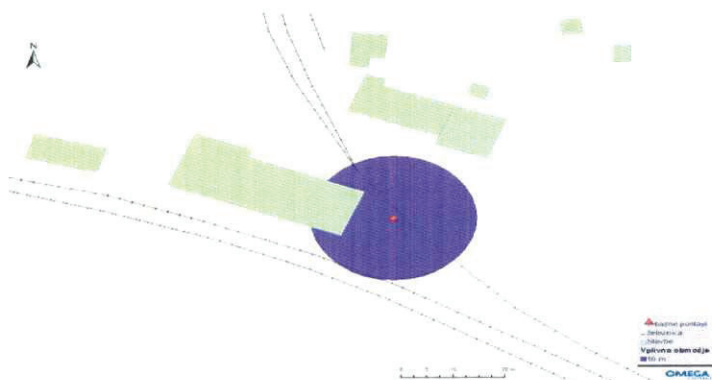
Na sliki spodaj je prikazan teoretični diagram usmerjenosti sevalnega snopa elektromagnetnega sevanja antene na baznih postajah GSM-R glede na horizontalno ravnino v prostoru. Iz sevalnega diagrama se vidi, da je sevanje v največji možni meri usmerjeno v smeri poteka železniške proge. Sevalni diagrami dejansko uporabljenih anten so maksimalno  $65^\circ$  glede na os antene.

V veliko primerih pa so še ožji (horizontalni kot sevanja  $30^\circ$ ), s čimer se zagotavlja čim manjši vpliv sevanja na okolico.



Spodnja shematska risba prikazuje metode določitve vplivnega območja na prebivalce (krog okrog bazne postaje).

Glede na zahteve iz preglednic za I. in II. stopnjo sevanja so bili določeni ukrepi za zmanjšanje negativnih vplivov na prebivalce v bližini baznih postaj.



### Ukrepi za zmanjšanje vplivov

- V skladu z Uredbo EMS mora investitor, pri načrtovanju, gradnji ali rekonstrukciji vira sevanja izbrati tehnične rešitve in upoštevati dognanja in rešitve, ki zagotavljajo, da mejne vrednosti niso presežene in hkrati omogočajo najnižjo tehnično dosegljivo obremenitev okolja zaradi sevanja.
- Lastnost elektromagnetnega sevanja je, da njegova jakost v okolici vira hitro upada s kvadratom razdalje. Z zagotovitvijo ustrezne varnostne razdalje od vira elektromagnetnega sevanja glede na predvideno moč oddajanja vira se lahko ljudi učinkovito zaščitijo pred prekomernimi obremenitvami z elektromagnetnim sevanjem.
- Varnostna razdalja je bila zaradi možnosti vpliva elektromagnetnega sevanja na človekovo zdravje v neposredni bližini posameznih baznih postaj in anten upoštevana v fazi projektiranja sistema GSM-R. Predvidena je bila visoka višina antenskih stolpov, ki poleg pokrivanja signala zagotavljajo ustrezno varnostno razdaljo pred elektromagnetnim sevanjem, ki ga oddaja radijska postaja na vrhu antenskega stolpa.
- Dodaten preventiven ukrep, ki je bil upoštevan v fazi projektiranja predstavlja usmerjenost sevalnega snopa elektromagnetnega sevanja antene glede na višino in glede na horizontalno ravnino v prostoru. Predvidene antene baznih postaj bodo oddajale pod majhnim kotom za doseg linijske pokritosti v vodoravni smeri in s kotom  $9,5^\circ$  v navpični ravnini. V kombinaciji z višino vira glavni sevalni snop sevanja antene ne bo prestregel gibalnega in bivanjskega območja prebivalcev v razdalji, ko bi ta lahko predstavljala tveganje za zdravje. Glede na to ni pričakovati, da bi bili prebivalci čezmerno obremenjeni z elektromagnetnim sevanjem.
- V skladu z Uredbo EMS mora povzročitelj obremenitve okolja s sevanjem zagotoviti ograditev bližnjega polja okrog vira sevanja, če vira sevanja ni mogoče namestiti tako, da je onemogočen dostop na območje čezmerne obremenitve okolja zaradi sevanja ali če čezmerne obremenitve okolja zaradi sevanja na tem območju kot posledice obratovanja ali uporabe vira ni mogoče preprečiti z drugimi ukrepi varstva pred sevanjem.

- Glede na višinsko oddaljenost vira na antenah objektov BTS bo dostop do območja čezmernih obremenitev okolja, ki se nahaja v glavnem sevalnem snopu antene do razdalje približno 16 m, onemogočen. Možnost dostopa do območja čezmernih obremenitev v glavnem sevalnem snopu antene eventualno obstaja le na najbolj izpostavljenih lokacijah pred vhodi v tunele in galerije, kjer je predvidena višina vira na anteni ca. 6 m, kjer pa večinoma ni naseljenosti.

### Podatki za bazne postaje

Za vaše področje v prilogah podajamo sledeče podatke:

- Tipske oblike antenskega stolpa (priloga 1)
- Umestitev baznih postaj v prostor (priloga 2)
- Lokacije posameznih baznih postaj v prostoru (priloga 3)
- Geodetske podlage postavitve baznih postaj z dostopnimi cestami (priloga 4)

#### a) Lokacije baznih postaj s koordinatami

| Oznaka 1 | Oznaka 2 | Ime lokacije                        | Koordinate  |             |
|----------|----------|-------------------------------------|-------------|-------------|
| F1 060   | BP-20.10 | ŽIROVNICA                           | 46,39555700 | 14,13830600 |
|          |          | RU_Žirovnica tunel – severni portal | 46,408833   | 14,133667   |

Opomba: RU je repetitor

#### b) Uporabljene antene in usmeritve

| Ime lokacije:                       | km      | Antena 1            |        |      |        | Antena 2            |        |      |        |
|-------------------------------------|---------|---------------------|--------|------|--------|---------------------|--------|------|--------|
|                                     |         | Tip                 | Višina | Smer | Naklon | Tip                 | Višina | Smer | Naklon |
| ŽIROVNICA                           | 621+545 | 800.10203_65°_17dBi | 30     | 165  | 0      | 800.10203_65°_17dBi | 30     | 320  | 0      |
| RU_Žirovnica tunel – severni portal |         | 739.619_65°_9 dBi   | 8      | 334  | 0      | 739.619_65°_9 dBi   | 5      | 180  | 0      |

Opomba: RU je repetitor

Lep pozdrav!

Pripravil:  
Peter Dolenc

Priloge so navedene v tekstu dopisa.

Poslati (s prilogo):

- Naslovníku; priporočeno s povratnico,
- v vednost: e-pošta: [marko.gardasevic@dri.si](mailto:marko.gardasevic@dri.si); [tina.bucic@dri.si](mailto:tina.bucic@dri.si); [bojan.vucko@slo-zeleznice.si](mailto:bojan.vucko@slo-zeleznice.si),
- arhiv dokumentarnega gradiva.



Damir Topolko  
Vodja sektorja za železnice