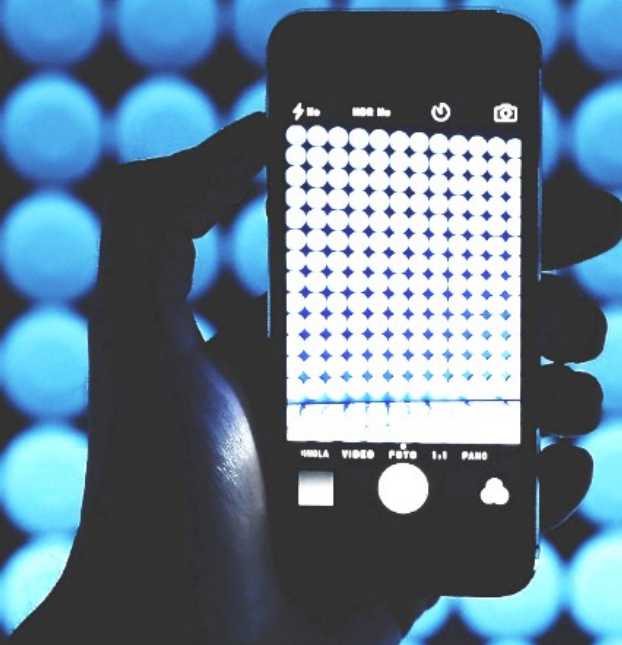


Pokritost s storitvami mobilnih tehnologij in pričetek ponujanja 5G storitev v Sloveniji

Ljubljana, november 2021





Številka: 38105-39/2021/9¹

Datum: 02. 12. 2021

Agencija za komunikacijska omrežja in storitve RS

Stegne 7

1001 Ljubljana

Slovenija

+386 1 583 63 00

info.box@akos-rs.si

www.akos-rs.si

portali.akos-rs.si

¹ Predmetno poročilo je informativne narave. Vsebuje podatke pridobljene skozi letna zbiranja ali drugače zbrane podatke. Pri izračunih pokrivanja so uporabljeni podatki Statističnega urada Republike Slovenije, in sicer gostota prebivalstva. Vsa neskladja s podatki iz predhodno objavljenih poročil so posledica popravkov podatkov, ki so jih posredovali operaterji. Zaradi naknadnih popravkov so možna odstopanja od že predhodno objavljenih podatkov. Analize, ki v tem poročilu niso vključene, so lahko vključene v naslednjem ali drugih poročilih Agencije. Agencija si pridružuje pravico odločanja o vsebini svojih poročil.



Kazalo

Uvod	4
Pokritost s storitvami mobilnih tehnologij.....	5
Pokrivanje ozemlja RS in prebivalstva s signalom 4G/LTE	7
Pokrivanje ozemlja RS in prebivalstva s signalom UMTS	11
Pokrivanje ozemlja RS in prebivalstva s signalom GSM	15
Začetek ponujanja storitev preko 5G tehnologije	18
Kazalo tabel	20
Kazalo slik	20

Uvod

Z namenom zasledovanja poglavitnih ciljev, to je spodbujanja učinkovite rabe spektra, zagotovitve dostopa do sodobnih mobilnih komunikacij čim širšemu krogu prebivalstva, zagotavljanja prožnosti pri uporabi spektra, ohranjanja in razvoja učinkovite konkurence na trgih storitev mobilnih elektronskih komunikacij, spodbujanja tehnološke in storitvene nevtralnosti pri rabi spektra v skladu z evropskimi okviri ter spodbujanja naložb in razvoja, se je Agencija za komunikacijska omrežja in storitve Republike Slovenije (v nadaljevanju: *Agencija*) odločila, da tudi v letu 2021 pripravi pregled pokrivanja ozemlja in prebivalstva Republike Slovenije z mobilnimi omrežji vseh mobilnih operaterjev. Pregled je bil izveden ločeno po tehnologijah in operaterjih lastnih omrežij na podlagi podatkov za mesec julij 2021.

Poleg rednega letnega pregleda pokrivanja z omrežji slovenskih mobilnih operaterjev, je Agencija na podlagi zbranih podatkov, zbranih oktobra 2021, v skladu z obveznostmi iz odločb o dodelitvi radijskih frekvenc (v nadaljevanju: ODRF), ki so bile izdane po zaključku javnega razpisa z javno dražbo za dodelitev radijskih frekvenc za zagotavljanje javnih komunikacijskih storitev končnim uporabnikom v radiofrekvenčnih pasovih 700 MHz, 1500 MHz, 2100 MHz, 2300 MHz, 3600 MHz in 26 GHz² hkrati pripravila tudi povzetek izpolnjevanja obveznosti ponujanja storitev preko 5G tehnologije.

² Objavljenem 18. 12. 2020 v Uradnem listu Republike Slovenije, št. 191/2020 (sprememba javnega razpisa pa v Uradnem listu RS št. 3/2021 z dne 8. 1. 2021 in v Uradnem listu RS št. 16/2021 z dne 5. 2. 2021)

Pokritost s storitvami mobilnih tehnologij

Na osnovi poziva št. 38105-39/2021/1 z dne 24. 6. 2021, je Agencija od imetnikov ODRF-jev za zagotavljanje javnih komunikacijskih storitev v radiofrekvenčnih pasovih 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz, 2600 MHz, 3600 MHz in 26 GHz:

- A1 Slovenija d.d. (v nadaljevanju: A1 Slovenija),
- Telekom Slovenije d.d. (v nadaljevanju Telekom Slovenije),
- Telemach d.o.o. (v nadaljevanju: Telemach) ter
- T-2 d.o.o. (v nadaljevanju T-2)

v začetku meseca julija 2021 pridobila podatke o stanju uporabe radiofrekvenčnih kanalov po posameznih celicah baznih postaj radijskih sistemov.

Podatki o številu lokacij lastnih baznih postaj in podatki o skupnem številu vseh celic (sektorjev) po tehnologiji za posameznega imetnika ODRF se nahajajo v spodnji tabeli.

Tabela 1: Število lokacij baznih postaj (brez lokacij v notranjosti objekta)³

Število lokacij lastnih baznih postaj po tehnologiji				
Operater	Skupno	GSM	LTE	UMTS
A1 Slovenija	1106	1080	1092	928
Telekom Slovenije	1263	1236	1247	880
Telemach	918	917	915	917
T-2	130		120	130

³ Analiza je narejena na podlagi podatkov, ki so jih operaterji posredovali Agenciji na začetku julija 2021. Večja odstopanja posameznih vrednosti v primerjavi s predhodnimi leti (tudi za zmanjšanje skupnega števila, čeprav so vsi operaterji dejansko nadgrajevali svoje omrežje z novimi lokacijami) so posledica bolj poenotene opredelitve lokacij baznih postaj, ki so v notranjosti objektov in ne prispevajo k zunanjemu pokrivanju ter so zato izločene iz seznama.



Tabela 2: Število celic baznih postaj⁴

Število celic po tehnologiji in frekvenčnem pasu									
Operater	GSM 900	GSM 1800	LTE 800	LTE 900	LTE 1800	LTE 2100	LTE 2600	UMTS 900	UMTS 2100
A1 Slovenija	3006		2755	3	3000	625	63	2183	899
Telekom Slovenije	3242	175	2379	677	2837	20	807		2750
Telemach	2408	2470	2407		2420	522		2464	701
T-2						418			447

Agencija je po preverjanju (in po korekciji podatkov) izračunala pokrivanja⁵ po tehnologijah za posamezna omrežja, ki sledijo v nadaljevanju (slike izračunanih pokrivanj so dostopne tudi na Geoportalu AKOS⁶).

⁴ Analiza je narejena na podlagi podatkov, ki so jih operaterji posredovali Agenciji v začetku julija 2021.

⁵ Izračuni, ki so narejeni s programskimi orodji in propagacijskimi modeli, so statistični, zato nujno ne odražajo dejanske kvalitete storitve. Je pa ta način med operaterji in regulatorjem najširše sprejeti objektivni indikator pokrivanja.

⁶ <https://gis.akos-rs.si/>

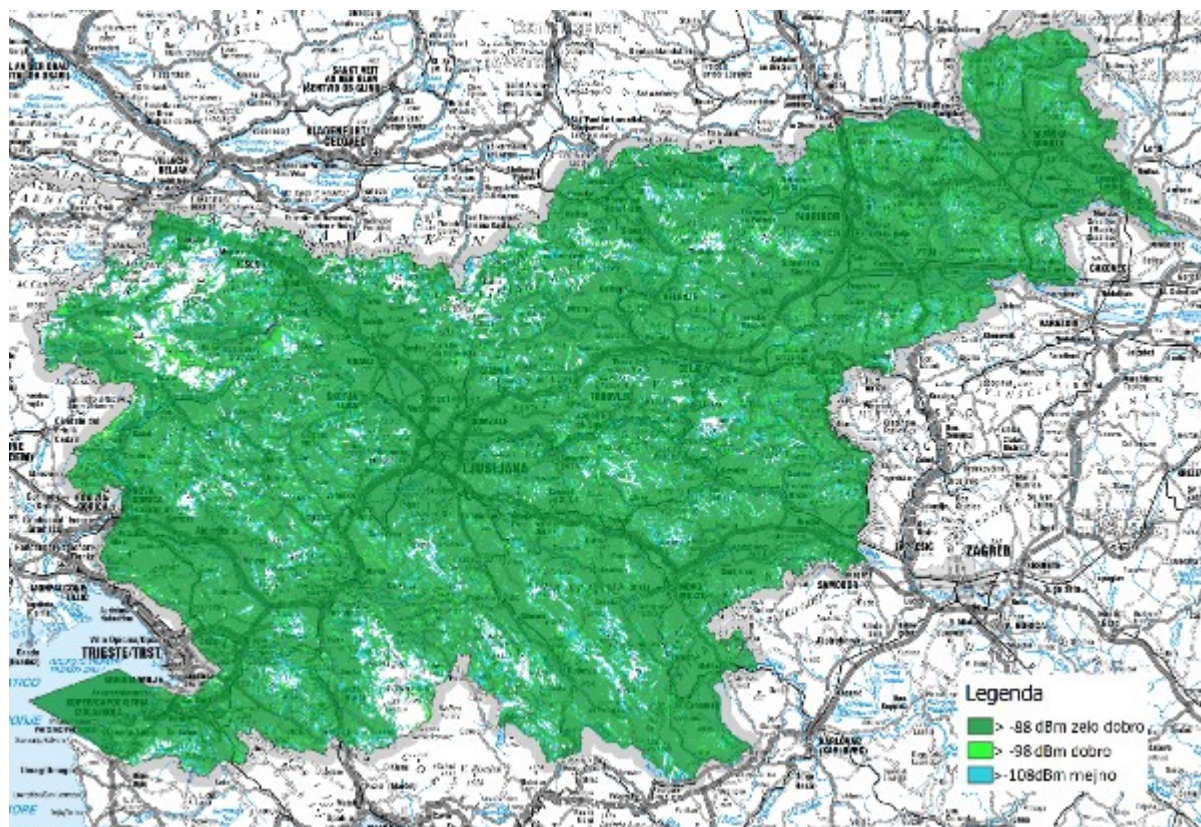
Pokrivanje ozemlja RS in prebivalstva s signalom 4G/LTE

Podatki o pokrivanju z 4G/LTE signalom (stanje na mesec junij 2021), so izračunani z mejno vrednostjo RSRP⁷ -108 dBm (podatki veljajo za prenos podatkov) in v skladu z BEREC-ovim dokumentom BoR (18)237⁸ z večnivojsko skalo:

- zelo dobro pokrivanje >-88 dBm,
- dobro pokrivanje > -98 dBm ,
- mejno pokrivanje > -108 dBm.

A1 Slovenija s svojim LTE omrežjem (z radijskimi frekvencami v pasovih 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz in 2600 MHz) dosega pokrivanje 93,1 % ozemlja in več kot 99 % prebivalstva Republike Slovenije.

Slika 1: Pokrivanje prebivalstva RS z LTE-signalom A1 Slovenija



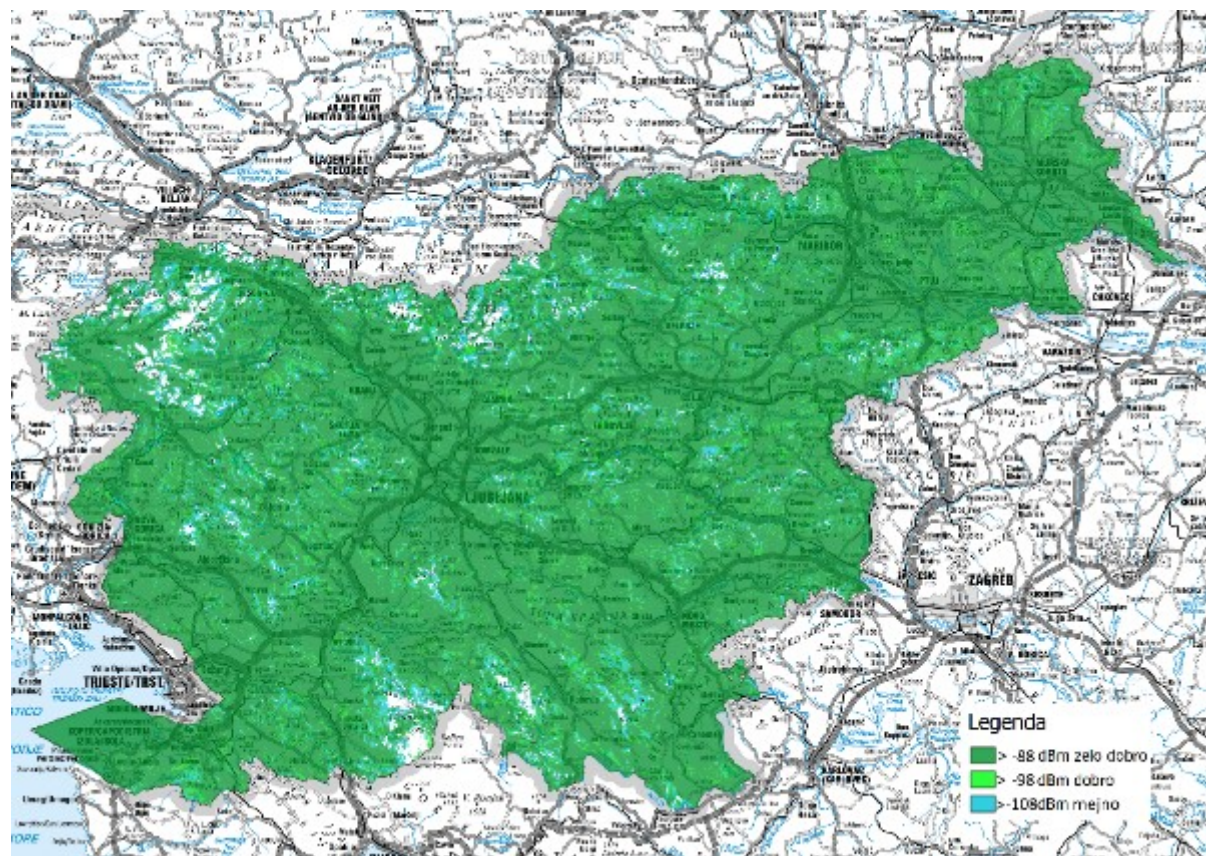
© AKOS 2021 | © Geodetska uprava Republike Slovenije

⁷ RSRP – Moč referenčnih signalov LTE (angl. *Reference Signals Received Power*)

⁸ Common Position on information to consumers on mobile coverage https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/regulatory_best_practices/common_approaches_positions/8315-berec-common-position-on-information-to-consumers-on-mobile-coverage

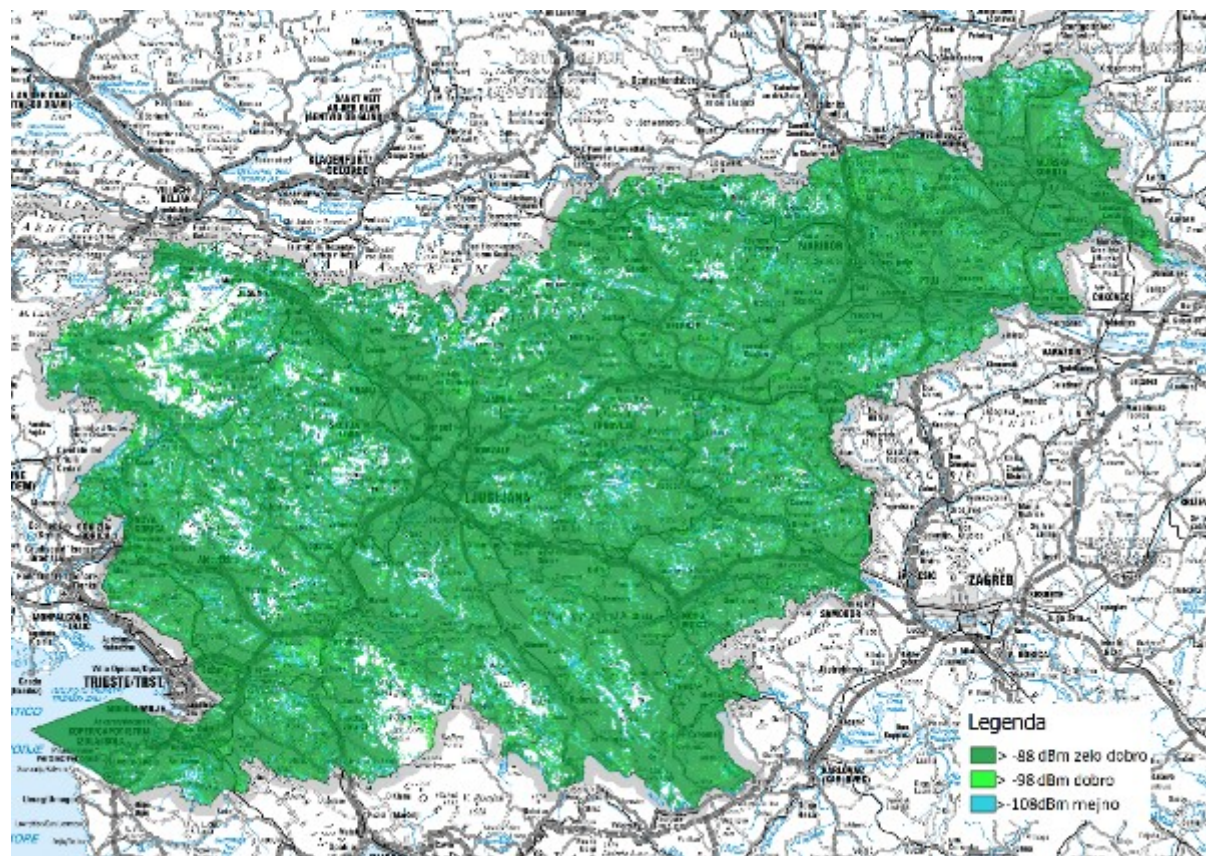
Telekom Slovenije s svojim LTE omrežjem (na 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz in 2600 MHz) dosega pokrivanje 97,0 % ozemlja in več kot 99 % prebivalstva Republike Slovenije.

Slika 2: Pokrivanje prebivalstva RS z LTE-signalom Telekoma Slovenije



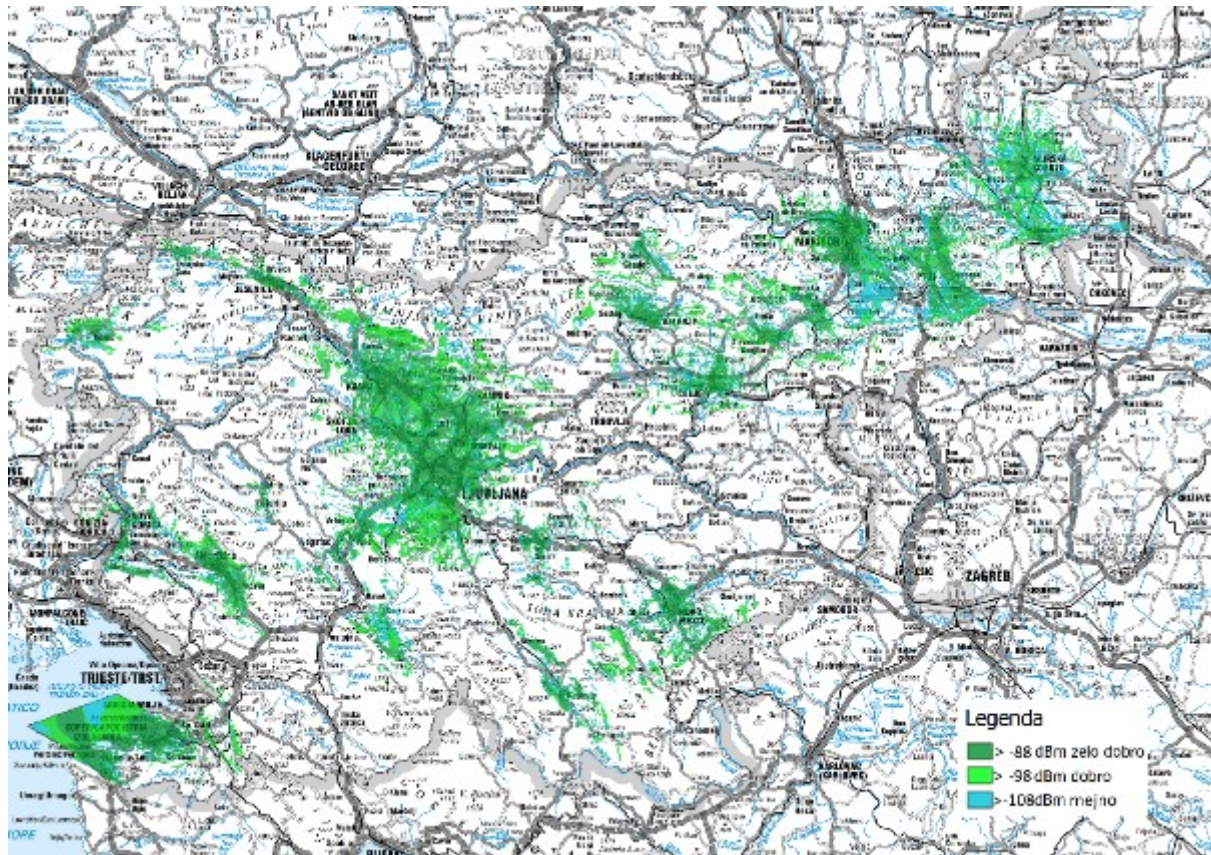
Telemach s svojim LTE omrežjem (na 800 MHz, 1800 MHz in 2100 MHz) dosega pokrivanje 91,6 % ozemlja in več kot 99 % prebivalstva Republike Slovenije.

Slika 3: Pokrivanje prebivalstva RS z LTE-signalom Telemacha



T-2 s svojim LTE omrežjem (na 2100 MHz) dosega pokrivanje 18,6 % ozemlja in 53 % prebivalstva Republike Slovenije.

Slika 4: Pokrivanje prebivalstva RS z LTE-signalom T-2



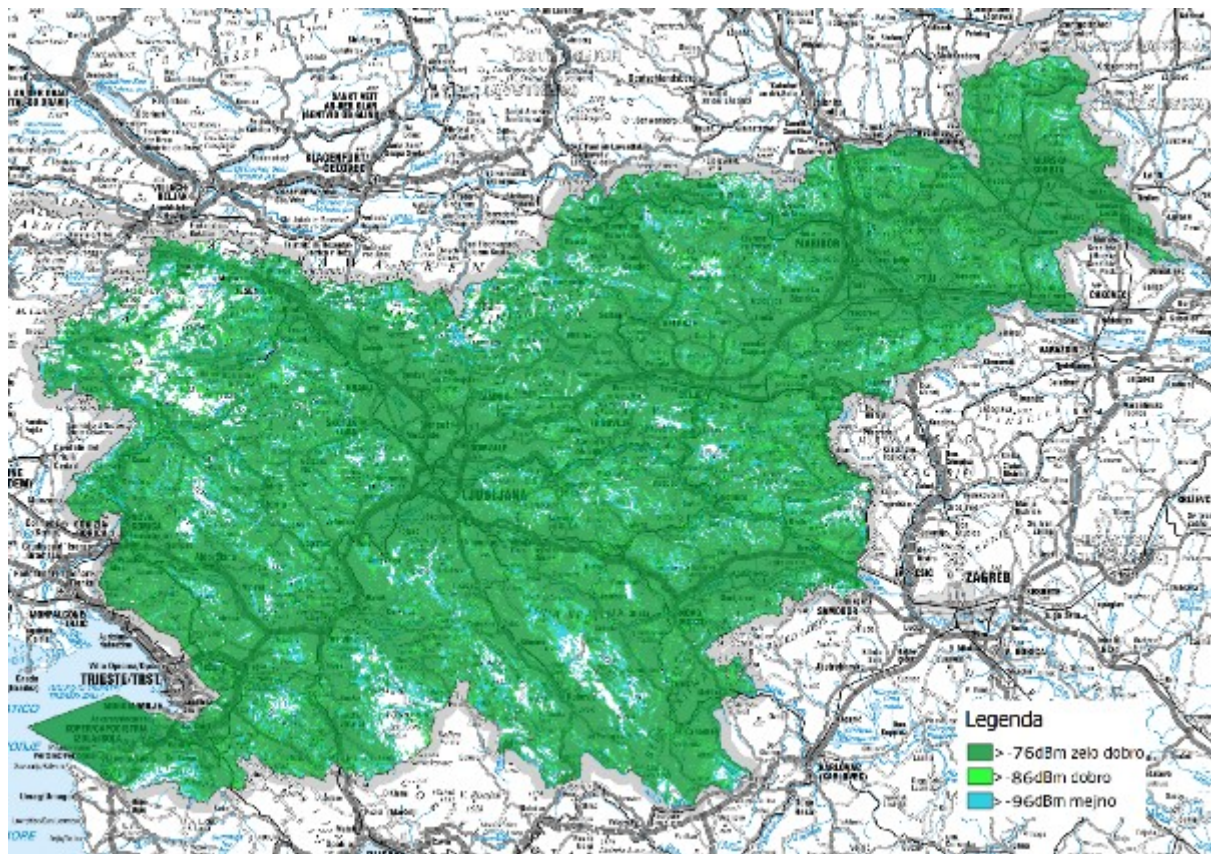
Pokrivanje ozemlja RS in prebivalstva s signalom UMTS

Podatki o pokrivanju s 3G/UMTS signalom na podlagi podatkov iz junija 2021 so izračunani z vrednostjo RSCP⁹ -96 dBm in v skladu z BEREC-ovim dokumentom BoR (18)237¹⁰ z večnivojsko skalo:

- zelo dobro pokrivanje >-76 dBm,
- dobro pokrivanje > -86 dBm ,
- mejno pokrivanje > -96 dBm.

A1 Slovenija s svojim UMTS omrežjem (na 900 MHz in 2100 MHz) dosega pokrivanje 93,1 % ozemlja in več kot 99 % prebivalstva Republike Slovenije.

Slika 5: Pokrivanje prebivalstva RS z UMTS-signalom A1 Slovenija



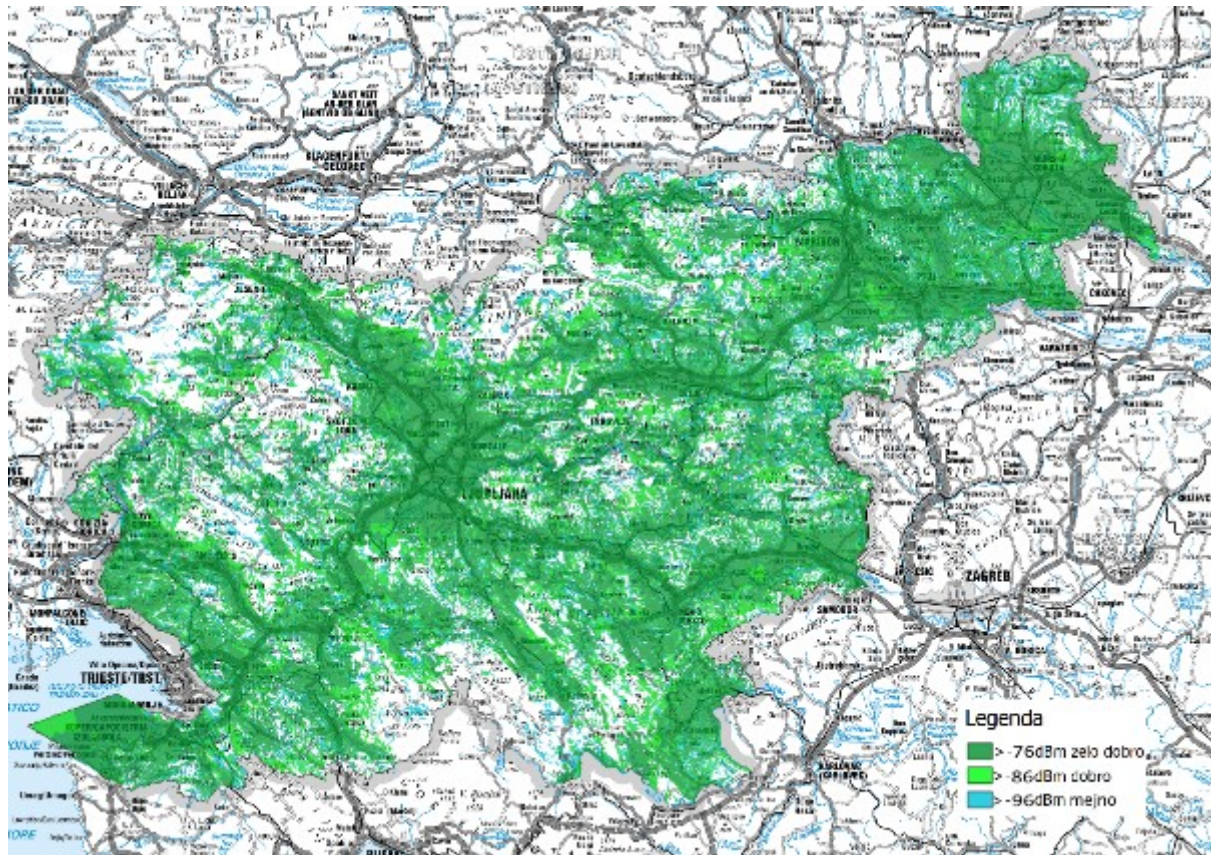
© AKOS 2021 | © Geodetska uprava Republike Slovenije

⁹ RSCP – Moč referenčnih signalov UMTS (angl. Received Signals Code Power)

¹⁰ Common Position on information to consumers on mobile coverage https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/regulatory_best_practices/common_approaches_positions/8315-berec-common-position-on-information-to-consumers-on-mobile-coverage

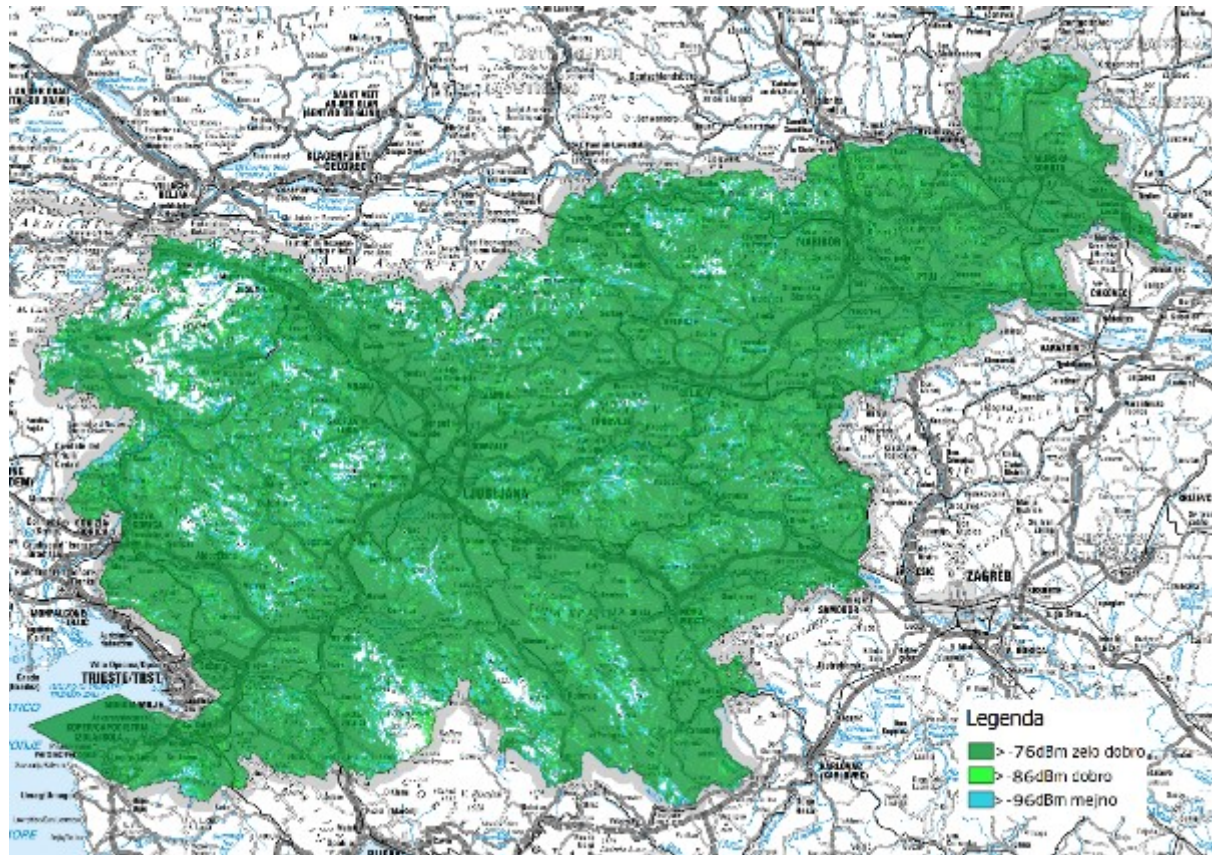
Telekom Slovenije s svojim UMTS omrežjem (na 2100 MHz) dosega pokrivanje 71,3 % ozemlja in več kot 94 % prebivalstva Republike Slovenije.

Slika 6: Pokrivanje prebivalstva RS z UMTS-signalom Telekoma Slovenije



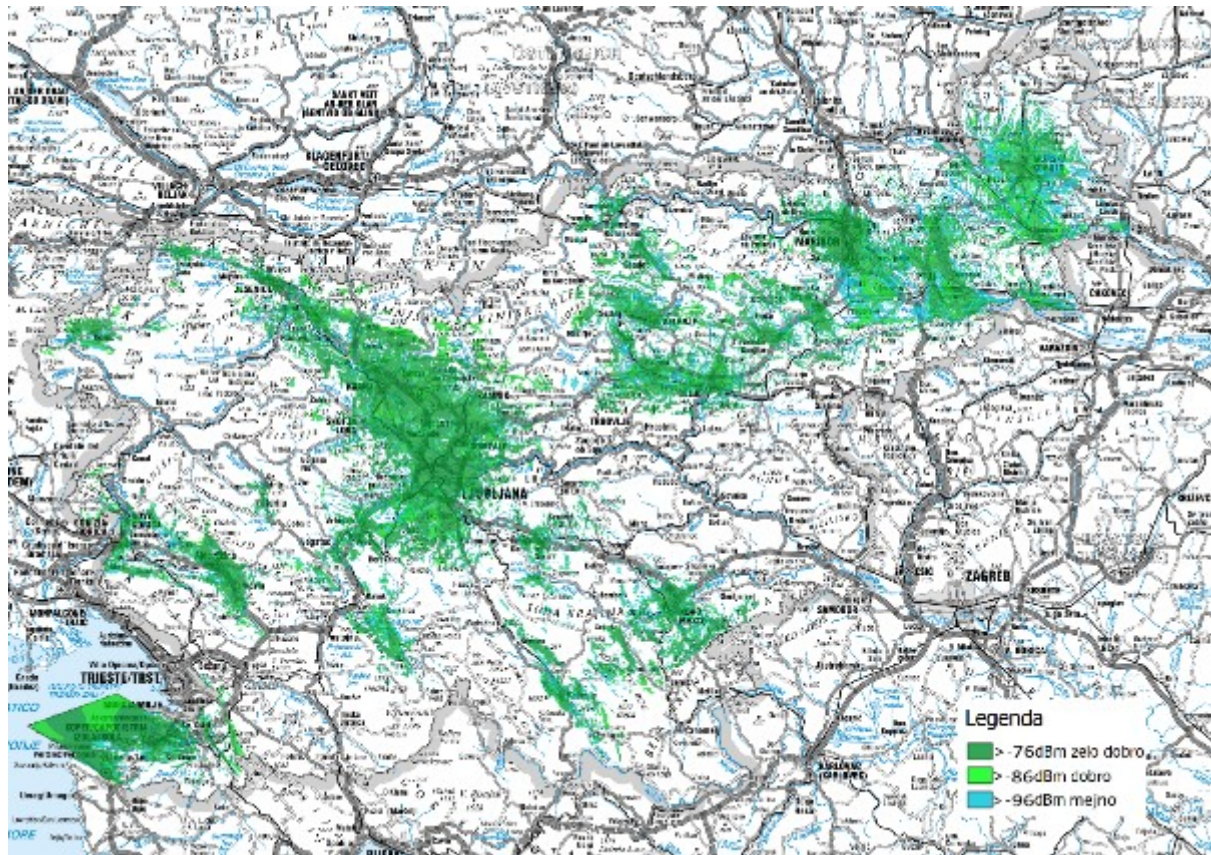
Telemach s svojim UMTS omrežjem (na 900 MHz in 2100 MHz) dosega pokrivanje 94,7 % ozemlja in več kot 99 % prebivalstva Republike Slovenije.

Slika 7: Pokrivanje prebivalstva RS z UMTS-signalom Telemacha



T-2 s svojim UMTS omrežjem (na 2100 MHz) dosega pokrivanje 23,8 % ozemlja in več kot 59 % prebivalstva Republike Slovenije.

Slika 8: Pokrivanje prebivalstva RS z UMTS-signalom T-2



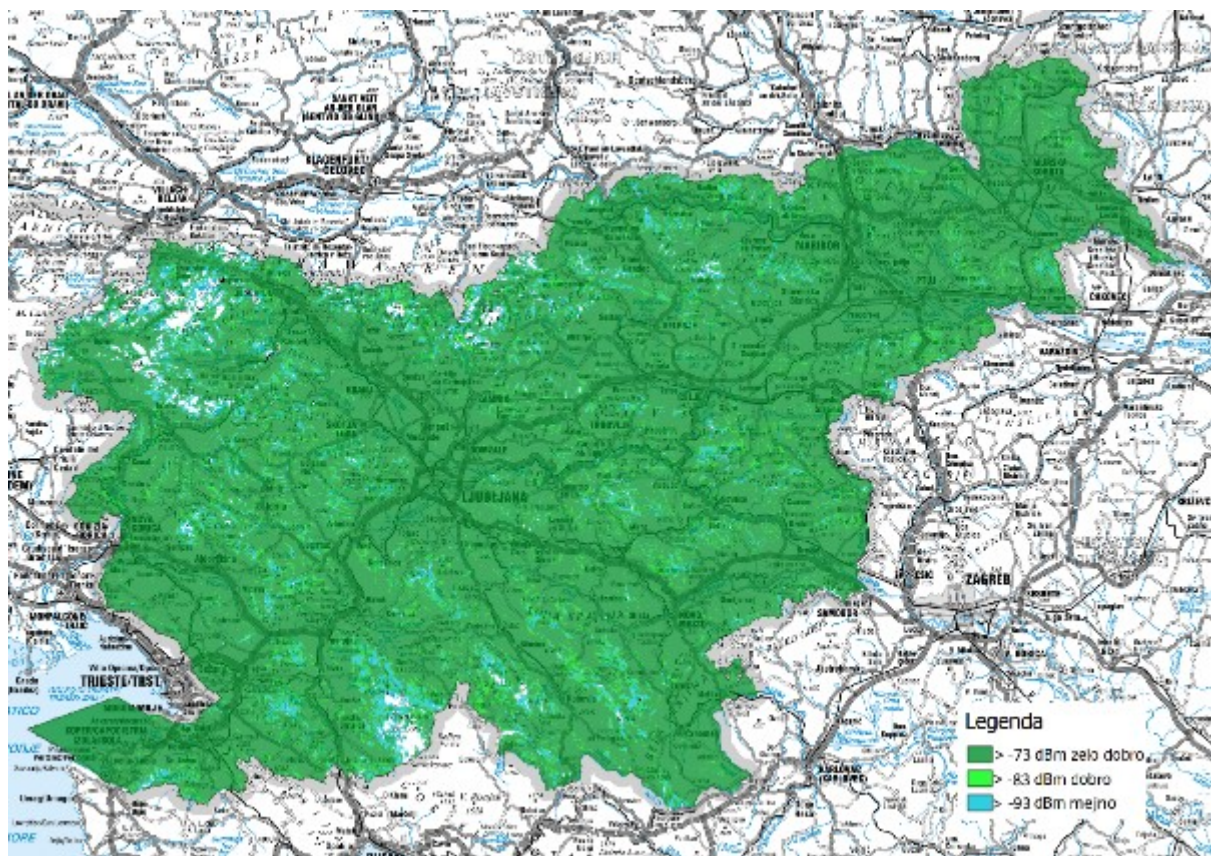
Pokrivanje ozemlja RS in prebivalstva s signalom GSM

Podatki o pokrivanju z 2G/GSM signalom na podlagi podatkov iz junija 2021 so izračunani z vrednostjo RxLev¹¹ -93 dBm (podatki veljajo za govor) in v skladu z BEREC-ovim dokumentom BoR (18)237¹² z večnivojsko skalo:

- zelo dobro pokrivanje >-73 dBm,
- dobro pokrivanje > -83 dBm ,
- mejno pokrivanje > -93 dBm.

A1 Slovenija s svojim GSM omrežjem (na 900 MHz) dosega pokrivanje 98,1 % ozemlja in več kot 99 % prebivalstva Republike Slovenije.

Slika 9: Pokrivanje prebivalstva RS z GSM-signalom družbe A1 Slovenija



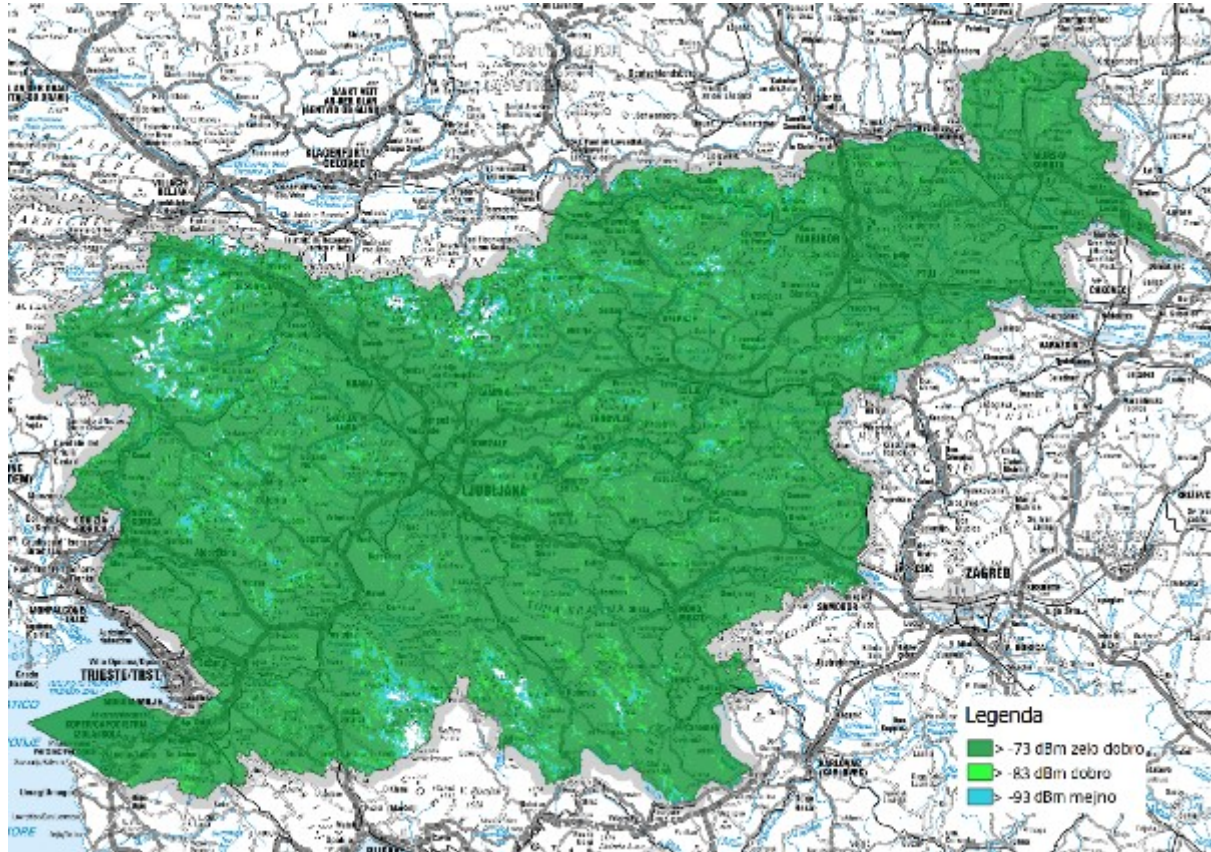
© AKOS 2021 | © Geodetska uprava Republike Slovenije

¹¹ RxLev Jakost sprejemnega signala (angl. Received signal level)

¹² Common Position on information to consumers on mobile coverage
https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/regulatory_best_practices/common_approaches_positions/8315-berec-common-position-on-information-to-consumers-on-mobile-coverage

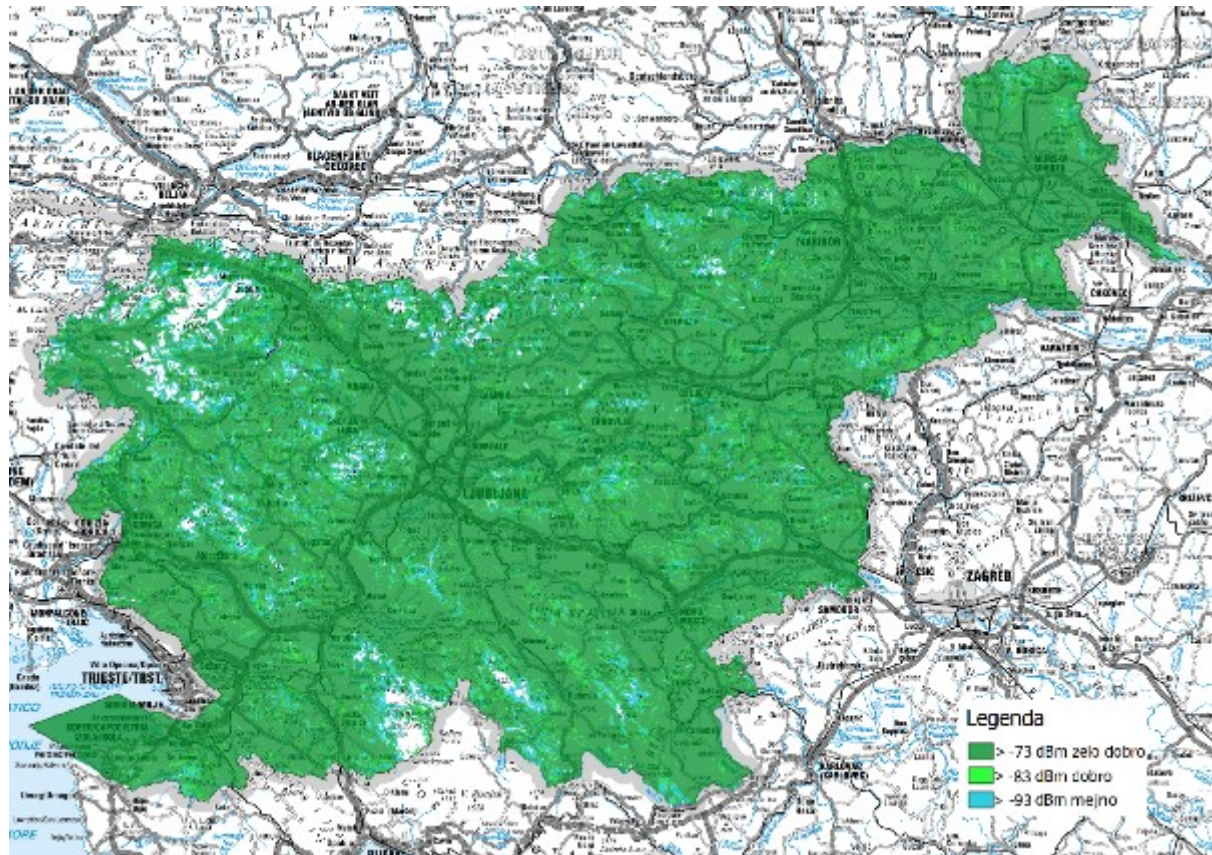
Telekom Slovenije s svojim GSM omrežjem (na 900 MHz in 1800 MHz) dosega pokrivanje 98,8 % ozemlja in več kot 99 % prebivalstva Republike Slovenije.

Slika 10: Pokrivanje prebivalstva RS z GSM-signalom družbe Telekom Slovenije



Telemach s svojim GSM omrežjem (na 900 MHz in 1800 MHz) dosega pokrivanje 96,7 % ozemlja in več kot 99 % prebivalstva Republike Slovenije.

Slika 11: Pokrivanje prebivalstva RS z GSM-signalom družbe Telemach d.o.o.



Začetek ponujanja storitev preko 5G tehnologije

Kot navedeno že uvodoma je Agencija v prvi polovici leta 2021 zaključila javni razpis z javno dražbo za dodelitev radijskih frekvenc v radiofrekvenčnih pasovih 700 MHz, 1500 MHz, 2100 MHz, 2300 MHz, 3600 MHz in 26 GHz, s tem, ko je dne 10. 6. 2021 izdala odločbe o dodelitvi radijskih frekvenc. S citiranimi odločbami je Agencija med drugim predpisala, da morajo imetniki ODRF, ki so pridobili frekvence v prioritetenih pasovih 700 MHz FDD in/ali 3600 MHz, do 15. 9. 2021 začeti ponujati storitve končnim uporabnikom preko 5G tehnologije na vsaj enem od pridobljenih frekvenčnih pasov vsaj na področju enega večjega mesta.

Agencija je tako na osnovi poziva št. 38105-54/2021/2 z dne 14. 9. 2021, v roku, tj. do 15. 10. 2021, od A1 Slovenija, Telekoma Slovenije in Telemacha prejela ustrezno dokumentacijo, iz katere izhaja, da dobavitelji opreme posameznemu imetniku ODRF potrjujejo, da oprema podpira 3GPP Release 15, in podatke o stanju uporabe radiofrekvenčnih kanalov po posameznih celicah baznih postaj radijskih sistemov, ki omogočajo začetek ponujanja storitev končnim uporabnikom preko 5G tehnologije.

Tabela 3: Število lokacij in celic baznih postaj za storitve preko 5G tehnologije¹³

Operater	Bazne postaje v frekvenčnem pasu 3600 MHz	
	Število lokacij	Število celic
A1 Slovenija	45	134
Telekom Slovenije ¹⁴	7 ¹⁵	10
Telemach	53	152

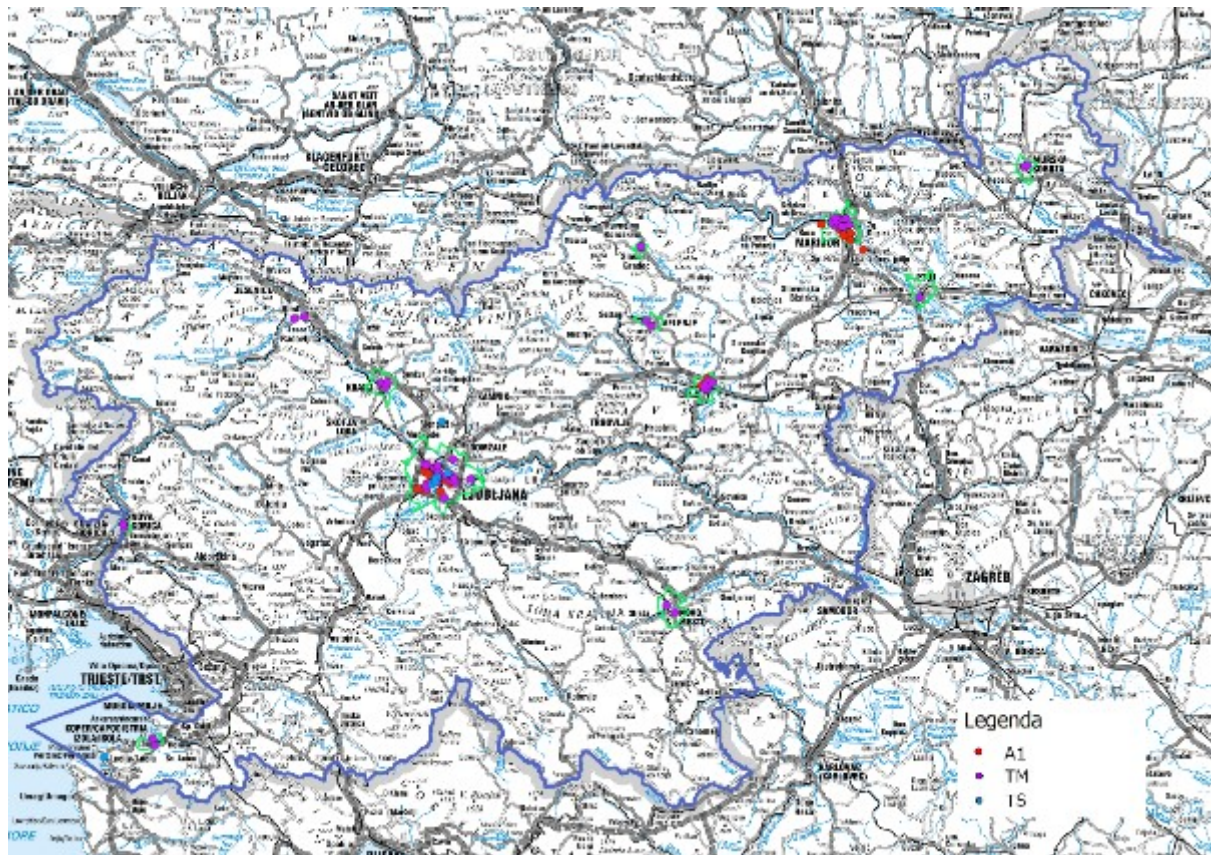
Iz prejetih podatkov izhaja, da so vsi trije imetniki ODRF v radiofrekvenčnem pasu 3600 MHz začeli s ponujanjem storitev preko 5G tehnologije v roku treh mesecev po izdaji ODRF vsaj v enem večjem mestu in tako izpolnili zahtevane obveznosti ponujanja storitev preko 5G tehnologije. Preostale obveznosti, v skladu z odločbami bo Agencija preverila ob izteku rokov za posamezne obveznosti.

¹³ Podatki operaterjev z dne 15. 10. 2021.

¹⁴ Telekom Slovenije nudi 5G pokrivanje tudi v frekvenčnem pasu 2600 MHz FDD na 273 lokacijah (<https://www.telekom.si/pomoc-in-podpora teme-pomoci/pokritost-in-dostopnost/pokritost-mobilnega-omrezja>)

¹⁵ V dveh primerih gre za uporabo v notranjosti objekta.

Slika 12: Porazdelitev lokacij baznih postaj za začetek ponujanja storitev preko 5G tehnologije



© AKOS 2021 | © Geodetska uprava Republike Slovenije

Iz slike (Slika 12) je razvidno, da so 5G bazne postaje locirane že v vseh 11 večjih mestih iz seznama obvez po ODRF (Tabela 4).

Tabela 4: Seznam večjih mest

Večja mesta			
Celje	Koper	Kranj	Ljubljana
Maribor	Murska Sobota	Nova Gorica	Novo mesto
Ptuj	Slovenj Gradec	Velenje	

Kazalo tabel

Tabela 1: Število lokacij baznih postaj (brez lokacij v notranjosti objekta	5
Tabela 2: Število celic baznih postaj	6
Tabela 3: Število lokacij in celic baznih postaj za storitve preko 5G tehnologije.....	18
Tabela 4: Seznam večjih mest.....	19

Kazalo slik

Slika 1: Pokrivanje prebivalstva RS z LTE-signalom A1 Slovenija	7
Slika 2: Pokrivanje prebivalstva RS z LTE-signalom Telekoma Slovenije.....	8
Slika 3: Pokrivanje prebivalstva RS z LTE-signalom Telemacha	9
Slika 4: Pokrivanje prebivalstva RS z LTE-signalom T-2.....	10
Slika 5: Pokrivanje prebivalstva RS z UMTS-signalom A1 Slovenija	11
Slika 6: Pokrivanje prebivalstva RS z UMTS-signalom Telekoma Slovenije.....	12
Slika 7: Pokrivanje prebivalstva RS z UMTS-signalom Telemacha	13
Slika 8: Pokrivanje prebivalstva RS z UMTS-signalom T-2.....	14
Slika 9: Pokrivanje prebivalstva RS z GSM-signalom družbe A1 Slovenija	15
Slika 10: Pokrivanje prebivalstva RS z GSM-signalom družbe Telekom Slovenije	16
Slika 11: Pokrivanje prebivalstva RS z GSM-signalom družbe Telemach d.o.o.....	17
Slika 12: Porazdelitev lokacij baznih postaj za začetek ponujanja storitev preko 5G tehnologije	19