

**SADRŽINA ZAHTEVA ZA ODLUČIVANJE O POTREBI PROCENE UTICAJA  
NA ŽIVOTNU SREDINU**

**1. Podaci o nosiocu Projekta**

Naziv, odnosno ime, sedište i adresa;  
TELEKOM SRBIJA AD Beograd, Takovska 2  
šifra delatnosti:64200  
matični broj:17162543  
odgovorno lice: Vladimir Lučić  
telefonski broj: 011/3835-080  
faks: 011/3835-088  
kontakt osoba: Jasna Ristivojčević

**2. Karakteristike projekta**

a) Naziv projekta.

Radio Bazna Stanica za mobilnu telefoniju Srbije "VELIKO POLJE" BG938, BGU938, BGL938, BGO938, BGJ938

veličina projekta (sa opisom fizičkih karakteristika objekta i proizvodnog postupka);

Opis je dat u Stručnoj oceni opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice br. AL-SO-067/2022 od februara 2023.god., izradio ASTEL PROJEKT

b) moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata;

Nisu uočene bazne stanice drugih operatera u krugu od 200 m od lokacije.

c) stvaranje otpada (sa procenom vrste i količine otpadnih materija);

Radom projekta nema stvaranja otpada, a sav otpad nastao prilikom izgradnje projekta (zemlja, ostaci od ambalaže i dr.) uklonjen je odmah po završetku izvođenja radova.

d) zagađivanje i izazivanje neugodnosti (vrste emisija koje su rezultat redovnog rada projekta: zagađivanje vode, zemljišta, vazduha, emisija buke, vibracija, svetlosti, neprijatnih mirisa, radijacija i sl);

Na osnovu sprovedene analize uticaja GSM/UMTS baznih stanica na životnu sredinu ("Prethodna analiza uticaja GSM baznih stanica na životnu sredinu"- Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu, kao i preko stotinu detaljnih analiza za koje je dobijena saglasnost od nadležnog Ministarstva), može se zaključiti da bazne stanice svojim radom ne zagađuju životno i tehničko okruženje. Ni na koji način se ne zagađuju voda, vazduh i zemljište. Rad baznih stanica ne proizvodi nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih ni hemijskih dejstava.

- e) rizik nastanka udesa, posebno u pogledu supstanci koje se koriste ili tehnika koje se primenjuju, u skladu sa propisima;

Rizik postoji jedino usled rušenja projekta, ali je statički proračun urađen po svim propisima pri čemu su uzeti maksimalni parametri koje propisuje Zakon.

### 3. Lokacija projekta

Osetljivost životne sredine u datim geografskim oblastima koje mogu biti izložene štetnom uticaju projekta, a naročito u pogledu:

- a) postojećeg korišćenja zemljišta;
- b) relativnog obima, kvaliteta i regenerativnog kapaciteta prirodnih resursa u datom području;
- c) apsorpcionog kapaciteta prirodne sredine, uz obraćanje posebne pažnje na močvare, priobalne zone, planinske i šumske oblasti, posebno zaštićena područja (prirodna i kulturna dobra) i gusto naseljene oblasti.

Lokacija bazne stanice nalazi se antenskom stubu. U okruženju nalaze se privatne kuće i obradivo zemljište. Lokacija ne pripada zaštićenom području.

### 4. Karakteristike mogućeg uticaja

- a) obim uticaja (geografsko područje i brojnost stanovništva izloženog riziku);
- b) priroda prekograničnog uticaja;

Projekat nema prekogranični uticaj, lokalnog je karaktera.

- c) veličina i složenost uticaja; Uticaj projekta je emitovanje elektromagnetne emisije i lokalnog je karaktera, a analizirano je u Stručnoj oceni opterećenja životne sredine.
- d) verovatnoća uticaja; Ne predviđaju se događanja koja mogu da imaju uticaj.
- e) trajanje, učestalost i verovatnoća ponavljanja uticaja.

### KRATAK OPIS PROJEKTA

red. br.	Pitanje	da/ne Kratak opis projekta	Da li će to imati značajne posledice? DA/NE i zašto?
1.	Da li izvođenje, rad ili prestanak rada projekta podrazumevaju aktivnosti koje će prouzrokovati fizičke promene na lokaciji (topografije, korišćenja zemljišta, izmenu vodnih tela)?	ne	
2.	Da li izvođenje ili rad projekta podrazumeva korišćenje prirodnih resursa, kao što su zemljište, vode, materijali ili energija, posebno resursa koji nisu obnovljivi ili koji se teško obezbeđuju?	ne	
3.	Da li projekat podrazumeva korišćenje, skladištenje, transport, rukovanje ili proizvodnju materija ili materijala koji mogu biti štetni po ljudsko zdravlje ili životnu sredinu ili koji mogu izazivati zabrinutost zbog postojećih ili potencijalnih rizika po ljudsko zdravlje?	ne	
4.	Da li će na projektu tokom izvođenja, rada ili po prestanku rada nastajati čvrsti otpad ?	da	Samo prilikom izgradnje, ali je u potpunosti uklonjen.
5.	Da li će na projektu dolaziti do ispuštanja zagađujućih materija ili bilo kakvih opasnih, otrovnih ili neprijatnih materija u vazduh?	ne	
6.	Da li će projekat prouzrokovati buku i vibracije, ispuštanje svetlosti, toplotne energije ili elektromagnetnog zračenja?	da	U granicama dozvoljenog.
7.	Da li projekat dovodi do rizika od kontaminacije zemljišta ili vode ispuštenim zagađujućim materijama na tlo ili u površinske ili podzemne vode?	ne	
8.	Da li će tokom izvođenja ili rada projekta postojati bilo kakav rizik od udesa, koji može ugroziti ljudsko zdravlje ili životnu sredinu?	ne	
9.	Da li će Projekat dovesti do socijalnih promena, na primer u demografskom smislu, tradicionalnom načinu života, zapošljavanju?	da	Bolji signal telekomunikacija poboljšava kvalitet savremenog života i kvalitet i obim poslovanja.
10.	Da li postoje bilo koji drugi faktori koje treba analizirati, kao što je razvoj koji će uslediti, koji bi mogli dovesti do posledica po životnu sredinu ili do kumulativnih uticaja sa drugim postojećim ili planiranim aktivnostima na lokaciji?	ne	
11.	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije, zaštićenih po međunarodnim ili domaćim propisima zbog svojih ekoloških, pejzažnih, kulturnih ili drugih vrednosti, koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	ne	



red. br.	Pitanje	da/ne Kratak opis projekta	Da li će to imati značajne posledice? DA/NE i zašto?
12.	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije, važnih i osetljivih zbog ekoloških razloga, na primer močvare, vodotoci ili druga vodna tela, planinska ili šumska područja, koja mogu biti zagađena izvođenjem projekta?	ne	
13.	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije koja koriste zaštićene, važne i osetljive vrste faune i flore, na primer za naseljavanje, leženje, odrastanje, odmaranje, prezimljavanje i migraciju, a koja mogu biti zagađena realizacijom projekta?	ne	
14.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje površinske ili podzemne vode koje mogu biti zahvaćene uticajem projekta?	ne	
15.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje područja ili prirodni oblici visoke ambijentalne vrednosti koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	ne	
16.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje putni pravci ili drugi objekti koji se koriste za rekreaciju ili drugi objekti koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	ne	
17.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje transportni pravci koji mogu biti zagušeni ili koji prouzrokuju probleme po životnu sredinu, a koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	ne	
18.	Da li se projekat nalazi na lokaciji na kojoj će verovatno biti vidljiv velikom broju ljudi?	da	
19.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja ili mesta od istorijskog i kulturnog značaja koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	ne	
20.	Da li se projekat nalazi na lokaciji u prethodnom nerazvijenom području koje će zbog toga pretrpeti gubitak zelenih površina?	ne	
21.	Da li se na lokaciji ili u blizini lokacije projekta koristi zemljište, na primer za kuće, vrtove, druge privatne namene, industrijske ili trgovačke aktivnosti, rekreaciju, kao javni otvoreni prostor, za javne objekte, poljoprivrednu proizvodnju, za šume, turizam, rudarske ili druge aktivnosti koje mogu biti zahvaćene uticajem projekta?	da	Bazna stanica nalaze sa na antenskom stubu.
22.	Da li za lokaciju ili okolinu lokacije postoje planovi za buduće korišćenje zemljišta koje može biti zahvaćeno uticajem projekta?	ne	



red. br.	Pitanje	da/ne Kratak opis projekta	Da li će to imati značajne posledice? DA/NE i zašto?
23.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje područja sa velikom gutinom naseljenosti ili izgrađenosti, koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	ne	
24.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja zauzetih specifičnim (osetljivim) korišćenjem zemljišta, na primer bolnice, škole, verski objekti, javni objekti koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	ne	
25.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja sa važnim, visoko kvalitetnim ili retkim resursima (na primer podzemne vode, površinske vode, šume, poljoprivredna, ribolovna, lovna i druga područja, zaštićena prirodna dobra, mineralne sirovine i dr) koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	ne	
26.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja koja već trpe zagađenja ili štetu na životnoj sredini (na primer gde su postojeći pravni normativi životne sredine pređeni), koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	ne	
27.	Da li je lokacija projekta ugrožena zemljotresima, sleganjem zemljišta, klizištima, erozijom, poplavama ili povratnim klimatskim uslovima (na primer temperaturnim razlikama, maglom, jakim vetrovima) koje mogu dovesti do prouzrokovanja problema u životnoj sredini od strane projekta?	ne	

Rezime karakteristika Projekta i njegove lokacije, sa indikacijom potrebe za izradom studije procene uticaja na životnu sredinu:

Na osnovu rezultata proračuna elektromagnetne emisije koja potiče od bazne stanice "VELIKO POLJE" BG938, BGU938, BGL938, BGO938, BGJ938 Beograd, operatera Telekom Srbije, može se zaključiti da nije neophodno da se radi Studija o proceni uticaja posmatrane bazne stanice na životnu sredinu.

Treba naglasiti da pristup antenskom sistemu i kontrolisanoj zoni mogu imati samo tehnička lica ovlašćena od strane operatera Telekom Srbija koja su obučena za poslove održavanja i upoznata sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu pre isključenja predajnika bazne stanice.

Upitnik popunjen od strane BG INVEST d.o.o.

Jana Kovačević, zastupnik



ДЕЛОВОДНИ БРОЈ: 295565/1-2020

ДАТУМ: 22.09.2020

ИНТЕРНИ БРОЈ:

БРОЈ ИЗ ЛКРМ:

ДИРЕКЦИЈА ЗА ТЕХНИКУ

СЕКТОР ЗА БЕЖИЧНУ ПРИСТУПНУ МРЕЖУ

АДРЕСА: Булевар уметности 16а, Нови Београд

## ОВЛАШЋЕЊЕ

Предузеће БГ Инвест доо из Београда, Ул. Небојшина бр.20, ПИБ 103153941, МБ 17518143, ПДВ 134016026, односно његови запослени према списку у прилогу овог овлашћења, да у име Предузећа „Телеком Србија“ АД Београд, Таковска 2, могу да :

- врше пројектанске обиласке и сва потребна мерења и снимања на локацијама које су претходно договорене са наше стране а све у циљу изградње базних станица Мобилне Телефоније Србије чији је инвеститор Телеком Србија а.д.
- подноси захтеве, преузима решења, врши плаћање такси и накнада у поступцима исходовањаа услова и сагласности за изградњу базних станица Мобилне Телефоније Србије, како у поступцима који се воде кроз систем обједињене процедуре ЦЕОП тако и у другим поступцима ван њега.

ИМЕ И ПРЕЗИМЕ
Андреја Ћирица
Биљана Тадић
Бранислав Гуцулић
Ђурица Савичић
Звонко Башкаловић
Иван Теофиловић
Јана Ковачевић
Јасна Ристивојчевић
Катарина Кукобат
Милан Мандић
Никола Стевановић
Слободан Бјелица
Татјана Станар

ДИРЕКТОР СЕКТОРА

  
Ненад Живановић, дипл. инж.

Broj projekta: AL-SO-067/2022

Broj primerka: 2/2

## STRUČNA OCENA

### OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE U LOKALNOJ ZONI BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938

Investitor: „TELEKOM SRBIJA“ A.D, Beograd  
Takovska 2, Beograd

Mesto i datum: Beograd, novembar 2022. godine



ODGOVORNI PROJEKTANT:

Milan Mitrović, dipl.inž.el.



INVESTITOR:

ASTEL PROJEKT DOO:  
direktor



Dr Aco Stevanović, dipl.ing.el.







## SADRŽAJ

<b>1</b>	<b>OPŠTI DEO</b>	<b>7</b>
1.1	PODACI O INVESTITORU	9
1.2	PROJEKTANT	10
1.3	DOKUMENTACIJA	10
1.3.1	Izvod iz rešenja o registraciji projektantskog preduzeća	11
1.3.2	Sertifikat o Akreditaciji	14
1.3.3	Obim Akreditacije	15
1.3.4	Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja	18
1.3.5	Rešenje o ispunjenosti uslova za sistematsko ispitivanje nivoa nejonizujućih zračenja	20
1.3.6	Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja na teritoriji Autonomne pokrajine Vojvodine	22
1.3.7	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta	24
1.3.8	Izjava odgovornog projektanta	25
1.3.9	Licenca odgovornog projektanta	26
1.3.10	Potvrda o važenju licence odgovornog projektanta	27
1.4	PROJEKTNII ZADATAK	28
<b>2</b>	<b>PODACI O LOKACIJI</b>	<b>31</b>
2.1	LOKACIJA IZVORA	33
2.1.1	Prikaz geografskog položaja emisione lokacije	33
2.2	PRIKAZ LOKACIJE I SITUACIJA OBJEKTA	35
2.3	PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI	38
2.4	DIJAGRAM ZRAČENJA PREDMETNE BAZNE STANICE	38
2.5	OBJEKTI U OKRUŽENJU LOKACIJE RADIO BAZNE STANICE	39
<b>3</b>	<b>TEHNIČKO REŠENJE BS NA PREDMETNOJ LOKACIJI</b>	<b>41</b>
3.1	UVOD	43
3.2	Tehničke karakteristike opreme	44
3.2.1	AirScale sistemski modul	44
3.2.2	ESMB/ESMC sistemski modul	46
3.2.3	Nokia Radio moduli	47
3.2.4	Napojno-baterijski kabinet	48
3.2.6	Antene	50
3.3	TEHNIČKI PARAMETRI RADA BAZNE STANICE	57
3.4	GRAFIČKI PRIKAZ DISPOZICIJE OPREME NA LOKACIJI	58
<b>4</b>	<b>POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE</b>	<b>59</b>
<b>5</b>	<b>STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE</b>	<b>65</b>
5.1	SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA	67
5.2	PRIMENJIVANI STANDARDI I NORME	69
5.2.1	ICNIRP NORME	71
5.2.2	NACIONALNE NORME	72
5.3	PRORAČUN JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA NA LOKACIJI VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938	74



5.3.1	Rezultati proračuna u široj okolini bazne stanice 350m x 350m (nivo tla 1.5 m)	76
5.3.2	Rezultati proračuna na nivou najizloženijih spratova objekata u okruženju predmetne BS	83
<b>6</b>	<b>ZAKLJUČAK</b>	<b>93</b>
<b>7</b>	<b>MERE ZAŠTITE</b>	<b>99</b>
7.1	UVOD	101
7.2	Mere predviđene zakonskom regulativom	101
7.2.1	ZAŠTITA OD MEHANIČKIH OPASNOSTI	101
7.2.2	OPASNOST OD UDARA ELEKTRIČNE STRUJE	101
7.2.2.1	<i>Izvođenje instalacije za napajanje</i>	101
7.2.2.2	<i>Zaštita od previsokog napona dodira</i>	102
7.2.2.3	<i>Zaštita od slučajnog dodira delova pod naponom</i>	102
7.2.2.4	<i>Zaštita od statičkog elektriciteta</i>	102
7.2.3	ZAŠTITA OD POŽARA	102
7.2.3.1	<i>Automatski protivpožarni aparati punjeni halonom</i>	103
7.2.3.2	<i>Protivpožarni aparati punjeni ugljen-dioksidom</i>	103
7.2.3.3	<i>Protivpožarni aparati punjeni suvim prahom (S-aparati)</i>	104
7.2.4	ZAŠTITA PRI RADU NA VISINI	104
7.2.5	ELEKTROMAGNETNA KOMPATIBILNOST (EMC)	104
7.3	OSTALE MERE ZAŠTITE	105
7.3.1	Opasnosti od dejstva lasera	105
7.3.2	Postupak uklanjanja otpadnog materijala	105
7.4	OPŠTE OBAVEZE	105
7.5	MERE U TOKU REDOVNOG RADA	105
7.6	MERE U SLUČAJU UDESA	106
7.7	MERE PO PRESTANKU RADA BAZNE STANICE	107
<b>8</b>	<b>ZAKONSKA REGULATIVA</b>	<b>109</b>
8.1	Spisak zakona i propisa	111
8.2	Međunarodni propisi i literatura	112
<b>9</b>	<b>PRILOZI</b>	<b>113</b>





## SPISAK TABELA:

<i>Tabela 1.1 Podaci o investitoru.....</i>	<i>9</i>
<i>Tabela 2.1 Polazni parametri radio-bazne stanice RBS.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 2.2 Lista objekata za koje će biti urađen proračun EMP po spratovima.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabela 3.1 Frekvencijski opsezi operatora Telekom Srbija.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 3.2. Tehničke karakteristike Baseband 6620 i 6630.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabela 3.3 Potrošnja karakteristike AirScale sistemskog modula.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 3.4 Osnovne karakteristike AMOB kućišta.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 3.5 Osnovne karakteristike trosektorskih radio modula i izgled radio modula u kućištu.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabela 3.6 Osnovne karakteristike radio modula.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 3.7 Osnovne karakteristike ELTEK-a.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 3.5 Tehnički parametri bazne stanice LTE800.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 3.6 Tehnički parametri bazne stanice GSM900.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 3.7 Tehnički parametri bazne stanice LTE1800.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 3.8 Tehnički parametri bazne stanice UMTS2100.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabela 3.9 Tehnički parametri bazne stanice LTE2100.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabela 4.1 Izmerena jačina električnog polja i izloženost svih okolnih izvora u opsegu 27 MHz – 3 GHz.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 4.2 Najveće trenutne vrednosti elektromagnetnog polja okolnih izvora.....</i>	<i>62</i>
<i>Tabela 5.1 Slabljenje elektromagnetnih talasa prilikom prostiranja kroz različite materijale.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabela 5.2 Bazična ograničenja za izlaganje elektromagnetnom polju od 100kHz do 300GHz, za interval usrednjavanja 6min, ICNIRP2020.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabela 5.3 Referentne vrednosti za lokalno izlaganje (uprosečeno na intervalu od 6min) elektromagnetnom polju 100kHz – 300GHz, za stanovništvo.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabela 5.4 Bazična ograničenja izloženosti stanovništva, magnetnim i elektromagnetnim poljima (0-300GHz).....</i>	<i>72</i>
<i>Tabela 5.5 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabela 5.6 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva za opsege 800MHz, 900MHz, 1800MHz i 2100MHz.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabela 5.7 Proračun električnog polja koje potiče od BS VELIKO POLJE – BGO938, LTE800, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabela 5.8 Proračun električnog polja koje potiče od BS VELIKO POLJE – BG938, GSM900, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabela 5.9 Proračun električnog polja koje potiče od BS VELIKO POLJE – BGL938, LTE1800, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabela 5.10 Proračun električnog polja koje potiče od BS VELIKO POLJE – BGU938, UMTS2100, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabela 5.11 Proračun električnog polja koje potiče od BS VELIKO POLJE – BGJ938, LTE2100, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata.....</i>	<i>91</i>



<i>Tabela 5.12 Proračun ukupnog električnog polja i izloženosti elektromagnetnom polju koje potiče od BS Telekom Srbija VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata .....</i>	<i>91</i>
<i>Tabela 6.1 Maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na tlu u zoni 350m x 350m.....</i>	<i>95</i>
<i>Tabela 6.2 Maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na nivou najizloženijih spratova objekata....</i>	<i>96</i>
<i>Tabela 6.3 Uporedni prikaz izmerenih i proračunatih vrednosti elektromagnetnog polja koje potiče od BS VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938.....</i>	<i>97</i>

## **SPISAK SLIKA:**

<i>Slika 2.1 Geografski prikaz emisione lokacije (karta izvorne razmere 1:50000).....</i>	<i>33</i>
<i>Slika 2.2 Geografski prikaz emisione lokacije (satelitski snimak 1).....</i>	<i>34</i>
<i>Slika 2.3 Geografski prikaz emisione lokacije (satelitski snimak 2).....</i>	<i>34</i>
<i>Slika 2.4 Objekat na kome je montirana predmetna BS.....</i>	<i>35</i>
<i>Slika 2.5 Kabinet predmetne BS .....</i>	<i>36</i>
<i>Slika 2.6 Sektor 1 antenskog sistema predmetne BS .....</i>	<i>36</i>
<i>Slika 2.7 Sektor 2 antenskog sistema predmetne BS .....</i>	<i>37</i>
<i>Slika 2.8 Sektor 3 antenskog sistema predmetne BS .....</i>	<i>37</i>
<i>Slika 2.9 Pravci zračenja antenskog sistema predmetne bazne stanice.....</i>	<i>38</i>
<i>Slika 2.10 Prikaz pravaca zračenja antena bazne stanice i pozicije okolnih objekata.....</i>	<i>39</i>
<i>Slika 3.1 Izgled AirScale sistemskog modula (ASIA+ABIA+AMIA) maksimalna konfiguracija za unutrašnju montažu.....</i>	<i>44</i>
<i>Slika 3.2 AMOB kućište.....</i>	<i>45</i>
<i>Slika 3.3 Izgled ESMB/ESMC sistemskog modula.....</i>	<i>46</i>
<i>Slika 3.4 Izgled jednosektorskih Nokia Flexi radio modula.....</i>	<i>47</i>
<i>Slika 3.5 Prikaz primera montaže radio modula na cev korišćenjem FMFA osnove i FPKA nosača.....</i>	<i>47</i>
<i>Slika 3.6 Eltek kabinet.....</i>	<i>48</i>
<i>Slika 4.1 Prikaz pozicije mernih mesta u kojima su izvršena merenja nivoa EMP .....</i>	<i>61</i>
<i>Slika 5.1 Grafički prikaz elektromagnetnog spektra .....</i>	<i>69</i>



# 1 OPŠTI DEO







## 1.1 PODACI O INVESTITORU

Mrežu javnih mobilnih telekomunikacija, kojoj pripada lokacija bazne stanice:

**VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938**

finansira i realizuje:

**Preduzeće za telekomunikacije  
„TELEKOM SRBIJA“ A.D,  
Beograd, Takovska 2.**

Podaci o investitoru su dati u narednoj tabeli.

*Tabela 1.1 Podaci o investitoru*

Investitor	Telekom Srbija a.d. Takovska 2, Beograd Direkcija za tehniku Bulevar Umetnosti 16a, 11070 Novi Beograd
Rešenje APR	8000026176071
Šifra delatnosti	6110
PIB	100002887
Matični broj	17162543
Generalni direktor	Vladimir Lučić
Direktor sektora za bežičnu pristupnu mrežu	Nenad Živanović, dipl.ing.
Kontakt osoba	Jelena Defrančeski, inž. Operativni inženjer za saradnju sa regulatornim telima Direkcija za tehniku jelenade@telekom.rs



## 1.2 PROJEKTANT

Stručnu ocenu opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije na lokaciji:

**VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938**

izradilo je privredno društvo:

**ASTEL PROJEKT DOO**

Beograd, Kraljice Natalije 38/46

Organizacioni deo:

**ASTEL LABORATORIJA** – Laboratorija za ispitivanje i merenje nejonizujućeg zračenja i buke u životnoj sredini

Đorđa Stanojevića 11v, 11070 Novi Beograd

(u daljem tekstu ASTEL LABORATORIJA)

Odgovorni projektant za izradu tehničke dokumentacije Stručne ocene opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije je:

**Milan Mitrović dipl.inž.el, licenca broj: 353 O339 15**

## 1.3 DOKUMENTACIJA

U narednom delu projekta dat je pregled sledeće dokumentacije projektantskog preduzeća i odgovornog projektanta:

- Izvod iz rešenja o registraciji projektantskog preduzeća
- Sertifikat o akreditaciji ASTEL LABORATORIJE
- Obim akreditacije ASTEL LABORATORIJE
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja
- Rešenje o ispunjenosti uslova za sistematsko ispitivanje nivoa nejonizujućih zračenja
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja na teritoriji Autonomne pokrajine Vojvodine
- Rešenje o određivanju odgovornog projektanta
- Izjava odgovornog projektanta o primeni propisa
- Licenca odgovornog projektanta
- Potvrda o važenju licence





## 1.3.1 Izvod iz rešenja o registraciji projektantskog preduzeća

	8000071893114	<b>ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА</b>		Република Србија Агенција за привредне регистре
---	---------------	---	---	--

<b>ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК</b>	
Матични / Регистарски број	17502468

<b>СТАТУС</b>	
Статус привредног субјекта	Активан

<b>ПРАВНА ФОРМА</b>	
Правна форма	Друштво са ограниченом одговорношћу

<b>ПОСЛОВНО ИМЕ</b>	
Пословно име	ASTEL ПРОЈЕКТ DOO БЕОГРАД (SAVSKI VENAC)
Скраћено пословно име	ASTEL ПРОЈЕКТ DOO

<b>ПОДАЦИ О АДРЕСАМА</b>	
Адреса седишта	
Општина	САВСКИ ВЕНАЦ
Место	Београд-Савски Венац, САВСКИ ВЕНАЦ
Улица	Краљице Наталије
Број и слово	38
Спрат, број стана и слово	2 / 46 /
Адреса за пријем електронске поште	
Е- пошта	aco.stevanovic@astel.rs

<b>ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ</b>	
Подаци оснивања	
Датум оснивања	19. мај 2003
Време трајања	
Време трајања привредног субјекта	Неограничено
Претежна делатност	
Шифра делатности	7112
Назив делатности	Инжењерске делатности и техничко саветовање
Остали идентификациони подаци	
Порески Идентификациони Број (ПИБ)	102933000

Дана 03.02.2022. године у 09:53:31 часова

Страна 1 од 3



**Подаци од значаја за правни промет**  
Текући рачуни

160-0000000186143-76  
160-0053900049796-41  
160-0053900049052-42  
160-0050100127528-52  
160-0000000323428-83

**Контакт подаци**  
Интернет адреса: www.astel.rs

**Подаци о статусу / оснивачком акту**  
Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта

Датум важећег статута:   
Датум важећег оснивачког акта:

**Законски (статутарни) заступници**  
Физичка лица

1. Име:  Презиме:

ЈМБГ:

Функција:

Ограничење супотписом:

**Чланови / Сувласници**

**Подаци о члану**  
Име и презиме:   
ЈМБГ:


**Подаци о капиталу**  
**Новчани**

износ	датум
Уписан: 4.191,20 EUR, у противвредности од 280.897,50 RSD	<input type="text"/>
Уплаћен: 2.147,21 EUR, у противвредности од 141.257,22 RSD	<input type="text" value="21. мај 2003"/>
Уплаћен: 2.043,99 EUR, у противвредности од 139.640,29 RSD	<input type="text" value="10. децембар 2003"/>

Дана 03.02.2022. године у 09:53:31 часова

Страна 2 од 3



	износ(%)
	100,000000000000

Основни капитал друштва	
<b>Новчани</b>	
износ	датум
Уписан: 4.191,20 EUR, у противвредности од 286.332,31 RSD	
износ	датум
Уплаћен: 4.191,20 EUR, у противвредности од 286.332,31 RSD	10. децембар 2003

Миладин Маглов  
  


Дана 03.02.2022. године у 09:53:31 часова

Страна 3 од 3



### 1.3.2 Sertifikat o Akreditaciji



Акредитационо тело Србије

Accreditation Body of Serbia

Београд

Belgrade

додељује

awards

01551

## СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ

Accreditation Certificate

којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености  
confirming that Conformity Assessment Body

**АСТЕЛ ПРОЈЕКТ ДОО**  
**АСТЕЛ ЛАБОРАТОРИЈА – Лабораторија за**  
**испитивање и мерење нејонизујућег зрачења**  
**и буке у животној средини**  
**Београд**

акредитациони број

accreditation number

**01-494**

задовољава захтеве стандарда

fulfils the requirements of  
**SRPS ISO/IEC 17025:2017**  
(ISO/IEC 17025:2017)

те је компетентно за обављање послова испитивања  
and is competent to perform testing activities

који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације  
as specified in the valid Scope of Accreditation

Важеће издање Обима акредитације доступно је на интернет адреси: [www.ats.rs](http://www.ats.rs)  
Valid Scope of Accreditation can be found at: [www.ats.rs](http://www.ats.rs)

Акредитација додељена  
Date of issue

**10.04.2020.**

Акредитација важи до  
Date of expiry

**09.04.2024.**



Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о признавању еквивалентности система акредитације Европске организације за акредитацију (EA MLA) и ILAC MRA споразума у овој области. / ATS is a signatory of the EA MLA and ILAC MRA in this field.





### 1.3.3 Obim Akreditacije



АКРЕДИТАЦИОНО  
ТЕЛО  
СРБИЈЕ

Акредитациони број/*Accreditation No.*  
**01-494**

Датум прве акредитације/  
*Date of initial accreditation:* 10.04.2020.

Ознака предмета/*File Ref. No.:*  
2-01-553  
Вижки од/  
*Valid from:*  
28.07.2021.  
Заменjuje Обим од/  
*Replaces Scope date:*  
10.04.2020.

#### ОБИМ АКРЕДИТАЦИЈЕ

##### *Scope of Accreditation*

Акредитовано тело за оцењивање усаглашености/*Accredited conformity assessment body*

АСТЕЛ ПРОЈЕКТ ДОО  
АСТЕЛ ЛАБОРАТОРИЈА – Лабораторија за испитивање и мерење  
нејонизујућег зрачења и буке у животној средини  
Београд, Краљице Наталије 38/46

Стандард / *Standard:*

SRPS ISO/IEC 17025:2017  
(ISO/IEC 17025:2017)

Скраћени обим акредитације / *Short description of the scope*

- Нејонизујуће зрачење: ниво излагања људи електромагнетским пољима високих и ниских фреквенција / *Non-ionizing radiation: level of human exposure to high and low frequency electromagnetic fields.*





Акредитациони број/  
Accreditation No **01-494**

Важи од/Valid from: 28.07.2021.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated: 10.04.2020.

**Детаљан обим акредитације/Detailed description of the scope**

<b>Место испитивања:</b> на терену (локација лабораторије: Нови Београд, Ђорђа Станојевића 11в) <b>Нејонизујуће зрачење:</b> ниво излагања људи електромагнетским пољима високих и ниских фреквенција				
Р. Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Ниво излагања људи електромагнетским пољима високих фреквенција на отвореном/ затвореном простору	Широкопојасно испитивање јачине електричног поља у опсегу од 100 kHz до 8 GHz широкопојасном мерном сондом	0,2 V/m до 1000 V/m	SRPS EN 50413:2020 SRPS EN 50420:2008 SRPS EN 61566:2009 SRPS EN 62232:2017 QP.010 <sup>1)</sup>
2.	Ниво излагања људи електромагнетским пољима високих фреквенција на отвореном/ затвореном простору, које стварају: - GSM / DCS / UMTS (WCDMA) / LTE базне станице у јавној мобилној комуникационој мрежи; - FM, DAB, DRM, DVB-T предајници у радио-дифузној мрежи; - CDMA базне станице у оквиру фиксне бежичне приступне мреже; - радио-станице у локалној бежичној приступној мрежи (WLAN); - TETRA базне станице у електронским комуникационим мрежама за посебне намене	Фреквенцијски селективно испитивање јачине електричног поља у опсегу 27 MHz до 6 GHz	0,2 V/m до 120 V/m	SRPS EN 50413:2020 SRPS EN 50420:2008 SRPS EN 61566:2009 SRPS EN 62232:2017 QP.010 <sup>1)</sup>





Акредитациони број/  
Accreditation No **01-494**

Важи од/Valid from: 28.07.2021.

Замањује Обим од / Replaces Scope dated: 10.04.2020.

Место испитивања: на терену (локација лабораторије: Нови Београд, Ђорђа Станојевића 11в) Нејонизујуће зрачење: ниво излагања људи електромагнетским пољима високих и ниских фреквенција				
Р. Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
3.	Ниво излагања људи електромагнетским пољима ниских фреквенција на отвореном и затвореном простору, које потичу од: Елемената електродистрибутивних система и система за пренос електричне енергије у стационарном режиму рада	Мерење јачине електричног поља и магнетне индукције нејонизујућег зрачења ниских фреквенција у опсегу од 1 Hz до 400 kHz	Електрично поље: 1 V/m до 100 kV/m  Спектралне анализе електричног поља: 4 mV/m до 100 kV/m  Магнетно поље: 50 nT до 10 mT  Спектралне анализе магнетног поља: 0,5 nT до 10 mT	SRPS EN 50413:2020 SRPS EN 62110:2011 SRPS EN 62110:2011/AC:2015 SRPS EN 61786-1:2014

<sup>1)</sup> Легенда

Референтни документ	Референца / назив методе испитивања
QP.010	Методологија за испитивање електромагнетног зрачења у животној средини у високофреквентном опсегу.

Овај Обим акредитације важи само уз Сертификат о акредитацији број **01-494**  
*This Scope of accreditation is valid only with Accreditation Certificate No 01-494*

Акредитација важи до: 09.04.2024.  
Accreditation expiry date: 09.04.2024.

В.Д. ДИРЕКТОРА  
  
 проф. др. Анђо Јанићјевић



### 1.3.4 Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja



**Република Србија**  
**МИНИСТАРСТВО ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ**  
**СРЕДИНЕ**

Сектор за планирање и управљање у животној средини  
Група за заштиту од буке, вибрација и нејонизујућих зрачења  
Број: 532-04-01350/2020-03  
Датум: 27.04.2020. године  
Београд

На основу члана 23. став 2. Закона о државној управи („Сл. гласник РС”, бр. 79/05, 101/07, 95/10 и 99/14), члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Сл. гласник РС”, бр. 36/09), члана 5а. став 1. Закона о министарствима („Сл. гласник РС”, бр. 44/14, 14/15, 54/15 и 96/15 – др.закон и 62/17), члана 136. и 141. став 7. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, бр. 18/16), а на основу захтева Астел пројект ДОО, Београд, в.д секретара министарства Бранислав Атанасковић, по решењу о овлашћењу бр. 021-01-5/9-2/2017-09 од 15.05.2018. године, Министарство заштите животне средине, доноси

#### РЕШЕЊЕ

1. Утврђује се да Астел пројект ДОО, Београд, ул. Краљице Наталије број 38/46 (у даљем тексту: подносилац захтева), испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова испитивања нивоа нејонизујућих зрачења од посебног интереса зрачења за високофреквентно подручје;
2. У случају измене у погледу испуњености услова прописаних за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини утврђених у тачки 1. овог решења, подносилац захтева дужан је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите животне средине од нејонизујућих зрачења.

#### Образложење

Подносилац захтева поднео је Министарству заштите животне средине дана 24. априла 2020. године, захтев за утврђивање испуњености услова у погледу кадрова, опреме и простора за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, на основу члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

Услови у погледу кадрова, опреме и простора, као и методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда, које морају да испуњавају и примењују привредна друштва, предузећа и друга правна лица за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, прописани су чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини („Сл. гласник РС”, бр. 104/09).

Уз захтев заведен под бројем 532-04-01350/2020-03 од 24. априла 2020. године, поднете су фотокопије следеће документације:



-2-

1. Доказ о уплати административне таксе (оверена фотокопија),
2. Извод из АПР-а
3. Потврда Републичког фонда за ПИОЗ, о поднетој пријави-одјави осигурања за запослене: Марко Василијевић, Јелена Стевановић, Василијевић, Милан Митровић и Дејан Мрдак
4. Сертификат о акредитацији АТС-а, бр 01551, са роком важења од 10.04.2020. до 09.04.2024., којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености подносилац захтева, акредитациони број 01-494, задовољава захтеве стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017) који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације,
5. Обим акредитације издат од АТС-а од 10.04.2020. године, ознака предмета 2-01-553.

Надлежни орган је на основу оствареног увида у приложену документацију уз предметни захтев, утврдио подносилац захтева испуњава прописане услове и примењује прописане методе мерења и прорачуна у складу са чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, на основу чега се овлашћује за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини за високофреквентно подручје.

На основу утврђеног чињеничног стања решено је као у диспозитиву овог решења.

Ово решење је коначно у управном поступку.

**УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:** Против овог решења може се покренути управни спор пред Управним судом у року од 30 дана од дана пријема решења. Тужба се предаје непосредно суду или путем поште.



В.Д. СЕКРЕТАРА МИНИСТАРСТВА

Бранислав Атанасковић

Доставити:

- Астел пројект ДОО, Београд, ул. Краљице Наталије број 38/46,
- Архиви.





### 1.3.5 Rešenje o ispunjenosti uslova za sistematsko ispitivanje nivoa nejonizujućih zračenja



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО

#### ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Сектор за планирање и управљање у животnoj средини

Група за заштиту од буке, вибрација и нејонизујућих зрачења

Број: 532-04-01349/2020-03

Датум: 27.04.2020. године

Омладинских бригада 1

Београд

На основу члана 23. став 2. Закона о државној управи („Сл. гласник РС”, бр. 79/05, 101/07, 95/10 и 99/14), члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Сл. гласник РС”, бр. 36/09), члана 5а. став 1. Закона о министарствима („Сл. гласник РС”, бр. 44/14, 14/15, 54/15 и 96/15 – др.закон и 62/17), члана 136. и 141. став 7. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, бр. 18/16), а на основу захтева Астел пројект ДОО, Београд, в.д секретара министарства Бранислав Атанасковић, по решењу о овлашћењу бр. 021-01-5/9-2/2017-09 од 15.05.2018. године, Министарство заштите животне средине, доноси

#### РЕШЕЊЕ

1. Утврђује се да Астел пројект ДОО, Београд, ул. Краљице Наталије број 38/46 (у даљем тексту: подносилац захтева), испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора као и да примењује методе мерења важећих домаћих и међународних стандарда за систематско испитивање нивоа нејонизујућих зрачења у животnoj средини, за високофреквентно подручје;
2. У случају измене у погледу испуњености услова прописаних за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животnoj средини, утврђених у тачки 1. овог решења, подносилац захтева дужан је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите животне средине од нејонизујућих зрачења.

#### Образложење

Подносилац захтева поднео је Министарству заштите животне средине, дана дана 24. априла 2020. године захтев за утврђивање испуњености услова у погледу кадрова, опреме и простора за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животnoj средини, у складу са чланом 5. став 5. и 6. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

Услови у погледу кадрова, опреме и простора, као и методе мерења важећих домаћих и међународних стандарда, које морају да испуњавају и примењују привредна друштва, предузећа и друга правна лица за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животnoj средини, прописани су чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења, као и начин и методе систематског испитивања у животnoj средини („Сл. гласник РС”, бр. 104/09).



Уз захтев заведен под бр. 532-04-01349/2020-03 од 24. априла 2020. године, приложене су фотокопије следеће документације:

1. Доказ о уплати административне таксе (оверена фотокопија),
2. Извод из АПР-а,
3. Потврда Републичког фонда за ПИОЗ, о поднетој пријави-одјави осигурања за запослене: Марко Васиљевић, Јелена Стевановић, Васиљевић, Милан Митровић и Дејан Мрдак
4. Сертификат о акредитацији АТС-а, бр 01551, са роком важења од 10.04.2020. до 09.04.2024., којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености подносилац захтева, акредитациони број 01-494, задовољава захтеве стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017) који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације,
5. Обим акредитације издат од АТС-а од 10.04.2020. године, ознака предмета 2-01-553.

Надлежни орган је на основу оствареног увида у документацију приложену уз предметни захтев, утврдио да подносилац захтева испуњава прописане услове и примењује прописане методе мерења у складу са чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења, као и начин и методе систематског испитивања у животној средини, на основу чега се овлашћује за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, за високофреквентно подручје.

На основу утврђеног чињеничног стања решено је као у диспозитиву овог решења.

Ово решење је коначно у управном поступку, на основу члана 5. став 7. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

**УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:** Против овог решења може се покренути управни спор пред Управним судом у Београду, у року од 30 дана од дана пријема решења. Тужба се предаје непосредно суду или путем поште.

  
В. Д. СЕКРЕТАРА МИНИСТАРСТВА  
  
Бранислав Атанасковић

Доставити:

- Астел пројект ДОО, Београд, ул. Краљице Наталије број 38/46,
- Архиви.



### 1.3.6 Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja na teritoriji Autonomne pokrajine Vojvodine



Република Србија  
Аутономна покрајина Војводина

#### Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине

Булевар Михајла Пупина 16, 21000 Нови Сад  
Т: +381 21 487 4719 Ф: +381 21 456 238

[ekourb@vojvodina.gov.rs](mailto:ekourb@vojvodina.gov.rs) | [www.ekourbapv.vojvodina.gov.rs](http://www.ekourbapv.vojvodina.gov.rs)

БРО: 140-501-435/2020-05

ДАТУМ: 24.04. 2020. година

Покрајински секретаријат за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине, помоћник покрајинског секретара Немања Ерцег по овлашћењу покрајинског секретара број 140-031-229/17-02-1 од 17. 05. 2017. године, на основу члана 10. став 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења ("Службени гласник РС", бр. 36/09), члана 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини ("Службени гласник РС", бр. 104/09), члана 39. Покрајинске скупштинске одлуке о покрајинској управи ("Сл. лист АПВ", бр. 37/14, 54/14 - др. Одлука, 37/16, 29/17 и 24/2019) и члана 136. Закона о општем управном поступку ("Службени гласник РС", бр. 18/16 и 95/18), поступајући по захтеву д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, доноси

#### РЕШЕЊЕ

1. УТВРЂУЈЕ СЕ да д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора, као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине за високофреквентно подручје.

2. ОВЛАШЋУЈУ СЕ запослени у д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, да врше испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини из тачке 1. диспозитива овог решења и то:

- Ацо Стевановић, дипл. инж. електротехнике за аутоматику и електронику;
- Марко Василијевић, дипл. инж. саобраћаја;
- Јелена Стевановић Василијевић, дипл. инж. саобраћаја;
- Милан Митровић, дипл. инж. електротехнике.

#### Образложење

Д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, поднело је захтев за обављање послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини. Уз захтев поднета је следећа документација: сертификат о акредитацији, обим акредитације, извод из АПР, документација за запослене (фотокопија дипломе и потврда о радном искуству на пословима испитивања нејонизујућег зрачења).





На основу захтева и приложене документације, утврђено је да д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове за обављање послова наведених у тачки 1. диспозитива решења прописане чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средину ("Службени гласник РС", бр. 104/09).

**Упутство о правном средству:** Ово решење је коначно у управном поступку. Против истог се може покренути управни спор пред Управним судом у Београду у року од 30 дана од дана пријема решења, путем овог органа. Жалба се предаје писмено Покрајинском секретаријату за урбанизам и заштиту животне средине, Бул. Михајла Пупина бр.16, Нови Сад или усмено на записник или препоручено поштом, са административном таксом у износу од 480,00 динара уплаћеном на жиро рачун 840-742221843-57.

Такса у износу од 65.100,00 динара наплаћена је сходно тарифном броју 191. став 3. Закона о републичким административним таксама («Службени гласник РС», бр. 43/2003, 51/2003 – испр, 61/2005, 101/2005 - др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 70/2011 – усклађени дин. изн., 55/2012 - усклађени дин. изн., 93/2012, 47/2013 - усклађени дин. изн., 65/2013 – др. закон и 57/2014 - усклађени дин. изн. и 45/2015 - усклађени дин. изн, 83/2015, 112/2015, 50/2016 - усклађени дин. изн., 61/2017 - усклађени дин. изн., 113/2017, 3/2018 - испр., 50/2018 - усклађени дин. Изн., 86/2019 и 90/2019 - испр.).

ПОКРАЈИНСКИ СЕКРЕТАР



Владимир Галић

Доставити:

1. Наслову
2. Архиви
3. Покрајинској инспекцији за заштиту животној средини



### 1.3.7 Rešenje o određivanju odgovornog projektanta

Na osnovu Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik Republike Srbije", broj 72/09, 81/09 – ispr, 64/10 – odluka US, 24/11, 121/12, 42/13 – odluka US, 50/13 – odluka US, 98/13 – odluka US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20 i 52/21), donosim:

#### REŠENJE

#### O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

za izradu tehničke dokumentacije.

Opšti podaci o tehničkoj dokumentaciji:

<i>Investitor:</i>	Preduzeće za telekomunikacije „TELEKOM SRBIJA“ A.D, Beograd, Takovska 2
<i>Objekat:</i>	Bazna stanica mobilne telefonije VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938
<i>Naziv projekta</i>	Stručna ocena opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije
<i>Broj projekta:</i>	AL-SO-067/2022

Za ODGOVORNOG PROJEKTANTA određuje se:

- **Milan Mitrović, dipl.inž.el. - (Broj licence 353 O339 15).**

ASTEL PROJEKT DOO:  
direktor

*Dr Aco Stevanović, dipl.ing el.*



### 1.3.8 Izjava odgovornog projektanta

Izjavljujem da sam se pri izradi tehničke dokumentacije

NAZIV PROJEKTA: **STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE  
U LOKALNOJ ZONI BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE  
VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938**

INVESTITOR: **PREDUZEĆE ZA TELEKOMUNIKACIJE  
„TELEKOM SRBIJA“ A.D, BEOGRAD, TAKOVSKA 2**


pridrživao odredbi definisanih Zakonom o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik Republike Srbije", br. 72/09, 81/09 – ispr, 64/10 – odluka US, 24/11, 121/12, 42/13 – odluka US, 50/13 – odluka US, 98/13 – odluka US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20 i 52/21), Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik RS", br. 135/04 i 36/09) i Zakona o zaštiti od nejonizujućih zračenja ("Službeni glasnik RS", br. 36/09), kao i propisa, standarda, tehničkih normativa i normi kvaliteta čija je primena obavezna pri izradi ove vrste dokumentacije.

Odgovorni projektant  
Milan Mitrović, dipl.inž.el.



### 1.3.9 Licenca odgovornog projektanta



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

# ЛИЦЕНЦА


ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и  
Статута Инжењерске коморе Србије

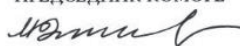
УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ  
утврђује да је

**Милан М. Митровић**  
дипломирани инжењер електротехнике  
ЛИВ 03081075040  
одговорни пројектант  
телекомуникационих мрежа и система

Број лиценце  
**353 0339 15**



У Београду,  
15. октобра 2015. године


ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ  
  
Проф. др Милосав Дамњановић  
дипл. инж. арх.





### 1.3.10 Potvrda o važenju licence odgovornog projektanta

Број: 02-12/423891  
Београд, 07.10.2021. године




На основу члана 14. Статута Инжењерске коморе Србије ("СГ РС", бр. 36/19), а на лични захтев члана Коморе, Инжењерска комора Србије издаје

## ПОТВРДУ

Којом се потврђује да је Милан М. Митровић, дипл. инж. ел.  
лиценца број  
**353 0339 15**  
Одговорни пројектант телекомуникационих мрежа и система

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је измирио обавезу плаћања чланарине Комори за текућу годину, односно до 15.10.2022. године, као и да му није изречена мера пред Судом части Инжењерске коморе Србије



Председница Инжењерске коморе Србије  
*Марица М.*  
Марица Мијајловић, дипл. инж. арх.



## 1.4 PROJEKTI ZADATAK

za izradu  
**STRUČNE OCENE OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE  
 U LOKALNOJ ZONI RADIO BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE  
 VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938**

*Investitor:*

**„TELEKOM SRBIJA“ A.D, Beograd  
 Takovska 2, Beograd**

*Naziv projekta:*

**STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE  
 U LOKALNOJ ZONI BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE  
 VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938**

### 1. Osnovni podaci o Investitoru:

Investitor	Telekom Srbija a.d. Takovska 2, Beograd Direkcija za tehniku Bulevar Umetnosti 16a, 11070 Novi Beograd
Rešenje APR	8000026176071
Šifra delatnosti	6110
PIB	100002887
Matični broj	17162543
Generalni direktor	Vladimir Lučić
Direktor sektora za bežičnu pristupnu mrežu	Nenad Živanović, dipl.ing.
Kontakt osoba	Jelena Defrančeski, inž. Operativni inženjer za saradnju sa regulatornim telima Direkcija za tehniku jelenade@telekom.rs



## **2. Osnovni zahtevi**

U okviru ove dokumentacije potrebno je izraditi stručnu ocenu opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni radio bazne stanice mobilne telefonije VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938. Ova Stručna ocena treba da predstavlja sastavni deo dokumentacije koja se prilaže uz Zahtev za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu a kao dokaz da novi ili izmenjeni izvor na lokaciji svojim radom neće dovesti do izlaganja ljudi elektromagnetnom zračenju preko definisanih granica.

Stručna ocena treba da sadrži:

- 1) podatke o nosiocu projekta;
- 2) opis lokacije na kojoj se planira realizacija projekta;
- 3) Tehničko rešenje;
- 4) Prikaz postojećeg opterećenja na predmetnoj lokaciji;
- 5) Proračun nivoa elektromagnetne emisije;
- 6) Zaključak;
- 7) Mere zaštite i Zakonsku regulativu.

## **3. Zakonska regulativa**

Stručnu ocenu opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni radio bazne stanice mobilne telefonije VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938, potrebno je realizovati u skladu sa važećim propisima, pre svega u skladu sa:

- Zakonom o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik RS, br. 135/04, 36/09, 36/09 – dr. zakon, 72/09 – dr. zakon, 43/01 – odluka US, 14/16, 76/18, 95/18 – dr. zakon i 95/18 – dr. zakon);
- Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS, br. 135/04 i 36/09);
- Zakonom o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS, br. 135/04 i 88/10);
- Zakonom o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (Sl. glasnik RS, br. 135/04, 25/15 i 109/21);
- Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu (Sl. glasnik RS, br. 101/05, 91/15 i 113/17 – dr. zakon);
- Zakonom o planiranju i izgradnji (Sl. glasnik RS, br. 72/09, 81/09 – ispr, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13 – odluka US, 50/13 – odluka US, 98/13 – odluka US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/2020 i 52/21);
- Zakonom o elektronskim komunikacijama (Sl. glasnik RS, br. 44/10, 60/13 – odluka US i 62/14 i 95/18 – dr. zakon);
- Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. glasnik RS, br. 36/09);
- drugim podzakonskim aktima i propisima iz oblasti telekomunikacija.







## 2 PODACI O LOKACIJI





## 2.1 LOKACIJA IZVORA

U okviru ove tehničke dokumentacije analizirani izvor elektromagnetnog zračenja je radio-bazna stanica namenjena za ostvarivanje servisa posredstvom LTE800 / GSM900 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100 sistema javne mobilne telefonije, operatora Telekom, koja se nalazi na KP 2080/1, KO Veliko Polje, opština Obrenovac.

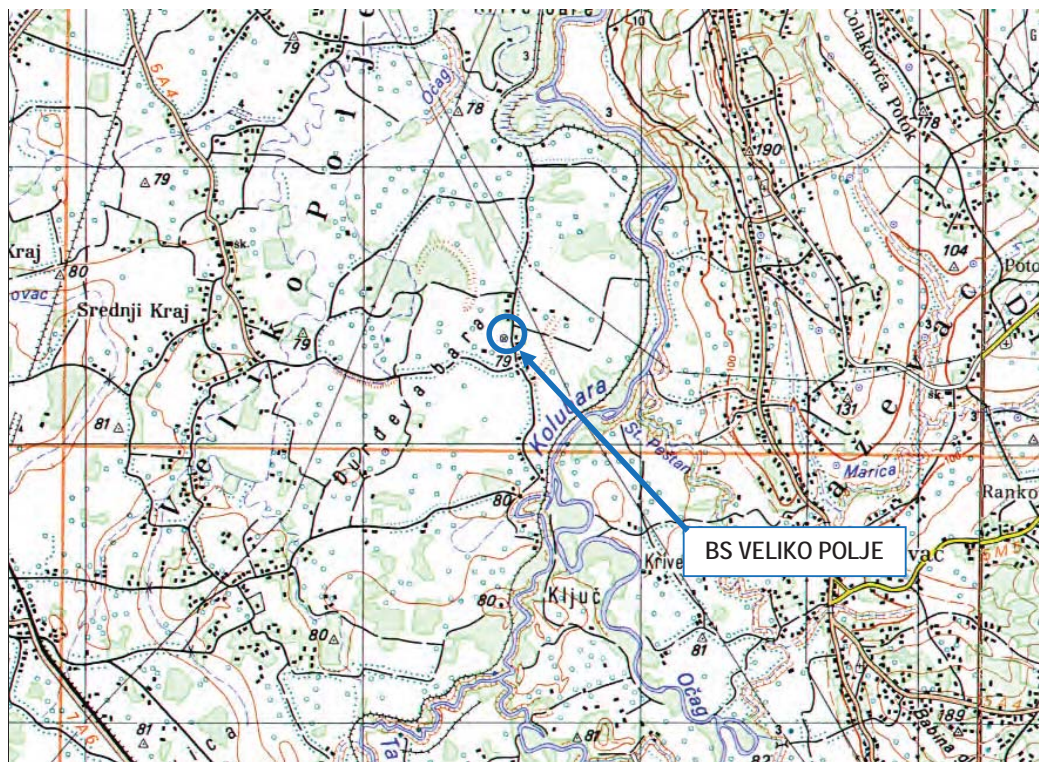
U narednoj tabeli date su osnovne lokacijske informacije ispitivanog izvora.

Tabela 2.1 Polazni parametri radio-bazne stanice RBS

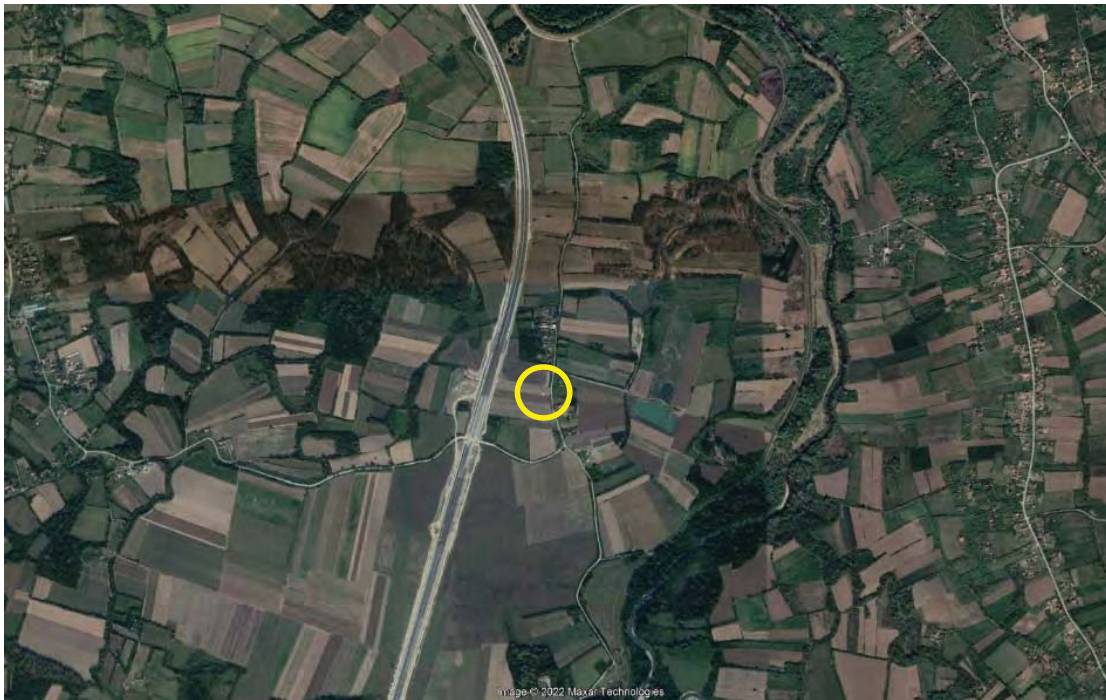
Operator	Telekom Srbija	
Sistem	LTE800 / GSM900 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100	
Naziv izvora BS	VELIKO POLJE	
Kod bazne stanice	BGO938 / BG938 / BGL938 / BGU938 / BGJ938	
Lokacija predajnika/izvora	KP 2080/1, KO Veliko Polje, opština Obrenovac	
Geografske koordinate lokacije (WGS - 84)	44°35'27.0" N	20°12'04.7" N
Nadmorska visina terena	75 m	

### 2.1.1 Prikaz geografskog položaja emisione lokacije

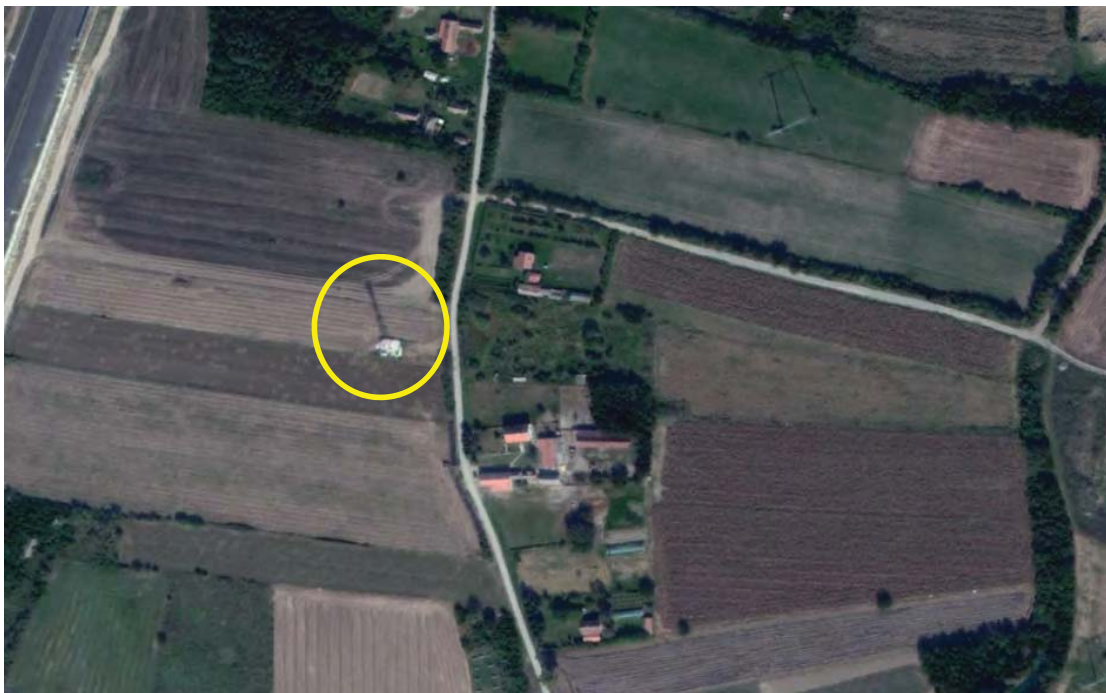
Na sledećim slikama su dati prikazi geografskog položaja emisione lokacije, pri čemu su kao podloge korišćeni ortofoto snimci i karta izvorne razmere 1:50000.



Slika 2.1 Geografski prikaz emisione lokacije (karta izvorne razmere 1:50000)



*Slika 2.2 Geografski prikaz emisione lokacije (satelitski snimak 1)*



*Slika 2.3 Geografski prikaz emisione lokacije (satelitski snimak 2)*





## 2.2 PRIKAZ LOKACIJE I SITUACIJA OBJEKTA

Lokacija postojeće radio bazne stanice operatora Telekom Srbija VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938 je na KP 2080/1, KO Veliko Polje, opština Obrenovac.



*Slika 2.4 Objekat na kome je montirana predmetna BS*



*Slika 2.5 Kabinet predmetne BS*



*Slika 2.6 Sektor 1 antenskog sistema predmetne BS*



*Slika 2.7 Sektor 2 antenskog sistema predmetne BS*



*Slika 2.8 Sektor 3 antenskog sistema predmetne BS*





### 2.3 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI

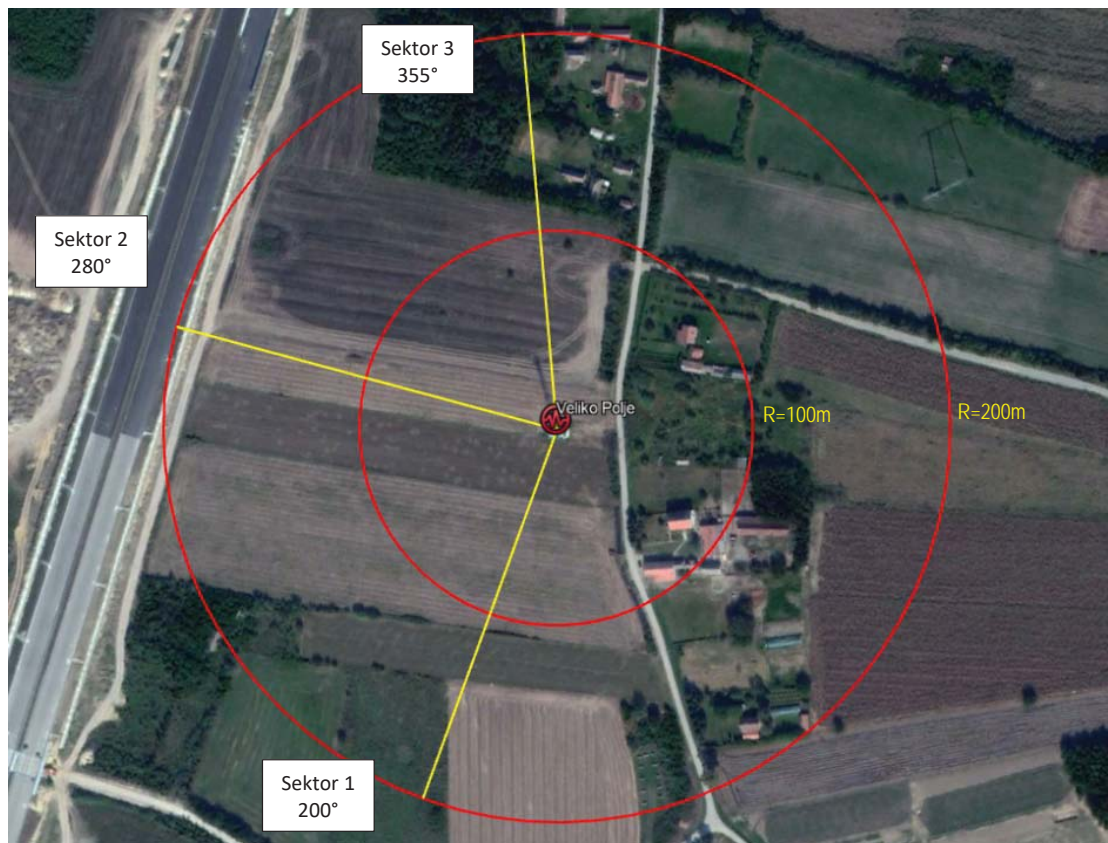
Radio bazna stanica VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938, operatora Telekom Srbija, nalazi se na KP 2080/1, KO Veliko Polje, opština Obrenovac. Kabineti su montirani na RBS šini na betonskoj podlozi pored antenskog stuba, dok su antenski nosači montirani na antenskom stubu.

U Izveštaju o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima br. AL-EMF-130-2022, izrađenom od strane Astel Laboratorije, utvrđeno je sledeće:

- U neposrednoj blizini lokacije bazne stanice nalaze se kuće i zelene površine. Najbliži stambeni objekat se nalazi na rastojanju od oko 73 m jugoistočno od antenskog stuba i ne nalazi se u direktnom pravcu zračenja antena.
- Pregledom podataka u bazi RATEL-a i proverom na terenu, nisu uočene bazne stanice u krugu od 200 m od lokacije predmetne bazne stanice su:

### 2.4 DIJAGRAM ZRAČENJA PREDMETNE BAZNE STANICE

Na narednom snimku dat je prikaz lokacije bazne stanice sa prikazom pravaca zračenja antena. Ucrtni crveni krugovi su prečnika 100 m i 200 m, sa centrom u poziciji bazne stanice.



Slika 2.9 Pravci zračenja antenskog sistema predmetne bazne stanice



## 2.5 OBJEKTI U OKRUŽENJU LOKACIJE RADIO BAZNE STANICE

Prilikom proračuna jačine električnog polja u analizu se uzimaju objekti u okruženju izvora, u ovom slučaju u okolini lokacije bazne stanice. U zavisnosti od konkretne situacije, osim objekata u bližoj zoni bazne stanice posmatraju se i objekti u pravcima zračenja pojedinih sektora bazne stanice.

Uzimajući u obzir parametre antenskog sistema (azimut, visinu, tip antene, električni i mehanički tilt) napravljena je analiza koje od objekata je potrebno uzeti u obzir prilikom proračuna jačine polja. U analizu su uzeti objekti u zoni 350m x 350m sa centrom u lokaciji bazne stanice.

Prostorni raspored objekata u širem okruženju predmetne lokacije radio bazne stanice dat je na narednoj slici. Objekti su označeni slovom i brojem. Označena je i zona od 30 m oko antena.



Slika 2.10 Prikaz pravaca zračenja antena bazne stanice i pozicije okolnih objekata





U narednoj tabeli navedeni su objekti koji će biti predmet proračuna, date su oznake objekata, njihova spratnost, visina objekta<sup>1</sup>, adresa objekta<sup>2</sup> i namena ili tip objekta.

*Tabela 2.2 Lista objekata za koje će biti urađan proračun EMP po spratovima*

Oznaka objekta	Visina objekta [m]	Spratnost	Adresa objekta	Namena/tip objekta
a1	9.0	P+2	Tibora Cerne 6, Veliko Polje	stambeni
a2	4.0	P	Tibora Cerne 6, Veliko Polje	pomoćni
a3	6.0	P+1	Tibora Cerne 6, Veliko Polje	stambeni
a4	3.0	P	Tibora Cerne 6, Veliko Polje	ekonomski
a5	3.0	P	Tibora Cerne 6, Veliko Polje	pomoćni
b1	6.0	P+1	Tibora Cerne 12, Veliko Polje	stambeni
b2	3.0	P	Tibora Cerne 12, Veliko Polje	stambeni
c1	6.0	P+1	Tibora Cerne 2, Veliko Polje	stambeni
d1	3.0	P	Tibora Cerne 21, Veliko Polje	stambeni

<sup>1</sup> Pod visinom objekta u daljem razmatranju i proračunima smatra se maksimalna visina dela objekta namenjenog za boravak ljudi, odnosno maksimalna visina dela objekta koja jeste ili može biti prostor u kome žive i borave ljudi.

<sup>2</sup> Adrese su preuzete sa portala [geosrbija.rs](http://geosrbija.rs).



## 3 TEHNIČKO REŠENJE BS NA PREDMETNOJ LOKACIJI





### 3.1 UVOD

Na osnovu obilaska i uvida u projektnu dokumentaciju navedenu u literaturi, utvrđeno je trenutno tehničko stanje na lokaciji VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938.

Bazna stanica se nalazi na KP 2080/1, KO Veliko Polje, opština Obrenovac. Oprema mobilnog operatora Telekom je delom instalirana na RBS šini na betonskoj osnovi pored antenskog stuba, a delom na antenskim nosačima na antenskom stubu (antene i radio moduli). U okviru lokacije nalazi se sledeća oprema:

- Eltek kabinet sa baterijama, ispravljačima i DC distribucijom,
- AMOB *subrack* kabinet, u koji je smešten Nokia *Air Scale* sistemski modul,
- ESMC sistemski modul, FXDB radio modul za GSM900, montirani u steku u podnožju stuba,
- razvodni orman RO.SP,
- antene i radio moduli FRMF i AHEGC, na stubu kod antena.

U grafičkoj dokumentaciji koja je u prilogu ove stručne ocene data je dispozicija planirane opreme.

Antenski sistem sastoji se od tri panel antene tipa 80010888, tri panel antene tipa 80010621, jedne panel antene tipa 742219v01 i dve panel antene tipa 80010505 raspoređene u tri sektora koji su usmereni u azimutima 200° / 280° / 355°.

Konfiguracija primopredajnika iznosiće:

- 2+2+2 za GSM900,
- 1+1+1 za sve ostale sisteme na lokaciji.

Detaljni tehnički podaci o tipovima antena, azimutima, visinama, dobicima, električnim i mehaničkim tiltovima, konfiguraciji, snagama predajnika i efektivno izračenim snagama dati su po tehnologijama, tabelarno, u nastavku dokumentacije, Poglavlje 3.3 Tehnički parametri rada bazne stanice.

Prema Planovima raspodele frekvencija i na osnovu izdatih licenci, a u skladu sa pravilnicima navedenim u glavi 8, u narednoj tabeli dat je pregled frekvencijskih opsega operatora Telekom Srbija za odgovarajuće radio tehnologije.

*Tabela 3.1 Frekvencijski opsezi operatora Telekom Srbija*

Sistem	UP link (MHz)	Downlink (MHz)
GSM900	894.5 – 904.1	939.5 – 949.1
DCS/LTE1800	1730.1 - 1750.1	1825.1 - 1845.1
UMTS2100	1935 - 1950	2125 - 2140
LTE800	832 - 842	791 - 801

Prilikom proračuna jačine električnog polja u obzir će biti uzeta navedena konfiguracija bazne stanice. Treba napomenuti da su samo kontrolni kanali stalno aktivni, dok se saobraćajni kanali aktiviraju samo u slučajevima kada se za tim ukaže potreba (tzv. „emitovanje sa prekidima“). Na ovaj način, značajno se smanjuje nivo neželjene elektromagnetne emisije u trenucima kada bazna stanica ne radi maksimalnim kapacitetom.



## 3.2 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OPREME

Na lokaciji je instalirana oprema proizvođača *Nokia*. U podnožju stuba su montirani moduli za GSM900 (sistemski ESMC i radio FXDB), i AirScale u AMOB kućištu, a na vrhu stuba preostali radio moduli. Na lokaciji se nalazi i baterijsko-napojni kabinet *Eltek*. Pregled navedene opreme i njenih tehničkih karakteristika dat je u nastavku.

### 3.2.1 AirScale sistemski modul

*Nokia AirScale* sistemski modul kompatibilan je sa *OBSAI/CPRI* i ima sve neophodne kontrolne funkcije i funkcije obrade u osnovnom opsegu za podržane radio pristupne tehnologije. Osnovne funkcije su:

- Procesiranje signala u osnovnom opsegu i decentralizovana kontrola,
- Kontrola prenosa, integrisani Ethernet portovi, IPv4/IPv6 i IPSec prenos,
- BTS sat (*clock*), generisanje i distribucija takta,
- Kontrola funkcionisanja i održavanje bazne stanice,
- Centralna kontrola radio interfejsa.

*Nokia AirScale* sistemski indoor modul sastoji se od jedne ili dve *ASIA* jedinice i do šest *ABIA* jedinica u jednom sub reku (okviru) *AMIA*.

*ASIA* jedinica sadrži elemente vezane za kontrolu i ethernet interfejs i procesiranje ethernet saobraćaja. *ABIA* predstavlja jedinicu obrade signala u osnovnom opsegu i ili uvodi još neku radio pristupnu tehnologiju u sistem.

*Nokia AirScale* sistemski modul sa dva modula *ASIA* i šest jedinica za proširenje kapaciteta (min 1) u jednom 3U okviru prikazan je na narednoj slici.



Slika 3.1 Izgled AirScale sistemskog modula (ASIA+ABIA+AMIA) maksimalna konfiguracija za unutrašnju montažu

Tabela 3.2. Tehničke karakteristike Baseband 6620 i 6630

Tehničke karakteristike <i>AirScale</i>	
Radna temperatura	-5°C do +55°C
Instalaciona temperatura	-20°C do +60°C
Napon napajanja	-40.5 V DC- -57V DC
Dimenzije AMIA	447x400x128.5mm





Tabela 3.3 Potrošnja karakteristike AirScale sistemskog modula

Potrošnja	Tipična potrošnja 25°C	Maksimalna potrošnja 55°C
ASIA	75 W	129 W
ABIA	105 W	158 W
ABIA ½ kapaciteta	70 W	108 W
AMIA	10 W	40 W
Minimalna konfiguracija	190 W	327 W
Puna konfiguracija	790 W	1248 W

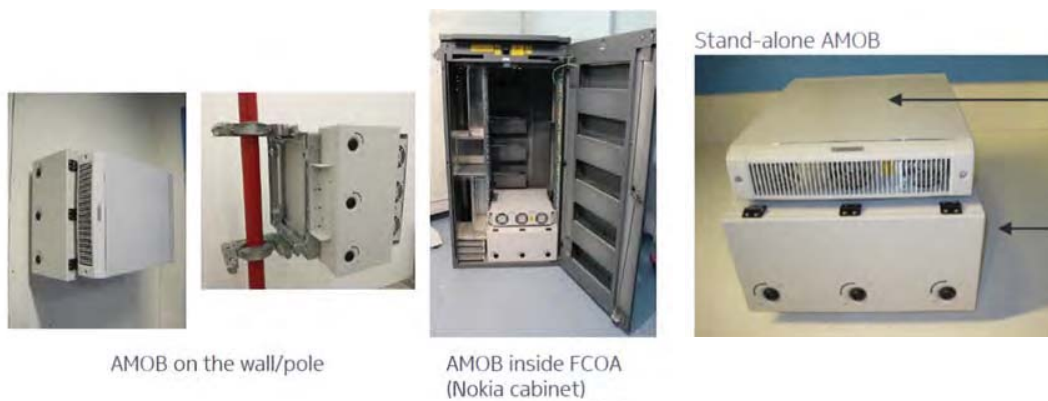
### Instalacija sistemskog modula

Slično kao i kod drugih Nokia modula, i *AirScale* modul nudi više opcija kada je u pitanju montaža kao na primer: naslagani jedan na drugi bez kabineta ili rekova, montaža u rek ili kabinet ili montiran na zid.

Za spoljašnju montažu koriste se jedna od tri opcije instalacije u visokokvalitetno spoljno kućište:

- AMOC - spoljni sub rek sa podrškom za srednji kapacitet,
- AMOB - spoljni sub rek sa podrškom za visoki kapacitet,
- AMOD - spoljni sub rek sa podrškom za vrlo visoki kapacitet,
- FCOB - kabinet za spoljnu montažu sa podrškom za visoki kapacitet.

**AMOB** je aluminijumsko kućište IP55 nivoa za smeštaj IP20 opreme u njega. Ima servisna vrata sa prednje i zadnje strane. Moguće ga je montirati horizontalno/vertikalno, na zid/pod/cev, u stek pa čak i u Nokia 19" rek. Izgled kućišta dat je na narednoj slici sa prikazom nekoliko opcija montaže istog.



Slika 3.2 AMOB kućište



Tabela 3.4 Osnovne karakteristike AMOB kućišta

Tehničke karakteristike AMOB	
Radna temperatura	-40°C do +55°C
Hladni start	-40°C do -5°C (grejač)
Težina praznog kućišta	23 kg
Težina punog kućišta (2+6)	41 kg
Napon napajanja	-40.5 V DC- -57V DC
Dimenzije	355x487x605mm
Visina	8U
Unutrašnji prostor	3U (2xASIA+6ABIA)
Distribucija napajanja za unutrašnju opremu	-48VDC

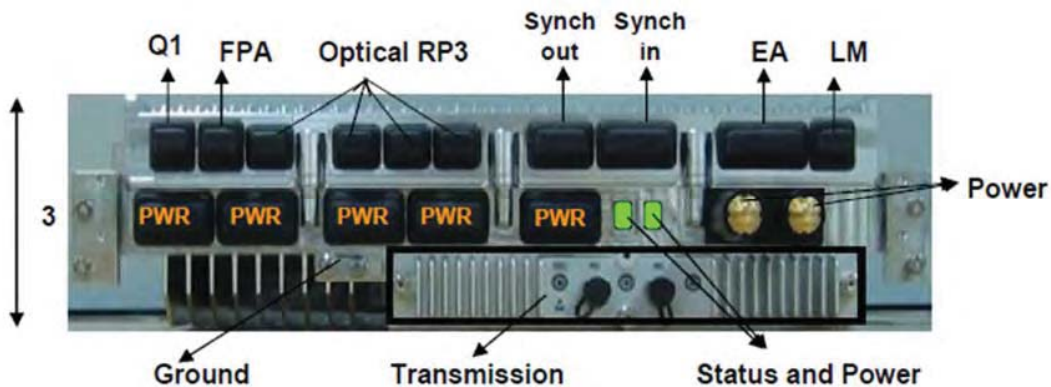
### 3.2.2 ESMB/ESMC sistemski modul

*Flexi Multiradio* sistemski modul *ESMB/ESMC* podržava pristupnu tehnologiju GSM, odnosno EDGE.

Funkcije ovog sistemskog modula su:

- upravljanje sistemom i njegovo održavanje,
- obrada signala u osnovnom opsegu,
- prenos,
- sinhronizacija,
- napajanje radio modula.

ESMB/ESMC modul je prikazan na narednoj fotografiji.



Slika 3.3 Izgled ESMB/ESMC sistemskog modula

ESMB verzija modula podržava obradu do 18 TRX, dok je kapacitet ESMC do 36 TRX.

U slučaju spoljne montaže, FSMF modul može se montirati na sledeće načine:

- na zemlju, zid ili stub, preko FMFA osnove predviđene za tu namenu,
- u FCOA *Flexi* kabinet za spoljnu montažu.



### 3.2.3 Nokia Radio moduli

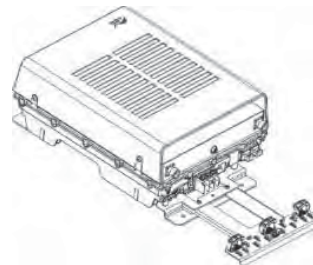
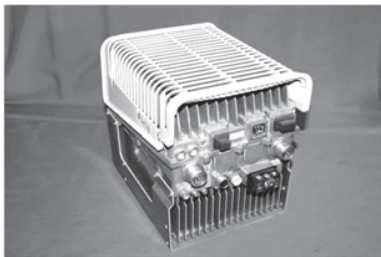
Nokia u ponudi ima radio module za sve tehnologije radio pristupa. Najčešće su to trostruki/trosektorski radio moduli koji podržavaju sledeće tehnologije: GSM900, WCDMA i LTE. Takođe, za sve tehnologije Nokia nudi i radio module za pojedinačne sektore tj. module sa jednim izlazom.

Trosektorski radio moduli, montirani na predmetnoj lokaciji, imaju sledeće fizičke karakteristike.

Tabela 3.5 Osnovne karakteristike trosektorskih radio modula i izgled radio modula u kućištu

Tehničke karakteristike		
Radna temperatura	-35°C do +55°C	
Visina	115mm	
Dubina	400mm	
	422mm (bez prednje obloge) 560mm (sa prednjim oblogama)	
Širina	420mm	
	422mm (bez prednje obloge) 560mm (sa prednjim oblogama)	
Težina praznog kućišta	~25 kg	
Nominalni ulazni napon	-40.5 V DC do -57.0 V DC	
Tip konektora	7/16"	

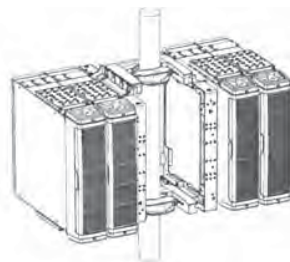
Izgled jednosektorskih radio modula prikazan je na narednoj slici.



Slika 3.4 Izgled jednosektorskih Nokia Flexi radio modula

Radio moduli montiraju se na zid, cev ili u *stek* korišćenjem odgovarajućih dodatnih elemenata za montažu FMFA, FPKA ili FPKC.

U slučaju predmetne bazne stanice, radio modul FRMF je montirani na vrhu stuba, a radio modul FXDB u podnožju stuba.



Slika 3.5 Prikaz primera montaže radio modula na cev korišćenjem FMFA osnove i FPKA nosača



Tabela 3.6 Osnovne karakteristike radio modula

	FXDB GSM900	FRMF LTE800
Izlazna snaga	3x80W	6x60W
MIMO	2TX	2TX
Spoljašnja montaža	da	da
SW podržane tehnologije	GSM, WCDMA, FDD-LTE	FDD-LTE
TX frekvencijski opseg	925 – 960 MHz	791 – 821 MHz
Rx frekvencijski opseg	880 – 915 MHz	832 – 862 MHz
DL <i>instantaneous bandwidth</i>	35 MHz	30 MHz
UL <i>instantaneous bandwidth</i>	35 MHz	30 MHz
DL <i>filter bandwidth</i>	35 MHz	30 MHz
UL <i>filter bandwidth</i>	35 MHz	30 MHz

### 3.2.4 Napojno-baterijski kabinet

Za napajanje uređaja na lokaciji se montiran je kabineta proizvođača Eltek, u kome se nalaze ispravljači, baterije, DC distribucija, oprema za prenos, kao i slobodan prostor za smeštaj dodatne opreme po potrebi. Izgled kabineta i ispravljačke jedinice dat je na narednoj slici.



Slika 3.6 Eltek kabinet

Osnovne karakteristike Eltek kabineta dati su u narednoj tabeli.



Tabela 3.7 Osnovne karakteristike ELTEK-a

Tehničke karakteristike Eltek kabineta	
Dimenzije	705x831x2068mm
Težina	105kg
Prostor za smeštaj opreme	39U
Stalak za baterije	2 kom + 2 opciono
Održavanje temperature	Ventilator i filter (1700W ili 2000W)
Grejač	Opciono, max 2kom
<b>Ispravljачi</b>	
DC izlaz	-48V DC
Broj faza na ulazu	1x230VAC ili 3x230VAC ili 3x230/400VAC
Prečnik priključnog kabela	max 10mm <sup>2</sup>
Radna temperatura	-40°C do +45°C
Broj osigurača na distribuciji	maks 20x18mm





### 3.2.6 Antene

Na lokaciji bazne stanice se koriste antene 80010888, 80010621, 742219v01 i 80010505 proizvođača *Kathrein*. U nastavku je dat izvod iz kataloga predmetne antene.

<b>4-Port Antenna</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>
<b>Frequency Range</b>	698-862	880-960
<b>Dual Polarization</b>	X	X
<b>HPBW</b>	65°	65°
<b>Adjust. Electr. DT</b>	2°-12°	2°-12°

set by *FlexRET*

**KATHREIN**



4-Port Antenna 698-862/880-960 65°/65° 15.5/16dBi 2°-12°/2°-12°T

Type No.	80010888		
Lowbands	R1, connector 1-2		R2, connector 3-4
	698-862		880-960
Frequency Range	MHz	698 - 806	790 - 862
Gain at mid Tilt	dBi	15.5	15.9
Gain over all Tilts	dBi	15.4 ± 0.5	15.8 ± 0.3
<b>Horizontal Pattern:</b>			
Azimuth Beamwidth	°	66 ± 2.7	63 ± 1.0
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 21	> 24
Cross Polar Discrimination at Boresight	dB	> 24	> 26
<b>Vertical Pattern:</b>			
Elevation Beamwidth	°	10.7 ± 0.7	10.0 ± 0.5
Electrical DownTilt continuously adjustable	°	2.0 - 12.0	
Tilt Accuracy	°	< 0.4	< 0.4
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 17	> 20
Upper Side Lobe Suppression, 20° Sector above Main Beam	dB	> 17	> 20
Cross Polar Isolation	dB	> 30	
Port to Port Isolation	dB	> 28 (R1 // R2)	> 28 (R2 // R1)
Max. Effective Power per Port	W	400 (at 50 °C ambient temperature)	
Max. Effective Power Port 1-4	W	800 (at 50 °C ambient temperature)	

Values based on NGMN-P-BASTA (version 9.6) requirements.



196.5/202/a mgmm 04.21.01.00 Subject to alteration



## 4-Port Antenna

**KATHREIN**

Electrical specifications, all systems			Mechanical specifications		
Impedance	$\Omega$	50	Input	4 x 4.3-10 female	
VSWR		< 1.5	Connector Position	bottom	
Return Loss	dB	> 14	Adjustment Mechanism	FlexRET, continuously adjustable	
Interband Isolation	dB	> 28	Wind load (at Rated Wind Speed: 150 km/h)	N   lbf	Frontal: 905   203 Maximal: 905   203
Passive Intermodulation	dBc	< -150 (2 x 43 dBm carrier)	Max. Wind Velocity	km/h mph	241 150
Polarization	°	+45, -45	Height / Width / Depth	mm inches	1999 / 378 / 164 78.7 / 14.9 / 6.5
Max. Effective Power for the Antenna	W	900 (at 50 °C ambient temperature)	Category of Mounting Hardware	XH (X-Heavy)	
Values based on NGMN-P-BASTA (version 9.6) requirements			Weight	kg lb	29.9 / 34.9 (clamps incl.) 66.9 / 76.9 (clamps incl.)
			Packing Size	mm inches	2200 / 412 / 256 86.6 / 16.2 / 10.0
			Scope of Supply	Panel, FlexRET and 1 unit of clamps for 55-115 mm   2.2-4.5 inches diameter	

### Accessories (order separately if required)

Type No.	Description	Remarks mm   inches	Weight approx. kg   lb	Units per antenna
85010097	2 clamps	Mast diameter: 110 – 220   4.3 – 8.7	9.4   20.7	1
85010099	1 downtilt kit	Downtilt angle: 0° – 12°	10.6   23.4	1
86010154	Site Sharing Adapter	3-way (see figure below)	0.7   1.5	
86010155	Site Sharing Adapter	6-way (see figure below)	1.4   3.1	
86010162	Gender Adapter	Solely to be used in combination with the FlexRET module 86010153v0.	0.045   0.099	1
86010163	Port Extender		0.16   0.35	1

### Accessories (included in the scope of supply)

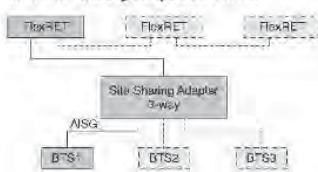
85010096	2 clamps	Mast diameter: 55 – 115   2.2 – 4.5	5.0   11.0	1
86010153v0	FlexRET			1

For downtilt mounting use the clamps for an appropriate mast diameter together with the downtilt kit. Wall mounting: No additional mounting kit needed.

**Material:** Reflector screen: Aluminum.  
Fiberglass housing: It covers totally the internal antenna components. The special design reduces the sealing areas to a minimum and guarantees the best weather protection. Fiberglass material guarantees optimum performance with regards to stability, stiffness, UV resistance and painting. The color of the radome is light grey.  
**All nuts and bolts:** Stainless steel or hot-dip galvanized steel.

**Grounding:** The metal parts of the antenna including the mounting kit and the inner conductors are DC grounded.

#### Configuration example with Site Sharing Adapter 86010154



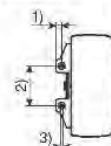
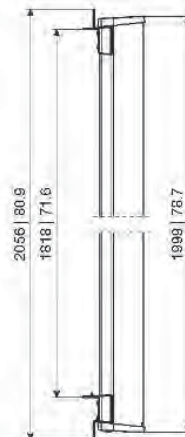
#### Configuration example with Site Sharing Adapter 86010155



For more information please refer to the respective data sheets.

Page 2 of 3 **80010888**

KATHREIN-Werke KG · Anton-Kathrein-Straße 1-3 · P.O. Box 10 04 44 · 83004 ROSENHEIM · GERMANY · Phone +49 8031 184-0 Fax +49 8031 184-820 [www.kathrein.com](http://www.kathrein.com)



- 1) 22 | 0.9
- 2) 150 | 5.9
- 3) 22 | 0.9

All dimensions in mm | inches

80010888/01 Norm 14.21.01.01 Subject to alteration



## 800 10621V01 65° Panel Antenna

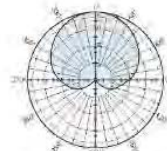
Kathrein wideband X-polarized antennas are designed for use in PCS, WCS, Wi-Fi, and WiMAX polarization diversity systems.

- X-polarized (+45° and -45°).
- UV resistant pultruded radomes.
- Wideband vector dipole technology.
- DC Grounded metallic parts for impulse suppression.

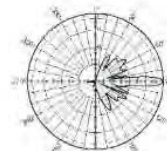
### General specifications:

Frequency range	1710–2690 MHz
VSWR	<1.5:1
Impedance	50 ohms
Intermodulation (2x20w)	IM3: <-150dBc
Polarization	+45° and -45°
Connector	2 x 7-16 DIN female
Isolation	>30 dB
Maximum input power	400 watts per input
Tracking, avg.	1.0 dB
Weight	14.3 lb (6.5 kg) 18.7 lb (8.5 kg) clamps included
Dimensions	55.5 x 6.1 x 2.8 inches (1410 x 154 x 70 mm)
Wind load	at 93 mph (150kph)
Front/Side/Rear	84 lb / 31 lb / 95 lb (370 N) / (135 N) / (420 N)
Mounting category	M (Medium)
Wind survival rating*	120 mph (200 kph)
Shipping dimensions	66.3 x 6.8 x 3.6 inches (1685 x 172 x 92 mm)
Shipping weight	21.8 lb (9.9 kg)
Mounting	Fixed mounts for 2 to 4.6 inch (50 to 115 mm) OD masts are included and tilt options are available.

See reverse for order information.



Horizontal pattern  
±45° polarization



Vertical pattern  
±45° polarization  
0–12° electrical downtilt



Specifications:	1710–1990 MHz	1920–2200 MHz	2200–2490 MHz	2490–2690 MHz
Gain	0° 6° 12° T 17.4 17.4 17.3 dBi	0° 6° 12° T 18.2 18 17.9 dBi	0° 6° 12° T 18.2 18.1 17.7 dBi	0° 6° 12° T 18.3 18 17.6 dBi
Front-to-back ratio (180° ±30°)	>25 dB	>25 dB	>25 dB	>25 dB
-45° and -45° polarization horizontal beamwidth	68° (half-power)	64° (half-power)	61° (half-power)	60° (half-power)
-45° and -45° polarization vertical beamwidth	7.1° (half-power)	6.5° (half-power)	5.9° (half-power)	5.7° (half-power)
Electrical downtilt continuously adjustable	0°–12° (manual or optional remote control)	0°–12°	0°–12°	0°–12°
Sidelobe suppression first sidelobe above main beam within 0°–20° sector above horizon	0° 6° 12° T ≥18 18 18 dB ≥17 17 16 dB	0° 6° 12° T ≥18 18 18 dB ≥17 17 16 dB	0° 6° 12° T ≥18 18 18 dB ≥18 18 17 dB	0° 6° 12° T ≥18 18 18 dB ≥17 17 17 dB
Cross polar ratio Main direction	0° 25 dB (typical)	0° 25 dB (typical)	0° 25 dB (typical)	0° 25 dB (typical)
Sector	±60° >10 dB	±60° >10 dB	±60° >10 dB	±60° >10 dB



11261-B  
936.4336/a

RoHS



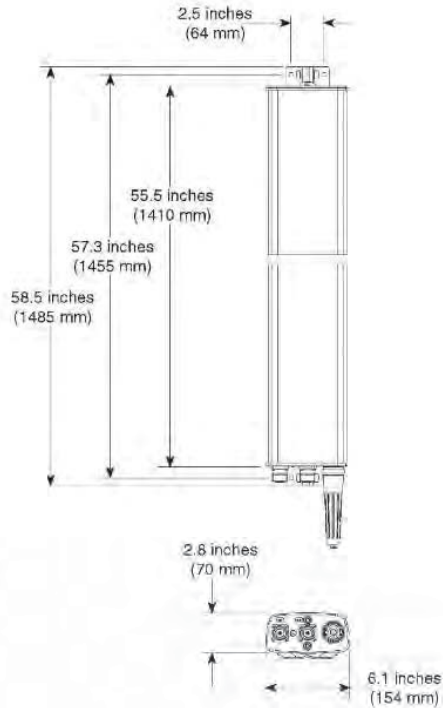
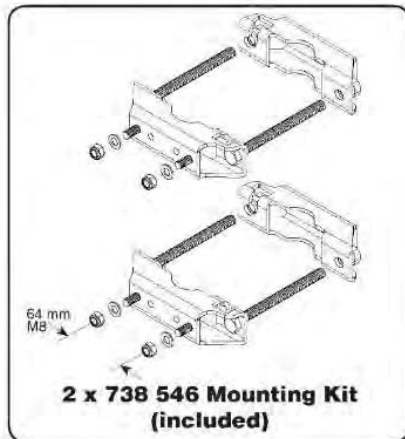
Lead-Free

\* Mechanical design is based on environmental conditions as stipulated in TIA-222-G-2 (December 2009) and/or ETS 300 019-1-4 which include the static mechanical load imposed on an antenna by wind at maximum velocity. See the Engineering Section of the catalog for further details.

Kathrein Inc., Scala Division Post Office Box 4580 Medford, OR 97501 (USA) Phone: (541) 779-6500 Fax: (541) 779-3991  
Email: communications@kathrein.com Internet: www.kathrein-scala.com

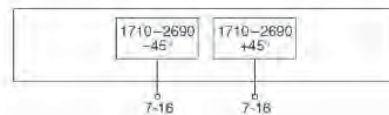


**800 10621V01**  
65° Panel Antenna



**Mounting Options:**

Model	Description
2 x 738 546 (included)	Mounting Kit for 2 to 4.0 inch (50 to 115 mm) OD mast, 4.4 lb (2 kg)
850 10013	Tilt Mount Kit 0–15 degrees downtilt angle, 7.4 lb (3.7 kg)



**Order Information:**

Model	Description
800 10621V01	Antenna with 2 x 7-16 DIN connectors

All specifications are subject to change without notice. The latest specifications are available at [www.kathrein-scala.com](http://www.kathrein-scala.com)

Kathrein Inc., Scala Division Post Office Box 4580 Medford, OR 97501 (USA) Phone: (541) 779-6500 Fax: (541) 779-3991  
Email: [communications@kathrein.com](mailto:communications@kathrein.com) Internet: [www.kathrein-scala.com](http://www.kathrein-scala.com)





**742 219V01**

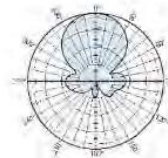
**45° Single Band Panel Antenna**

Antenna	
Single Band (MHz)	<b>1710–2180</b>
Dual Polarization	<b>X</b>
HPBW	<b>45°</b>
Adj. Electrical Downtilt <small>Manual or optional remote control</small>	<b>0°–6°</b>

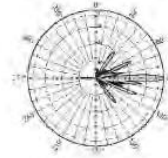
**General specifications:**

Frequency range	1710–2180 MHz
VSWR	<1.5:1
Impedance	50 ohms
Intermodulation (2x20w)	IM3: <-150 dBc
Polarization	+45° and -45°
Connector	2 x 7-16 DIN female
Isolation	>30 dB
Maximum input power	300 watts (at 50°C) per input
Tracking, average	1 dB
Squint	±2°
Weight	30.9 lb (14 kg) 35.3 lb (16 kg) clamps included
Dimensions	76.6 x 7.8 x 2.7 inches (1946 x 199 x 69 mm)
Wind load	at 93 mph (150kph)
Front/Side/Rear	158 lbf / 50 lbf / 167 lbf (700 N) / (220 N) / (740 N)
Mounting category	M (Medium)
Wind survival rating*	120 mph (200 kph)
Shipping dimensions	88.3 x 8.7 x 4.2 inches (2244 x 221 x 107 mm)
Shipping weight	39.7 lb (18 kg)
Mounting	Fixed mounts for 2 to 4.6 inch (50 to 115 mm) OD masts are included. Tilt options are available.

*See reverse for order information.*



Horizontal pattern  
±45° polarization



Vertical pattern  
±45° polarization



Specifications:	1710–1880 MHz			1850–1990 MHz			1920–2180 MHz					
	0°	3°	6°	0°	3°	6°	0°	3°	6°			
Average gain tilt dBi	20.5	20.6	20.3	20.9	21.1	20.9	21	21.4	21			
Front-to-back ratio (180°±30°)	>28 dB (co-polar) >25 dB (total power)			>27 dB (co-polar) >25 dB (total power)			>25 dB (co-polar) >25 dB (total power)					
Horizontal beamwidth	48° (half-power)			45° (half-power)			44° (half-power)					
Vertical beamwidth	4.7° (half-power)			4.5° (half-power)			4.4° (half-power)					
Electrical downtilt continuously adjustable	0°–6° (manual or optional remote control)			0°–6°			0°–6°					
Sidelobe suppression: first sidelobe above main beam Horizontal pattern	0°	2°	4°	6° T	0°	2°	4°	6° T	0°	2°	4°	6° T
Cross polar ratio Main direction Sector	±30°	19 dB (typical) >13 dB			18 dB (typical) >13 dB			17 dB (typical) >13 dB				



\*Mechanical design is based on environmental conditions as stipulated in TIA-222-G-2 (December 2009) and/or ETS 300 019-1-4 which include the static mechanical load imposed on an antenna by wind at maximum velocity. See the Engineering Section of the catalog for further details.

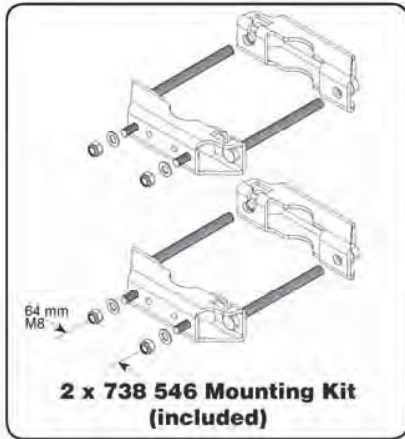
Kathrein Inc., Scala Division Post Office Box 4580 Medford, OR 97501 (USA) Phone: (541) 779-6500 Fax: (541) 779-3991  
Email: communications@kathrein.com Internet: www.kathrein-scala.com





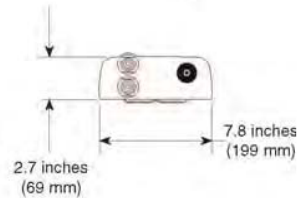
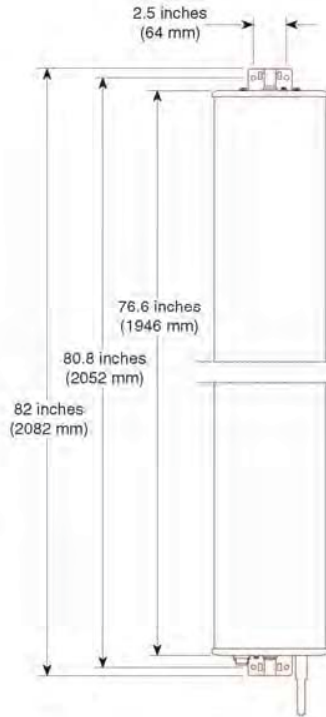
**742 219V01**

45° Single Band Panel Antenna



**Mounting Options:**

Model	Description
2 x 738 546 (included)	Mounting Kit for 2 to 4.6 inch (50 to 115 mm) OD mast. 4.4 lb (2 kg)
850 10013	Tilt Mount Kit 0–11 degrees downtilt angle.



**Order Information:**

Model	Description
742 219V01	Antenna with 7-16 DIN connectors 0°–6° adjustable electrical downtilt

All specifications are subject to change without notice. The latest specifications are available at [www.kathrein-scala.com](http://www.kathrein-scala.com).

Kathrein Inc., Scala Division Post Office Box 4580 Medford, OR 97501 (USA) Phone: (541) 779-6500 Fax: (541) 779-3991  
 Email: [communications@kathrein.com](mailto:communications@kathrein.com) Internet: [www.kathrein-scala.com](http://www.kathrein-scala.com)



## KATHREIN SCALA DIVISION

Kathrein panels for AWS feature:

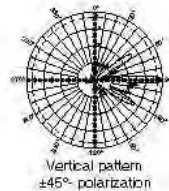
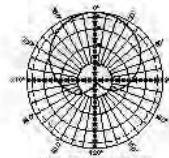
- Heavy-duty construction using the highest quality materials; UV resistant pultruded fiberglass radomes, stainless steel fasteners and hardware, rigid aluminum reflectors, and low loss coaxial cable power divider harness, all contributing to long, trouble free service life.
- Superior electrical specifications including low VSWR, wide bandwidth, flat frequency response, and superb intermodulation performance.
- Precision continuously adjustable electrical downtilt controls; manual control as standard equipment, with remote control available as an option.
- Will accommodate future 3G / UMTS applications.

### General specifications:

Frequency range	1710–2200 MHz
VSWR	<1.5:1
Impedance	50 ohms
Intermodulation (2x20w)	IM3: <-153 dBc
Polarization	+45° and -45°
Connector	2 x 7-16 DIN female
Isolation	>30 dB
Maximum input power	300 watts (at 50°C) per input
Weight	24.3 lb (11 kg)
Dimensions	78.1 x 6.1 x 2.7 inches (1984 x 155 x 69 mm)
Wind load Front/Side/Rear	at 93 mph (150kph) 129 lbf / 41 lbf / 149 lbf (570 N) / (180 N) / (660 N)
Wind survival rating*	120 mph (200 kph)
Shipping dimensions	89.1 x 6.8 x 3.6 inches (2264 x 172 x 92 mm)
Shipping weight	41.9 lb (13 kg)
Mounting	Fixed and tilt mount options are available for 2 to 4.5 inch (50 to 115 mm) OD masts.

See reverse for order information.

## 800 10505 65° Panel Antenna Enhanced Sidelobe Suppression Extended Downtilt Range 0°–10°



Specifications:	1710–1880 MHz			1850–1990 MHz			1920–2170 MHz			2000–2200 MHz		
Gain (dBi)	0°	5°	10° T	0°	5°	10° T	0°	5°	10° T	0°	5°	10° T
	18.5	18.7	18.5	18.7	19	18.5	18.7	19	18.4	18.7	18.9	18.3
Front-to-back ratio (180° ±30°)	≥30 dB (co-polar)			≥30 dB (co-polar)			≥27 dB (co-polar)			≥26 dB (co-polar)		
Horizontal beamwidth	67° (half-power)			65° (half-power)			64° (half-power)			63° (half-power)		
Vertical beamwidth	5° (half-power)			4.8° (half-power)			4.6° (half-power)			4.4° (half-power)		
Electrical downtilt continuously adjustable	0°–10° (manual or optional remote control)			0°–10°			0°–10°			0°–10°		
Sidelobe suppression	0° 4° 8° 10° T			0° 4° 8° 10° T			0° 4° 8° 10° T			0° 4° 8° 10° T		
first sidelobe above main beam	≥20 20 18 18 dB			≥20 20 18 18 dB			≥19 20 18 18 dB			≥18 20 18 18 dB		
within 0°–20° sector above horizon	≥18 18 17 17 dB			≥17 18 17 15 dB			≥17 17 17 15 dB			≥17 17 14 12 dB		
Cross polar ratio	0°			0°			0°			0°		
Main direction	≥25 dB (typical)			≥22 dB (typical)			≥22 dB (typical)			≥22 dB (typical)		
Sector	±60°			±11 dB			±11 dB			±10 dB		



11018-C  
936.31693a

\*Mechanical design is based on environmental conditions as stipulated in TIA-222-G-2 (December 2009) and/or ETS 300 019-1-4 which include the static mechanical load imposed on an antenna by wind at maximum velocity. See the Engineering Section of the catalog for further details.

Kathrein Inc., Scala Division Post Office Box 4580 Medford, OR 97501 (USA) Phone: (541) 779-6500 Fax: (541) 779-3991  
Email: communications@kathrein.com Internet: www.kathrein-scala.com



### 3.3 TEHNIČKI PARAMETRI RADA BAZNE STANICE

U narednim tabelama dati su tehnički parametri bazne stanice **VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938**. Na lokaciji su aktivne sledeće tehnologije: LTE800, GSM900, LTE1800, UMTS2100 i LTE2100. Na kraju tabele nalaze se i maksimalne izračene snage (max ERP) po sektorima za odgovarajuće sisteme/tehnologije.

Tabela 3.8 Tehnički parametri bazne stanice **LTE800**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina centra (m)
				(dBm)	(W)				
BGO938	Outdoor distributed	Nokia	BGO9381	46	MIMO 2x20	80010888	200	15.9	35
			BGO9382	46	MIMO 2x20	80010888	280	15.9	35
			BGO9383	46	MIMO 2x20	80010888	355	15.9	35
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablju, konektorima i rez. slabljenje <sup>3</sup>	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
0	2	Opt+1/2"	3	0.6	59.2	831.8	1	832	
0	4	Opt+1/2"	3	0.6	59.2	831.8	1	832	
0	2	Opt+1/2"	3	0.6	59.2	831.8	1	832	

Tabela 3.9 Tehnički parametri bazne stanice **GSM900**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina centra (m)
				(dBm)	(W)				
BG938	Outdoor distributed	Nokia	BG9381	43	20	80010888	200	16.4	35
			BG9382	43	20	80010888	280	16.4	35
			BG9383	43	20	80010888	355	16.4	35
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablju, konektorima i rez. slabljenje	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
0	2	Opt+1/2"	3	0.6	56.7	467.7	2	935	
0	2	Opt+1/2"	3	0.6	56.7	467.7	2	935	
0	2	Opt+1/2"	3	0.6	56.7	467.7	2	935	

Tabela 3.10 Tehnički parametri bazne stanice **LTE1800**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina centra (m)
				(dBm)	(W)				
BGL938	Outdoor distributed	Nokia	BGL9381	46	MIMO 4x10	80010621	200	17.4	34.7
			BGL9382	46	MIMO 4x10	80010621	280	17.4	34.7
			BGL9383	46	MIMO 4x10	80010621	355	17.4	34.7
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablju, konektorima i rez. slabljenje	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
0	2	Opt+1/2"	3	0.8	60.5	1122	1	1122	
0	4	Opt+1/2"	3	0.8	60.5	1122	1	1122	
0	3	Opt+1/2"	3	0.8	60.5	1122	1	1122	

<sup>3</sup> Uračunato rezervno slabljenje iznosi 0.3 dB



Tabela 3.11 Tehnički parametri bazne stanice UMTS2100

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina centra (m)
				(dBm)	(W)				
BGU938	Outdoor distributed	Nokia	BGU9381	43	20	742219v01	200	21.4	35
			BGU9382	43	20	80010505	280	19	35
			BGU9383	43	20	80010505	355	19	35
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablu, konektorima i rez. slabljenje	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
0	2	Opt+1/2"	3	0.8	61.5	1412.5	1	1413	
0	3	Opt+1/2"	3	0.8	59.1	812.8	1	813	
0	3	Opt+1/2"	3	0.8	59.1	812.8	1	813	

Tabela 3.12 Tehnički parametri bazne stanice LTE2100

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina centra (m)
				(dBm)	(W)				
BGJ938	Outdoor	Nokia	BGJ9381	43	MIMO 2x10	742219v01	200	21.4	35
			BGJ9382	43	MIMO 2x10	80010505	280	19	35
			BGJ9383	43	MIMO 2x10	80010505	355	19	35
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablu, konektorima i rez. slabljenje	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
0	2	Opt+1/2"	3	0.8	61.5	1412.5	1	1413	
0	3	Opt+1/2"	3	0.8	59.1	812.8	1	813	
0	3	Opt+1/2"	3	0.8	59.1	812.8	1	813	

### 3.4 GRAFIČKI PRIKAZ DISPOZICIJE OPREME NA LOKACIJI

Detaljni prikaz pozicije opreme na objektu dat je na crtežima u Prilogu ove Stručne ocene.



## 4 POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE

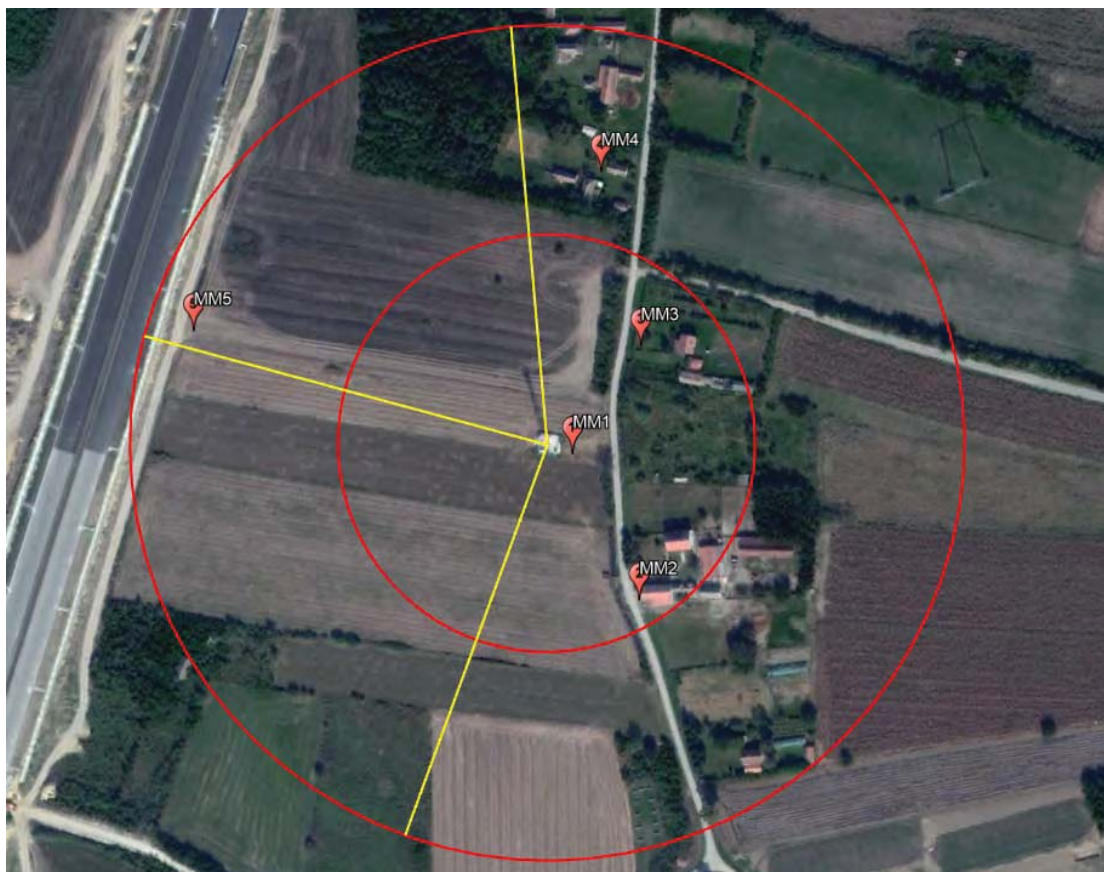






Na osnovu ispitivanja nivoa elektromagnetnog polja izvršenog 07.11.2022, dokumentovanog u Izveštaju o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima, oznake AL-EMF-130-2022, koji se nalazi u prilogu ove Stručne ocene, utvrđene su vrednosti jačine električnog polja koje potiče od postojećeg radio opterećenja u okolini lokacije predmetne bazne stanice VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938.

Na narednoj slici dat je prikaz mernih tačaka u kojim su vršena merenja u zoni oko lokacije predmetne bazne stanice.



Slika 4.1 Prikaz pozicije mernih mesta u kojima su izvršena merenja nivoa EMP

Predmet ispitivanja bio je intenzitet elektromagnetnog polja visokih frekvencija u opsegu rada merne sonde (od 27 MHz do 3 GHz), kao i detaljnije merenje na kanalima rada određenih radio tehnologija mobilnih operatera. U nastavku je data tabela sa pregledom izmerenih jačina ukupnog električnog polja po mernim tačkama koje potiče od svih izvora nejonizujućeg zračenja u opsegu frekvencija 27 MHz – 3 GHz.

Tabela 4.1 Izmerena jačina električnog polja i izloženost svih okolnih izvora u opsegu 27 MHz – 3 GHz.

Merno mesto	$E_U$ [V/m]	Izloženost
T1	$1 \pm 0.74$	0.0034
T2	$0.963 \pm 0.712$	0.0032
T3	$0.931 \pm 0.689$	0.0029
T4	$0.949 \pm 0.703$	0.0029
<b>T5</b>	<b><math>1.239 \pm 0.917</math></b>	<b>0.0051</b>



U analizi rezultata pomenutog Izveštaja sa merenja, zaključeno je da maksimalna izmerena vrednost izloženosti elektromagnetnom polju koje potiče od svih izvora u opsegu ispitivanih frekvencija 27 MHz – 3 GHz, u okolini lokacije bazne stanice VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938 iznosi **0.0051**, što je znatno **manje od 1**, te je **u skladu** sa važećim Pravilnikom.

U Izveštaju je dat prikaz najvećih trenutnih vrednosti nivoa EMP koje potiču od svih okolnih BS operatora mobilne telefonije sa pratećim zaključcima.

Tabela 4.2 Najveće trenutne vrednosti elektromagnetnog polja okolnih izvora

Radio-sistem/ Mer. mesto / Oper.	Fizička veličina	Sve BS	BS	Ref. gr. nivo	Uticaj svih [%]	Uticaj BS [%]
LTE 800 Meren u T5 „Telekom“	<i>E</i> [V/m]	<b>0.447 ± 0.241</b>	<b>0.435 ± 0.235</b>	<b>15.6</b>	<b>2.87</b>	<b>2.79</b>
	<i>H</i> [A/m]	0.0012	0.0012	0.041	2.87	2.79
	<i>B</i> [μT]	0.0015	0.0014	0.052	2.87	2.79
	<i>S</i> [W/m <sup>2</sup> ]	0.0005	0.0005	0.646	0.08	0.08
GSM/UMTS 900 Meren u T5 „Telekom“	<i>E</i> [V/m]	<b>0.445 ± 0.24</b>	<b>0.431 ± 0.233</b>	<b>16.9</b>	<b>2.63</b>	<b>2.55</b>
	<i>H</i> [A/m]	0.0012	0.0011	0.045	2.63	2.55
	<i>B</i> [μT]	0.0015	0.0014	0.056	2.63	2.55
	<i>S</i> [W/m <sup>2</sup> ]	0.0005	0.0005	0.758	0.07	0.07
DCS/LTE 1800 Meren u T2 „Telekom“	<i>E</i> [V/m]	<b>0.264 ± 0.143</b>	<b>0.251 ± 0.136</b>	<b>23.6</b>	<b>1.12</b>	<b>1.06</b>
	<i>H</i> [A/m]	0.0007	0.0007	0.063	1.12	1.06
	<i>B</i> [μT]	0.0009	0.0008	0.079	1.12	1.06
	<i>S</i> [W/m <sup>2</sup> ]	0.0002	0.0002	1.477	0.01	0.01
UMTS/LTE 2100 Meren u T4 „Telekom“	<i>E</i> [V/m]	<b>0.306 ± 0.165</b>	<b>0.294 ± 0.159</b>	<b>24.4</b>	<b>1.25</b>	<b>1.20</b>
	<i>H</i> [A/m]	0.0008	0.0008	0.065	1.25	1.20
	<i>B</i> [μT]	0.0010	0.0010	0.081	1.25	1.20
	<i>S</i> [W/m <sup>2</sup> ]	0.0002	0.0002	1.579	0.02	0.01

**Najveće trenutne vrednosti jačine električnog polja koje potiče od svih okolnih BS su:**

- Za radio-sistem **LTE800** na mernom mestu T5 : **0.447 ± 0.241 V/m** (2.87% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa **0.435 ± 0.235 V/m** (2.79% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **GSM/UMTS 900** na mernom mestu T5 : **0.445 ± 0.24 V/m** (2.63% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa **0.431 ± 0.233 V/m** (2.55% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **DCS/LTE 1800** na mernom mestu T2 : **0.264 ± 0.143 V/m** (1.12% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa **0.251 ± 0.136 V/m** (1.06% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **UMTS/LTE 2100** na mernom mestu T4 : **0.306 ± 0.165 V/m** (1.25% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa **0.294 ± 0.159 V/m** (1.20% referentnog graničnog nivoa).



U Izjavi o usaglašenosti je dat zaključak:

Najveća izmerena izloženost trenutnom elektromagnetnom polju koje potiče od svih izvora u celokupnom skeniranom frekventnom opsegu 27 MHz – 3 GHz iznosi **0.005 što je manje od 1 i saglasno je kriterijumima iz Pravilnika [P1]**.

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **GSM 900** bazne stanice **BG938 Veliko Polje** operatora **Telekom Srbija** iznosi **0.431 ± 0.233 V/m** i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo **16.9 V/m** definisan **Pravilnikom [P1]**.

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **LTE 800** bazne stanice **BGO938 Veliko Polje** operatora **Telekom Srbija** iznosi **0.435 ± 0.235 V/m** i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo **15.6 V/m** definisan **Pravilnikom [P1]**.

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **LTE 1800** bazne stanice **BGL938 Veliko Polje** operatora **Telekom Srbija** iznosi **0.251 ± 0.136 V/m** i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo **23.6 V/m** definisan **Pravilnikom [P1]**.

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **UMTS/LTE 2100** bazne stanice **BGU/J938 Veliko Polje** operatora **Telekom Srbija** iznosi **0.294 ± 0.159 V/m** i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo **24.4 V/m** definisan **Pravilnikom [P1]**.

**Najveće trenutne izmerene vrednosti** nivoa elektromagnetne emisije koja potiče od bazne stanice **Veliko Polje** operatora **Telekom Srbija** u lokalnoj zoni oko bazne stanice, na mestima na kojima se može naći čovek, ne prevazilaze **10% referentnih graničnih vrednosti propisanih Pravilnikom**.

**Postojeći izvori elektromagnetnog zračenja bazne stanice Veliko Polje BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938** operatora **Telekom Srbija** (**GSM900, UMTS2100, LTE1800, LTE800 i LTE2100**) na katastarskoj parceli **2080/1, Veliko Polje, Obrenovac**, zadovoljavaju uslove iz **Pravilnika** i njihov rad ne dovodi do prekoračenja propisanih referentnih graničnih vrednosti prema **Pravilniku [P1]**.

**[P1]** – Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS“, broj 104/09).







## 5 STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE





Na osnovu projektne dokumentacije bazne stanice VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938 i ulaznih podataka dostavljenih od strane Investitora, izvršen je proračun jačine električnog polja u okruženju predmetne lokacije bazne stanice, kako bi se utvrdilo da li će izvor svojim radom prekoračiti granice za nivo polja date Pravilnikom, odnosno propisane važećim nacionalnim dokumentom.

Za vršenje proračuna korišćen je softver „Astel EMF“ u vlasništvu preduzeća Astel Projekt doo, Beograd. Program na osnovu zadatih početnih parametara (karakteristika antenskog sistema, lokacije, snaga...) daje grafički i tabelarni prikaz jačine električnog polja u definisanoj zoni oko izvora. Takođe, vrši proračun jačine električnog polja po spratovima unapred definisanih objekata, po tehnologiji, odnosno frekvenciji izvora.

## 5.1 SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA

Predikcija električnog polja u zoni oko izvora, u ovom slučaju bazne stanice, može se vršiti na više načina u zavisnosti od detaljnosti ulaznih podataka, željene preciznosti izlaznih podataka, kapaciteta proračuna i vremena za koje predikciju treba uraditi.

Jedan od najpreciznijih pristupa podrazumeva direktnu implementaciju Maxwell-ovih jednačina (ili neki od mnogobrojnih aproksimativnih postupaka) prostiranja elektromagnetnog polja. Nedostatak ovakvog pristupa se ogleda u tome što se zahteva izuzetno veliki broj ulaznih podataka. Tačnije, predajni antenski sistem, kao i okruženje ovog antenskog sistema moraju biti izuzetno precizno modelovani što često nije moguće ostvariti. Dodatno, rešavanje ovakvih problema je izuzetno računarski složeno što podrazumeva relativno dugotrajne proračune uz angažovanje značajnih računarskih resursa.

Zbog svega gore navedenog, a imajući u vidu namenu rezultata proračuna, u ovom projektu biće primenjen nešto jednostavniji pristup rešavanja problema predikcije jačine električnog polja koji daje zadovoljavajuću tačnost. Pri tome, vrednosti koje se dobijaju ovakvim pristupom predstavljaju vrednosti najgoreg slučaja, tj. nešto su veće od onih koje bi se mogle očekivati u praksi. Naime, polazeći od osnovne jednačine prostiranja elektromagnetnih talasa u slobodnom prostoru, snaga napajanja antena, kao i od trodimenzionalnih modela dijagrama zračenja korišćenih antenskih panela moguće je u svakoj tački prostora izračunati jačinu električnog polja koji potiče od predajnika svake antene ponaosob i to posebno za svaki od radio kanala (frekvenciju) koji se emituju preko iste antene. Konkretno, jačina električnog polja koje potiče od jednog predajnika može se odrediti korišćenjem sledećeg izraza:

$$E_{i,j} = \frac{\sqrt{30 * P_a^i * Gt^i(\alpha_i, \varphi_i)}}{d_i}$$

Gde je:

$E_{i,j}$  – jačina električnog polja koje potiče od  $j$  -tog radio kanala sa  $i$  -te antene

$P_a^i$  – snaga napajanja  $i$  -te antene

$Gt^i$  – dobitak  $i$  -te antene u pravcu definisanom uglovima  $\alpha_i$  i  $\varphi_i$

$\alpha_i, \varphi_i$  – azimut i elevacija merne tačke u odnosu na  $i$  –tu predajnu antenu

$d$  – rastojanje merne tačke od  $i$  -te predajne antene



Postoji i opštija formula:

$$E_{i,j} = \frac{1}{d_i} \sqrt{\frac{Z_0 * P_a^i * G_t^i(\alpha_i, \varphi_i)}{4\pi}}$$

gde je:

$Z_0$  – karakteristična impedansa vazduha ( $377\Omega$ )

Međutim, kada se sračuna  $Z_0/4\pi$  dobije se 30.0007, pa se formula praktično svodi na onu prvu.

Treba primetiti da su signali koji potiču sa različitih antena zbog prostorne razdvojenosti nekorelisani. Takođe, signali različitih radio-kanala koji se emituju preko iste antene nisu međusobno korelisani zbog frekvencijske razdvojenosti (naravno, emituju se i različite modulišuće poruke). Zbog toga, ukupna jačina električnog polja koji potiče od predajnika fizički povezanih na jednu antenu u jednoj tački može se odrediti po principu „sabiranja po snazi“, odnosno korišćenjem sledećeg izraza:

$$E_i = \sqrt{\sum_j E_{i,j}^2}$$

Konačno, ukupna jačina električnog polja u nekoj tački prostora koji potiče od svih predajnika u sistemu može se odrediti na sledeći način:

$$E_u = \sqrt{\sum_i E_i^2}$$

Navedene relacije važe u uslovima prostiranja elektromagnetnih talasa u slobodnom prostoru, što podrazumeva prostor bez prepreka. U uslovima prostiranja talasa unutar objekata i iza prepreka, elektromagnetni talas biva oslabljen. Elementi građevinskih objekata (zidovi, tavanice, krovovi) u velikoj meri slabe elektromagnetni talas koji se prostire kroz njih, 10 do 20 dB u zavisnosti od konstrukcije zgrade. Postoji više empirijskih modela za predikciju elektromagnetnog polja u zgradama, koji uključuju dodatno slabljenje koje unose prepreke (empirijski dobijeno).

Neki od modela<sup>4</sup> za propagaciju elektromagnetnog polja u outdoor uslovima uzimaju detaljnije u obzir strukturu urbane sredine i navode faktor slabljenja kroz zid. Dodatno slabljenje zavisi od materijala spoljnih zidova i unutrašnjih zidova, kao i od broja zidova (prepreka).

Tabela 5.1 Slabljenje elektromagnetnih talasa prilikom prostiranja kroz različite materijale

Materijal	Slabljenje (dB)
Drvo, malter	4
Betonski zid sa prozorima	7
Betonski zid bez prozora	10-20

Kao što je već navedeno u prethodnom tekstu, kontrolni kanali na baznoj stanici su stalno aktivni, dok se saobraćajni kanali aktiviraju samo u slučajevima kada se za tim ukaže potreba (tzv. „emitovanje sa prekidima“). Na ovaj način, značajno se smanjuje nivo elektromagnetne emisije u trenucima kada bazna stanica ne radi sa maksimalnim kapacitetom. Prilikom proračuna jačine električnog polja, zbog potrebe

<sup>4</sup> COST231 line-of-sight model (S. Saunders, *Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems*, Wiley, 2000.)



analize „najgoreg slučaja“, usvojena je pretpostavka da bazne stanice uvek rade sa maksimalnim kapacitetom.

Polazeći od osnovnih postavki proračuna u lokalnoj zoni predajnog antenskog sistema, prilikom analize opterećenja životne sredine od praktičnog interesa je tzv. „daleka zona“ zračenja, koja će i biti razmatrana u okviru ove Stručne ocene. S obzirom na činjenicu da je za učestanost 900MHz (1800MHz, odnosno 2100MHz) talasna dužina  $\lambda=0.33\text{m}$  ( $\lambda=0.17\text{m}$ , odnosno  $\lambda=0.14\text{m}$ ), može se reći da pretpostavke o dalekoj zoni zračenja važe već na rastojanjima većim od 1.6m (0.8m, odnosno 0.7m), što je rastojanje koje odgovara udaljenosti  $5\lambda$ . U slučaju kada se analizira tzv. „daleko polje“, jačina električnog polja, jačina magnetnog polja i gustina snage su jednoznačno povezane.

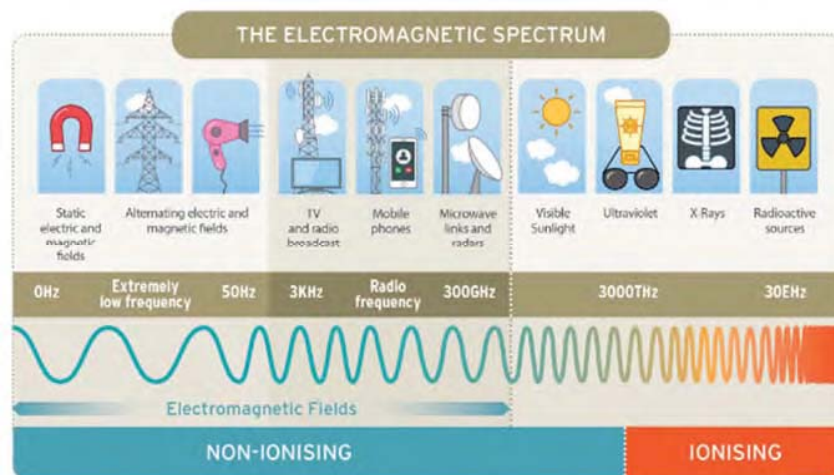
Zbog toga je prilikom poređenja sa referentnim graničnim nivoima dovoljno ispitati jednu od navedenih veličina (u ovom slučaju je to jačina električnog polja).

U cilju dobijanja visoke potpune rezolucije, izabrano je da se u zoni od interesa jačina električnog polja proračunava za svaku elementarnu površinu dimenzija 1m x 1m ili preciznije u zavisnosti od rezolucije izabrane podloge.

U okviru rezultata proračuna biće izložene grafičke i numeričke vrednosti jačine električnog polja u zonama od interesa, odnosno zoni izabranoj za proračun.

## 5.2 PRIMENJIVANI STANDARDI I NORME

Elektromagnetno zračenje postoji otkako postoji i univerzum. Jedno od najpoznatijih tipova zračenja je sigurno sama svetlost. Električno i magnetno polje su delovi elektromagnetnog spektra zračenja, koje se prostire od statičkih polja, preko radio frekvencija do X zraka.



Slika 5.1 Grafički prikaz elektromagnetnog spektra

Svetska zdravstvena organizacija (WHO) je sprovedla mnoga istraživanja o mogućim uticajima na organizam izlaganjem različitim delovima frekvencijskog spektra. Sve dosadašnje analize su pokazale da ako je izlaganje manje od granica predstavljenih u ICNIRP1998 preporuci, koja pokriva ceo opseg od 0-300GHz, izlaganje ne ostavlja određene posledice po zdravlje. Naravno uvek ima prostora i potrebe za sprovođenje dodatnih analiza.





Elektromagnetno polje svih frekvencija je najviše zastupljeno i jedno je od najbrže širećih uticaja na životnu sredinu, koje pritom izaziva najviše glasina i spekulacija. Cela svetska populacija je izložena velikom broju i različitim vrstama elektromagnetskih polja, a sam nivo polja će se sigurno povećavati kako se tehnologija bude razvijala.

U brojnoj literaturi se istražuje uticaj elektromagnetnog polja na zdravlje ljudi. Generalno, jedna stvar oko koje se naučnici slažu je da elektromagnetno polje izaziva temperaturne promene u tkivima i organima, a drugi netermalni uticaji se i dalje istražuju, kao, na primer, uticaji na nervni sistem, sistem vida, endokrinološki sistem, imuni sistem, kardiovaskularni sistem i druge. Niže frekvencije (do 10MHz) izazivaju stimulaciju nerava, dok frekvencije od oko 100kHz izazivaju povećanje temperature.

Nekoliko nacionalnih i internacionalnih organizacija je formulisalo uputstva i preporuke i definisalo granice za izloženosti za stanovništvo i radnike od elektromagnetskog zračenja. Granice izloženosti koje je definisao ICNIRP, kao nezavisno telo u svojim preporukama, zasnovane su isključivo na proceni bioloških uticaja za koje se zna da ostavljaju posledice po zdravlje. WHO je ocenila da izloženost elektromagnetnim poljima ispod granica koje je dao ICNIRP po svemu sudeći ne ostavlja posledice po zdravlje.

Zbog različitosti u postavljenim normama u svetu i problemima koje baš te različitosti izazivaju uvođenjem novih tehnologija, WHO je započela procese o izjednačavanju standarda na celom svetu.

Zvaničan EU document koji definiše minimalne zahteve za zaštitu radnika odnosno zaštitu njihovog zdravlja koje može da se desi usled izloženosti elektromagnetnom zračenju tokom njihovog rada je DIRECTIVE 2013/35/EU. U svetu, najviše korišćeni standardi zasnivaju na IEEE C95.1 standardima a po preporukama NCRP (National Council on Radiation Protection and Measurements), kao i na ograničenjima IRPA (International Radiation Protection Association) i gore pomenutog ICNIRP-a.

U maju 2020. ICNIRP je izdao novi dokument, tj. nove preporuke o granicama nivoa izlaganja ljudi elektromagnetnim poljima u opsegu od 100kHz do 300GHz u cilju zaštite njihovog zdravlja. Preporuka pokriva mnoge tehnologije kao npr: 5G, WiFi, Bluetooth, mobilne telefone i bazne stanice. Novi dokument zamenjuje stara izdanja preporuka ICNIRP1998 i ICNIRP2010.

Bazična ograničenja izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima (0 Hz do 300 GHz) jesu ograničenja u izlaganju vremenski promenljivim izvorima elektromagnetskih polja (niskofrekventni, visokofrekventni, uključujući radio frekvencijske, mikrotalasne i dr.), koja su zasnovana neposredno na utvrđenim zdravstvenim efektima i biološkim pokazateljima.<sup>5</sup> Bazična ograničenja ne mogu se lako meriti i kao što je rečeno predstavljaju fizičke veličine koje su u vezi sa uticajem koje radiofrekvencije imaju na zdravlje.

Jedan od parametara kojim se izražavaju bazična ograničenja naziva se SAR (specifična brzina apsorbovanja energije) i koristi se za izražavanje, numerički prikaz količine apsorpcije energije elektromagnetnog polja koje se apsorbuje u biološkom tkivu. Izražava se u jedinici vatima po jedinici mase (W/kg). SAR za čitavo telo je široko rasprostranjena mera povezivanja nepovoljnih termičkih efekata izlaganja radio frekvencijama. Pored SAR usrednjenog za čitavo telo, lokalne vrednosti SAR su potrebne da bi se procenila i ograničila prekomerna energetska izloženost malih delova tela, do čega dolazi kod specijalnih uslova izlaganja.

---

<sup>5</sup> Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Sl. glasnik RS“, br. 104/2009)



Referentni granični nivoi jesu nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima koji služe za praktičnu procenu izloženosti, kako bi se odredilo da li postoji verovatnoća da bazična ograničenja budu prekoračena. Izmereni nivoi elektromagnetnog polja u prostoru se upoređuju sa referentnim graničnim nivoima, a kada referentni granični nivoi nisu pređeni, onda nisu prevaziđena ni bazična ograničenja.

Referentni nivoi, u zavisnosti od frekvencije, iskazuju se kroz nekoliko parametara: jačina električnog polja E (V/m), jačina magnetnog polja H (A/m), gustina magnetnog fluksa B( $\mu$ T) i gustina snage S (W/m<sup>2</sup>).

U preporukama i standardima obično su definisane dve vrste granica izlaganja elektromagnetnom polju, granice za stanovništvo i granice za radnike iz ove oblasti, za koje se smatra da su svesni potencijalne opasnosti i obučeni da je izbegavaju.

Takođe, standardi razlikuju slučajeve kontinualnog i impulsnog izvora rada. Kako se u okviru ove analize razmatra uticaj elektromagnetne emisije baznih stanica, u okviru datih standarda, priložene su granične vrednosti intenziteta (jačine) električnog polja, magnetnog polja i srednje gustine snage u slučaju kontinualnog izlaganja elektromagnetnom polju.

### 5.2.1 ICNIRP NORME

U najnovijem izdanju ICNIRP preporuka "RF EMF Guidelines 2020" date su granice kod kratkotrajnih izlaganja, kod dužih izlaganja kao i za stanovništvo i zaposlene u oblastima koje imaju dodira sa elektromagnetnim zračenjem.

Osnovna bazična ograničenja data kao nivoi izlaganja kroz SAR dati su u narednoj tabeli.

Tabela 5.2 Bazična ograničenja za izlaganje elektromagnetnom polju od 100kHz do 300GHz, za interval usrednjavanja 6min, ICNIRP2020

	Frekvencija	SAR celo telo (W/kg)	Lokalni SAR glava/trup (W/kg)	Lokalni SAR ekstremiteti (W/kg)	Intenzitet gustine snage S(W/m <sup>2</sup> )
Radnici	100kHz do 6 GHz	0.4	10	20	-
	>6 do 300GHz	0.4	-	-	100
Stanovništvo	100kHz do 6 GHz	0.08	2	4	-
	>6 do 300GHz	0.08	-	-	20

Tabela 5.3 Referentne vrednosti za lokalno izlaganje (uprosečeno na intervalu od 6min) elektromagnetnom polju 100kHz – 300GHz, za stanovništvo

Frekvencija	Intenzitet električnog polja E(V/m)	Intenzitet magnetnog polja H(V/m)	Intenzitet gustina snage S(W/m <sup>2</sup> )
0.1 – 30 MHz	$671/f_M^{0.7}$	$4.9/f_M$	-
>30 – 400 MHz	62	0.163	10
>400 – 2000 MHz	$4.72 * f_M^{0.43}$	$0.0123 * f_M^{0.43}$	$0.058 * f_M^{0.86}$
>2 – 6 GHz	-	-	40
>6 – 300 GHz	-	-	$55/f_G^{0.177}$
300 GHz	-	-	20



## 5.2.2 NACIONALNE NORME

U Republici Srbiji na snazi je **Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima u zonama povećane osetljivosti** („Sl. Glasnik“, br. 104/09). Pravilnikom su ustanovljena bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva nejonizujućem zračenju. Usvojena bazična ograničenja i referentni granični nivoi su strožiji od onih koje preporučuju ICNIRP smernice.

U narednoj tabeli definisane su vrednosti Bazičnih ograničenja za opštu ljudsku populaciju prema važećem nacionalnom pravilniku.

*Tabela 5.4 Bazična ograničenja izloženosti stanovništva, magnetnim i elektromagnetnim poljima (0-300GHz)*

Frekventni opseg	Gustina magnetnog fluksa B(mT)	Gustina struje J(mA/m <sup>2</sup> )	SAR uprosečen za celo telo (W/kg)	SAR lokalizovan za glavu i trup (W/kg)	SAR lokalizovan na ekstremitete (W/kg)	Gustina snage S (W/m <sup>2</sup> )
0 Hz	40					
>0 – 1 Hz		8				
1 – 4 Hz		$8/f$				
4 – 1000 Hz		2				
1000 Hz – 100 kHz		$f/500$				
100 kHz – 10 MHz		$f/500$	0.08	2	4	
10 MHz – 10 GHz			0.08	2	4	
10 – 300 GHz						10

*Tabela 5.5 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva*

Frekvencija $f$	Jačina električnog polja E(V/m)	Jačina magnetnog polja H (A/m)	Gustina magnetnog fluksa B ( $\mu$ T)	Gustina snage (ekvivalentnog ravanskog talasa) Sek (W/m <sup>2</sup> )	Vreme utprosečenja t (minuti)
< 1Hz	5600	12 800	16 000		*
1 – 8 Hz	4000	$12\ 800/f^2$	$16\ 000/f^2$		*
8 – 25 Hz	4000	$1600/f$	$2\ 000/f$		*
0.025 – 0.8 kHz	$100/f$	$1.6/f$	$2/f$		*
0.8 – 3 kHz	$100/f$	2	2.5		*
3 – 100 kHz	34.8	2	2.5		*
100 – 150 kHz	34.8	2	2.5		6
0.15 – 1 MHz	34.8	$0.292/f$	$0.368/f$		6
1 -10 MHz	$34.8/f^{0.5}$	$0.292/f$	$0.368/f$		6
10 – 400 MHz	11.2	0.292	0.0368	0.326	6
400 – 2000 MHz	$0.55 f^{0.5}$	$0.00148 f^{0.5}$	$0.00184 f^{0.5}$	$f/1250$	6
2 – 10 GHz	24.4	0.064	0.08	1.6	6
10 – 300 GHz	24.4	0.064	0.08	1.6	$68/f^{1.05}$



Uzimajući u obzir referentne granične vrednosti date u prethodnoj tabeli, a u skladu sa važećim Pravilnikom, u narednoj tabeli su predstavljeni referentne granične vrednosti za frekvencijske opsege koje se koriste u mobilnim komunikacijama, tačnije mobilnoj telefoniji.

*Tabela 5.6 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva za opsege 800MHz, 900MHz, 1800MHz i 2100MHz*

Frekvencija $f$ (MHz)	Jačina električnog polja $E$ (V/m)	Jačina magnetnog polja $H$ (A/m)	Gustina magnetnog fluksa $B$ ( $\mu$ T)	Gustina snage (ekvivalentnog ravanskog talasa) Sek ( $W/m^2$ )
800	15.6	0.042	0.052	0.64
900	16.5	0.044	0.055	0.72
1800	23.3	0.063	0.078	1.44
2100	24.4	0.064	0.080	1.60

Pri simultanom izlaganju poljima sa različitim frekvencijama mora se uzeti u obzir mogućnost zbirnih efekata tim izlaganjima. Proračuni zasnovani na zbirnim delovanjima moraju se izvesti za svaki pojedini efekt, tako da se odvojena procena vrši za termičke i električne stimulativne efekte na telo. Uticaji svih polja se sumiraju na sledeći način:

$$\sum_{i=100kHz}^{1MHz} \left(\frac{E_i}{c}\right)^2 + \sum_{i>1MHz}^{300GHz} \left(\frac{E_i}{E_{L,i}}\right)^2 \leq 1 \qquad \sum_{j=100kHz}^{150kHz} \left(\frac{H_j}{d}\right)^2 + \sum_{j>150kHz}^{300GHz} \left(\frac{H_j}{H_{L,j}}\right)^2 \leq 1$$

Pri čemu je:

$E_i$  – jačina električnog polja izmerena na frekvenciji  $i$

$E_{L,i}$  - referentna vrednost jačine električnog polja prema tabeli iz Pravilnika

$H_j$  – jačina magnetnog polja na frekvenciji  $j$

$H_{L,j}$  – referentna vrednost jačine magnetnog polja prema tabeli iz Pravilnika

$c$  -  $87/f^{0.5}$  V/m

$d$  -  $0.37/f$  A/m



### 5.3 PRORAČUN JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA NA LOKACIJI VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938

Kao prvi korak u postupku proračuna opterećenja životne sredine od nekog izvora potrebno je definisati opseg proračuna, odnosno definisati zonu oko izvora koja je interesantna za sagledavanje budućeg nivoa polja. Određivanje zone za proračun može se uraditi na osnovu iskustva, sagledavanjem postojećih prepreka i konfiguracije terena, ili proračunima u široj i lokalnoj zoni oko izvora.

Lokalna zona bazne stanice obuhvata prostor oko bazne stanice u okviru kojeg se može naći čovek, u kome je opterećenje životne sredine elektromagnetnim poljem koje potiče od bazne stanice najveće. Dakle, izvan lokalne zone bazne stanice, opterećenje životne sredine elektromagnetnim poljem koje potiče od predmetne bazne stanice je na svim mestima manje nego unutar same zone. Lokalna zona bazne stanice zavisi od tipa instalacije (instalacija antenskog sistema na stubu, objektu, unutar objekta...)

U cilju utvrđivanja opterećenja životne sredine elektromagnetnim poljem u okolini lokacije bazne stanice VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938, izvršen je detaljan proračun jačine električnog polja u široj zoni predmetne bazne stanice.

Prilikom proračuna jačine električnog polja u obzir je uzeta konfiguracija i izlazna snaga dobijena od investitora Telekom Srbija.

Uzimajući u obzir položaj lokacije bazne stanice, konfiguraciju terena i položaj naselja u odnosu na sektore antenskog sistema, proračun jačine električnog polja izvršen je na sledeći način:

1. Proračun u zoni oko lokacije bazne stanice (350m x 350m), na nivou tla,
2. Proračun u zoni oko lokacije bazne stanice (350m x 350m), po spratovima objekata,
3. Proračun u zoni mikrolokacije – nije urađen.

**1. Proračun u zoni oko lokacije bazne stanice (350m x 350m), na nivou tla,** urađen je na visini od 1.5 m od nivoa tla. Kao podloga za proračun korišćen je digitalni model terena sa rezolucijom od 30 m a za vizuelni prikaz korišćen je aero snimak odgovarajuće razmere. Za proračun na nivou tla kao podloga korišćen je aero snimak razmere 1:1 250 gde se dobija proračun na svakih 33cm x 33cm.

Za proračun na nivou tla korišćen je model prostiranja talasa u slobodnom prostoru (faktor slabljenja 0 dB).

#### **2. Proračun u zoni oko lokacije bazne stanice (350m x 350m), po spratovima objekata.**

Pri proračunu jačine električnog polja na spratovima objekata, kao podloga korišćen je aero snimak razmere 1:1250, gde postoji 3 piksela po metru, gde se dobija proračun na svakih 33cm x 33cm.

Kao što je navedeno u poglavlju 5.1, elementi građevinskih objekata (zidovi, tavanice, krovovi) u velikoj meri slabe elektromagnetni talas koji se prostire kroz njih. Za proračun na nivou spratova objekata korišćen je model prostiranja talasa u slobodnom prostoru, sa dodatnim minimalnim **faktorom slabljenja od 3 dB** kako bi se postojanje tih prepreka uzelo u obzir. Ova vrednost je odabrana kao vrednost koja je manja od tipičnih vrednosti navedenih u Tabeli 5.1, kako bi proračunata jačina električnog polja odgovarala najgorem mogućem slučaju, odnosno kako stvarna vrednost jačine električnog polja ne bi bila veća od proračunate.

U okviru izabrane zone od 350m x 350m oko bazne stanice proračuni su vršeni za sve objekte definisane u poglavlju 2.5.





### 3. Proračun u zoni mikrolokacije – nije urađen.

Mikrolokacija bazne stanice predstavlja prostor u neposrednoj okolini radio-opreme. Kabineti bazne stanice nalaze se u ograđenom prostoru na nivou tla, koji predstavlja takozvani kontrolisani prostor. U kontrolisanom prostoru pristup opremi mogu imati samo tehnička lica ovlašćena od strane operatora, koja su obučena za poslove održavanja i upoznata sa pravilima ponašanja i rada u zonama potencijalne opasnosti od nejonizujućeg zračenja.

**Rezultati navedenih proračuna jačine električnog polja** u zoni bazne stanice VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938 prikazani su grafički i tabelarno u narednim poglavljima u nastavku, i to:

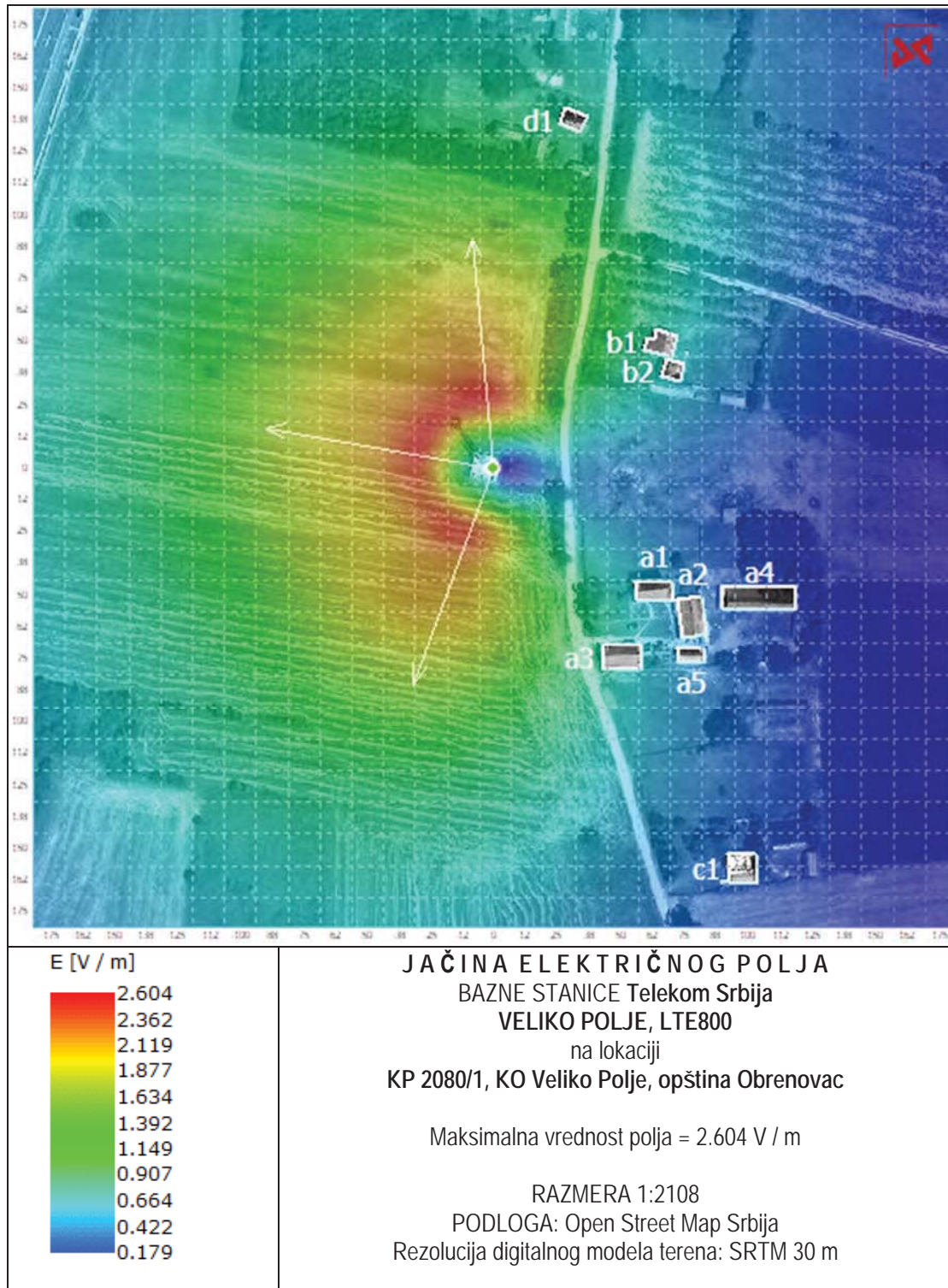
- Jačina električnog polja za svaku tehnologiju posebno (**prema Poglavlju 3.3.**) operatora Telekom Srbija,
- Ukupna jačina električnog polja i izloženost za sve tehnologije operatora Telekom Srbija.

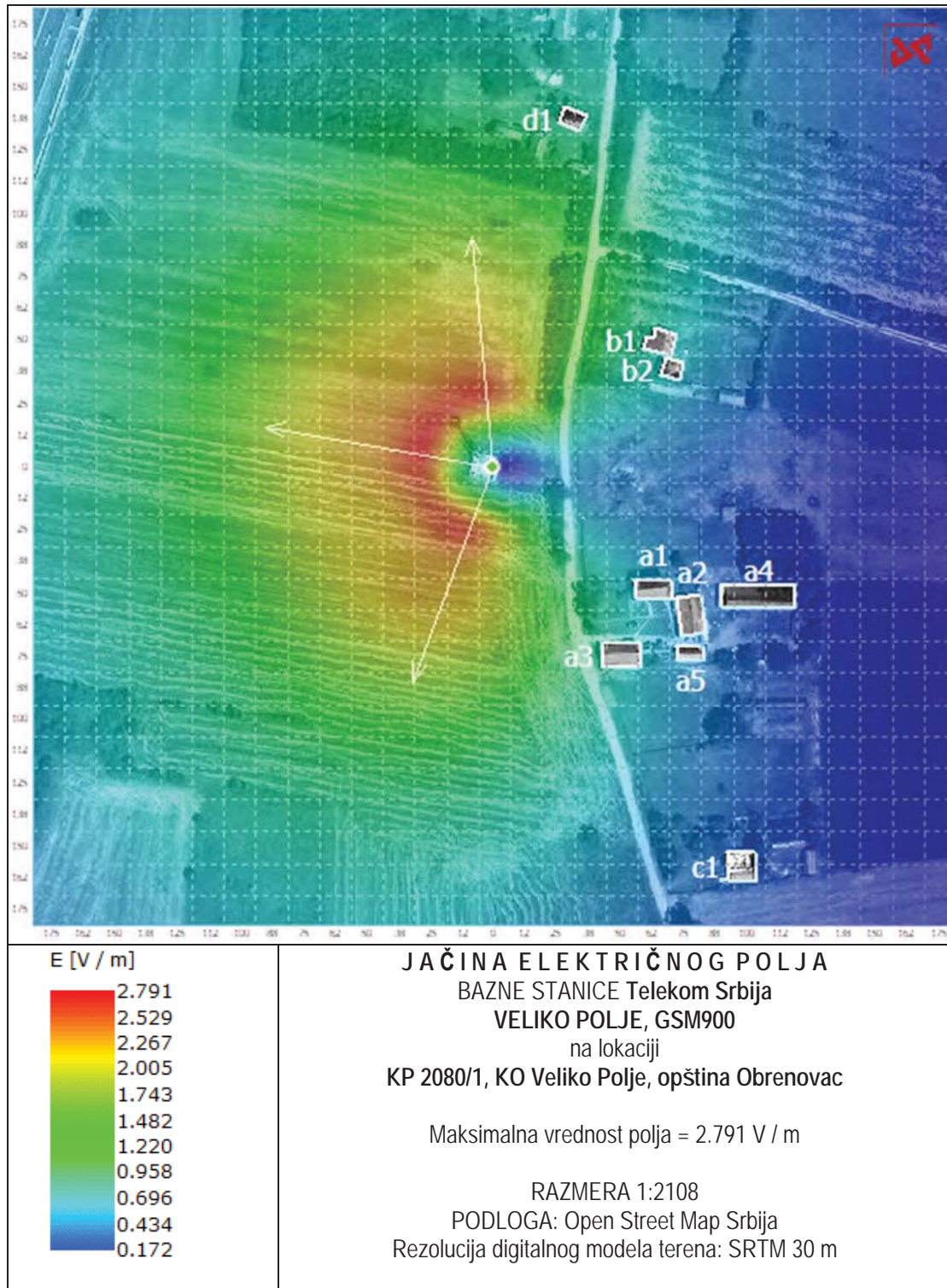
Grafičke prikaze prate odgovarajuće informacije parametara korišćenih u proračunu, kao i legenda jačine električnog polja, gradirane od najniže do najviše vrednosti u toj zoni grafičkog prikaza, na nivou tla, na nivou najizloženijih spratova i u zoni mikrolokacije.

Nakon grafičkog prikaza proračuna na nivou najizloženijih spratova, rezultati su prikazani i tabelarno sa maksimalnim vrednostima jačine električnog polja u svakom objektu, sa označenom maksimalnom vrednošću.

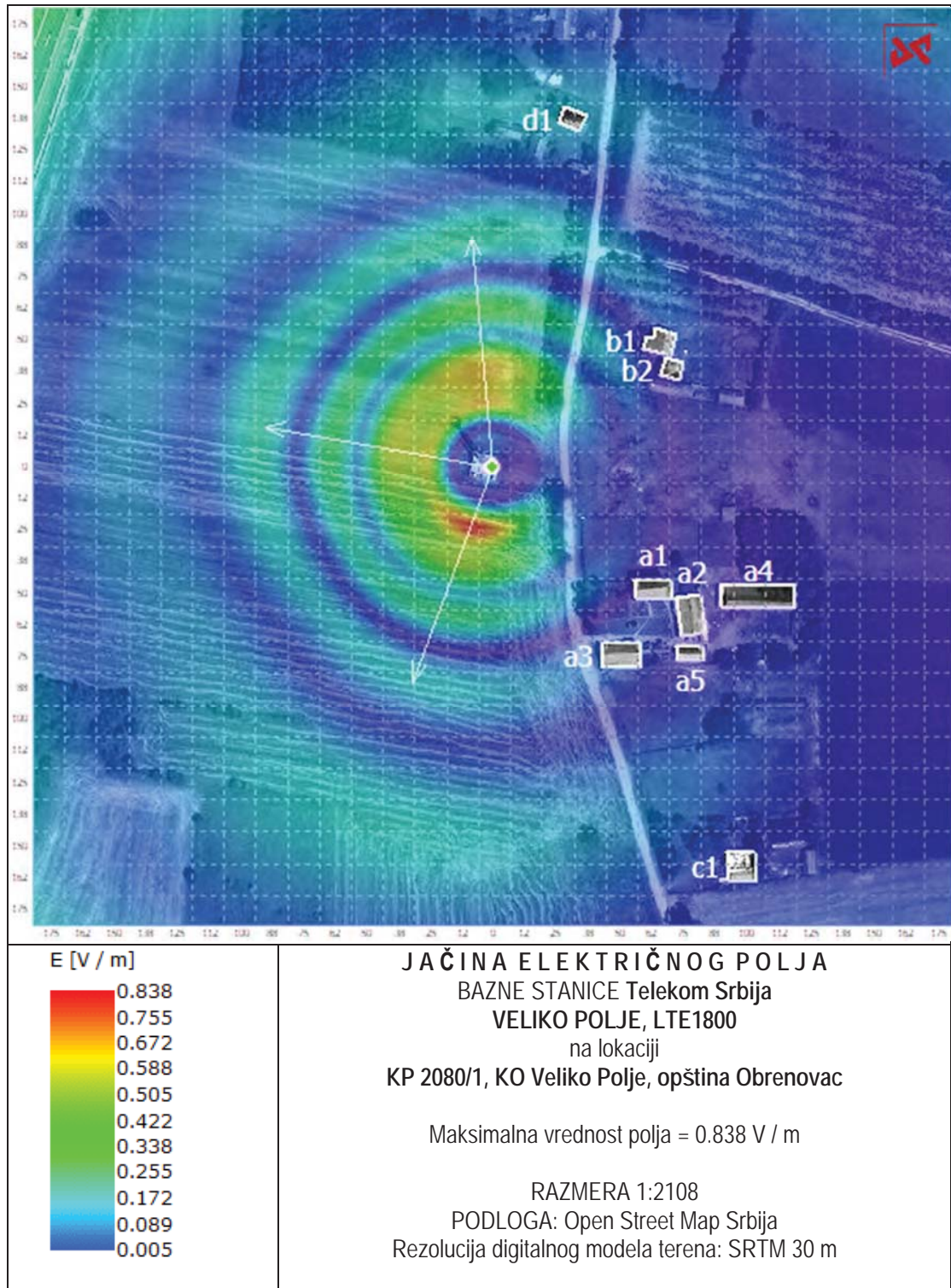


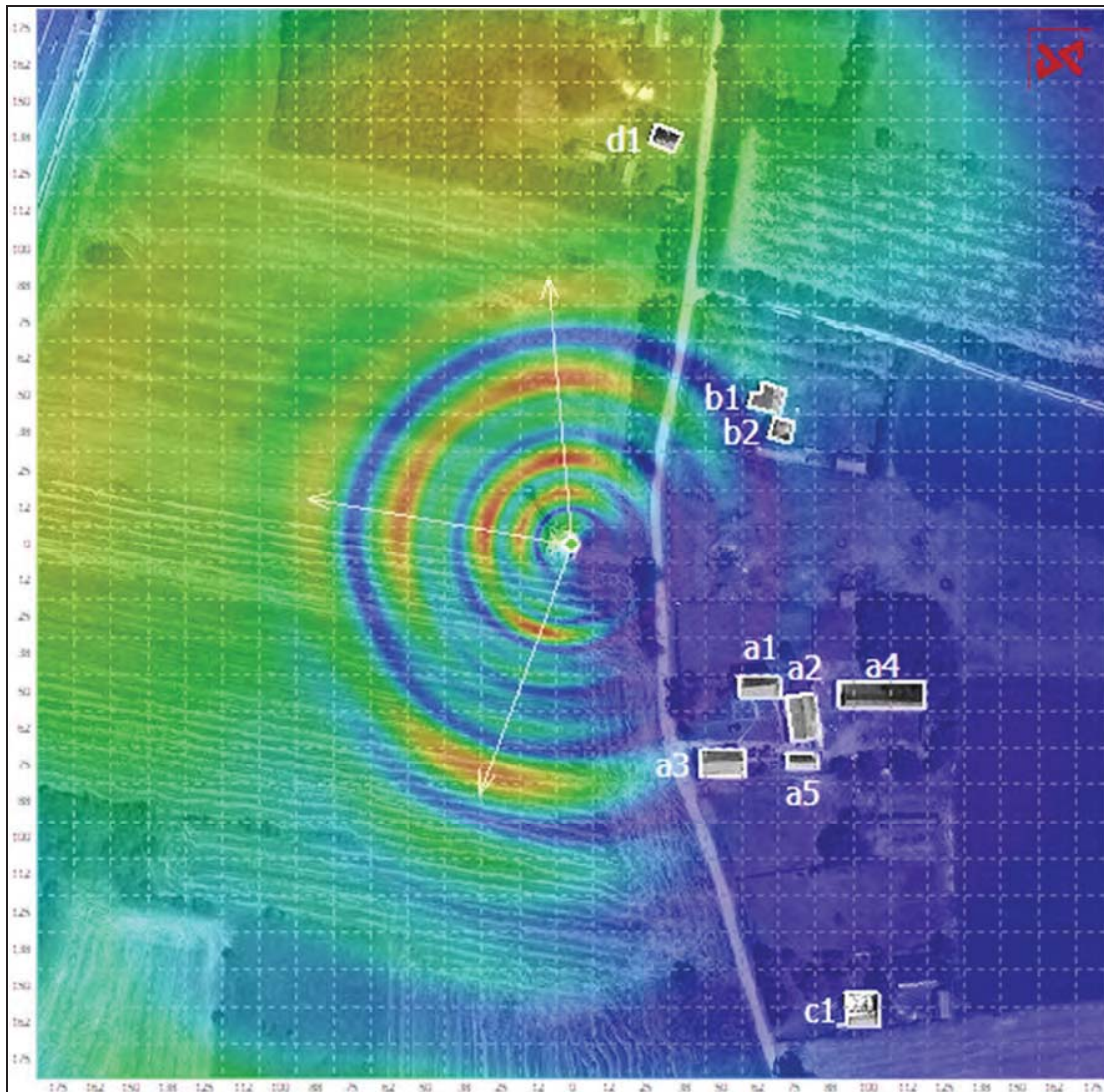
### 5.3.1 Rezultati proračuna u široj okolini bazne stanice 350m x 350m (nivo tla 1.5 m)



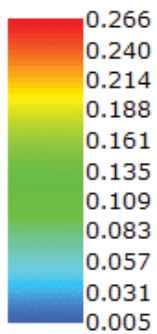








E [V / m]



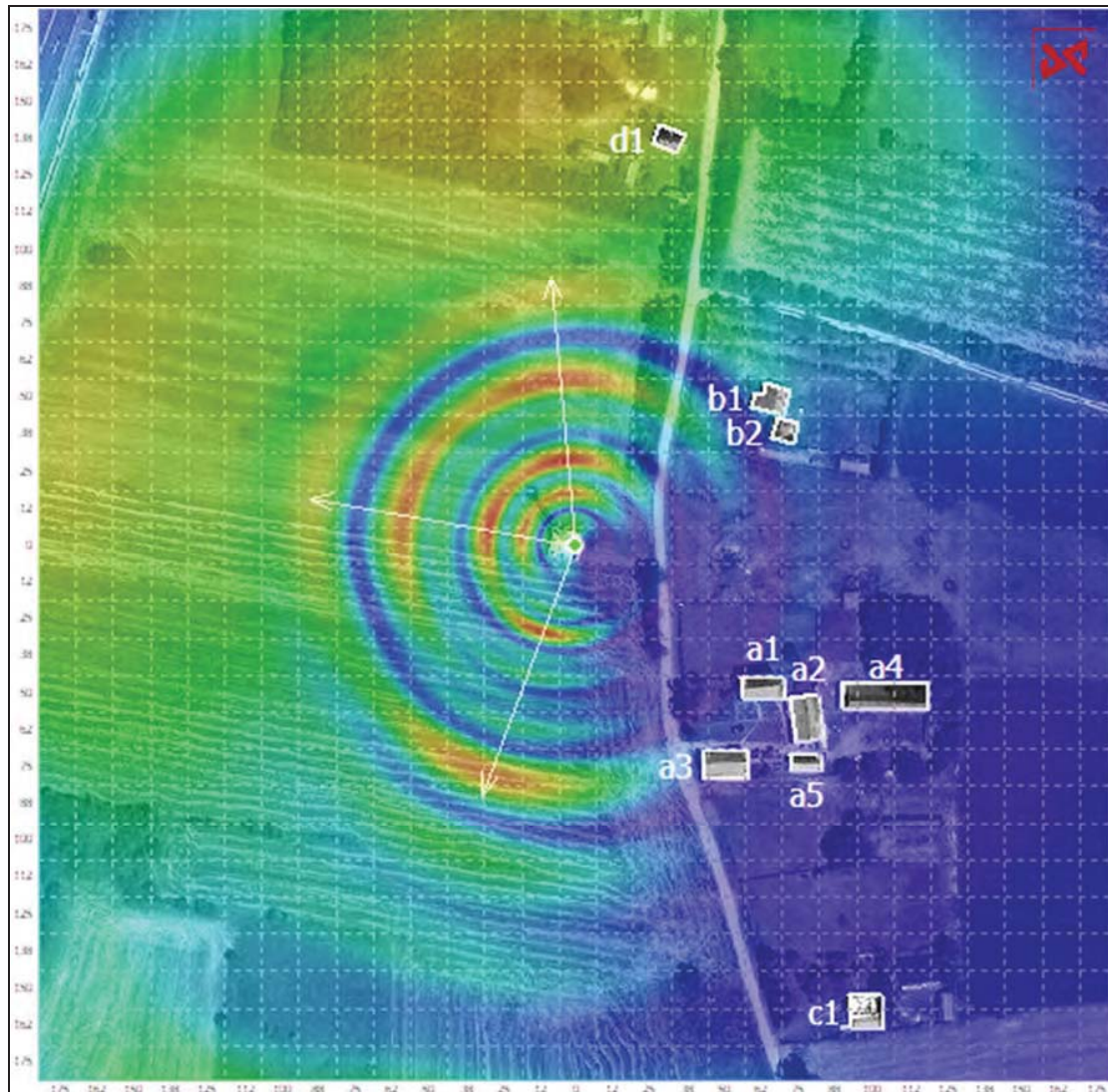
**JAČINA ELEKTRIČNOG POLJA**  
 BAZNE STANICE Telekom Srbija  
 VELIKO POLJE, UMTS2100  
 na lokaciji  
 KP 2080/1, KO Veliko Polje, opština Obrenovac

Maksimalna vrednost polja = 0.266 V / m

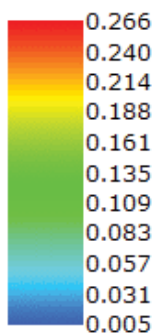
RAZMERA 1:2108

PODLOGA: Open Street Map Srbija  
 Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m





E [V / m]

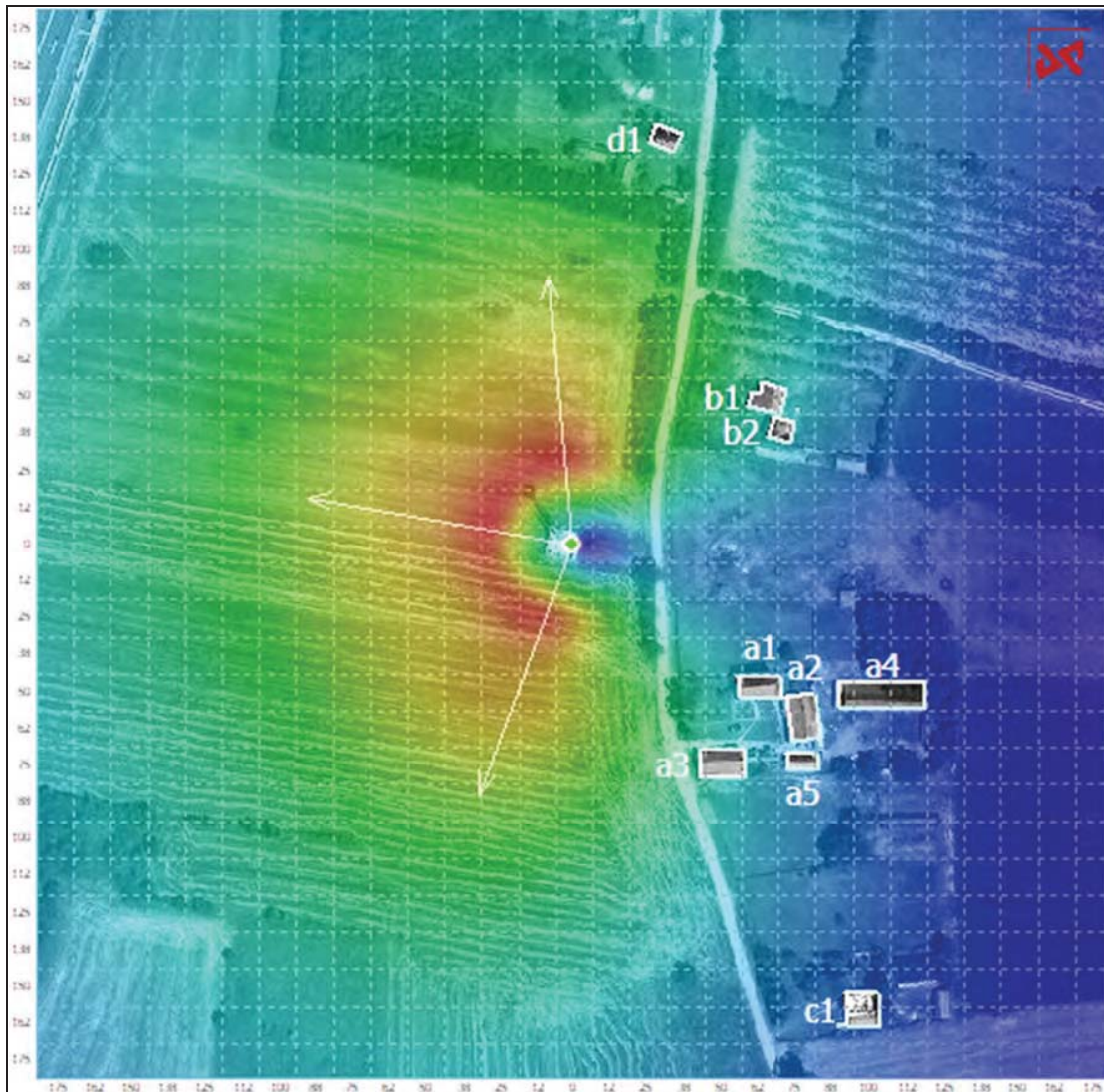


**JAČINA ELEKTRIČNOG POLJA**  
 BAZNE STANICE Telekom Srbija  
 VELIKO POLJE, LTE2100  
 na lokaciji  
 KP 2080/1, KO Veliko Polje, opština Obrenovac

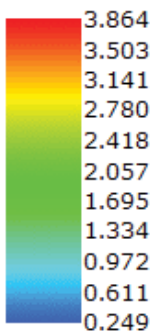
Maksimalna vrednost polja = 0.266 V / m

RAZMERA 1:2108

PODLOGA: Open Street Map Srbija  
 Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



E [V / m]



**JAČINA UKUPNOG ELEKTRIČNOG POLJA**  
 BAZNE STANICE Telekom Srbija  
 VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938  
 LTE800 / GSM900 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100  
 na lokaciji  
 KP 2080/1, KO Veliko Polje, opština Obrenovac

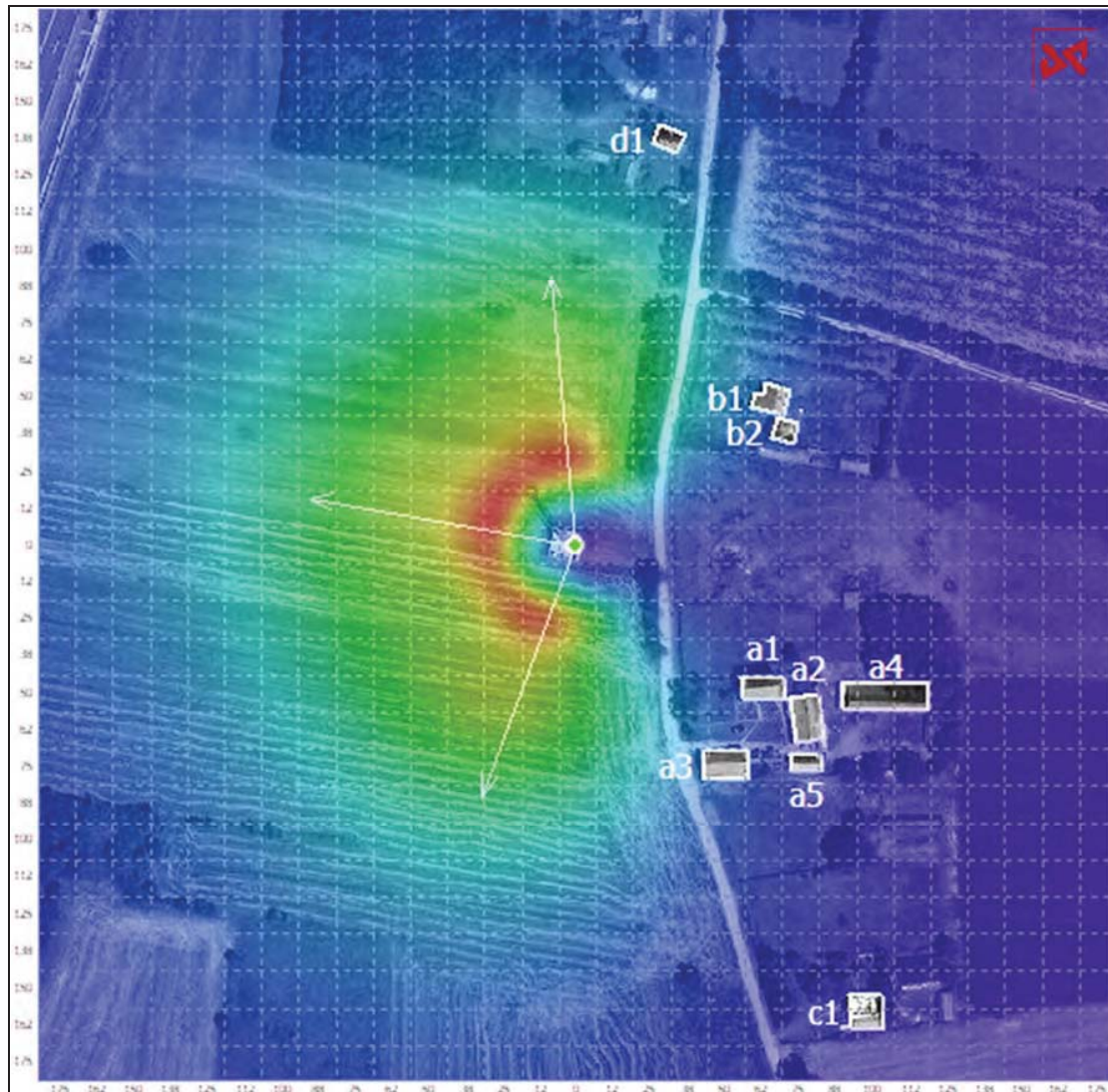
Maksimalna vrednost polja = 3.864 V / m

RAZMERA 1:2108

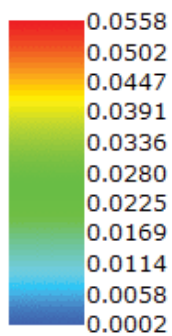
PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m





Faktor izloženosti



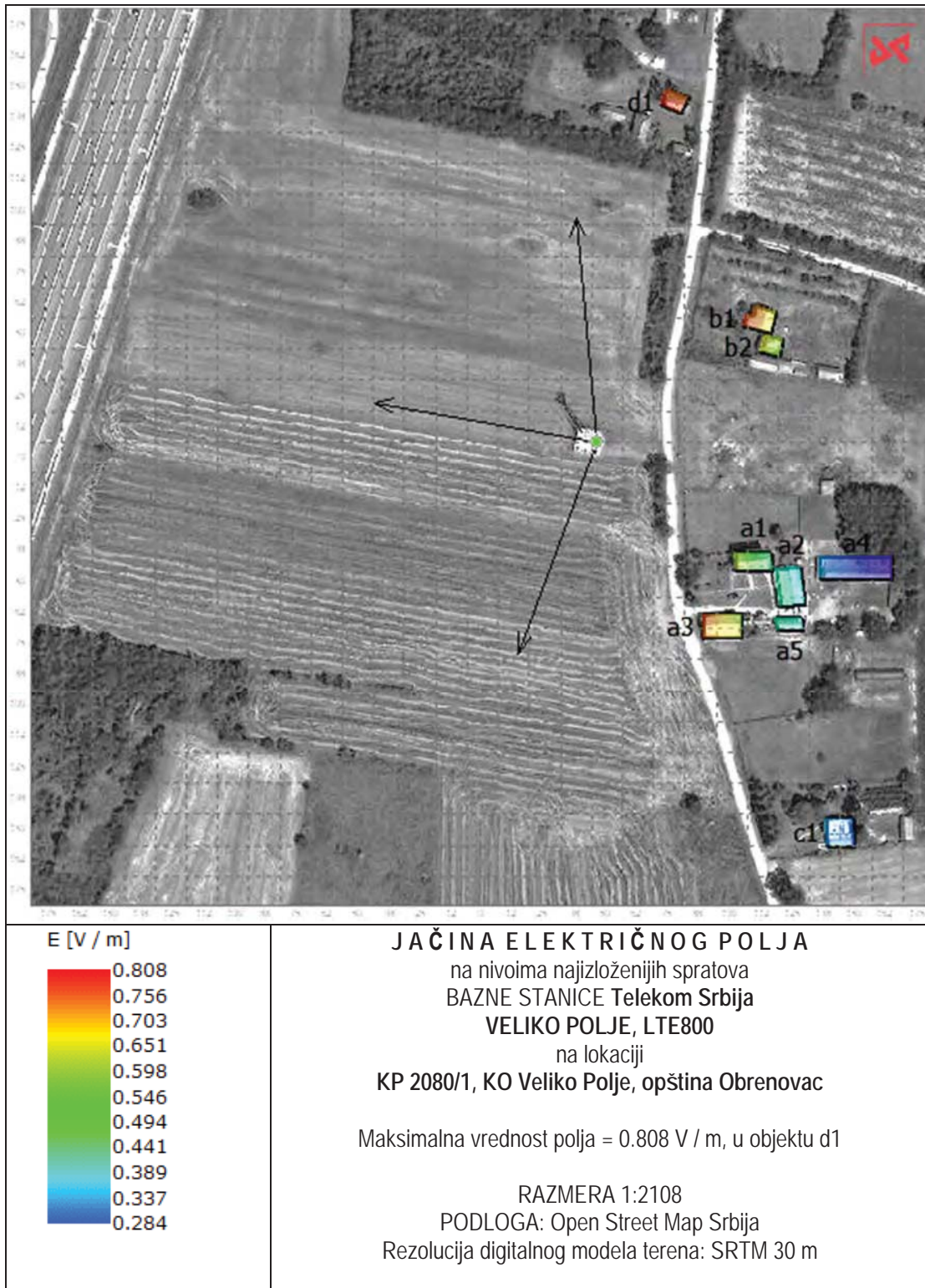
**FAKTOR IZLOŽENOSTI**  
 BAZNE STANICE Telekom Srbija  
 VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938  
 LTE800 / GSM900 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100  
 na lokaciji  
 KP 2080/1, KO Veliko Polje, opština Obrenovac

Maksimalni faktor izloženosti [0 - 1] = 0.0558

RAZMERA 1:2108  
 PODLOGA: Open Street Map Srbija  
 Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



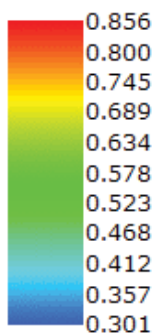
### 5.3.2 Rezultati proračuna na nivou najizloženijih spratova objekata u okruženju predmetne BS







E [V / m]

**JAČINA ELEKTRIČNOG POLJA**

na nivoima najizloženijih spratova  
 BAZNE STANICE Telekom Srbija  
 VELIKO POLJE, GSM900

na lokaciji

KP 2080/1, KO Veliko Polje, opština Obrenovac

Maksimalna vrednost polja = 0.856 V / m, u objektu d1

RAZMERA 1:2108

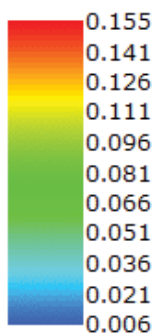
PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m





E [V / m]

**JAČINA ELEKTRIČNOG POLJA**

na nivoima najizloženijih spratova  
BAZNE STANICE Telekom Srbija  
VELIKO POLJE, LTE1800

na lokaciji

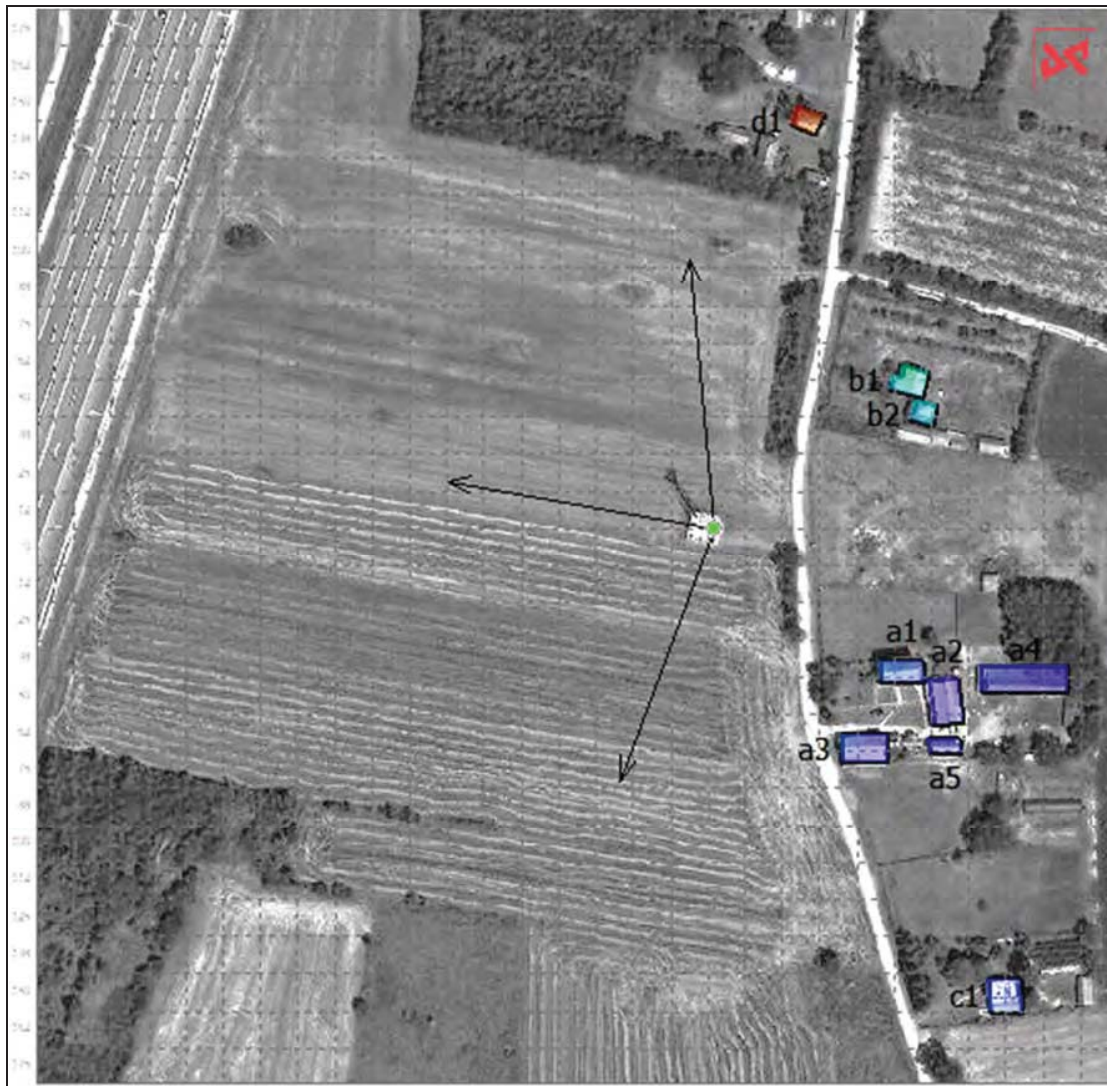
KP 2080/1, KO Veliko Polje, opština Obrenovac

Maksimalna vrednost polja = 0.155 V / m, u objektu d1

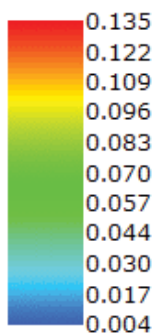
RAZMERA 1:2108

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



E [V / m]

**JAČINA ELEKTRIČNOG POLJA**

na nivoima najizloženijih spratova  
BAZNE STANICE Telekom Srbija  
VELIKO POLJE, UMTS2100

na lokaciji

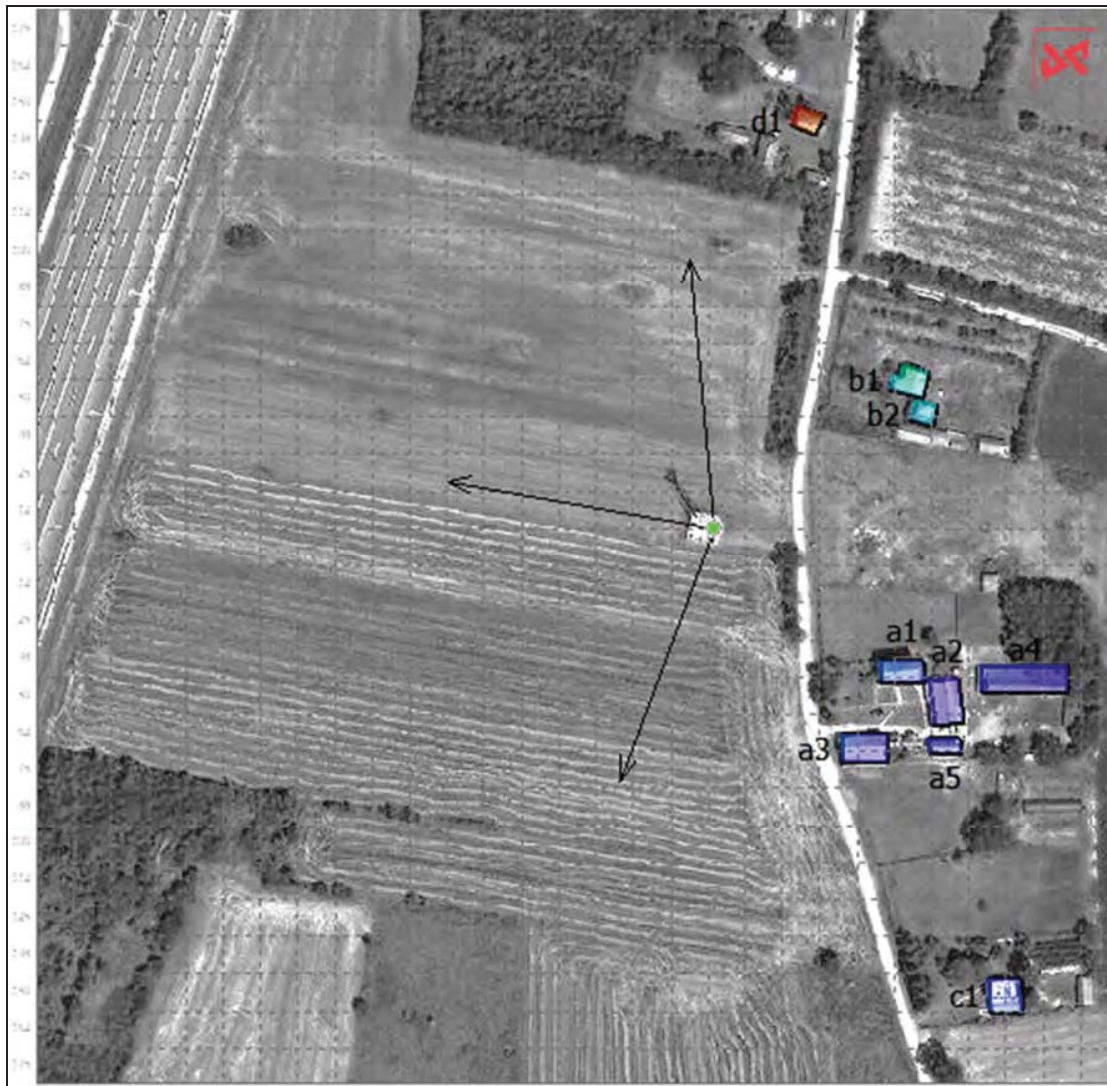
KP 2080/1, KO Veliko Polje, opština Obrenovac

Maksimalna vrednost polja = 0.135 V / m, u objektu d1

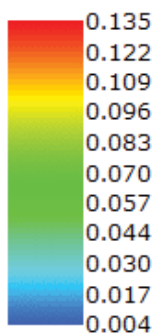
RAZMERA 1:2108

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



E [V / m]

**JAČINA ELEKTRIČNOG POLJA**

na nivoima najizloženijih spratova  
BAZNE STANICE Telekom Srbija  
VELIKO POLJE, LTE2100

na lokaciji

KP 2080/1, KO Veliko Polje, opština Obrenovac

Maksimalna vrednost polja = 0.135 V / m, u objektu d1

RAZMERA 1:2108

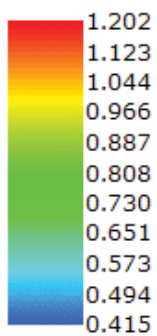
PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m





E [V / m]

**JAČINA UKUPNOG ELEKTRIČNOG POLJA**

na nivoima najizloženijih spratova

BAZNE STANICE Telekom Srbija

VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938

LTE800 / GSM900 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100

na lokaciji

KP 2080/1, KO Veliko Polje, opština Obrenovac

Maksimalna vrednost polja = 1.202 V / m, u objektu d1

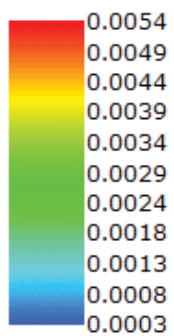
RAZMERA 1:2108

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



**Faktor izloženosti**



**FAKTOR IZLOŽENOSTI**

na nivoima najizloženijih spratova  
 BAZNE STANICE Telekom Srbija  
**VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938**  
 LTE800 / GSM900 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100  
 na lokaciji

**KP 2080/1, KO Veliko Polje, opština Obrenovac**

Maksimalni faktor izloženosti = 0.0054, u objektu d1

RAZMERA 1:2108

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m





U narednim tabelama dat je prikaz rezultata proračuna maksimalnih vrednosti jačine električnog polja koje potiče od BS na predmetnoj lokaciji, na najizloženijim spratovima objekata, sa označenim maksimumima.

*Tabela 5.7 Proračun električnog polja koje potiče od BS VELIKO POLJE – BGO938, LTE800, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata*

Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	E / E <sub>L</sub> [%]
a1	7.5	0.647	4.17
a2	1.5	0.496	3.20
a3	4.5	0.788	5.08
a4	1.5	0.392	2.53
a5	1.5	0.513	3.30
b1	1.5	0.799	5.15
b2	1.5	0.688	4.43
c1	4.5	0.388	2.50
d1	1.5	0.808	5.21

*Tabela 5.8 Proračun električnog polja koje potiče od BS VELIKO POLJE – BG938, GSM900, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata*

Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	E / E <sub>L</sub> [%]
a1	7.5	0.686	4.06
a2	1.5	0.526	3.11
a3	4.5	0.835	4.94
a4	1.5	0.416	2.46
a5	1.5	0.544	3.22
b1	1.5	0.825	4.88
b2	1.5	0.713	4.22
c1	4.5	0.412	2.44
d1	1.5	0.856	5.06

*Tabela 5.9 Proračun električnog polja koje potiče od BS VELIKO POLJE – BGL938, LTE1800, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata*

Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	E / E <sub>L</sub> [%]
a1	7.5	0.064	0.27
a2	1.5	0.046	0.20
a3	4.5	0.095	0.40
a4	1.5	0.033	0.14
a5	1.5	0.033	0.14
b1	1.5	0.077	0.33
b2	1.5	0.059	0.25
c1	4.5	0.074	0.31
d1	1.5	0.155	0.66



Tabela 5.10 Proračun električnog polja koje potiče od BS VELIKO POLJE – BGU938, UMTS2100, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	E / EL [%]
a1	4.5	0.023	0.09
a2	1.5	0.012	0.05
a3	1.5	0.022	0.09
a4	1.5	0.012	0.05
a5	1.5	0.012	0.05
b1	1.5	0.056	0.23
b2	1.5	0.043	0.18
c1	4.5	0.020	0.08
d1	1.5	0.135	0.55

Tabela 5.11 Proračun električnog polja koje potiče od BS VELIKO POLJE – BGJ938, LTE2100, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	E / EL [%]
a1	4.5	0.023	0.09
a2	1.5	0.012	0.05
a3	1.5	0.022	0.09
a4	1.5	0.012	0.05
a5	1.5	0.012	0.05
b1	1.5	0.056	0.23
b2	1.5	0.043	0.18
c1	4.5	0.020	0.08
d1	1.5	0.135	0.55

Tabela 5.12 Proračun ukupnog električnog polja i izloženosti elektromagnetnom polju koje potiče od BS Telekom Srbija VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	Objekat	Visina proračuna [m]	Faktor izloženosti [0-1]
a1	7.5	0.945	a1	7.5	0.0034
a2	1.5	0.725	a2	1.5	0.0020
a3	4.5	1.152	a3	4.5	0.0050
a4	1.5	0.572	a4	1.5	0.0012
a5	1.5	0.748	a5	1.5	0.0021
b1	1.5	1.150	b1	1.5	0.0050
b2	1.5	0.992	b2	1.5	0.0037
c1	4.5	0.569	c1	4.5	0.0012
d1	1.5	1.202	d1	1.5	0.0054





## 6 ZAKLJUČAK







Na osnovu projektnog zadatka i dobijenih dodatnih informacija od mobilnog operatora Telekom Srbija, sprovedena je analiza uticaja na životnu sredinu planirane bazne stanice VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938.

Polazeći od tehničkih i radio parametara bazne radio stanice VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938 izvršen je proračun jačine električnog polja u zoni oko predmetne lokacije. Rezultati proračuna, u slučaju rada bazne stanice operatora Telekom Srbija maksimalnim kapacitetom, dati su u nastavku.

### 1. Rezultati proračuna u široj okolini predmetne bazne stanice na nivou tla (350m x 350m):

Rezultati proračuna maksimalne jačine električnog polja u okolini bazne stanice na nivou od 1.5 m od nivoa tla dati su u narednoj tabeli.

Tabela 6.1 Maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na tlu u zoni 350m x 350m

BS / tehnologija		Maksimalna jačina električnog polja E(V/m)	Referentne granične vrednosti $E_L$ (V/m)	Nivo polja u odnosu na granicu po Pravilniku
Telekom Srbija	LTE800	2.604	15.6	16.69 %
	GSM900	2.791	16.9	16.51 %
	LTE1800	0.838	23.6	3.55 %
	UMTS2100	0.266	24.4	1.09 %
	LTE2100	0.266	24.4	1.09 %
<b>Ukupno električno polje BS</b>				
Telekom Srbija		<b>3.864</b>		
<b>MAX Faktor izloženosti od BS</b>				
Telekom Srbija			<b>0.0558 &lt; 1</b>	

Na osnovu rezultata proračuna u okolini postojeće bazne stanice VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938, može se zaključiti da je jačina električnog polja koje potiče od postojeće predmetne bazne stanice operatora Telekom Srbija, na mestima na tlu na kojima se može naći čovek, **ispod referentnih graničnih vrednosti** koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (15.6 V/m za LTE800, 16.9 V/m za GSM900 i UMTS900, 23.6 V/m za LTE1800 i 24.4 V/m za UMTS2100 i LTE2100 sistem).



## 2. Rezultati proračuna u zoni najizloženijih spratova objekata u okruženju predmetne BS

Proračunate maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja unutar definisanih objekata u okolini lokacije na visinama najizloženijih spratova date su u tabelama 5.7 – 5.12. U narednoj tabeli su, po tehnologijama, prikazani objekti, odnosno njihovi spratovi, na kojima je proračunato maksimalno električno polje i najveća izloženost elektromagnetnom polju.

Tabela 6.2 Maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na nivou najizloženijih spratova objekata

BS / tehnologija		Oznaka objekta	Sprat	Visina proračuna (m)	Maksimalna jačina električnog polja E(V/m)	Referentne granične vrednosti $E_L$ (V/m)	Nivo polja u odnosu na granicu po Pravilniku
Telekom Srbija	LTE800	d1	P	1.5	<b>0.808</b>	15.6	5.18 %
	GSM900	d1	P	1.5	<b>0.856</b>	16.9	5.07 %
	LTE1800	d1	P	1.5	<b>0.155</b>	23.6	0.66 %
	UMTS2100	d1	P	1.5	<b>0.135</b>	24.4	0.55 %
	LTE2100	d1	P	1.5	<b>0.135</b>	24.4	0.55 %
<b>Ukupno električno polje BS</b>							
Telekom Srbija		d1	P	1.5	<b>1.202</b>		
<b>MAX Faktor Izloženosti od BS</b>							
Telekom Srbija		d1	P	1.5		<b>0.0054 &lt; 1</b>	

Iz Tabele 6.2 se mogu videti najizloženiji objekti, odnosno objekti za koji je izračunato najveće elektromagnetno polje po tehnologijama predmetne BS operatora Telekom Srbija, kao i objekti koji su najizloženiji kada se posmatra ukupno polje koje nastaje radom predmetne BS.

Na osnovu rezultata proračuna na najizloženijim spratovima objekata u okolini predmetne lokacije može se zaključiti da je jačina električnog polja koje potiče od predmetne bazne stanice operatora Telekom Srbija, na mestima na kojima se može naći čovek, **ispod referentnih graničnih vrednosti** koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (15.6 V/m za LTE800, 16.9 V/m za GSM900 i UMTS900, 23.6 V/m za LTE1800 i 24.4 V/m za UMTS2100 i LTE2100 sistem).

## 3. Rezultati proračuna u zoni mikrolokacije radio-bazne stanice

Detaljni proračun u zoni mikro lokacije bazne stanice, tj. prostora u neposrednoj okolini radio-opreme, nije urađen. Kabineti bazne stanice nalaze se u ograđenom prostoru na nivou tla, koji predstavlja takozvani kontrolisani prostor. U kontrolisanom prostoru pristup opremi mogu imati samo tehnička lica ovlašćena od strane operatora, koja su obučena za poslove održavanja i upoznata sa pravilima ponašanja i rada u zonama potencijalne opasnosti od nejonizujućeg zračenja.



### Uporedni prikaz proračunatih i izmerenih vrednosti elektromagnetnog polja

Uzimajući u obzir rezultate ispitivanja postojećeg opterećenja životne sredine (maksimalne izmerene vrednosti), kao i proračunato maksimalno opterećenje od postojeće bazne stanice VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938, u narednoj tabeli je dat uporedni prikaz gore pomenutih vrednosti.

Tabela 6.3 Uporedni prikaz izmerenih i proračunatih vrednosti elektromagnetnog polja koje potiče od BS VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938

Tehnologija / frekvencijski opseg	Maksimalne proračunate jačine električnog polja na nivou tla (V/m)		Maksimalne proračunate jačine električnog polja po spratovima objekata (V/m)		Maksimalne izmerene jačine električnog polja (V/m)	Referentne centralne granične vrednosti $E_L$ (V/m)
LTE800	2.604		0.808		$0.435 \pm 0.235$	15.6
GSM900	2.791		0.856		$0.431 \pm 0.233$	16.9
LTE1800	0.838		0.155		$0.251 \pm 0.136$	23.6
UMTS2100	0.266	0.376	0.135	0.191	$0.294 \pm 0.159$	24.4
LTE2100	0.266		0.135			

Na osnovu rezultata proračuna ukupne jačine električnog polja i vrednosti izmerene i interpolirane jačine električnog polja u lokalnoj zoni bazne stanice (Tabele 6.1 – 6.3), može se zaključiti da jačina električnog polja koje generiše postojeći izvor nejonizujućeg zračenja (BS VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938 operatora Telekom Srbija), na nivou tla i na nivou najizloženijih spratova okolnih objekata, **ne prelazi granice definisane Pravilnikom** o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima.

Na osnovu rezultata navedenih proračuna, može se zaključiti da je **ukupni Faktor izloženosti**, u svim zonama u kojima se može naći čovek, **manji od 1**, te se bazna stanica VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938 operatora Telekom Srbija može koristiti na navedenoj lokaciji.

Na osnovu: izvedenog proračuna, Izveštaja o izvršenim merenjima nivoa elektromagnetnog polja u okolini izvora i „Pravilnika o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja“, posmatrana **bazna stanica VELIKO POLJE - BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938 može biti okarakterisana kao izvor od posebnog interesa.**

Beograd, novembar 2022. godine

ODGOVORNI PROJEKTANT:  
Milan Mitrović, dipl.inž.el.







## 7 MERE ZAŠTITE







## 7.1 UVOD

Investitor je pri izgradnji i eksploataciji objekta obavezan da primeni propisane mere zaštite. Pored zaštite na radu potrebno je voditi računa i o zaštiti životne sredine, kako tokom izgradnje objekta i eksploatacije, tako i definisanjem mera i uslova u fazi projektovanja koje obezbeđuju zaštitu životne sredine.

Ove mere obuhvataju:

- Mere predviđene zakonskom regulativom;
- Mere tokom izvođenja građevinskih radova;
- Mere u toku redovnog rada;
- Mere u slučaju udesa;
- Mere po prestanku rada bazne stanice.

## 7.2 MERE PREDVIĐENE ZAKONSKOM REGULATIVOM

Prilikom izgradnje lokacije, mora se voditi računa o primeni zakonskih normativa. U nastavku su navedene mere i pravila zaštite na radu, a koji se odnose na:

- zaštitu od mehaničkih opasnosti;
- opasnost od udara električne struje;
- zaštitu od opasnosti kod servisiranja – održavanja;
- zaštitu od požara.

### 7.2.1 ZAŠTITA OD MEHANIČKIH OPASNOSTI

U opisu montaže opreme se daju sva potrebna rešenja za postavljenje i učvršćivanje stalaka i nosača opreme, tako da ne postoji nikakva mogućnost rušenja i povređivanja osoblja koje se kreće i radi u normalnim uslovima.

Svi spojni vodovi su izvedeni u posebnim kanalima, tipskim aluminijumskim žljebovima, rešetkama tako da nema nikakvih opasnosti od propadanja, pucanja vodova i ostalih mehaničkih oštećenja.

U prostoriji se ostavlja dovoljno prostora između uređaja, da se osoblje zaduženo za održavanje može nesmetano kretati bez opasnosti od bilo kakvih povreda ili oštećenja uređaja. Razmak između redova u kojima su montirani uređaji je dovoljan da se u slučaju kvarova može nesmetano prolaziti.

### 7.2.2 OPASNOST OD UDARA ELEKTRIČNE STRUJE

Tehničko rešenje za elektroinstalacije kao i primena zaštitnih mera moraju biti obezbeđeni Glavnim projektom električnih instalacija 230/400VAC.

Svi stalci opreme međusobno su povezani i preko zajedničke sabirnice spojeni na zaštitno uzemljenje. Takođe su pozitivni pol akumulatorske baterije i pozitivni pol ispravljača spojeni preko sabirnice na zaštitno uzemljenje.

#### 7.2.2.1 Izvođenje instalacije za napajanje

Sve instalacije za napajanje iz elektro-distributivne mreže u objektima predviđenim za montažu uređaja treba da odgovaraju propisanim merama zaštite, tako da se ovi objekti mogu smatrati u tom pogledu sigurnim.



### **7.2.2.2 Zaštita od previsokog napona dodira**

Zaštita od previsokog napona dodira rešava se u okviru propisno rešene instalacije u prostorijama ili kontejnerima u kojima se instaliraju uređaji. Rešenje se sastoji u pravilno odabranim i pravilno postavljenim osiguračima strujnih kola i pravilno dimenzionisanim poprečnim preseccima provodnika.

### **7.2.2.3 Zaštita od slučajnog dodira delova pod naponom**

Ova zaštita treba da bude izvedena u okviru same instalacije i u okviru uređaja projektovanog sistema. Zaštita u okviru instalacije izvodi se tako što se u prostorijama i kontejnerima gde će biti instalirani uređaji neizolovani delovi električne instalacije, koji mogu doći pod napon, smeštaju u propisane razvodne ormane i priključne kutije, tako da u normalnim uslovima rada neće biti dostupni. Sve instalacije mrežnog napona, koje će se koristiti za projektovani sistem, biće izvedene sa trožilnim ili petožilnim kablovima. Boja izolacije faznih, nultog i zaštitnog voda u izvedenoj instalaciji odgovaraće propisima standarda SRPS N. CO.010/70.

Ukoliko se pri instalaciji uređaja za zaštitne vodove uzemljenja koriste kablovi sa drugom bojom izolacije od propisane (žuto-zelena), zaštitni kablovi se moraju žuto-zelenim izolacionim trakama označiti u blizini njihove veze na predviđenim regletama za uzemljenje uređaja.

Zaštita u okviru uređaja projektovanog sistema rešava se tako što se svi delovi mrežnih ispravljača, koji dolaze pod napon, instaliraju u zatvorena kućišta, koja će biti zaštićena preko uzemljenja i u normalnim uslovima rada ovi delovi neće biti dostupni licima koja rukuju uređajima.

### **7.2.2.4 Zaštita od statičkog elektriciteta**

Ova zaštita se izvodi tako što se sve metalne mase uređaja i opreme, a posebno antena, antenskih nosača i antenskih kablova, koji mogu doći pod uticaj statičkog elektriciteta, povezuju na pravilno izvedeno gromobransko uzemljenje objekta.

## **7.2.3 ZAŠTITA OD POŽARA**

Za zaštitu od požara uređaja treba koristiti isključivo CO<sub>2</sub> i njemu slična sredstva. Kod zaštite aku-baterija treba predvideti gašenje suvim prahom.

Većina materijala koji se primenjuju u telekomunikacionim uređajima spada u slabogorive ili samogasive materijale. Ukoliko se dogodi da iz bilo kojeg razloga dođe do pojačanog i dugotrajnog zagrevanja ili eventualne pojave otvorenog plamena, gotovo svi materijali ili gore ili dolazi do izlučivanja gasova i/ili opasnih produkata.

Zaštita od požara na svim lokacijama instalacije RR uređaja ostvariće se na dva načina:

- delovi opreme i instalacioni materijali koji mogu biti uzročnik požara biće udaljeni ili zaklonjeni od izvora toplote materijalima otpornim na toplotna dejstva; takođe, pravilnim izborom, instalacijom i održavanjem u toku eksploatacije električnih uređaja i instalacionog materijala predupređiće se opasnosti od izbijanja požara;
- u prostoru gde se instalira oprema biće postavljeni detektori (dimni) za rano otkrivanje i dojavu požara; na taj način će svaka incidentna situacija koja može da dovede do požara, biti na vreme otkrivena i indicirana, tako da se mogu blagovremeno preduzimati mere za otklanjanje uzroka.

Radi efikasne zaštite od požara, naročito je potrebno predvideti:



- automatske protivpožarne aparate punjene halonom, za gašenje početnog požara, tamo gde to okolnosti dozvoljavaju, a posebno u uslovima kada su telekomunikaciona postrojenja smeštena u prostorije bez stalnog nadzora;
- ručne vatrogasne aparate;
- hidrant za snabdevanje vodom (smešten van prostorije sa telekomunikacionim uređajima).

Ukoliko prostorija nije opremljena automatskim protivpožarnim aparatom punjenim halonom, za gašenje početnog požara treba prevashodno koristiti ručne vatrogasne aparate sa ugljen-dioksidom ili suvim prahom.

### **7.2.3.1 Automatski protivpožarni aparati punjeni halonom**

Ova vrsta zaštite se, kao najefikasnija, primenjuje u uslovima u kojima ne postoji stalni nadzor prostorija i/ili uređaja. Halon je gas koji skoro trenutno vezuje kiseonik u prostoriji, čime dolazi do trenutnog gašenja požara.

Uređaj se sastoji od tela aparata punjenog gasom, aktivatora i brizgaljke (po potrebi). U uslovima manjih prostorija bez posade, tipično se upotrebljavaju punjenja od 6, 9 i 12 kg. Aktivator je realizovan na bazi termo–prekidača, sa mogućnošću podešavanja temperature aktiviranja aparata. Brizgaljka se može usmeravati i opciono se postavlja tako da bude usmerena ka zoni u kojoj je najveća verovatnoća izbijanja požara. Telo aparata se postavlja iznad uređaja, obično na visini od oko 2m do 3m od poda prostorije. Temperatura aktiviranja se tipično podešava na oko 70°C.

Nakon aktiviranja ovog aparata dolazi do trenutnog vezivanja kiseonika u prostoriji čime se gasi i požar, ali se žarište požara ne hladi. Iz tog razloga preporučuje se istovremeno:

- postavljanje dva aparata pri čemu se temperatura aktiviranja prvog podešava na nešto manju vrednost od temperature aktiviranja drugog; drugi aparat služi da ponovi gašenje u slučaju neočekivanog naglog prodora svežeg kiseonika u prostoriju;
- postavljanje aparata sa ugljen-dioksidom (eventualno S–aparata sa suvim prahom), kako bi se omogućilo potpuno hlađenje žarišta nakon dolaska ekipe za intervencije.

Imajući u vidu činjenicu da halonski aparati nakon aktiviranja onemogućavaju normalno disanje u prostoriji, zakonska je obaveza korisnika ovih aparata da sprovedu redovnu (šestomesečnu) obuku sa proverom osoblja koje radi na održavanju prostorija i postrojenja. Takođe je obaveza korisnika ovih aparata da obavljaju redovno servisiranje svojih protivpožarnih instalacija.

### **7.2.3.2 Protivpožarni aparati punjeni ugljen-dioksidom**

Ugljen-dioksid je gas koji, nakon što se komprimuje radi punjenja u čelične boce protivpožarnih aparata, menja agregatno stanje i iz gasovitog prelazi u tečno stanje. Gašenje požara vrši se na principu ugušivanja i delimičnog rashlađivanja, jer nakon aktiviranja aparata gas ističe, menja agregatno stanje (prelazi opet u gasovito), čime se stvara vrlo niska temperatura.

Prvenstveno se primenjuje za ručno gašenje požara na elektro-instalacijama i skupocenim postrojenjima, jer ne daje negativne prateće efekte.

U prostorijama pod stalnim nadzorom preporučuje se postavljanje aparata za ručno gašenje punjenih ugljen-dioksidom. Ne preporučuje se korišćenje S–aparata zbog neželjenog pratećeg taloga koji se javlja prilikom aktiviranja, a što često dovodi do prljanja ili oštećenja telekomunikacionih uređaja i opreme i prekida njihovog normalnog funkcionisanja.



### 7.2.3.3 Protivpožarni aparati punjeni suvim prahom (S-aparati)

Suvi prah gasi na principu ugušivanja požara. Oblak finog praha prekriva upaljenu površinu i sprečava dotok kiseonika, čime se požar gasi. Ovde takođe nema efekta hlađenja žarišta, pa je nakon gašenja potrebno voditi računa da ne dođe do ponovnog izbijanja požara.

Prvenstveno se koristi za gašenje početnih požara nastalih dejstvom spoljašnjeg izvora ili električne struje i to isključivo u prostorijama sa stalnim nadzorom, bez skupocenih i osetljivih uređaja.

### 7.2.4 ZAŠTITA PRI RADU NA VISINI

Pri montaži antena na antenskim stubovima, bilo da su oni postavljeni na zemlji, krovovima, terasama objekata ili na antenskim nosačima postavljenim na krovnim konstrukcijama ili bočnim terasama zgrada, postoji povećan rizik od povređivanja radnika i drugih lica. Zato je neophodno preduzeti odgovarajuće zaštitne mere predviđene odredbama Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu.

Osnovne zaštitne mere pri radu na visini su:

- za rad na montaži antena raspoređuju se radnici koji su osposobljeni za rad na visinama i za koje je prethodnim i periodičnim lekarskim pregledima utvrđena zdravstvena sposobnost za bezbedan rad na visini;
- radna lokacija gde se antene montiraju prethodno se obezbeđuje jasnim obaveštenjima drugih lica o opasnostima, a oko radnog prostora se postavljaju zaštitne mreže ili trake;
- radnici koji vrše montažu antena se opremaju odgovarajućim zaštitnim sredstvima za ličnu sigurnost – odgovarajuća užad i veznici, zaštitni pojasevi, odgovarajuća odeća, obuća i sl.

### 7.2.5 ELEKTROMAGNETNA KOMPATIBILNOST (EMC)

Svaka elektromagnetna pojava koja može da pogorša rad uređaja (opreme ili sistema) ili nepovoljno utiče na živu i neživu materiju, naziva se elektromagnetna smetnja. Okolina u kojoj funkcioniše neki uređaj je elektromagnetna i ona predstavlja sve elektromagnetne pojave koje postoje na jednom mestu. Elektromagnetna smetnja može da bude elektromagnetni šum, neželjeni signal ili promena u samoj sredini prostiranja. Elektromagnetna energija koja se ovom prilikom stvara kao neželjeni signal, emituje se iz izvora provođenjem i zračenjem istovremeno. Sposobnost uređaja (opreme ili sistema) da funkcionišu na zadovoljavajući način u svojoj elektromagnetnoj okolini, a da pri tom sami ne stvaraju nedopustive elektromagnetne smetnje bilo čemu što se nalazi u toj okolini, naziva se elektromagnetna kompatibilnost. Otpornost uređaja da ispravno funkcioniše pod dejstvom elektromagnetnih smetnji naziva se imunitet. Termin *uređaj* obuhvata i opremu i instalacione delove koji sadrže električne i/ili elektronske komponente.

Da bi bio elektromagnetno kompatibilan, uređaj mora biti konstruisan tako da:

- elektromagnetna smetnja koju stvara ne prelazi nivo koji onemogućava telekomunikacionoj opremi i drugim uređajima pravilan rad;
- poseduje zadovoljavajući nivo unutrašnjeg imuniteta na elektromagnetne smetnje.

Predmetni radio-relejni uređaji ispunjavaju zahteve za elektromagnetskom kompatibilnošću u skladu sa standardima EN 301 489-01 i EN 301 489-04.



## 7.3 OSTALE MERE ZAŠTITE

Ukoliko se za zagrevanje prostorija sa telekomunikacionim postrojenjima koriste tečna goriva, mora se obezbediti propisan prostor i ambalaža za skladištenje i uzimanje takvih goriva. Takođe se mora obezbediti nadzor i održavanje takvog prostora odnosno ambalaže. Ukoliko se prostorije sa telekomunikacionim postrojenjima zagrevaju električnom energijom, treba voditi računa da to ne prouzrokuje preopterećenje elektroinstalacija u prostoriji.

### 7.3.1 Opasnosti od dejstva lasera

Iako se u telekomunikacijama koriste laseri male snage koji ne mogu izazvati opekotine i razaranje tkiva oni mogu pod određenim okolnostima izazvati oštećenje vida. I uz sprovedene sigurnosne mere na uređajima (isključivanje pri prekidu vlakna, nepristupačnost direktnog pristupa izvoru svetlosti) ipak može doći do oštećenja vida, pa se izričito zabranjuje direktno gledanje u optičke konektore i optičke niti kao i priključne optičke kablove prilikom optičkih proračuna.

### 7.3.2 Postupak uklanjanja otpadnog materijala

Ukoliko električna oprema podleže direktivi EU 2002/96/EC WEEE koja se odnosi na uklanjanje hazardnih materija i električnog otpada, potrebno je postupiti po odgovarajućim zakonskim merama. U slučaju kvara ili isteka roka opreme potrebno je angažovati ovlašćenu kompaniju koja se bavi popravkom opreme ili uklanjanjem ove vrste otpada. Ni pod kojim uslovima nije dozvoljeno da se električni otpad i hazardne materije odlažu na javne deponije!

## 7.4 OPŠTE OBAVEZE

Opšte obaveze izvođača radova:

- Da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta, radu na gradilištu i radu na visini.
- Da pre početka radova obavesti nadležnu inspekciju rada, najmanje 8 dana pre početka, o početku izvođenja radova.
- Da napravi sledeće pismene instrukcije o merama zaštite na radu:
  - pravilnik o zaštiti na radu,
  - program obuke iz oblasti zaštite na radu i
  - pravilnik o proveru, ispitivanju, merenju i održavanju alata

Opšte obaveze nosioca projekta:

- Obučavanje servisera iz oblasti zaštite na radu.
- Upoznavanje servisera sa opasnostima u vezi sa radom vezanim za sve predmetne instalacije.
- Provera znanja servisera i sposobnosti za samostalan i bezbedan rad u vremenskim razmacima propisanim zakonom

## 7.5 MERE U TOKU REDOVNOG RADA

Polazeći od zakonskih normativa i specifičnosti objekta koji se gradi, u toku redovnog rada moraju se primenjivati sledeće mere zaštite:





- zabranjuju se bilo kakve aktivnosti na antenskom nosaču bazne stanice (npr., usmeravanje antene, pričvršćivanje itd.) sve dok se ne isključe predajnici bazne stanice;
- uticaj elektromagnetne emisije na životnu sredinu obavezno je utvrditi merenjima karakteristike elektromagnetnog polja na samoj lokaciji u skladu sa propisanim standardima i normama, a u cilju maksimalne zaštite ljudi i tehničkih uređaja;
- u skladu sa Pravilnikom o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja (Službeni glasnik RS br. 104/09), obavezno je izvršiti prvo merenje elektromagnetne emisije u području od interesa, kao i periodično, po potrebi. Izveštaj o izvršenom periodičnom merenju dostaviti nadležnom organu u roku od 15 dana od dana ispitivanja. Bazna stanica mora biti zaključana i zaštićena od neovlašćenog pristupa.
- Nosilac projekta je dužan da obezbedi izvršavanje programa praćenja uticaja na životnu sredinu;
- Nosilac projekta se obavezuje da baznu stanicu uključi u sistem daljinskog nadgledanja i održavanja u okviru koga treba da se nadgledaju sve kritične funkcije rada bazne stanice sa stanovišta zaštite životne sredine kao što su neovlašćeno otvaranje bazne stanice, požar i problemi u antenskim vodovima i antenskim sistemima. Nosilac projekta se obavezuje da organizuje službu neprekidnog nadgledanja rada bazne stanice 24 časa dnevno 365 dana godišnje;
- zabranjuje se pristup baznoj stanici neovlašćenim licima; pristup mogu imati samo ovlašćena lica koja su obučena za poslove održavanja i koja su upoznata sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu pre isključenja predajnika bazne stanice.

Na predmetnoj lokaciji neophodno je primenjivati sve navedene mere zaštite životne sredine u toku redovnog rada bazne stanice.

## 7.6 MERE U SLUČAJU UDESA

Primenom zakonskih propisa i propisanih mera zaštite verovatnoća udesa svodi se na najmanju moguću meru. Dodatno, oprema koja se instalira na lokaciji objekta zadovoljava sve međunarodne normative, a tehnološki je realizovana na najvišem svetskom nivou. Ipak, u cilju sprečavanja eventualnih incidentnih situacija, propisuju se sledeće mere zaštite:

- u slučaju neregularnosti u radu bazne stanice, na osnovu alarma generisanih u okviru centra za nadgledanje i upravljanje, Nosilac projekta je dužan da organizuje stručnu ekipu koja će obići baznu stanicu;
- u slučaju da se bazna stanica nalazi u urbanoj sredini, ekipe Nosioca projekta su dužne da u roku od 6 sati od pojave alarma izađu na lokaciju objekta i konstatuju uzroke alarma;
- u slučaju da se bazna stanica nalazi u ruralnoj sredini, ekipe Nosioca projekta su dužne da u roku od 24 sata od pojave alarma izađu na lokaciju objekta i konstatuju uzroke alarma;
- u slučaju da je generisani alarm kritičan sa stanovišta zaštite životne sredine (požar u objektu, problemi u radu antenskih sistema, i sl.) Nosilac projekta je dužan da daljinski isključi baznu stanicu iz operativnog rada.

Kako se predmetna bazna stanica nalazi u gradskoj zoni, u slučaju udesa de se primenjivati mere koje važe za baznu stanicu u urbanom području.



## 7.7 MERE PO PRESTANKU RADA BAZNE STANICE

Po prestanku rada bazne stanice, Nosilac projekta je dužan da demontira i ukloni baznu stanicu (kabinete i pripadajuće antenske sisteme) i da lokaciju na kojoj je bila instalirana bazna stanica kao i okruženje oko te lokacije ostavi u prvobitnom stanju, tj. stanju okruženja kakvo je bilo pre instalacije bazne stanice.

Pokvarena, zamenjena ili istrošena oprema radio bazne stanice se skladišti van prostora Opštine, što je povereno ovlašćenim organizacijama, u svemu prema Zakonu o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS“ br. 36/09, 88/10, 14/16 i 95/18 – dr. zakon), Pravilniku o načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima („Službeni glasnik RS“ br. 86/2010) i Pravilniku o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije, načinu i postupku upravljanja otpadom električnih i elektronskih proizvoda („Službeni glasnik RS“ br. 99/2010). Istrošene, zamenjene i pokvarene antene i kabineti bazne stanice vraćaju se distributeru, odnosno proizvođaču opreme.

*ODGOVORNI PROJEKTANT:*

*Milan Mitrović, dipl.inž.el*







## 8 ZAKONSKA REGULATIVA







## 8.1 SPISAK ZAKONA I PROPISA

### Zakoni

- Zakon o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, br. 72/09, 81/09 – ispr, 64/10 – odluka US, 24/11, 121/12, 42/13 – odluka US, 50/13 – odluka US, 98/13 – odluka US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20 i 52/21),
- Zakon o elektronskim komunikacijama („Službeni glasnik RS“, br. 44/10, 60/13 – odluka US, 62/14 i 95/18 – dr. zakon),
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Službeni glasnik RS“, br. 101/05, 91/15 i 113/17 – dr. zakon),
- Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/04, 36/09, 72/09, 43/11 – odluka US, 14/16, 76/18, 95/18 – dr. zakon i 95/18 – dr. zakon),
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09),
- Zakon o zaštiti od požara („Službeni glasnik RS“, br. 111/09, 20/15, 87/18 i 87/18 – dr. zakoni),
- Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja („Službeni glasnik RS“, br. 36/2009),
- Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 88/10);
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/04, 25/15 i 109/21);
- Zakon o kulturnim dobrima („Službeni glasnik RS“ br. 71/94, 52/11 – dr. zakoni, 99/11 – dr. zakon, 6/20 – dr. zakon i 35/21 – dr. zakon);
- Zakon o zaštiti prirode („Službeni glasnik RS“ br. 36/09, 88/10, 91/10 – ispr, 14/16, 95/18 – dr. zakon i 71/21);
- Zakon o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS“ br. 36/09, 88/10, 91/10 – ispr, 14/16, 95/18 – dr. zakon).

### Propisi i Pravilnici

- Uredba o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 114/08);
- Pravilnik o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o sadržini evidencije o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o sadržini i izgledu obrasca izveštaja o sistematskom ispitivanju nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o uslovima koje treba da ispunjavaju pravna lica koja vrše poslove sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja, kao i način i metode sistematskog ispitivanja u životnoj sredini (Sl.glasnik RS 104/09);
- Pravilnik koji moraju da ispunjavaju pravna lica koja vrše poslove ispitivanja nivoa zračenja izvora nejonizujućih zračenja od posebnog interesa (Sl.glasnik RS 104/09).
- Plan namene radio-frekvencijskih opsega („Službeni glasnik RS“, br. 99/12),
- Ostali relevantni propisi.



## 8.2 MEĐUNARODNI PROPISI I LITERATURA

- ICNIRP Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100kHz to 300GHz), 2020., [www.ICNIRP.org](http://www.ICNIRP.org);
- International Commission on Nonionizing Radiation Protection: <http://www.icnirp.de>;
- "Establishing a dialogue on risks from electromagnetic fields", WHO, 2002.;
- WHO, International EMF Project: <http://www.who.int/emf>;
- „Radiofrequency Radiation Exposure Limits“, U.S. Federal Communications Commission, <http://www.fcc.gov/oet/rfsafety>;
- Preporuke ETSI;
- Ostali relevantni propisi.

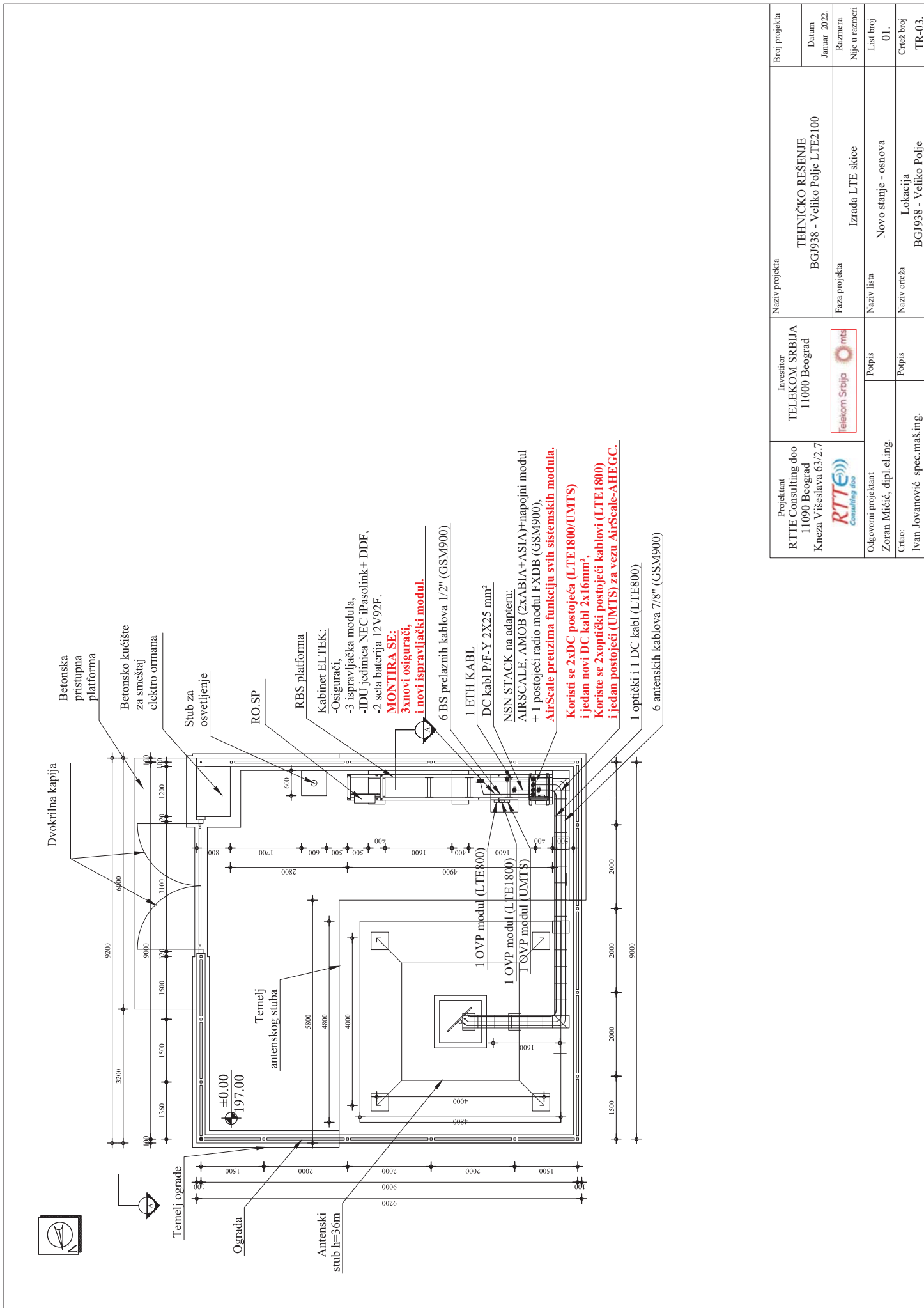
### Dokumentacija



- Informacije dobijene od operatora.
- Tehnicko resenje BGJ938 Veliko Polje LTE2100 rev1



## 9 PRILOZI

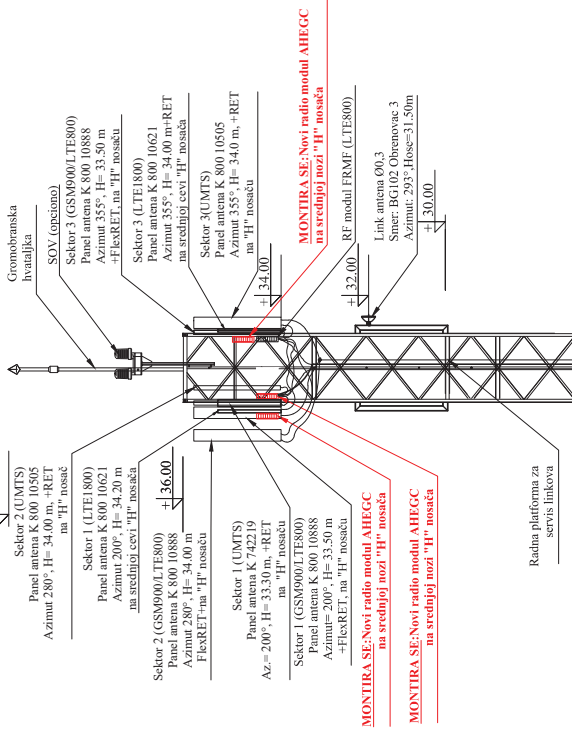




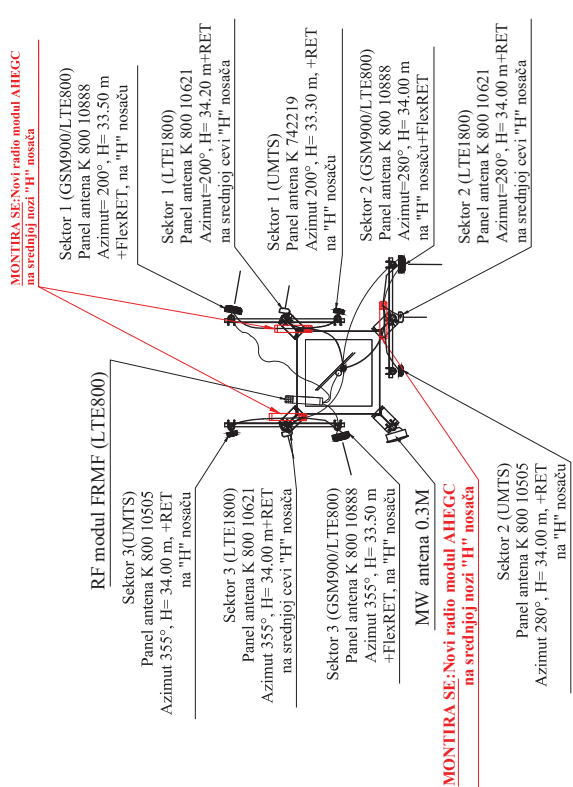
Projektant RTTE Consulting d.o.o. 11090 Beograd Kneza Višeslava 63/2.7 	Investitor TELEKOM SRBIJA 11000 Beograd 	Naziv projekta TEHNIČKO REŠENJE BGJ938 - Veliko Polje LTE1100		Broj projekta
		Faza projekta Izrada LTE skice	Naziv lista Novo stanje - osnova	Datum Januar 2022. Razmera Nije u razmeri List broj 01. Crtič broj TR-03.
Odgovorni projektant Zoran Micić, dipl. inž.	Popis	Naziv projekta	Naziv lista	Datum
Čitao: Ivan Jovanović spec.maš.ing.	Popis	Naziv projekta	Naziv lista	Razmera
		Naziv projekta	Naziv lista	List broj
		Naziv projekta	Naziv lista	Crtič broj
		Naziv projekta	Naziv lista	TR-03.



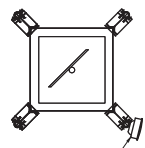
+ 40.00



Presek na koti +35.00m



Presek na koti +32.00m



**Koristi se 2DC postojeci (LTE1800/UMTS)**  
1 jedan na DC 2x25mm² (GSM900)  
1 jedan na DC 2x25mm² (LTE1800)  
1 jedan postojeci (UMTS) za veza AP-Ske-AHEGC.

**Kabinet ELTEK:**  
-Osigurak  
-3 ispravljacka modula,  
-IDU jedinica NEC (Pasofink+ DDF,  
-2 seta baterija 12V92F.  
**MONTIRA SE:**  
3 novi osiguraci,  
1 novi ispravljacki modul.

**NSN STACK na adaptirani:**  
**AIRSCALE AMOB (2xA/BI/ASIA)-napojni modul**  
+ 1 postojeci radio modul FXDR (GSM900),  
**AirScale preuzima funkciju svih sistemskih modula.**

Projektant <b>RTTE Consulting doo</b> 11090 Beograd Kneza Viseslava 63/2.7 	Investitor <b>TELEKOM SRBIJA</b> 11000 Beograd 	Naziv projekta <b>TEHNIČKO REŠENJE</b> BGJ938 - Veliko Polje LTE2100	
		Broj projekta	
Odgovorni projektant Zoran Micić, dipl. inž.	Potpis 	Faza projekta Izrada LTE skice	
		Naziv lista Novo stanje - izgled	
Čitao: Ivan Jovanović, spec.maš.ing.	Potpis 	Lokacija BGJ938 - Veliko Polje	
		Crtič broj TR-04.	
Datum Januar 2022.		Razmera Nije u razmeri	
List broj 01.		Crtič broj TR-04.	



Naziv:

## IZVEŠTAJ O FREKVENCIJSKI SELEKTIVNOM ISPITIVANJU NIVOVA IZLAGANJA LJUDI VISOKOFREKVENTNIM ELEKTROMAGNETNIM POLJIMA

Identifikacioni broj izveštaja: AL-EMF-130-2022

Naziv lokacije: **Veliko Polje**  
BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938

Naziv i adresa korisnika: TELEKOM SRBIJA A.D. Beograd, Takovska 2

Datum prijema zahteva: 07.10.2022.

Mesto i datum ispitivanja: Veliko Polje, 07.11.2022.

Datum izdavanja izveštaja: 15.11.2022.



## Sadržaj

<b>1. VEZA SA DRUGIM DOKUMENTIMA</b> .....	<b>3</b>
<b>2. TERMINI, DEFINICIJE I SKRAĆENICE</b> .....	<b>4</b>
2.1 Termini i definicije.....	4
2.2 Skraćenice.....	7
2.3 Simboli fizičkih veličina .....	8
<b>3. PREDMET I SVRHA ISPITIVANJA</b> .....	<b>9</b>
3.1 Podaci o korisniku/naručiocu posla .....	9
3.2 Podaci o izvoru .....	9
<b>4. IZVOR NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA</b> .....	<b>10</b>
4.1 Makrolokacija.....	10
4.2 Mikrolokacija .....	11
4.3 Karakteristike izvora .....	15
4.4 Radni parametri izvora .....	15
<b>5. ISPITIVANJE (MERENJE)</b> .....	<b>16</b>
5.1 Merene veličine .....	16
5.2 Metoda merenja.....	16
5.3 Obrazloženje izbora metode.....	17
5.4 Plan i procedura merenja.....	17
5.5 Merna oprema .....	17
5.6 Parametri podešavanja.....	17
5.7 Podaci o merenju.....	18
5.8 Obrazloženje izbora mernih mesta .....	18
5.9 Položaj mernih mesta .....	19
<b>6. REZULTATI ISPITIVANJA (MERENJA)</b> .....	<b>22</b>
6.1 Merna nesigurnost.....	22
6.2 Merni rezultati preliminarnog merenja u radio-frekvencijskom opsegu (27MHz – 3GHz). .....	23
6.3 Rezultati merenja u radio-frekvencijskim opsezima mobilnih operatora .....	28
6.4 Procena jačine električnog polja bazne stanice pri maksimalnom saobraćaju.....	31
<b>7. USAGLAŠENOST SA SPECIFIKACIJAMA</b> .....	<b>34</b>
7.1 Referentni dokumenti.....	34
7.2 Analiza rezultata sa stanovišta specifikacija .....	34
7.3 Izjava o usaglašenosti sa specifikacijama .....	36
<b>8. PRILOZI</b> .....	<b>37</b>
<b>9. NAPOMENE</b> .....	<b>37</b>



## 1. VEZA SA DRUGIM DOKUMENTIMA

### Zakoni

- [Z1] Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/04, 36/09, 36/09 -dr. zakon, 72/09 - dr. zakon, 43/11 - odluka US, 14/16, 76/18, 95/18 - dr. zakon i 95/18 - dr. zakon)
- [Z2] Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09)
- [Z3] Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja („Službeni glasnik RS“, br. 36/09)
- [Z4] Zakon o elektronskim komunikacijama („Službeni glasnik RS“, br. 44/10, 60/13-odluka US, 62/14 i 95/18 - dr. zakon)
- [Z5] Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Službeni glasnik RS“, br. 101/05, 91/15 i 113/17-dr. zakon)

### Pravilnici

- [P1] Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS“, broj 104/09)
- [P2] Pravilnik o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS“, broj 104/09)
- [P3] Plan namene radio-frekvencijskih opsega, („Službeni glasnik RS“, broj 89/2020)

### Standardi

- [S1] SRPS ISO/IEC 17025:2017 Opšti zahtevi za kompetentnost laboratorija za ispitivanje i laboratorija za etaloniranje
- [S2] SRPS ISO/IEC 17025:2017/Ispr.1:2018 Opšti zahtevi za kompetentnost laboratorija za ispitivanje i laboratorija za etaloniranje - Ispravka 1
- [S3] SRPS EN 50413:2020 Osnovni standard za procedure merenja i proračuna izloženosti ljudi električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima (od 0 Hz do 300 GHz)
- [S4] SRPS EN 50420:2008 Osnovni standard za procenu izlaganja ljudi elektromagnetskim poljima iz samostalnog radio predajnika (od 30 MHz do 40 GHz)
- [S5] SRPS EN 61566:2009 Merenje izlaganja radiofrekvencijskim elektromagnetnim poljima - Jačina polja u opsegu frekvencija od 100 kHz do 1 GHz
- [S6] SRPS EN 62232:2017 Određivanje jačine RF polja, gustine snage i SAR u blizini radiokomunikacionih baznih stanica radi procene izlaganja ljudi

### Procedure

- [M1] QP.010 Metodologija za ispitivanje elektromagnetnog zračenja u životnoj sredini u visokofrekventnom opsegu

### Uputstva

- [U1] QU.002: Uputstvo za procenu merne nesigurnosti rezultata merenja
- [U2] QU.003: Uputstvo o izveštavanju o rezultatima merenja

### Rečnik

- [R1] VIM - Međunarodni rečnik metrologije - osnovni i opštih pojmovi i pridruženi termini ("International vocabulary of metrology - basic and general concepts and associated terms. 3rd edition)

### Internet adrese

[I1]	Republički zavod za statistiku. popis: <a href="http://www.stat.gov.rs/sr-Latn/oblasti/popis">http://www.stat.gov.rs/sr-Latn/oblasti/popis</a>
[I2]	Google Maps: <a href="https://www.google.rs/maps/place/">https://www.google.rs/maps/place/</a>
[I3]	RATEL baza podataka o korišćenju RF spektra: <a href="http://registar.ratel.rs/sr/reg203">http://registar.ratel.rs/sr/reg203</a>
[I4]	RATEL Baza podataka o korišćenju radiodifuznog spektra: <a href="http://registar.ratel.rs/cyr/reg204">http://registar.ratel.rs/cyr/reg204</a>



[15]	<a href="https://katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic/PublicAccess.aspx">https://katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic/PublicAccess.aspx</a>
[16]	<a href="https://a3.geosrbija.rs/">https://a3.geosrbija.rs/</a>

## 2. TERMINI, DEFINICIJE I SKRAĆENICE

### 2.1 TERMINI I DEFINICIJE

Pojam	Objašnjenje
bazična ograničenja	ograničenja izloženosti vremenski promenljivim električnim, magnetnim ili elektromagnetnim poljima određena na osnovu utvrđenih efekata ovih polja na zdravlje ljudi
bazna stanica (BS)	jedinstveni naziv za lokaciju na kojoj se nalaze primopredajni radio uređaji i odgovarajuća telekomunikaciona oprema za povezivanje mobilnih stanica sa ostalim delovima javne mobilne telekomunikacione mreže
Boosting Factor (BF)	faktor pojačanja snage bazne stanice, radio-sistem LTE
<i>Broadcast Control Channel (BCCH)</i>	identifikacija kontrolnog kanala radio-sistema GSM
<i>Channel Bandwidth (CBW)</i>	širina kanala, radio-sistem LTE
<i>Code Division Multiple Access (CDMA)</i>	radio-sistem koji koristi tehniku višestrukog pristupa sa kodnom raspodelom kanala; korisnici zajednički koriste iste frekvencijske nosioce a raspoznaju se po različitim pseudo- slučajnim sekvencama (kodovima)
daleko polje	elektromagnetno polje toliko udaljeno od izvora da ima karakter ravanskog talasa
<i>downlink</i>	silazna veza (od bazne stanice ka mobilnim stanicama)
elektromagnetno polje (EMP)	periodično promenljivo električno i magnetno polje koje određuju četiri vremenski i prostorno zavisne fizičke veličine: jačina električnog polja, gustina električnog fluksa, jačina magnetnog polja i magnetna indukcija
elektromagnetno zračenje (EMZ)	prenos energije elektromagnetnim talasima
<i>E-UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number (EARFCN)</i>	identifikacija nosioca, radio-sistem LTE
frekvencija	broj promena u jedinici vremena
faktor izloženosti	odnos izmerene vrednosti i referentnog graničnog nivoa
frekventna modulacija (FM)	modulacija pri kojoj se noseća frekvencija menja proporcionalno signalu korisne informacije
<i>Frequency Division Multiple Access (FDMA)</i>	višestruki pristup sa frekventnom raspodelom
<i>Global System for Mobile telephony (GSM)</i>	globalni mobilni telekomunikacioni sistem; radio-sistem 2G generacije za prenos govora i podataka niskog protoka
<i>GSM 900</i>	GSM radio-sistem koji koristi opseg frekvencija 900 MHz
<i>DCS 1800</i>	GSM radio-sistem koji koristi opseg frekvencija 1800 MHz (DCS-1800)
<i>gustina snage (S)</i>	snaga zračenja ekvivalentnog ravnog talasa koji pada vertikalno na jediničnu površinu [W/m <sup>2</sup> ]
ispitivanje nejonizujućeg zračenja	Merenje, a po potrebi i proračun parametara EMP i njegove prostorne raspodele u životnoj sredini
izlaganje stanovništva	izlaganja usled akcidenta i odobrenih primena izvora nejonizujućih zračenja, osim medicinskog i profesionalnog izlaganja i izlaganja osnovnom nivou zračenja iz prirode
izvor nejonizujućeg zračenja	Uređaj, instalacija ili objekat koji emituje ili može da emituje nejonizujuće zračenje





jačina električnog polja (E)	vektorska veličina, sila koja se ispoljava na naelektrisanu česticu bez obzira na njeno kretanje u prostoru [V/m]
jačina magnetnog polja (H)	vektorska veličina koja uz magnetnu indukciju određuje magnetno polje u bilo kojoj tački u prostoru [A/m]
koeficijent osetljivosti komponente merne nesigurnosti (ci)	faktor uticaja vrednosti merene veličine na vrednost komponente merne nesigurnosti
koeficijent proširenja (k)	numerički faktor koji se koristi kao množilac kombinovane standardne nesigurnosti da bi se dobila proširena nesigurnost
kombinovana merna nesigurnost (uc )	standardna nesigurnost merenja rezultata kada je on dobijen iz broja ili drugih količina
<i>Long Term Evolution (LTE)</i>	radio-sistem bežične telekomunikacije 4G generacije za brzi prenos i veliki kapacitet u prenosu podataka, zasnovan na modulacionim metodima OFDMA i SC-FDMA i MIMO tehnologiji
LTE 1800	LTE radio-sistem koji koristi opseg frekvencija 1800 MHz
LTE 800	LTE radio-sistem koji koristi opseg frekvencija 800 MHz
magnetna indukcija (B)	vektorska veličina, određuje koliko je magnetno polje jako; karakteriše delovanje magnetnog polja na naelektrisanu česticu koje se kreću [T]; sinonim: gustina magnetnog fluksa
merena veličina	određena fizička veličina koja je podvrgnuta merenju a koju je naravno moguće meriti
merenje	niz operacija sa ciljem utvrđivanja vrednosti neke fizičke veličine
merna nesigurnost	parametar povezan sa rezultatom merenja koji karakteriše disperziju vrednosti koje bi se mogle opravdano pripisati merenoj veličini
metod merenja	logičan niz operacija, uopšteno opisanih, koje se koriste za izvođenje merenja
metodologija	logičan redosled procedura prilikom izvršavanja zadatka
mobilna stanica	oprema i softver korisnika za komunikaciju unutar javne mobilne telekomunikacione mreže; mobilni telefon
mobilna telefonija	komunikacioni sistem u kome korisnici koriste vezu putem visokofrekventnih elektromagnetnih talasa
Multi-mode Radio Frequency Unit (MRFU)	radio-jedinica koja podržava rad više radio-sistema
<i>Multiple-input multiple-output (MIMO)</i>	tehnologija bežične komunikacije koja istovremenom primenom više predajnih i prijemnih antena omogućuje veći kapacitet prenosnog kanala i bolji prijem signala (smanjenje verovatnoće greške)
nejonizujuće zračenje	elektromagnetno zračenje koje ima energiju fotona manju od 12,4 eV tako da ne može da izazove jonizaciju (ukloni elektron iz atoma ili molekula), već samo ekscitaciju (prelazak elektrona na više energetske stanje); najvažniji segmenti su niskofrekvencijsko zračenje (0 - 10 kHz) i radio-frekvencijsko zračenje (10 kHz - 300 GHz)
operator (mobilni)	pravno ili fizičko lice koje gradi, poseduje i eksploatiše telekomunikacionu mrežu i/ili pruža telekomunikacionu uslugu
<i>Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA)</i>	metod modulacije za downlink radio-sistema LTE; tehnika višestrukog pristupa zasnovana na deljenju raspoloživog propusnog opsega na niz ortogonalnih podnosilaca, koji se dalje dele na nekoliko podkanala (klastera)
<i>Physical Cell Identity (PCI)</i>	fizička identifikacija ćelije (sektora), radio-sistem LTE
Primary Common Pilot Channel (P-CPICH)	pilot kanal; primarni kontrolni kanal bazne stanice, radio-sistem UMTS



<i>Primary Synchronisation Code (PSC)</i>	identifikacija ćelije (sektora) u UMTS pilot kanalu
proširena merna nesigurnost (U)	interval u kome će rezultat merenja iskazati pravu vrednost uz zadati nivo poverenja
<i>Radio Frequency Unit (RFU)</i>	radio-jedinica; modul BS za obradu signala koji se šalje anteni/preuzima od antene (modulacija/demodulacija, pojačanje, analogno/digitalna konverzija, filterisanje), kontrolu snage i signala RET, napajanje i sl.
<i>Radio-frekvencijsko (RF) zračenje</i>	opseg VF EM zračenja frekvencije 300 kHz ÷ 300 GHz ravanski tala unifromno raspoređena jačina električnog i magnetnog polja u ravnima upravnim na pravac prostiranja
referentni granični nivo	nivo izlaganja stanovništva EMP koji služi za praktičnu procenu izloženosti; najveća dopuštena vrednost parametara EMP (jačina električnog polja, magnetna indukcija, efektivna izračena snaga) izvora nejonizirajućeg zračenja
referentni signal (RS)	kontrolni kanal za radio-sistem LTE
<i>Remote Electrical Tilt (RET)</i>	jedinica za daljinsko podešavanje električnog nagiba antene
<i>Remote Radio Unit (RRU)</i>	radio-jedinica instalirana na stubu, van kabineta
<i>Resolution Bandwidth (RBW)</i>	propusni opseg filtera rezolucije kojim se određuje preciznost i osetljivost uređaja (selektivnost signala)
<i>rezultat merenja</i>	vrednost pripisana merenoj veličini, dobijena merenjem
<i>Single Carrier Frequency Division Multiple Access (SC-FDMA)</i>	tehnika višestrukog pristupa za uplink radio-sistema LTE
<i>Specific Absorption Rate (SAR)</i>	brzina apsorpcije energije po jedinici mase; količina energije koje telo apsorbuje prilikom izloženosti EMZ [W/kg]
standardna nesigurnost (u)	nesigurnost rezultata merenja izražena kao standardna devijacija
stanovništvo	lica svih godina starosti, pola i zdravstvenog stanja koja obavljaju sve životne aktivnosti; ne moraju biti svesna da su izložena nejonizujućem zračenju i ne moraju da poznaju štetne efekte ovog zračenja
<i>Tower Mounted Amplifier (TMA)</i>	stubni antenski pojačavač uplink signala
<i>UMTS Terrestrial Radio Access (UTRA)</i>	tehnologija bežičnog pristupa radio-sistema UMTS
<i>Universal Mobile Telecommunications System (UMTS)</i>	Univerzalni mobilni telekomunikacioni radio-sistem 3G generacije implementiran na tlu Evrope
<i>UMTS 2100</i>	UMTS radio-sistem koji koristi opseg frekvencija 2100 MHz
<i>UMTS 900</i>	UMTS radio-sistem koji koristi opseg frekvencija 900 MHz
<i>uplink</i>	uzlazna veza (od mobilne stanice ka baznoj stanici)
<i>UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number (UARFCN)</i>	identifikacija nosioca radio-sistema UMTS
<i>Video Bandwidth (VBW)</i>	propusni opseg video filtera instrumenta kojim se utiče da raspodela na dijagramu optički izgleda glatkije i čistije (bez šuma i pojedinačnih frekvencija koje odskaču)
<i>visokofrekvencijsko (VF) zračenje</i>	opseg nejonizujućeg zračenja od 10 kHz do 300 GHz
<i>višestruko prostiranje talasa (engl. multipath)</i>	prostiranje talasa od predajnika do prijemnika različitim putevima (direktno i indirektno); ako su talasi na prijemnoj anteni primljeni u fazi, pojačavaju jedan drugog; ako su fazno pomereni, može doći do fedinga
<i>WCDMA Radio Frequency Unit (WRFU)</i>	radio-jedinica koja podržava radio-sistem UMTS



<i>Wideband CDMA (WCDMA)</i>	unapređena CDMA tehnologija radio-pristupa 3G generacije, koristi je radio-sistem UMTS
<i>WLAN</i>	Bežična lokalna pristupna mreža
<i>zona povećane osetljivosti</i>	područje stambene zone u kome se osobe mogu zadržavati i 24 sata dnevno; škole, domovi, predškolske ustanove, porodilišta, bolnice, turistički objekti, dečja igrališta
<i>životna sredina</i>	skup prirodnih i stvorenih vrednosti čiji kompleksni međusobni odnosi čine okruženje, prostor i uslove za život

## 2.2 SKRAĆENICE

Skraćenica	Značenje
BCCH	<i>Broadcast Control Channel</i>
BS	bazna stanica
CDMA	<i>Code Division Multiple Access</i>
EARFCN	E-UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
EM	elektromagnetno
EMP	elektromagnetno polje
EMZ	elektromagnetno zračenje
FDMA	<i>Frequency Division Multiple Access</i>
FM	frekventna modulacija
GSM	<i>Global System for Mobile telephony</i>
LTE	<i>Long Term Evolution</i>
MIMO	<i>Multiple-Input Multiple-Output</i>
MN	merna nesigurnost
MRFU	<i>Multi-mode Radio Frequency Unit</i>
OFDMA	<i>Orthogonal Frequency Division Multiple Access</i>
OK	optički kabl
OT	<i>operator „Orion telekom“</i>
P-CPICH	<i>Primary Common Pilot Channel</i>
PCI	<i>Physical Cell Identity</i>
PSC	<i>Primary Synchronisation Code</i>
RATEL	Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge
RET	<i>Remote Electrical Tilt</i>
RF	radio-frekvencijsko (zračenje)
RFU	<i>Radio Frequency Unit</i>
RMS	efektivna vrednost
RRU	<i>Remote Radio Unit</i>
RS	referentni signal
SC-FDMA	<i>Single Carrier Frequency Division Multiple Access</i>
TMA	<i>Tower Mounted Amplifier</i>
CN	operator „Cetin“
TRX	primopredajnik
TS	operator „Telekom Srbija“
TV	televizija
UARFCN	<i>UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number</i>
UMTS	<i>Universal Mobile Telecommunications System</i>
UTRA	<i>UMTS Terrestrial Radio Access</i>
VF	visokofrekvencisko
A1	operator „A1 Srbija“
WRFU	WCDMA Radio Frequency Unit



## 2.3 SIMBOLI FIZIČKIH VELIČINA

Simbol	Značenje (jedinica mere)
$B$	magnetna indukcija [ $\mu\text{T}$ ]
$B_L$	referentni granični nivo magnetne indukcije [ $\mu\text{T}$ ]
$B_{mt}$	ekstrapolirana magnetna indukcija na mernom mestu (svi sektori) [ $\mu\text{T}$ ]
$BF$	faktor pojačanja snage, radio-sistem LTE
$c_i$	koeficijent osetljivosti komponente merne nesigurnosti
$CBW$	širina kanala (Channel Bandwidth) [Hz]
$E$	jačina električnog polja [V/m]
$E_{cp}$	izmerena jačina električnog polja UMTS pilot kanala (sa proširnom MN) [V/m]
$E_{ik}$	izmerena jačina električnog polja kontrolnog kanala (sa proširenom MN) [V/m]
$E_L$	referentni granični nivo jačine električnog polja [V/m]
$E_{mk}$	ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja UMTS nosioca [V/m]
$E_{ms}$	ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja sektora [V/m]
$E_{mt}$	ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja na mernom mestu (svi sektori) [V/m]
$E_{op}$	izmerena jačina trenutnog električnog polja radio-sistema operatora sa proširenom MN [V/m]
$E_{RS}$	izmerena jačina električnog polja referentnog signala sa priključka MIMO antene sa proširenom MN [V/m]
$E_{RS0}$	izmerena jačina električnog polja referentnog signala sa prvog priključka MIMO antene [V/m]
$E_{RS1}$	izmerena jačina električnog polja referentnog signala sa drugog porta MIMO antene [V/m]
$E_{RS}$	jačina trenutnog električnog polja radio-sistema od svih operatora [V/m]
$f$	frekvencija [Hz]
$f_c$	centralna frekvencija kontrolnog kanala [Hz]
$f_{max}$	gornja frekvencija frekventnog opsega radio-sistema [Hz]
$f_{min}$	donja frekvencija frekventnog opsega radio-sistema [Hz]
$H$	jačina magnetnog polja [A/m]
$H_L$	referentni granični nivo jačine magnetnog polja [A/m]
$H_{mt}$	ekstrapolirana jačina magnetnog polja na mernom mestu (svi sektori) [A/m]
$k$	koeficijent proširenja merne nesigurnosti
$n_{cp}$	korekcionni faktor ekstrapolacije, radio-sistem UMTS
$n_{RS}$	odnos maksimalne ukupne izlazne snage i snage referentnog signala BS, radio-sistem LTE
$n_k$	broj kanala (primopredajnika) u sektoru, radio-sistemi GSM 900 i DCS 1800
$n_{sc}$	broj podnosioca (radio-sistem LTE)
$RBW$	propusni opseg filtera rezolucije (Resolution Bandwidth) [Hz]
$S$	gustina snage [ $\text{W}/\text{m}^2$ ]
$SAR$	specifična brzina apsorbovanja energije (Specific Absorbtion Rate) [W/kg]
$S_L$	referentni granični nivo gustine snage [ $\text{W}/\text{m}^2$ ]
$S_{mt}$	ekstrapolirana gustina snage na mernom mestu (svi sektori) [ $\text{W}/\text{m}^2$ ]
$U$	proširena merna nesigurnost [%]
$u$	standardna nesigurnost [dB]
$u_c$	kombinovana merna nesigurnost
$VBW$	propusni opseg video filtera instrumenta (Video BandWidth) [Hz]



### 3. PREDMET I SVRHA ISPITIVANJA

Predmet ispitivanja je merenje jačine električnog polja visokofrekventnog nejonizujućeg zračenja u okolini aktivne radio-bazne stanice operatora **TELEKOM SRBIJA** koja se nalazi na **katastarskoj parceli 2080/1, Veliko Polje, Obrenovac**.

Svrha ispitivanja je utvrđivanje uticaja ispitivanih izvora zračenja, njihovo učešće u ukupnom nivou izloženosti u odnosu na granice iz Pravilnika, odnosno utvrđivanje nivoa izlaganja ljudi prema propisima kojima je regulisana bezbednost pri izlaganju stanovništva nejonizujućim zračenjima visokih frekvencija.

#### 3.1 PODACI O KORISNIKU/NARUČIOCU POSLA

Naziv korisnika:	Telekom Srbija a.d. Takovska 2, Beograd Direkcija za tehniku Bulevar Umetnosti 16a, 11 070 Novi Beograd
PIB:	100002887
Adresa:	Beograd, Takovska 2
Ugovor:	4600005165 od 13.06.2022.

#### 3.2 PODACI O IZVORU

Naziv izvora:	Bazna stanica <b>Veliko Polje BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938</b>
Namena (tip) izvora:	GSM900, UMTS2100, LTE1800, LTE800 i LTE2100
Adresa:	-
Geografske koordinate:	44 35 27.0N 20 12 04.7E
Katastarska parcela:	2080/1 (Izvor- <a href="https://a3.geosrbija.rs/">https://a3.geosrbija.rs/</a> )
Katastarska opština:	Veliko Polje
Opština:	Obrenovac





## 4. IZVOR NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA

### 4.1 Makrolokacija

Obrenovac je gradsko naselje u gradskoj opštini Obrenovac u gradu Beogradu. Nalazi se na ušću reke Kolubare u reku Savu. Dobio je ime ukazom kneza Miloša od 7. decembra 1859. godine, staro ime je bilo Palež. Prema popisu iz 2002. bilo je 23620 stanovnika (prema popisu iz 1991. bilo je 22180 stanovnika). U naselju Obrenovac živi 18873 punoletna stanovnika, a prosečna starost stanovništva iznosi 38,2 godina (37,2 kod muškaraca i 39,2 kod žena). U naselju ima 7752 domaćinstva, a prosečan broj članova po domaćinstvu je 3,01. Ovo naselje je velikim delom naseljeno Srbima (prema popisu iz 2002. godine), a u poslednja tri popisa, primećen je porast u broju stanovnika. Obrenovac takođe ima TENT koji zapošljava 30% stanovništva.

Veliko Polje je naselje u gradskoj opštini Obrenovac u gradu Beogradu. Prema popisu iz 2002. bilo je 1820 stanovnika (prema popisu iz 1991. bilo je 1665 stanovnika). Nastalo je odvajanjem od velikog sela Stubline, a njegova granica na istoku je reka Kolubara. U selu se nalazi četvorogodišnja osnovna škola, a postoji i fudbalski klub Omladinac. Na području atara Velikog Polja se nalazi neuređeni izvor mineralne vode. U naselju Veliko Polje živi 1412 punoletnih stanovnika, a prosečna starost stanovništva iznosi 39,6 godina (39,3 kod muškaraca i 39,9 kod žena). U naselju ima 512 domaćinstava, a prosečan broj članova po domaćinstvu je 3,55. Ovo naselje je velikim delom naseljeno Srbima (prema popisu iz 2002. godine), a u poslednja tri popisa, primećen je porast u broju stanovnika.

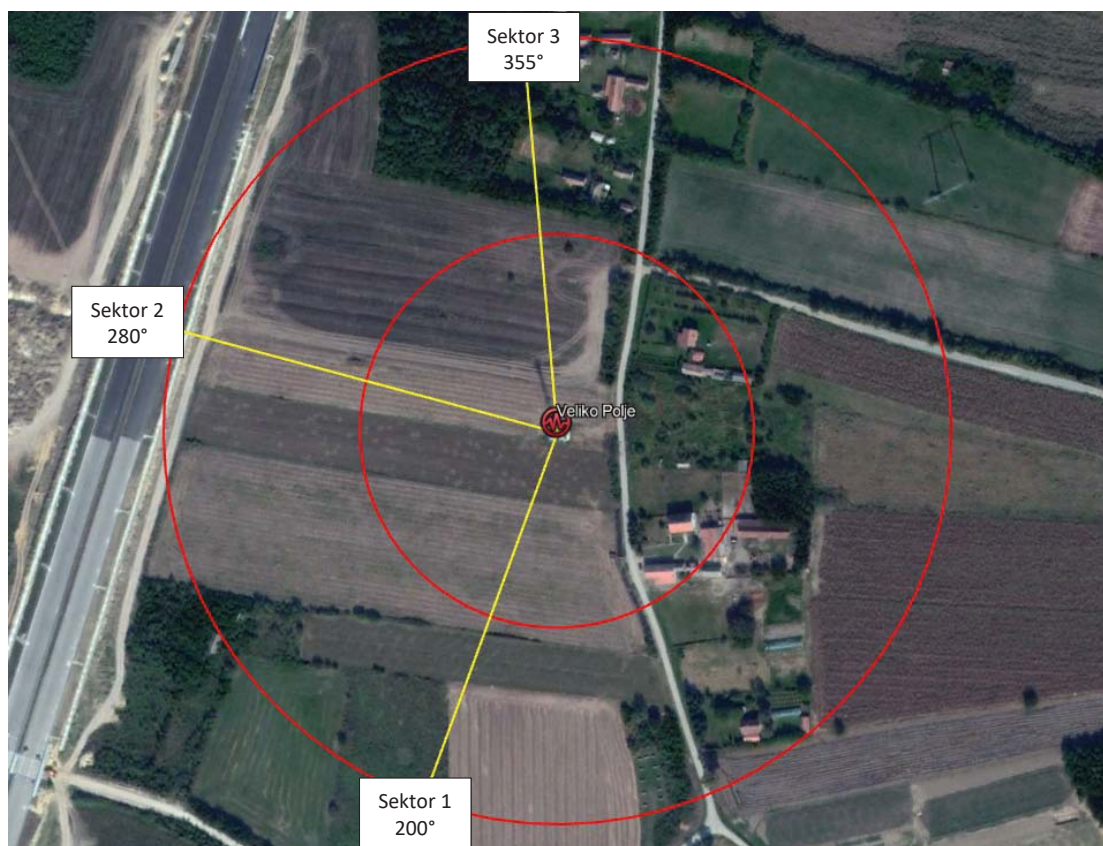


Slika 1: Prikaz opštine Obrenovac na karti beogradskih opština



## 4.2 MIKROLOKACIJA

Na katastarskoj parceli 2080/1, Veliko Polje, Obrenovac, na rešetkastom antenskom stubu, nalaze se montirani antenski nosači na kojima se nalaze antene Telekom bazne stanice Veliko Polje (GSM900, UMTS2100, LTE1800, LTE800 i LTE2100). Devet panel antena raspoređeno je u tri sektora, tako da se u svakom sektoru nalazi po tri panel antene. Kabinet bazne stanice montiran je u podnožju stuba na RBS šini koja se nalazi u ograđenom prostoru bazne stanice. Radio moduli su montirani na šini pored kabineta i na nosačima iza pripadajućih antena.



Slika 2: Satelitski snimak predmetne lokacije  
(crveno - krugovi od 100 i 200m poluprečnika)

U neposrednoj blizini lokacije bazne stanice nalaze se kuće i zelene površine. Najbliži stambeni objekat se nalazi na rastojanju od oko 73m jugoistočno od antenskog stuba i ne nalazi se u direktnom pravcu zračenja antena.

Pregledom podataka u bazi RATEL-a i proverom na terenu, nisu uočene bazne stanice u krugu od 200m od lokacije predmetne bazne stanice.

Na narednim slikama dat je prikaz instalirane bazne stanice Telekom Srbija Veliko Polje, odnosno fotografije antenskih nosača sa instaliranom radio opremom i antenama.



Slika 3: Prikaz stuba na kome se nalazi antenski sistem bazne stanice Veliko Polje, operatora Telekom Srbija



Slika 4: Kabinet bazne stanice Veliko Polje operatora Telekom Srbija



Slika 5 : Prikaz antena i radio modula sektora jedan BS Veliko Polje operatora Telekom Srbija





Slika 6 : Prikaz antena i radio modula sektora dva BS Veliko Polje operatora Telekom Srbija



Slika 7 : Prikaz antena i radio modula sektora tri BS Veliko Polje operatora Telekom Srbija





#### 4.3 KARAKTERISTIKE IZVORA

Karakteristike antenskog sistema kao i parametri rada bazne stanice dobijeni su od operatora.

#### 4.4 RADNI PARAMETRI IZVORA

U narednim tabelama dat je prikaz parametara Telekom Srbija bazne stanice Veliko Polje.

Tabela 1. Radni parametri bazne stanice Veliko Polje

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	BCCH
NOKIA	BG938 GSM900	1	40W	2	66
		2	40W	2	56
		3	40W	2	64

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PCI	BW
NOKIA	BGO938 LTE800	1	MIMO 2x40W	1	456	10
		2	MIMO 2x40W	1	457	10
		3	MIMO 2x40W	1	458	10

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PCI	BW
NOKIA	BGL938 LTE1800	1	MIMO 4x40W	1	456	20
		2	MIMO 4x40W	1	457	20
		3	MIMO 4x40W	1	458	20

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PSC	UARFCN
NOKIA	BGU938 UMTS2100	1	20W	1	46	10638
		2	20W	1	26	10638
		3	20W	1	142	10638

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PCI	BW
NOKIA	BGJ938 LTE2100	1	MIMO 4x20W	1	456	10
		2	MIMO 4x20W	1	457	10
		3	MIMO 4x20W	1	458	10



## 5. ISPITIVANJE (MERENJE)

### 5.1 MERENE VELIČINE

Efektivna (RMS) vrednost jačine (intenziteta vektora)  $E$  i frekvencija  $f$  električnog polja.

### 5.2 METODA MERENJA

Merenje je sprovedeno prema **QP.010 Metodologija za ispitivanje elektromagnetnog zračenja u životnoj sredini u visokofrekventnom opsegu** Astel Laboratorije, saglasno standardima [S1] - [S6].

Opseg ispitivanih frekvencija (u ovom slučaju) je u celokupnom opsegu rada merne sonde od 27MHz – 3GHz i uskopojasno (frekvencijski selektivno) u frekvencijskim opsezima radio-sistema baznih stanica mobilnih operatora (*downlink*) i odgovarajućim kontrolnim kanalima, Tabela 2. Jačina električnog polja referentnog signala (LTE) se meri LTE dekodrom (*code selective* merenje), a jačina električnog polja pilot kanala (UMTS) primenom UMTS P-CPICH demodulatora.

Tabela 2. Predajni radio-frekvencijski opsezi radio-sistema baznih stanica operatora mobilne telefonije

Radio-sistem	Operator	Frekvencijski opseg [MHz]	Kanali
CDMA-TS	Telekom Srbija	421,875 - 424,375	1101,1151
CDMA-OT	Orion telekom	425,625 - 428,125	1251,1301
LTE 800-TS	Telekom Srbija	791 - 801	796 (EARFCN 6200)
LTE 800-CT	Cetin	801 - 811	806 (EARFCN 6300)
LTE 800-A1	A1 Srbija	811 - 821	816 (EARFCN 6400)
GSM 900-A1	A1 Srbija	935,1 - 939,3	1-21
UMTS 900-A1	A1 Srbija	ne koristi se	ne koristi se
GSM 900-TS-1	Telekom Srbija	939,5 - 939,9	23 - 24
UMTS 900-TS	Telekom Srbija	939,9 - 944,1	25 ÷ 45 (UARFCN 3010)
GSM 900-TS-2	Telekom Srbija	944,1 - 949,1	46-70
GSM 900-CT-1	Cetin	949,3 - 951,3	72 -81
UMTS 900-CT	Cetin	951,7 - 955,9	84 ÷ 104 (UARFCN 3069)
GSM 900-CT-2	Cetin	956,3 - 958,9	107 ÷ 119
DCS 1800-CT1	Cetin	1.805,1 - 1.805,9	512 ÷ 515
LTE1800-CT	Cetin	1.805,9 - 1.824,1	516 ÷ 606 (EARFCN 1300; 20 MHz)
DCS 1800-CT2	Cetin	1.824,1 - 1.824,9	607 ÷ 610
DCS 1800-TS-1	Telekom Srbija	1.825,1 - 1.825,9	612 ÷ 615
LTE 1800-TS	Telekom Srbija	1.825,9 - 1.844,1	616 ÷ 706 (EARFCN 1500; 20 MHz)
DCS 1800-TS-2	Telekom Srbija	1.844,1 - 1.844,9	707 ÷ 710
DCS 1800-A1	A1 Srbija	1.845,0 - 1.875,0	712 - 861
LTE 1800-A1	A1 Srbija	1.845,0 - 1.875,0	(EARFCN 1651; 10 MHz) EARFCN 1795; 20 MHz
U/L 2100-TS	Telekom Srbija	2.125 - 2.140	UARFCN 10638, 10663, 10688
U/L 2100-A1	A1 Srbija	2.140 - 2.155	UARFCN 10712 , 10737, 10762
UMTS 2100-CT	Cetin	2.155 - 2.170	UARFCN 10788, 10813, 10838
LTE 2100-CT	Cetin	2.160 - 2.170	UARFCN 550



### 5.3 OBRAZLOŽENJE IZBORA METODE

Izabrana metoda je u skladu sa zahtevima za merenje jačine električnog polja bazne stanice i procenu izlaganja stanovništva.

Primenjeni su sledeći principi i pretpostavke:

- Merenje se obavlja u zoni dalekog polja;
- Elektromagnetno polje potiče od više nezavisnih izvora - neophodna su izotropna merenja;
- Vremensko usrednjavanje izmerenih vrednosti odnosi se na kvadrate efektivnih vrednosti električnog polja u vremenskom intervalu od 6 minuta.

### 5.4 PLAN I PROCEDURA MERENJA

Postupak merenja je opisan u **QP.010: Metodologiji za ispitivanje elektromagnetnog zračenja u životnoj sredini u visokofrekventnom opsegu [M1]**. Pre dolaska na lokaciju prouči se satelitski snimak terena i uoči orijentacija postavljenih antena. Na osnovu karakteristika izvora i konfiguracije objekata, uoče se oblasti u kojima se očekuje najjače dejstvo električnog polja i tako dobije inicijalna procena mernih mesta. Na terenu se na osnovu te inicijalne procene i analizom zahteva za merna mesta izvrše preliminarna merenja i u skladu sa izmerenim vrednostima utvrde konačna merna mesta na osnovu kojih je moguće dobiti najbolju ocenu nivoa elektromagnetnog zračenja i uticaja na stanovništvo i životnu sredinu, sa naglaskom na zone povećane osetljivosti.

Merna mesta se identifikuju geografskim koordinatama, namorskom visinom i opisuju i snime fotoaparatom. Merna sonda (antena) se postavlja na udaljenosti od bar 1 m od prepreka (reflektujućih površina) tako da izvor zračenja bude optički vidljiv. Merenje u stanovima se po pravilu obavlja na balkonu ili u sobi uz prozor na udaljenosti od 0.5 m do 1 m, gde se očekuje najjače električno polje.

### 5.5 MERNA OPREMA

U skladu sa zahtevima standarda SRPS EN 61566 tačka 6.2.3 i SRPS EN 62232 tačka 8.2.2 i tačka B.3.1.2.2 pri merenju u uslovima kompleksnog polja (postoje signali od više izvora različitih/nepoznatih pravaca i polarizacija) obavezno je korišćenje izotropne merne sonde. Primenjeni merni instrumenti ispunjavaju tehničke uslove koje ovi standardi propisuju.

Merna oprema:	Datum etaloniranja:	Datum važenja:
Merač temperature i vlažnosti TROTEC, BC21, serijski broj : 180300756	28.10.2019.	28.10.2023.
Uređaj za selektivno merenje visokofrekvencijskog elektromagnetnog polja SRM-3006, proizvođača NARDA, serijski broj : P-0109	12.09.2022.	12.09.2025.
Antena NARDA Three axis, E-Field, 27MHz – 3GHz 3501/03, serijski broj : M-0141	12.09.2022.	12.09.2025.

### 5.6 PARAMETRI PODEŠAVANJA

Parametri podešavanja instrumenta podrazumevaju pravilan izbor servisnih tabela sa definisanim RBW-om presetovanih na računaru. Takođe, u zavisnosti od tehnologije koja se meri primenjuju se određeni parametri podešavanja. Većina parametara se unapred može i mora definisati a samim tim mogu se kreirati i određene merne rutine odnosno preseti automatskog merenja zadatih parametara. U nastavku su date servisne tabele koje se koriste pri merenju. U levom delu je data tabela koja se koristi pri preliminarnom merenju u celom opsegu rada merne sonde 27MHz – 3GHz, a u desnom delu je data servisna tabela koja se koristi pri selektivnom merenju odnosno detaljnijem merenju pojedinih kanala mobilnih operatora.



Service Table				Service Table			
Lower Frequency	Upper Frequency	Name	RBW	Lower Frequency	Upper Frequency	Name	RBW
27 MHz	47 MHz	Vojska, MUP	5 MHz	87.5 MHz	108 MHz	FM Radio	200 kHz
47 MHz	68 MHz	TV Band I	5 MHz	174 MHz	230 MHz	TV-VHF III	1 MHz
68 MHz	87.5 MHz	Vojska, MUP - 2	3 MHz	421.875 MHz	424.375 MHz	CDMA Telekom	100 kHz
87.5 MHz	108 MHz	FM-Radio	300 kHz	425.625 MHz	428.125 MHz	CDMA Orion	100 kHz
108 MHz	144 MHz	Vazduhoplovstvo	5 MHz	470 MHz	790 MHz	TV-UHF (DVB-T2)	1 MHz
144 MHz	146 MHz	Radio-amateri	100 kHz	791 MHz	801 MHz	LTE800 Telekom	200 kHz
146 MHz	174 MHz	Fiksna mobilna	3 MHz	801 MHz	811 MHz	LTE800 Cetin	200 kHz
174 MHz	230 MHz	TV - VHF III	300 kHz	811 MHz	821 MHz	LTE800 A1	200 kHz
230 MHz	410 MHz	Fiksna mobilna2	20 MHz	935.1 MHz	939.3 MHz	GSM900 A1	200 kHz
410 MHz	430 MHz	CDMA	300 kHz	939.5 MHz	949.1 MHz	GSM900 Telekom	200 kHz
430 MHz	470 MHz	Fiksna mobilna3	100 kHz	949.3 MHz	951.3 MHz	GSM900 Cetin1	200 kHz
470 MHz	790 MHz	TV-UHF (DVB-T2)	5 MHz	951.7 MHz	955.9 MHz	UMT900 Cetin	200 kHz
790 MHz	862 MHz	LTE 800	1 MHz	956.3 MHz	958.9 MHz	GSM900 Cetin 2	200 kHz
862 MHz	890 MHz	Fiksna mobilna4	5 MHz	1.8051 GHz	1.8059 GHz	DCS Cetin 1	200 kHz
890 MHz	960 MHz	GSM/UMTS 900	200 kHz	1.8059 GHz	1.8241 GHz	LTE1800 Cetin	200 kHz
960 MHz	1.215 GHz	Vazduhoplovstvo	20 MHz	1.8241 GHz	1.8249 GHz	DCS Cetin 2	200 kHz
1.215 GHz	1.35 GHz	Radionavigacija	20 MHz	1.8251 GHz	1.8259 GHz	DCS1800Teleko...	200 kHz
1.35 GHz	1.71 GHz	Fiksna mobilna5	20 MHz	1.8259 GHz	1.8441 GHz	LTE1800 Telekom	200 kHz
1.71 GHz	1.875 GHz	DCS/LTE 1800	200 kHz	1.8441 GHz	1.8449 GHz	DCS1800Teleko...	200 kHz
1.88 GHz	1.9 GHz	DECT	5 MHz	1.845 GHz	1.855 GHz	DCS/L1800 A1	200 kHz
1.9 GHz	2.17 GHz	U/L2100	1 MHz	1.8551 GHz	1.875 GHz	DCS/L1800 A1	200 kHz
2.17 GHz	2.4 GHz	Fiksna mobilna6	20 MHz	2.125 GHz	2.14 GHz	U/L2100Telekom	100 kHz
2.4 GHz	2.473 GHz	W-LAN	10 MHz	2.14 GHz	2.155 GHz	U/L2100 A1	100 kHz
2.473 GHz	2.69 GHz	Fiksna mobilna7	20 MHz	2.155 GHz	2.16 GHz	UMTS2100 Cetin	100 kHz
2.69 GHz	3 GHz	Radar	20 MHz	2.16 GHz	2.17 GHz	LTE2100 Cetin	200 kHz

Servisna tabela kod merenja u celom opsegu merne sonde 27MHz - 3GHz

Servisna tabela kod uskopojsnog/selektivnog merenja

## 5.7 PODACI O MERENJU

Datum i vreme merenja	07.11.2022, 11:30h – 12:30h
Spoljna temperatura	11.61°C
Relativna vlažnost vazduha	90.22%
Vremenski uslovi	Oblačno, slab vetar
Odstupanja od metode merenja	Nije bilo
Identifikacije mernih zapisa	P-0109_01281 do P-0109_01291

## 5.8 OBRAZLOŽENJE IZBORA MERNIH MESTA

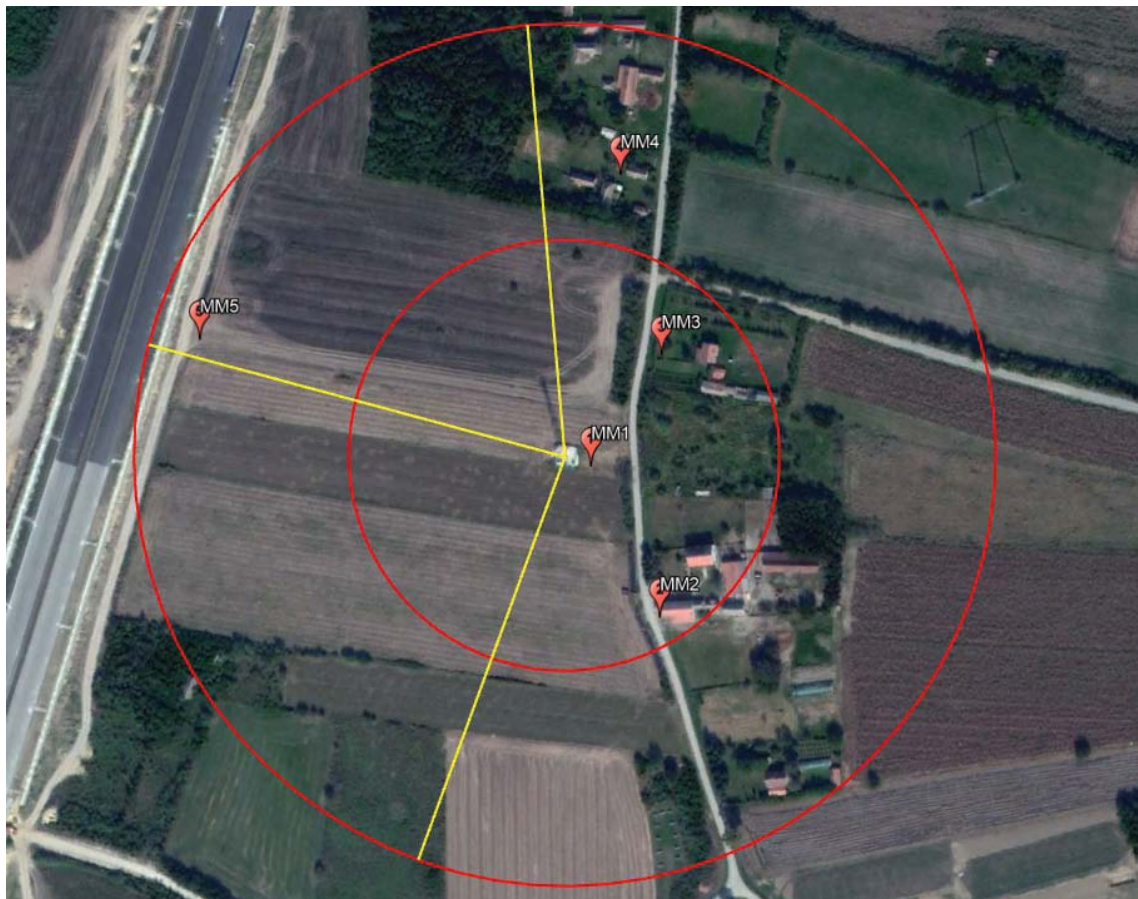
Preliminarno određena merna mesta određena postupkom opisanim u odeljku 5.4 i analizom dobijenog spiska, nakon neposrednog uvida u okruženje BS i položaj prepreka i objekata u odnosu na izvor zračenja u zoni povećane osetljivosti modifikovana su tako da se dobije najbolja ocena nivoa EM zračenja i uticaja na stanovništvo i životnu sredinu i da se obuhvati očekivano najjače dejstvo EM polja, u pravcu azimuta sektora antena. Pri tome se uzima u obzir i moguća refleksija signala i pozicije najviših spratova stambenih objekata okrenutih prema izvoru.





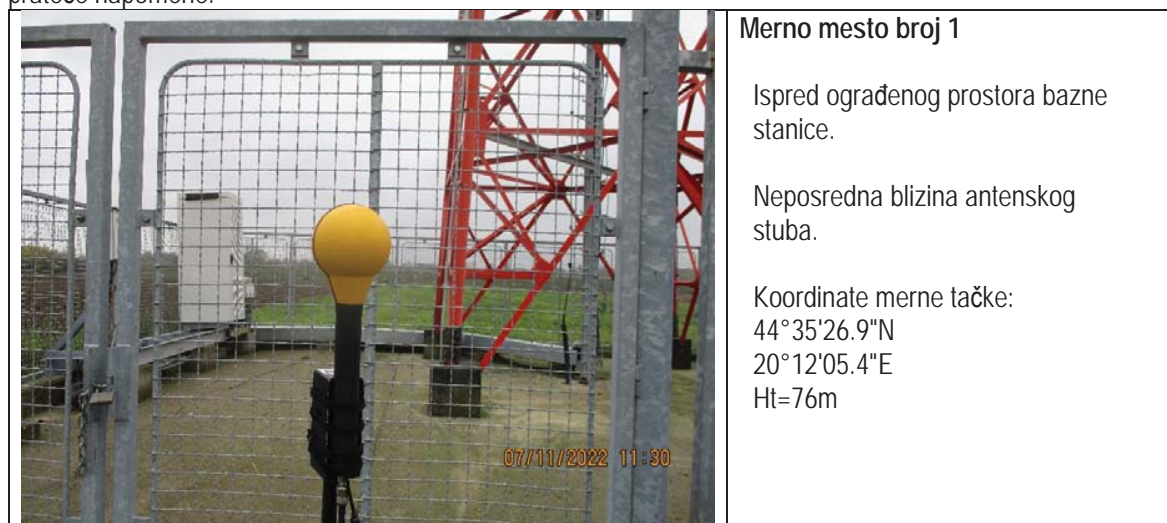
## 5.9 POLOŽAJ MERNIH MESTA

Na narednoj fotografiji dat je prikaz položaja tačaka (mernih mesta) u kojima su vršena merenja.



Slika 8: Prikaz Mernih Mesta u lokalnoj zoni BS Telekom Srbija Veliko Polje

U nastavku su dati prikazi na fotografijama svakog mernog mesta, njegove koordinate, udaljenost od antena i prateće napomene.







### Merno mesto broj 2

Terasa na 1. spratu kuće na adresi Tibora Cerne 6.

Udaljenost od antena sektora 1 je 90m.

Koordinate merne tačke:

44°35'24.7"N

20°12'06.8"E

Ht=77m



### Merno mesto broj 3

Ispred dvorišta kuće na adresi Tibora Cerne 12.

Udaljenost od antena sektora 3 je 67m.

Koordinate merne tačke:

44°35'28.6"N

20°12'06.8"E

Ht=76m



### Merno mesto broj 4

U dvorištu kuće na adresi Tibora Cerne 21.

Udaljenost od antene sektora 3 je 135m.

Koordinate merne tačke:

44°35'31.3"N

20°12'06.0"E

Ht=76m



### Merno mesto broj 5

Livada pored autoputa na katastarskoj parceli 2081/6.

Udaljenost od antena sektora 2 je 187m.

Koordinate merne tačke:

44°35'28.8"N

20°11'57.1"E

Ht=75m



## 6. REZULTATI ISPITIVANJA (MERENJA)

### 6.1 MERNA NESIGURNOST

Procena merne nesigurnosti je rezultat detaljne analize date u dokumentu QU.002: Uputstvo za procenu merne nesigurnosti rezultata merenja intenziteta električnog polja.

Utvrđene merne nesigurnost pri merenjima frekvencijski selektivnim mernim instrumentom a za pojedine konfiguracije merenja date su u narednim tabelama:

Tabela 3.1 Merna nesigurnost kod selektivnog merenja – indoor (27MHz - 3GHz)

KOMBINOVANA STANDARDNA NESIGURNOST - $u_c$			
$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^n c_i^2 \cdot u_i^2}$	27.34 %	$u_c [\text{dB}] = 20 \cdot \log(u_c [\%] / 100 + 1)$	1.96 dB
PROŠIRENA MERNA NESIGURNOST Nivo poverenja 95% (k = 1.96). normalna raspodela			
$U = 1.96 u_c$	53.58 % (54%)	$U [\text{dB}] = 20 \cdot \log(U [\%] / 100 + 1)$	3.73 dB

Tabela 3.2 Merna nesigurnost kod selektivnog merenja – outdoor (27MHz - 3GHz)

KOMBINOVANA STANDARDNA NESIGURNOST			
$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^n c_i^2 \cdot u_i^2}$	27.32 %	$u_c [\text{dB}] = 20 \cdot \log(u_c [\%] / 100 + 1)$	1.96 dB
PROŠIRENA MERNA NESIGURNOST Nivo poverenja 95% (k = 1.96). normalna raspodela			
$U = 1.96 u_c$	53.56 % (54%)	$U [\text{dB}] = 20 \cdot \log(U [\%] / 100 + 1)$	3.73 dB

Tabela 3.3 Merna nesigurnost kod preliminarnog merenja po frekvencijskim opsezima u celom opsegu merne sonde – outdoor (27MHz - 3GHz)

KOMBINOVANA STANDARDNA NESIGURNOST			
$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^n c_i^2 \cdot u_i^2}$	37.78 %	$u_c [\text{dB}] = 20 \cdot \log(u_c [\%] / 100 + 1)$	2.78 dB
PROŠIRENA MERNA NESIGURNOST Nivo poverenja 95% (k = 1.96). normalna raspodela			
$U = 1.96 u_c$	74.05 % (74%)	$U [\text{dB}] = 20 \cdot \log(U [\%] / 100 + 1)$	4.81 dB

Tabela 3.4 Merna nesigurnost kod preliminarnog merenja po frekvencijskim opsezima u celom opsegu merne sonde – indoor (antena 27MHz - 3GHz)

KOMBINOVANA STANDARDNA NESIGURNOST			
$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^n c_i^2 \cdot u_i^2}$	37.77 %	$u_c [\text{dB}] = 20 \cdot \log(u_c [\%] / 100 + 1)$	2.78 dB
PROŠIRENA MERNA NESIGURNOST Nivo poverenja 95% (k = 1.96). normalna raspodela			
$U = 1.96 u_c$	74.03 % (74%)	$U [\text{dB}] = 20 \cdot \log(U [\%] / 100 + 1)$	4.81 dB



## 6.2 MERNI REZULTATI PRELIMINARNOG MERENJA U RADIO-FREKVENCIJSKOM OPSEGU (27MHZ – 3GHZ).

Tabele 4.1. do 4.5. prikazuju rezultate merenja i izloženost zatečenog EMP u celokupnom frekvencijskom opsegu merne sonde (27MHz – 3GHz).

Značenje pojedinih kolona je sledeće:

- $f_{min}$  donja frekvencija frekventnog opsega radio-sistema;
- $f_{max}$  gornja frekvencija frekventnog opsega radio-sistema;
- RBW propusni opseg filtera rezolucije;
- $E_{rs}$  izmerena jačina trenutnog električnog polja radio-sistema sa proširenom MN;
- $E_L$  referentni granični nivo jačine električnog polja.

U nastavku su dati tabelarno prikazani rezultati sa merenja, za svako merno mesto.

Tabela 4.1. Rezultati merenja Merno Mesto 1

$f_{min}$ [MHz]	$f_{max}$ [MHz]	RBW [MHz]	Radio-sistem	$E_{rs}$ [V/m]	$E_L$ [V/m]	Izloženost ( $E_{rs} / E_L$ ) <sup>2</sup>
27	47	5	Vojska, MUP	0.236 ± 0.174	11.2	0.00044
47	68	5	TV-VHF I	0.166 ± 0.123	11.2	0.00022
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.118 ± 0.087	11.2	0.00011
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.103 ± 0.076	11.2	0.00008
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.109 ± 0.081	11.2	0.00009
144	146	0.1	Radio-amateri	0.025 ± 0.018	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.087 ± 0.065	11.2	0.00006
174	230	0.3	TV-VHF III	0.105 ± 0.078	11.2	0.00009
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.177 ± 0.131	11.2	0.00025
410	430	0.3	CDMA	0.045 ± 0.033	11.3	0.00002
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.06 ± 0.045	11.7	0.00003
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.156 ± 0.115	13.8	0.00013
790	862	1	LTE 800	0.155 ± 0.114	15.8	0.00010
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.043 ± 0.032	16.3	0.00001
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.449 ± 0.332	16.7	0.00072
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.194 ± 0.144	18.1	0.00011
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.095 ± 0.07	19.7	0.00002
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.15 ± 0.111	21.5	0.00005
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.202 ± 0.149	23.3	0.00007
1880	1900	5	DECT	0.038 ± 0.028	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.216 ± 0.159	24.4	0.00008
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.288 ± 0.213	24.4	0.00014
2400	2473	10	WLAN	0.144 ± 0.106	24.4	0.00003
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.321 ± 0.238	24.4	0.00017
2690	3000	20	Radar	0.455 ± 0.337	24.4	0.00035
<b>Ukupno</b>				<b>1 ± 0.74</b>		<b>0.0034</b>



Tabela 4.2. Rezultati preliminarnog merenja Merno Mesto 2

$f_{min}$ [MHz]	$f_{max}$ [MHz]	$RBW$ [MHz]	Radio-sistem	$E_{rs}$ [V/m]	$E_L$ [V/m]	Izloženost ( $E_{rs} / E_L$ ) <sup>2</sup>
27	47	5	Vojska, MUP	0.219 ± 0.162	11.2	0.00038
47	68	5	TV-VHF I	0.185 ± 0.137	11.2	0.00027
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.131 ± 0.097	11.2	0.00014
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.106 ± 0.078	11.2	0.00009
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.122 ± 0.09	11.2	0.00012
144	146	0.1	Radio-amateri	0.027 ± 0.02	11.2	0.00001
146	174	3	Fiksna mobilna	0.086 ± 0.063	11.2	0.00006
174	230	0.3	TV-VHF III	0.106 ± 0.078	11.2	0.00009
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.176 ± 0.13	11.2	0.00025
410	430	0.3	CDMA	0.044 ± 0.032	11.3	0.00001
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.061 ± 0.045	11.7	0.00003
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.16 ± 0.119	13.8	0.00014
790	862	1	LTE 800	0.16 ± 0.118	15.8	0.00010
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.041 ± 0.03	16.3	0.00001
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.37 ± 0.274	16.7	0.00049
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.196 ± 0.145	18.1	0.00012
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.091 ± 0.067	19.7	0.00002
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.155 ± 0.115	21.5	0.00005
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.164 ± 0.121	23.3	0.00005
1880	1900	5	DECT	0.038 ± 0.028	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.209 ± 0.155	24.4	0.00007
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.289 ± 0.214	24.4	0.00014
2400	2473	10	WLAN	0.153 ± 0.113	24.4	0.00004
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.304 ± 0.225	24.4	0.00016
2690	3000	20	Radar	0.463 ± 0.342	24.4	0.00036
<b>Ukupno</b>				<b>0.963 ± 0.712</b>		<b>0.0032</b>





Tabela 4.3. Rezultati preliminarnog merenja Merno Mesto 3

$f_{min}$ [MHz]	$f_{max}$ [MHz]	$RBW$ [MHz]	Radio-sistem	$E_{rs}$ [V/m]	$E_L$ [V/m]	Izloženost ( $E_{rs} / E_L$ ) <sup>2</sup>
27	47	5	Vojska, MUP	0.218 ± 0.161	11.2	0.00038
47	68	5	TV-VHF I	0.195 ± 0.144	11.2	0.00030
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.118 ± 0.087	11.2	0.00011
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.105 ± 0.078	11.2	0.00009
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.124 ± 0.091	11.2	0.00012
144	146	0.1	Radio-amateri	0.026 ± 0.019	11.2	0.00001
146	174	3	Fiksna mobilna	0.091 ± 0.067	11.2	0.00007
174	230	0.3	TV-VHF III	0.105 ± 0.078	11.2	0.00009
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.18 ± 0.133	11.2	0.00026
410	430	0.3	CDMA	0.045 ± 0.033	11.3	0.00002
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.062 ± 0.046	11.7	0.00003
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.161 ± 0.119	13.8	0.00014
790	862	1	LTE 800	0.18 ± 0.133	15.8	0.00013
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.045 ± 0.033	16.3	0.00001
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.184 ± 0.136	16.7	0.00012
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.156 ± 0.115	18.1	0.00007
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.097 ± 0.071	19.7	0.00002
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.153 ± 0.113	21.5	0.00005
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.134 ± 0.099	23.3	0.00003
1880	1900	5	DECT	0.044 ± 0.033	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.235 ± 0.174	24.4	0.00009
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.295 ± 0.218	24.4	0.00015
2400	2473	10	WLAN	0.154 ± 0.114	24.4	0.00004
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.328 ± 0.242	24.4	0.00018
2690	3000	20	Radar	0.489 ± 0.362	24.4	0.00040
			<b>Ukupno</b>	<b>0.931 ± 0.689</b>		<b>0.0029</b>



Tabela 4.4. Rezultati preliminarnog merenja Merno Mesto 4

$f_{min}$ [MHz]	$f_{max}$ [MHz]	$RBW$ [MHz]	Radio-sistem	$E_{rs}$ [V/m]	$E_L$ [V/m]	Izloženost ( $E_{rs} / E_L$ ) <sup>2</sup>
27	47	5	Vojska, MUP	0.248 ± 0.183	11.2	0.00049
47	68	5	TV-VHF I	0.158 ± 0.117	11.2	0.00020
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.125 ± 0.092	11.2	0.00012
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.108 ± 0.08	11.2	0.00009
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.118 ± 0.088	11.2	0.00011
144	146	0.1	Radio-amateri	0.027 ± 0.02	11.2	0.00001
146	174	3	Fiksna mobilna	0.089 ± 0.066	11.2	0.00006
174	230	0.3	TV-VHF III	0.108 ± 0.08	11.2	0.00009
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.184 ± 0.136	11.2	0.00027
410	430	0.3	CDMA	0.046 ± 0.034	11.3	0.00002
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.063 ± 0.047	11.7	0.00003
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.155 ± 0.115	13.8	0.00013
790	862	1	LTE 800	0.11 ± 0.082	15.8	0.00005
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.046 ± 0.034	16.3	0.00001
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.176 ± 0.13	16.7	0.00011
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.156 ± 0.116	18.1	0.00007
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.089 ± 0.066	19.7	0.00002
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.156 ± 0.115	21.5	0.00005
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.168 ± 0.124	23.3	0.00005
1880	1900	5	DECT	0.039 ± 0.029	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.348 ± 0.257	24.4	0.00020
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.289 ± 0.214	24.4	0.00014
2400	2473	10	WLAN	0.154 ± 0.114	24.4	0.00004
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.316 ± 0.234	24.4	0.00017
2690	3000	20	Radar	0.48 ± 0.355	24.4	0.00039
			<b>Ukupno</b>	<b>0.949 ± 0.703</b>		<b>0.0029</b>



Tabela 4.5. Rezultati preliminarnog merenja Merno Mesto 5

$f_{min}$ [MHz]	$f_{max}$ [MHz]	$RBW$ [MHz]	Radio-sistem	$E_{rs}$ [V/m]	$E_L$ [V/m]	Izloženost ( $E_{rs} / E_L$ ) <sup>2</sup>
27	47	5	Vojska, MUP	0.232 ± 0.172	11.2	0.00043
47	68	5	TV-VHF I	0.16 ± 0.118	11.2	0.00020
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.124 ± 0.092	11.2	0.00012
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.101 ± 0.075	11.2	0.00008
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.117 ± 0.086	11.2	0.00011
144	146	0.1	Radio-amateri	0.024 ± 0.018	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.088 ± 0.065	11.2	0.00006
174	230	0.3	TV-VHF III	0.107 ± 0.079	11.2	0.00009
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.191 ± 0.141	11.2	0.00029
410	430	0.3	CDMA	0.044 ± 0.033	11.3	0.00002
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.062 ± 0.046	11.7	0.00003
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.191 ± 0.141	13.8	0.00019
790	862	1	LTE 800	0.566 ± 0.419	15.8	0.00128
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.044 ± 0.033	16.3	0.00001
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.488 ± 0.361	16.7	0.00085
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.194 ± 0.143	18.1	0.00011
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.095 ± 0.07	19.7	0.00002
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.153 ± 0.113	21.5	0.00005
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.298 ± 0.22	23.3	0.00016
1880	1900	5	DECT	0.044 ± 0.033	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.392 ± 0.29	24.4	0.00026
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.302 ± 0.223	24.4	0.00015
2400	2473	10	WLAN	0.147 ± 0.109	24.4	0.00004
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.326 ± 0.241	24.4	0.00018
2690	3000	20	Radar	0.474 ± 0.351	24.4	0.00038
<b>Ukupno</b>				<b>1.239 ± 0.917</b>		<b>0.0051</b>



### 6.3 REZULTATI MERENJA U RADIO-FREKVENCIJSKIM OPSEZIMA MOBILNIH OPERATORA

Tabele 5.1 - 5.5 prikazuju rezultate merenja zatečenog EMP u predajnim radio-frekvencijskim opsezima radio - sistema baznih stanica mobilnih operatora. Značenje pojedinih kolona:

- RBW* propusni opseg filtera rezolucije;
- E<sub>op</sub>* izmerena jačina trenutnog električnog polja radio-sistema operatora sa proširenom MN;
- Izl. op. faktor izloženosti od operatora;
- E<sub>rs</sub>* jačina trenutnog električnog polja radio-sistema od svih operatora;
- E<sub>L</sub>* referentni granični nivo jačine električnog polja;
- Izl. svi faktor izloženosti na mernom mestu od svih operatora.

Tabela 5.1 Rezultati merenja u predajnim radio-frekvencijskim opsezima radio-sistema mobilnih operatora Merno Mesto 1

Merno mesto 1							
Radio-sistem	<i>RBW</i> [MHz]	Operator	<i>E<sub>op</sub></i> [V/m]	Izl. op. ( <i>E<sub>op</sub></i> / <i>E<sub>L</sub></i> ) <sup>2</sup>	<i>E<sub>rs</sub></i> [V/m]	<i>E<sub>L</sub></i> [V/m]	Izl. svi $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	0.017 ± 0.009	0.00000	0.025	11.3	0.0008
		Orion	0.018 ± 0.01	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	0.162 ± 0.088	0.00011	0.169	15.6	
		Cetin	0.031 ± 0.017	0.00000			
		A1	0.038 ± 0.021	0.00001			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.036 ± 0.02	0.00000	0.423	16.9	
		Telekom	0.42 ± 0.227	0.00062			
		Cetin	0.029 ± 0.016	0.00000			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.046 ± 0.025	0.00000	0.154	23.6	
		Telekom	0.137 ± 0.074	0.00003			
		A1	0.054 ± 0.029	0.00001			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.155 ± 0.084	0.00004	0.176	24.4	
		A1	0.059 ± 0.032	0.00001			
		Cetin	0.059 ± 0.032	0.00001			



Tabela 5.2 Rezultati merenja u predajnim radio-frekvencijskim opsezima radio-sistema mobilnih operatora Merno Mesto 2

Merno mesto 2							
Radio-sistem	RBW [MHz]	Operator	$E_{op}$ [V/m]	Izl. op. $(E_{op}/E_L)^2$	$E_{rs}$ [V/m]	$E_L$ [V/m]	Izl. svi $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	$0.017 \pm 0.009$	0.00000	0.025	11.3	0.0007
		Orion	$0.018 \pm 0.01$	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	$0.112 \pm 0.06$	0.00005	0.124	15.6	
		Cetin	$0.036 \pm 0.019$	0.00001			
		A1	$0.04 \pm 0.021$	0.00001			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	$0.04 \pm 0.022$	0.00001	0.353	16.9	
		Telekom	$0.35 \pm 0.189$	0.00043			
		Cetin	$0.035 \pm 0.019$	0.00000			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	$0.055 \pm 0.03$	0.00001	0.264	23.6	
		Telekom	$0.251 \pm 0.136$	0.00011			
		A1	$0.057 \pm 0.031$	0.00001			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	$0.142 \pm 0.077$	0.00003	0.166	24.4	
		A1	$0.061 \pm 0.033$	0.00001			
		Cetin	$0.06 \pm 0.033$	0.00001			

Tabela 5.3 Rezultati merenja u predajnim radio-frekvencijskim opsezima radio-sistema mobilnih operatora Merno Mesto 3

Merno mesto 3							
Radio-sistem	RBW [MHz]	Operator	$E_{op}$ [V/m]	Izl. op. $(E_{op}/E_L)^2$	$E_{rs}$ [V/m]	$E_L$ [V/m]	Izl. svi $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	$0.018 \pm 0.01$	0.00000	0.025	11.3	0.0003
		Orion	$0.018 \pm 0.01$	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	$0.171 \pm 0.092$	0.00012	0.177	15.6	
		Cetin	$0.032 \pm 0.017$	0.00000			
		A1	$0.036 \pm 0.019$	0.00001			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	$0.034 \pm 0.018$	0.00000	0.169	16.9	
		Telekom	$0.163 \pm 0.088$	0.00009			
		Cetin	$0.03 \pm 0.016$	0.00000			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	$0.046 \pm 0.025$	0.00000	0.174	23.6	
		Telekom	$0.158 \pm 0.085$	0.00005			
		A1	$0.055 \pm 0.03$	0.00001			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	$0.164 \pm 0.089$	0.00005	0.185	24.4	
		A1	$0.06 \pm 0.032$	0.00001			
		Cetin	$0.06 \pm 0.033$	0.00001			





Tabela 5.4 Rezultati merenja u predajnim radio-frekvencijskim opsezima radio-sistema mobilnih operatora Merno Mesto 4

Merno mesto 4							
Radio-sistem	RBW [MHz]	Operator	$E_{op}$ [V/m]	Izl. op. $(E_{op}/E_L)^2$	$E_{rs}$ [V/m]	$E_L$ [V/m]	Izl. svi $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	$0.018 \pm 0.01$	0.00000	0.026	11.3	0.0004
		Orion	$0.018 \pm 0.01$	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	$0.13 \pm 0.07$	0.00007	0.138	15.6	
		Cetin	$0.031 \pm 0.016$	0.00000			
		A1	$0.032 \pm 0.017$	0.00000			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	$0.023 \pm 0.013$	0.00000	0.175	16.9	
		Telekom	$0.171 \pm 0.092$	0.00010			
		Cetin	$0.028 \pm 0.015$	0.00000			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	$0.042 \pm 0.023$	0.00000	0.216	23.6	
		Telekom	$0.205 \pm 0.111$	0.00008			
		A1	$0.054 \pm 0.029$	0.00001			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	$0.294 \pm 0.158$	0.00014	0.306	24.4	
		A1	$0.059 \pm 0.032$	0.00001			
		Cetin	$0.061 \pm 0.033$	0.00001			

Tabela 5.5 Rezultati merenja u predajnim radio-frekvencijskim opsezima radio-sistema mobilnih operatora Merno Mesto 5

Merno mesto 5							
Radio-sistem	RBW [MHz]	Operator	$E_{op}$ [V/m]	Izl. op. $(E_{op}/E_L)^2$	$E_{rs}$ [V/m]	$E_L$ [V/m]	Izl. svi $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	$0.018 \pm 0.01$	0.00000	0.026	11.3	0.0018
		Orion	$0.018 \pm 0.01$	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	$0.435 \pm 0.235$	0.00078	0.447	15.6	
		Cetin	$0.037 \pm 0.02$	0.00001			
		A1	$0.096 \pm 0.052$	0.00004			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	$0.1 \pm 0.054$	0.00004	0.445	16.9	
		Telekom	$0.431 \pm 0.233$	0.00065			
		Cetin	$0.047 \pm 0.025$	0.00001			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	$0.075 \pm 0.041$	0.00001	0.253	23.6	
		Telekom	$0.231 \pm 0.125$	0.00010			
		A1	$0.068 \pm 0.036$	0.00001			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	$0.264 \pm 0.142$	0.00012	0.287	24.4	
		A1	$0.096 \pm 0.052$	0.00002			
		Cetin	$0.061 \pm 0.033$	0.00001			



## 6.4 PROCENA JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA BAZNE STANICE PRI MAKSIMALNOM SAOBRAĆAJU

Procena jačine električnog polja kada bi radio-sistemi bazne stanice radili maksimalnim kapacitetom (ekstrapolacija) se vrši na osnovu izmerenih vrednosti kontrolnih kanala BCCH (*Broadcast Control Channel*) za radio-sistem GSM, referentnih signala (RS) za radio-sistem LTE te pilot kanala P-CPICH (*Primary Common Pilot Channel*) za radio-sistem UMTS, prema Standardu [S6].

Za radio-sistem GSM ekstrapolirana jačina električnog polja sektora  $E_{ms}$  se određuje kao

$$E_{ms} = \sqrt{n_k} \cdot E_{ik}$$

gde je :

- $n_k$  broj kanala (primopredajnika) u sektoru;
- $E_{ik}$  izmerena jačina električnog polja kontrolnog kanala.

Za radio-sistem LTE ekstrapolirana jačina električnog polja sektora  $E_{ms}$  je

$$E_{ms} = \sqrt{\frac{n_{RS}}{BF}} \cdot \sqrt{E_{RS0}^2 + E_{RS1}^2}$$

gde je :

- $n_{RS}$  odnos maksimalne ukupne izlazne snage i snage referentnog signala bazne stanice;
- $BF$  faktor pojačanja snage (*Boosting Factor*);
- $E_{RS0}$  izmerena jačina električnog polja referentnog signala sa prve grane MIMO antene;
- $E_{RS1}$  izmerena jačina električnog polja referentnog signala sa druge grane MIMO antene.

Za radio-sistem UMTS ekstrapolirana jačina električnog polja sektora  $E_{ms}$  je

$$E_{ms} = \sqrt{\sum_{i=1}^n E_{mki}^2} \quad ; \quad E_{mk} = \sqrt{n_{cp}} \cdot E_{cp}$$

gde je :

- $E_{mk}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja UMTS nosioca;
- $n_{cp}$  korekcionni faktor ekstrapolacije (tipično 10);
- $E_{cp}$  izmerena jačina električnog polja UMTS pilot kanala.

Ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja na mernom mestu  $E_{mt}$  određuje se kao:

$$E_{mt} = \sqrt{\sum_{i=1}^s E_{msi}^2}$$

gde je :

- $E_{ms}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja sektora.

Ekstrapolirana jačina električnog polja na mernom mestu se uzima u dalje razmatranje i analizu mernih rezultata (poređenje sa referentnim graničnim nivoima i slično).



Tabela 6 prikazuje izmerene i procenjene (ekstrapolirane) maksimalne jačine električnog polja bazne stanice \_\_\_\_ operatora \_\_\_\_ po mernim mestima za radio-sistem **GSM900**. Značenje pojedinih kolona je sledeće:

- BCCH identifikacija kontrolnog kanala sektora;
- $f_c$  centralna frekvencija kontrolnog kanala;
- $n_k$  broj kanala (primopredajnika) u sektoru;
- $E_{ik}$  izmerena jačina električnog polja kontrolnog kanala sa proširenom MN;
- $E_{ms}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja sektora;
- $E_{mt}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja na mernom mestu (svi sektori).

**Tabela 6. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema GSM900 \_\_\_\_ operatora \_\_\_\_**

Merno mesto	Sektor	BCCH	$f_c$ [MHz]	$n_k$	$E_{ik}$ [V/m]	$E_{ms}$ [V/m]	$E_{mt}$ [V/m]

Tabela 7 prikazuje izmerene i procenjene (ekstrapolirane) maksimalne jačine električnog polja bazne stanice \_\_\_\_ operatora \_\_\_\_ po mernim mestima za radio-sistem **LTE800**. Značenje pojedinih kolona je sledeće:

- PCI fizička identifikacija ćelije (sektora);
- $n_{RS}$  odnos maksimalne ukupne izlazne snage i snage referentnog signala;
- BF faktor pojačanja snage (*Boosting Factor*), tipično 1;
- Port port MIMO antene (identifikacija grane);
- $E_{RS}$  izmerena jačina električnog polja referentnog signala sa porta MIMO antene sa proširenom MN;
- $E_{mRS}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja referentnog signala operatora;
- $E_{ms}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja ćelije (sektora);
- $E_{mt}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja na mernom mestu (svi sektori).

**Tabela 7. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema LTE800 \_\_\_\_ operatora \_\_\_\_**

Merno mesto	Sektor	PCI	$n_{RS}$ / BF	Port	$E_{RS}$ [V/m]	$E_{mRS}$ [V/m]	$E_{ms}$ [V/m]	$E_{mt}$ [V/m]

Tabela 8 prikazuje izmerene i procenjene (ekstrapolirane) maksimalne jačine električnog polja bazne stanice \_\_\_\_ operatora \_\_\_\_ po mernim mestima za radio-sistem **LTE1800**.

**Tabela 8. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema LTE1800 \_\_\_\_ operatora \_\_\_\_**

Merno mesto	Sektor	PCI	$n_{RS}$ / BF	Port	$E_{RS}$ [V/m]	$E_{mRS}$ [V/m]	$E_{ms}$ [V/m]	$E_{mt}$ [V/m]




Tabela 9 prikazuje izmerene i procenjene (ekstrapolirane) maksimalne jačine električnog polja bazne stanice \_\_\_\_\_ operatora \_\_\_\_\_ po mernim mestima za radio-sistem **LTE2100**.

**Tabela 9. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema LTE2100 \_\_\_\_\_ operatora \_\_\_\_\_**

Merno mesto	Sektor	PCI	$n_{RS}$ / BF	Port	$E_{RS}$ [V/m]	$E_{mRS}$ [V/m]	$E_{ms}$ [V/m]	$E_{mt}$ [V/m]

Tabela 10 prikazuje izmerene i procenjene (ekstrapolirane) maksimalne jačine električnog polja bazne stanice \_\_\_\_\_ operatora \_\_\_\_\_ po mernim mestima za radio-sistem **UMTS900**. Značenje pojedinih kolona je sledeće:

- PSC identifikacija ćelije (sektora) u pilot kanalu;
- UARFCN identifikacija UMTS nosioca;
- $n_{cp}$  korekcionni faktor ekstrapolacije;
- $E_{cp}$  izmerena jačina električnog polja UMTS pilot kanala sa proširenim MN;
- $E_{mk}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja UMTS nosioca;
- $E_{ms}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja sektora (svi nosioci);
- $E_{mt}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja na mernom mestu.

**Tabela 10. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema UMTS900 \_\_\_\_\_ operatora \_\_\_\_\_**

Merno mesto	Sektor	PSC	UARFCN	$n_{cp}$	$E_{cp}$ [V/m]	$E_{mk}$ [V/m]	$E_{mt}$ [V/m]

Tabela 11 prikazuje izmerene i procenjene (ekstrapolirane) maksimalne jačine električnog polja bazne stanice \_\_\_\_\_ operatora \_\_\_\_\_ po mernim mestima za radio-sistem **UMTS2100**.

**Tabela 11. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema UMTS2100 \_\_\_\_\_ operatora \_\_\_\_\_**

Merno mesto	Sektor	PSC	UARFCN	$n_{cp}$	$E_{cp}$ [V/m]	$E_{mk}$ [V/m]	$E_{ms}$ [V/m]	$E_{mt}$ [V/m]

Procena jačine električnog polja kada bi radio-sistemi bazne stanice radili maksimalnim kapacitetom nije rađena kako najveće izmerene trenutne vrednosti jačine električnog polja BS Veliko Polje operatora Telekom Srbija ne prelaze ni 10% graničnih referentnih vrednosti.



## 7. USAGLAŠENOST SA SPECIFIKACIJAMA

### 7.1 REFERENTNI DOKUMENTI

Izjava o usaglašenosti rezultata merenja se daje na osnovu **Pravilnika o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima [P1]** koji propisuje referentne granične nivoe izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija (od 0 do 300 GHz). Pri davanju Izjave o usaglašenosti koristi se jedno od pravila odlučivanja dogovoreno unapred sa korisnikom a opisano u **QU.003: Uputstvo za izveštavanje o rezultatima ispitivanja [U2]**.

Referentni granični nivoe služe za praktičnu procenu izloženosti kako bi se odredilo da li postoji verovatnoća da bazična ograničenja budu prekoračena. Iskazuju se parametrima: jačina električnog polja ( $E_L$ ), jačina magnetnog polja ( $H_L$ ), magnetna indukcija ( $B_L$ ) i gustina snage ( $S_L$ ). Referentne granične nivoe ovih parametara za predajne frekventne opsege radio-sistema baznih stanica mobilnih operatora prikazuje Tabela 12. Frekvencija ( $f$ ) je zaokružena srednja vrednost ispitivanog opsega frekvencija.

Tabela 12. Referentni granični nivoe radio-sistema mobilnih operatora

Radio-sistem	$f$ [MHz]	$E_L$ [V/m]	$H_L$ [A/m]	$B_L$ [ $\mu$ T]	$S_L$ [W/m <sup>2</sup> ]
CDMA	425	11.3	0.031	0.038	0.340
LTE 800	801	15.6	0.042	0.052	0.645
GSM/UMTS 900	953	16.9	0.046	0.057	0.758
DCS/LTE 1800	1.835	23.6	0.063	0.079	1.472
UMTS/LTE 2100	2160	24.4	0.064	0.080	1.600

U slučaju izlaganja elektromagnetnom zračenju u prisustvu više izvora mora se ispuniti kriterijum izloženosti u odnosu na referentne granične nivoe jačine polja. Provera ovog kriterijuma podrazumeva proračun ukupne izloženosti od svih izvora EMZ u okolini.

### 7.2 ANALIZA REZULTATA SA STANOVIŠTA SPECIFIKACIJA

Tabela 13. sadrži izmerene jačine ukupnog električnog polja ( $E_U$ ) i izloženost zatečenom EMP koje potiče od svih izvora nejonizujućeg EMZ u okolini ispitivanog izvora u celokupnom opsegu frekvencija 27 MHz – 3 GHz.

Tabela 13. Izmerena jačina električnog polja i izloženost EMP svih okolnih izvora

Merno mesto	$E_U$ [V/m]	Izloženost
T1	1 ± 0.74	0.0034
T2	0.963 ± 0.712	0.0032
T3	0.931 ± 0.689	0.0029
T4	0.949 ± 0.703	0.0029
T5	1.239 ± 0.917	0.0051

**Najveća trenutna izloženost** zatečenom EMP koje potiče od svih izvora u celokupnom opsegu frekvencija 27 MHz – 3 GHz (van kontrolisane zone) izmerena je na mernom mestu **T5** i iznosi **0.0051** (znatno manje od 1), što je u skladu sa **Pravilnikom [P1]**.

Budući da se radi o merenju u dalekom polju, na osnovu izmerenih trenutnih vrednosti jačine električnog polja ( $E$ ) proračunate su i odgovarajuće vrednosti ostalih parametara elektromagnetnog polja : jačina magnetnog





polja ( $H$ ), magnetna indukcija ( $B$ ) i gustina snage ( $S$ ). Ovako dobijene vrednosti su upoređene sa odgovarajućim referentnim graničnim nivoima i date u Tabeli 14, koja prikazuje najveće trenutne vrednosti parametara EMP koje potiče od svih okolnih BS operatora mobilne telefonije. Kolona „Radio-sistem / Mer. mesto / Oper.“ sadrži naziv radio-sistema, identifikaciju odgovarajućeg mernog mesta i naziv operatora čija BS ima najveći uticaj na tom mernom mestu. Kolona „Fizička veličina“ opisuje parametar i jedinicu mere. Vrednost parametra polja koje potiče od svih BS u okolini je u koloni „Sve BS“ a vrednost parametra polja koje potiče od BS sa najvećim uticajem u koloni „BS“. Kolona „Ref. gr. nivo“ prikazuje odgovarajući referentni granični nivo parametra. Odnos vrednosti parametra polja koje potiče od svih okolnih BS i referentnog graničnog nivoa prikazuje kolona „Uticaj svih“ a odnos vrednosti parametra polja koje potiče od BS sa najvećim uticajem i referentnog graničnog nivoa prikazuje kolona „Uticaj BS“.

Tabela 14. Najveće trenutne vrednosti parametara EMP svih okolnih BS

Radio-sistem/ Mer. mesto / Oper.	Fizička veličina	Sve BS	BS	Ref. gr. nivo	Uticaj svih [%]	Uticaj BS [%]
LTE 800 Meren u T5 "Telekom"	$E$ [V/m]	$0.447 \pm 0.241$	$0.435 \pm 0.235$	15.6	2.87	2.79
	$H$ [A/m]	0.0012	0.0012	0.041	2.87	2.79
	$B$ [ $\mu$ T]	0.0015	0.0014	0.052	2.87	2.79
	$S$ [W/m <sup>2</sup> ]	0.0005	0.0005	0.646	0.08	0.08
GSM/UMTS 900 Meren u T5 "Telekom"	$E$ [V/m]	$0.445 \pm 0.24$	$0.431 \pm 0.233$	16.9	2.63	2.55
	$H$ [A/m]	0.0012	0.0011	0.045	2.63	2.55
	$B$ [ $\mu$ T]	0.0015	0.0014	0.056	2.63	2.55
	$S$ [W/m <sup>2</sup> ]	0.0005	0.0005	0.758	0.07	0.07
DCS/LTE 1800 Meren u T2 "Telekom"	$E$ [V/m]	$0.264 \pm 0.143$	$0.251 \pm 0.136$	23.6	1.12	1.06
	$H$ [A/m]	0.0007	0.0007	0.063	1.12	1.06
	$B$ [ $\mu$ T]	0.0009	0.0008	0.079	1.12	1.06
	$S$ [W/m <sup>2</sup> ]	0.0002	0.0002	1.477	0.01	0.01
UMTS/LTE 2100 Meren u T4 "Telekom"	$E$ [V/m]	$0.306 \pm 0.165$	$0.294 \pm 0.159$	24.4	1.25	1.20
	$H$ [A/m]	0.0008	0.0008	0.065	1.25	1.20
	$B$ [ $\mu$ T]	0.0010	0.0010	0.081	1.25	1.20
	$S$ [W/m <sup>2</sup> ]	0.0002	0.0002	1.579	0.02	0.01

Najveće trenutne vrednosti jačine električnog polja koje potiče od svih okolnih BS su:

- Za radio-sistem **LTE800** na mernom mestu T5 :  $0.447 \pm 0.241$  V/m (2.87% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa  $0.435 \pm 0.235$  V/m (2.79% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **GSM/UMTS 900** na mernom mestu T5 :  $0.445 \pm 0.24$  V/m (2.63% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa  $0.431 \pm 0.233$  V/m (2.55% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **DCS/LTE 1800** na mernom mestu T2 :  $0.264 \pm 0.143$  V/m (1.12% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa  $0.251 \pm 0.136$  V/m (1.06% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **UMTS/LTE 2100** na mernom mestu T4 :  $0.306 \pm 0.165$  V/m (1.25% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa  $0.294 \pm 0.159$  V/m (1.20% referentnog graničnog nivoa).



### 7.3 IZJAVA O USAGLAŠENOSTI SA SPECIFIKACIJAMA

Prilikom davanja izjave o usaglašenosti korišćeno je pravilo odlučivanja **binarnog prostog prihvatanja** definisano u **QU.003 : Uputstvo za izveštavanje o rezultatima ispitivanja [U2]**.

Najveća izmerena izloženost trenutnom elektromagnetnom polju koje potiče od svih izvora u celokupnom skeniranom frekventnom opsegu 27 MHz – 3 GHz (Tabela 13) iznosi **0.005 što je manje od 1 i saglasno je kriterijumima iz Pravilnika [P1]**.

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **GSM 900** bazne stanice **BG938 Veliko Polje** operatora **Telekom Srbija** (Tabela 14) iznosi **0.431 ± 0.233 V/m** i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo **16.9 V/m** definisan **Pravilnikom [P1]**.

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **LTE 800** bazne stanice **BGO938 Veliko Polje** operatora **Telekom Srbija** (Tabela 14) iznosi **0.435 ± 0.235 V/m** i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo **15.6 V/m** definisan **Pravilnikom [P1]**.

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **LTE 1800** bazne stanice **BGL938 Veliko Polje** operatora **Telekom Srbija** (Tabela 14) iznosi **0.251 ± 0.136 V/m** i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo **23.6 V/m** definisan **Pravilnikom [P1]**.

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **UMTS/LTE 2100** bazne stanice **BGU/J938 Veliko Polje** operatora **Telekom Srbija** (Tabela 14) iznosi **0.294 ± 0.159 V/m** i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo **24.4 V/m** definisan **Pravilnikom [P1]**.

**Najveće trenutne izmerene vrednosti** nivoa elektromagnetne emisije koja potiče od bazne stanice **Veliko Polje** operatora **Telekom Srbija** u lokalnoj zoni oko bazne stanice, na mestima na kojima se može naći čovek, **ne prevazilaze 10% referentnih graničnih vrednosti propisanih Pravilnikom**.

Postojeći izvori elektromagnetnog zračenja bazne stanice **Veliko Polje BG938/ BGU938/ BGL938/ BGO938/ BGJ938** operatora **Telekom Srbija** (**GSM900, UMTS2100, LTE1800, LTE800 i LTE2100**) na katastarskoj parceli **2080/1, Veliko Polje, Obrenovac, zadovoljavaju uslove iz Pravilnika i njihov rad ne dovodi do prekoračenja propisanih referentnih graničnih vrednosti prema Pravilniku [P1]**.



## 8. PRILOZI

Sastavni (nenumerisani) deo izveštaja o ispitivanju čine prilozi:

- Sertifikat o akreditaciji ASTEL LABORATORIJE
- Obim akreditacije ASTEL LABORATORIJE
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja
- Rešenje o ispunjenosti uslova za sistematsko ispitivanje nivoa nejonizujućih zračenja
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja na teritoriji Autonomne pokrajine Vojvodine
- Tehnička dokumentacija dobijena od operatora.

## 9. NAPOMENE

1. Prikazani rezultati ispitivanja i data izjava o usklađenosti se odnose isključivo na navedene predmete i uslove ispitivanja.
2. Ispitivanju se pristupa pod uslovima koje je korisnik naveo kao istinite i ne preuzima se odgovornost za njihovu verodostojnost.
3. Izveštaj je važeći dokument samo kao celina.
4. Bez odobrenja Astel Laboratorije izveštaj se sme umnožavati isključivo kao celina. Kopija ovog izveštaja nije kontrolisani dokument.

**Ispitivanje/merenje izvršio:**

1. Dejan Mrdak, inženjer za ispitivanja i merenja nejonizujućeg zračenja i buke u životnoj sredini

Saradnik na merenju:

**Izveštaj sastavio:**

1. Jelena Stevanović-Vasilijević, inženjer za ispitivanja i merenja nejonizujućeg zračenja i buke u životnoj sredini

Saradnik u sastavljanju Izveštaja:

**Izveštaj odobrio:**

Marko Vasilijević, rukovodilac laboratorije

**KRAJ IZVEŠTAJA**



Акредитационо тело Србије

Accreditation Body of Serbia

01551

Београд  
Belgrade

додељује  
awards

## СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ

Accreditation Certificate

којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености  
confirming that Conformity Assessment Body

**АСТЕЛ ПРОЈЕКТ ДОО**  
**АСТЕЛ ЛАБОРАТОРИЈА – Лабораторија за**  
**испитивање и мерење нејонизујућег зрачења**  
**и буке у животnoj средини**  
**Београд**

акредитациони број

accreditation number

01-494

задовољава захтеве стандарда

fulfils the requirements of

**SRPS ISO/IEC 17025:2017**

(ISO/IEC 17025:2017)

те је компетентно за обављање послова испитивања  
and is competent to perform testing activities

који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације

as specified in the valid Scope of Accreditation

Важеће издање Обима акредитације доступно је на интернет адреси: [www.ats.rs](http://www.ats.rs)

Valid Scope of Accreditation can be found at: [www.ats.rs](http://www.ats.rs)

Акредитација додељена

Date of issue

10.04.2020.

Акредитација важи до

Date of expiry

09.04.2024.



Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о признавању еквивалентности система акредитације Европске организације за акредитацију (EA MLA) и ILAC MRA споразума у овој области. / ATS is a signatory of the EA MLA and ILAC MRA in this field.





## ОБИМ АКРЕДИТАЦИЈЕ *Scope of Accreditation*

Акредитовано тело за оцењивање усаглашености/*Accredited conformity assessment body*

**АСТЕЛ ПРОЈЕКТ ДОО**  
**АСТЕЛ ЛАБОРАТОРИЈА – Лабораторија за испитивање и мерење**  
**нејонизујућег зрачења и буке у животној средини**  
**Београд, Краљице Наталије 38/46**

Стандард / *Standard:*

**SRPS ISO/IEC 17025:2017**  
*(ISO/IEC 17025:2017)*

Скраћени обим акредитације / *Short description of the scope*

- Нејонизујуће зрачење: ниво излагања људи електромагнетским пољима високих и ниских фреквенција / *Non-ionizing radiation: level of human exposure to high and low frequency electromagnetic fields.*



ATC

Акредитациони број/  
Accreditation No 01-494

Важи од/Valid from: 28.07.2021.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated: 10.04.2020.

Детаљан обим акредитације/Detailed description of the scope

Место испитивања: на терену (локација лабораторије: Нови Београд, Ђорђа Станојевића 11в) Нејонизујуће зрачење: ниво излагања људи електромагнетским пољима високих и ниских фреквенција				
Р. Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Ниво излагања људи електромагнетским пољима високих фреквенција на отвореном/ затвореном простору	Широкопојасно испитивање јачине електричног поља у опсегу од 100 kHz до 8 GHz широкопојасном мерном сондом	0,2 V/m до 1000 V/m	SRPS EN 50413:2020 SRPS EN 50420:2008 SRPS EN 61566:2009 SRPS EN 62232:2017 QP.010 <sup>1)</sup>
2.	Ниво излагања људи електромагнетским пољима високих фреквенција на отвореном/ затвореном простору, које стварају: - GSM / DCS / UMTS (WCDMA) / LTE базне станице у јавној мобилној комуникационој мрежи; - FM, DAB, DRM, DVB-T предајници у радио-дифузној мрежи; - CDMA базне станице у оквиру фиксне бежичне приступне мреже; - радио-станице у локалној бежичној приступној мрежи (WLAN); - TETRA базне станице у електронским комуникационим мрежама за посебне намене	Фреквенцијски селективно испитивање јачине електричног поља у опсегу 27 MHz до 6 GHz	0,2 V/m до 120 V/m	SRPS EN 50413:2020 SRPS EN 50420:2008 SRPS EN 61566:2009 SRPS EN 62232:2017 QP.010 <sup>1)</sup>



ATC

Акредитациони број/  
Accreditation No 01-494

Важи од/Valid from: 28.07.2021.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated: 10.04.2020.

Место испитивања: на терену (локација лабораторије: Нови Београд, Ђорђа Станојевића 11в) Нејонизујуће зрачење: ниво излагања људи електромагнетским пољима високих и ниских фреквенција				
Р. Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
3.	Ниво излагања људи електромагнетским пољима ниских фреквенција на отвореном и затвореном простору, које потичу од: Елемената електродистрибутивних система и система за пренос електричне енергије у стационарном режиму рада	Мерење јачине електричног поља и магнетне индукције нејонизујућег зрачења ниских фреквенција у опсегу од 1 Hz до 400 kHz	Електрично поље: 1 V/m до 100 kV/m  Спектралне анализе електричног поља: 4 mV/m до 100 kV/m  Магнетно поље: 50 nT до 10 mT  Спектралне анализе магнетног поља: 0,5 nT до 10 mT	SRPS EN 50413:2020 SRPS EN 62110:2011 SRPS EN 62110:2011/AC:2015 SRPS EN 61786-1:2014

1) Легенда

Референтни документ	Референца / назив методе испитивања
QR.010	Методологија за испитивање електромагнетног зрачења у животној средини у високофреквентном опсегу.

Овај Обим акредитације важи само уз Сертификат о акредитацији број 01-494  
*This Scope of accreditation is valid only with Accreditation Certificate No 01-494*

Акредитација важи до: 09.04.2024.  
Accreditation expiry date: 09.04.2024.

В.д. ДИРЕКТОРА  
  
проф. др Мило Јанићјевић  






Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ  
СРЕДИНЕ

Сектор за планирање и управљање у животној средини

Група за заштиту од буке, вибрација и нејонизујућих зрачења

Број: 532-04-01350/2020-03

Датум: 27.04.2020. године

Београд

На основу члана 23. став 2. Закона о државној управи („Сл. гласник РС”, бр. 79/05, 101/07, 95/10 и 99/14), члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Сл. гласник РС”, бр. 36/09), члана 5а. став 1. Закона о министарствима („Сл. гласник РС”, бр. 44/14, 14/15, 54/15 и 96/15 – др.закон и 62/17), члана 136. и 141. став 7. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, бр. 18/16), а на основу захтева Астел пројект ДОО, Београд, в.д секретара министарства Бранислав Атанасковић, по решењу о овлашћењу бр. 021-01-5/9-2/2017-09 од 15.05.2018. године, Министарство заштите животне средине, доноси

**Р Е Ш Е Њ Е**

1. Утврђује се да Астел пројект ДОО, Београд, ул. Краљице Наталије број 38/46 (у даљем тексту: подносилац захтева), испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова испитивања нивоа нејонизујућих зрачења од посебног интереса зрачења за високофреквентно подручје;
2. У случају измене у погледу испуњености услова прописаних за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини утврђених у тачки 1. овог решења, подносилац захтева дужан је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите животне средине од нејонизујућих зрачења.

*Образложење*

Подносилац захтева поднео је Министарству заштите животне средине, дана 24. априла 2020. године, захтев за утврђивање испуњености услова у погледу кадрова, опреме и простора за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, на основу члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

Услови у погледу кадрова, опреме и простора, као и методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда, које морају да испуњавају и примењују привредна друштва, предузећа и друга правна лица за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, прописани су чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини („Сл. гласник РС”, бр. 104/09).

Уз захтев заведен под бројем 532-04-01350/2020-03 од 24. априла 2020. године, поднете су фотокопије следеће документације:

1. Доказ о уплати административне таксе (оверена фотокопија),
2. Извод из АПР-а
3. Потврда Републичког фонда за ПИОЗ, о поднетој пријави-одјави осигурања за запослене: Марко Василијевић, Јелена Стевановић, Василијевић, Милан Митровић и Дејан Мрдак
4. Сертификат о акредитацији АТС-а, бр 01551, са роком важења од 10.04.2020. до 09.04.2024., којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености подносилац захтева, акредитациони број 01-494, задовољава захтеве стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017) који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације,
5. Обим акредитације издат од АТС-а од 10.04.2020. године, ознака предмета 2-01-553.

Надлежни орган је на основу оствареног увида у приложену документацију уз предметни захтев, утврдио подносилац захтева испуњава прописане услове и примењује прописане методе мерења и прорачуна у складу са чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, на основу чега се овлашћује за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини за високофреквентно подручје.

На основу утврђеног чињеничног стања решено је као у диспозитиву овог решења.

Ово решење је коначно у управном поступку.

**УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:** Против овог решења може се покренути управни спор пред Управним судом у року од 30 дана од дана пријема решења. Тужба се предаје непосредно суду или путем поште.

  
В.Д. СЕКРЕТАРА МИНИСТАРСТВА  
  
Бранислав Атанасковић

Доставити:

- Астел пројект ДОО, Београд, ул. Краљице Наталије број 38/46,
- Архиви.





Република Србија  
МИНИСТАРСТВО  
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Сектор за планирање и управљање у животној средини  
Група за заштиту од буке, вибрација и нејонизујућих зрачења

Број: 532-04-01349/2020-03

Датум: 27.04.2020. године

Омладинских бригада 1  
Београд

На основу члана 23. став 2. Закона о државној управи („Сл. гласник РС”, бр. 79/05, 101/07, 95/10 и 99/14), члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Сл. гласник РС”, бр. 36/09), члана 5а. став 1. Закона о министарствима („Сл. гласник РС”, бр. 44/14, 14/15, 54/15 и 96/15 – др.закон и 62/17), члана 136. и 141. став 7. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, бр. 18/16), а на основу захтева Астел пројект ДОО, Београд, в.д секретара министарства Бранислав Атанасковић, по решењу о овлашћењу бр. 021-01-5/9-2/2017-09 од 15.05.2018. године, Министарство заштите животне средине, доноси

**Р Е Ш Е Њ Е**

1. Утврђује се да Астел пројект ДОО, Београд, ул. Краљице Наталије број 38/46 (у даљем тексту: подносилац захтева), испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора као и да примењује методе мерења важећих домаћих и међународних стандарда за систематско испитивање нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, за високофреквентно подручје;
2. У случају измене у погледу испуњености услова прописаних за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, утврђених у тачки 1. овог решења, подносилац захтева дужан је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите животне средине од нејонизујућих зрачења.

*Образложење*

Подносилац захтева поднео је Министарству заштите животне средине, дана дана 24. априла 2020. године захтев за утврђивање испуњености услова у погледу кадрова, опреме и простора за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, у складу са чланом 5. став 5. и 6. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

Услови у погледу кадрова, опреме и простора, као и методе мерења важећих домаћих и међународних стандарда, које морају да испуњавају и примењују привредна друштва, предузећа и друга правна лица за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, прописани су чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења, као и начин и методе систематског испитивања у животној средини („Сл. гласник РС”, бр. 104/09).

Уз захтев заведен под бр. 532-04-01349/2020-03 од 24. априла 2020. године, приложене су фотокопије следеће документације:

1. Доказ о уплати административне таксе (оверена фотокопија),
2. Извод из АПР-а,
3. Потврда Републичког фонда за ПИОЗ, о поднетој пријави-одјави осигурања за запослене: Марко Василијевић, Јелена Стевановић, Василијевић, Милан Митровић и Дејан Мрдак
4. Сертификат о акредитацији АТС-а, бр 01551, са роком важења од 10.04.2020. до 09.04.2024., којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености подносилац захтева, акредитациони број 01-494, задовољава захтеве стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017) који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације,
5. Обим акредитације издат од АТС-а од 10.04.2020. године, ознака предмета 2-01-553.

Надлежни орган је на основу оствареног увида у документацију приложну уз предметни захтев, утврдио да подносилац захтева испуњава прописане услове и примењује прописане методе мерења у складу са чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења, као и начин и методе систематског испитивања у животној средини, на основу чега се овлашћује за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, за високофреквентно подручје.

На основу утврђеног чињеничног стања решено је као у диспозитиву овог решења.

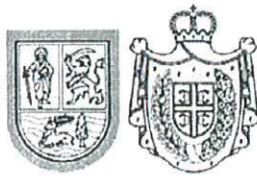
Ово решење је коначно у управном поступку, на основу члана 5. став 7. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

**УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:** Против овог решења може се покренути управни спор пред Управним судом у Београду, у року од 30 дана од дана пријема решења. Тужба се предаје непосредно суду или путем поште.



Доставити:

- Астел пројект ДОО, Београд, ул. Краљице Наталије број 38/46,
- Архиви.



Република Србија  
Аутономна покрајина Војводина

**Покрајински секретаријат за  
урбанизам и заштиту животне средине**

Булевар Михајла Пупина 16, 21000 Нови Сад  
Т: +381 21 487 4719 Ф: +381 21 456 238  
[ekourb@vojvodina.gov.rs](mailto:ekourb@vojvodina.gov.rs) | [www.ekourbapv.vojvodina.gov.rs](http://www.ekourbapv.vojvodina.gov.rs)  
БРОЈ: 140-501-435/2020-05 ДАТУМ: 24.04. 2020. година

Покрајински секретаријат за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине, помоћник покрајинског секретара Немања Ерцег по овлашћењу покрајинског секретара број 140-031-229/17-02-1 од 17. 05. 2017. године, на основу члана 10. став 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења ("Службени гласник РС", бр. 36/09), члана 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини ("Службени гласник РС", бр. 104/09), члана 39. Покрајинске скупштинске одлуке о покрајинској управи ("Сл. лист АПВ", бр. 37/14, 54/14 - др. Одлука, 37/16, 29/17 и 24/2019) и члана 136. Закона о општем управном поступку ("Службени гласник РС", бр. 18/16 и 95/18), поступајући по захтеву д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, доноси

#### РЕШЕЊЕ

1. УТВРЂУЈЕ СЕ да д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора, као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине за високофреквентно подручје.

2. ОВЛАШЋУЈУ СЕ запослени у д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, да врше испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини из тачке 1. диспозитива овог решења и то:

- Ацо Стевановић, дипл. инж. електротехнике за аутоматику и електронику;
- Марко Василијевић, дипл. инж. саобраћаја;
- Јелена Стевановић Василијевић, дипл. инж. саобраћаја;
- Милан Митровић, дипл. инж. електротехнике.

#### Образложење

Д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, поднело је захтев за обављање послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини. Уз захтев поднета је следећа документација: сертификат о акредитацији, обим акредитације, извод из АПР, документација за запослене (фотокопија дипломе и потврда о радном искуству на пословима испитивања нејонизујућег зрачења).



На основу захтева и приложене документације, утврђено је да д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове за обављање послова наведених у тачки 1. диспозитива решења прописане чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средину ("Службени гласник РС", бр. 104/09).

**Упутство о правном средству:** Ово решење је коначно у управном поступку. Против истог се може покренути управни спор пред Управним судом у Београду у року од 30 дана од дана пријема решења, путем овог органа. Жалба се предаје писмено Покрајинском секретаријату за урбанизам и заштиту животне средине, Бул. Михајла Пупина бр.16, Нови Сад или усмено на записник или препоручено поштом, са административном таксом у износу од 480,00 динара уплаћеном на жиро рачун 840-742221843-57.

Такса у износу од 65.100,00 динара наплаћена је сходно тарифном броју 191. став 3. Закона о републичким административним таксама («Службени гласник РС», бр. 43/2003, 51/2003 – испр, 61/2005, 101/2005 - др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 70/2011 – усклађени дин. изн., 55/2012 - усклађени дин. изн., 93/2012, 47/2013 - усклађени дин. изн., 65/2013 – др. закон и 57/2014 - усклађени дин. изн. и 45/2015 - усклађени дин. изн., 83/2015, 112/2015, 50/2016 - усклађени дин. изн., 61/2017 - усклађени дин. изн., 113/2017, 3/2018 - испр., 50/2018 - усклађени дин. Изн., 86/2019 и 90/2019 - испр.).

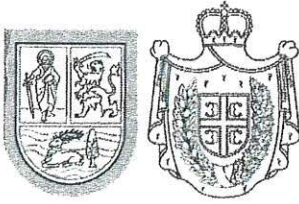
ПОКРАЈИНСКИ СЕКРЕТАР



Владимир Галић

Доставити:

1. Наслову
2. Архиви
3. Покрајинској инспекцији за заштиту животној средини



Република Србија  
Аутономна покрајина Војводина

## Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине

Булевар Михајла Пупина 16, 21000 Нови Сад

Т: +381 21 487 4719 Ф: +381 21 456 238

ekourb@vojvodina.gov.rs | www.ekourb.vojvodina.gov.rs

БРОЈ: 140-501-435/2020-05

ДАТУМ: 06. август 2021. година

Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине, вршилац дужности помоћника покрајинског секретара Немања Ерцег на основу решења број 140-031-162/2021-02-3 од 10. 06. 2021. године, на основу члана 10. став 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења ("Службени гласник РС", бр. 36/2009), члана 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини ("Службени гласник РС", бр. 104/2009), члана 24. став 2. Покрајинске скупштинске одлуке о покрајинској управи ("Сл. лист АПВ", бр. 37/2014, 54/2014 - др. одлука, 37/2016, 29/2017, 24/2019 и 66/2020) и члана 136. Закона о општем управном поступку ("Службени гласник РС", бр. 18/2016 и 95/18 - аутентично тумачење), поступајући по захтеву д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, дана 06. августа 2021. године, доноси

### РЕШЕЊЕ

#### О ИЗМЕНИ И ДОПУНИ РЕШЕЊА О ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА ЗА ВРШЕЊЕ ПОСЛОВА ИСПИТИВАЊА НИВОА ЗРАЧЕЊА ИЗВОРА НЕЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА ОД ПОСЕБНОГ ИНТЕРЕСА У ЖИВОТНОЈ СРЕДИНИ НА ТЕРИТОРИЈИ АУТОНОМНЕ ПОКРАЈИНЕ ВОЈВОДИНЕ

- У решењу којим се утврђује да д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине које је издао Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине број 140-501-435/2020-05 од 24. 04. 2020. године,
  - Мења се тачка 1. диспозитива решења, тако да уместо текста „Утврђује се да д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора, као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине за високофреквентно подручје“ треба да стоји **„Утврђује се да д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора, као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине за високофреквентно и нискофреквентно подручје“;**
  - мења се тачка 2. алинеја 4, тако да уместо „Милан Митровић, дипл. инж. електротехнике, треба да стоји **„Дејан Мрдак, инж. електротехнике за телекомуникације“.**

2. Ово решење о измени решења о испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне покрајине Војводине важи уз решење број 140-501-435/2020-05 од 24. 04. 2020. године које је донео Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине.



## Образложење

АСТЕЛ ПРОЈЕКТ д.о.о. из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, поднео је захтев за измену решења о испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији АП Војводине број 140-501-435/2020-05 од 24. 04. 2020. године.

Решењем број 140-501-435/2020-05 од 24. 04. 2020. године, утврђено је да д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине за високофреквентно подручје који су прописани чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средину ("Службени гласник РС", бр. 104/09).

Увидом у захтев за измену решења и достављену документацију из које се може утврдити да је подносилац захтева проширио акредитацију те је компетентан за обављање послова испитивања високофреквентних и нискофреквентних извора, како је прописано Правилником о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средину ("Службени гласник РС", бр. 104/09), утврђено је да су се стекли услови за измену решења, па је на основу члана 136. Закона о општем управном поступку, одлучено као у диспозитиву овог решења.

**Упутство о правном средству:** Ово решење је коначно у управном поступку. Против овог решења може се покренути управни спор пред Управним судом у Београду у року од 30 дана од дана његовог уручења. Тужба се Управном суду у Београду предаје непосредно или му се шаље поштом, а може се изјавити и усмено на записник код Управног суда у Београду. На тужбу се плаћа такса у износу од 390,00 динара на жиро-рачун број 840-0000029762845-93.

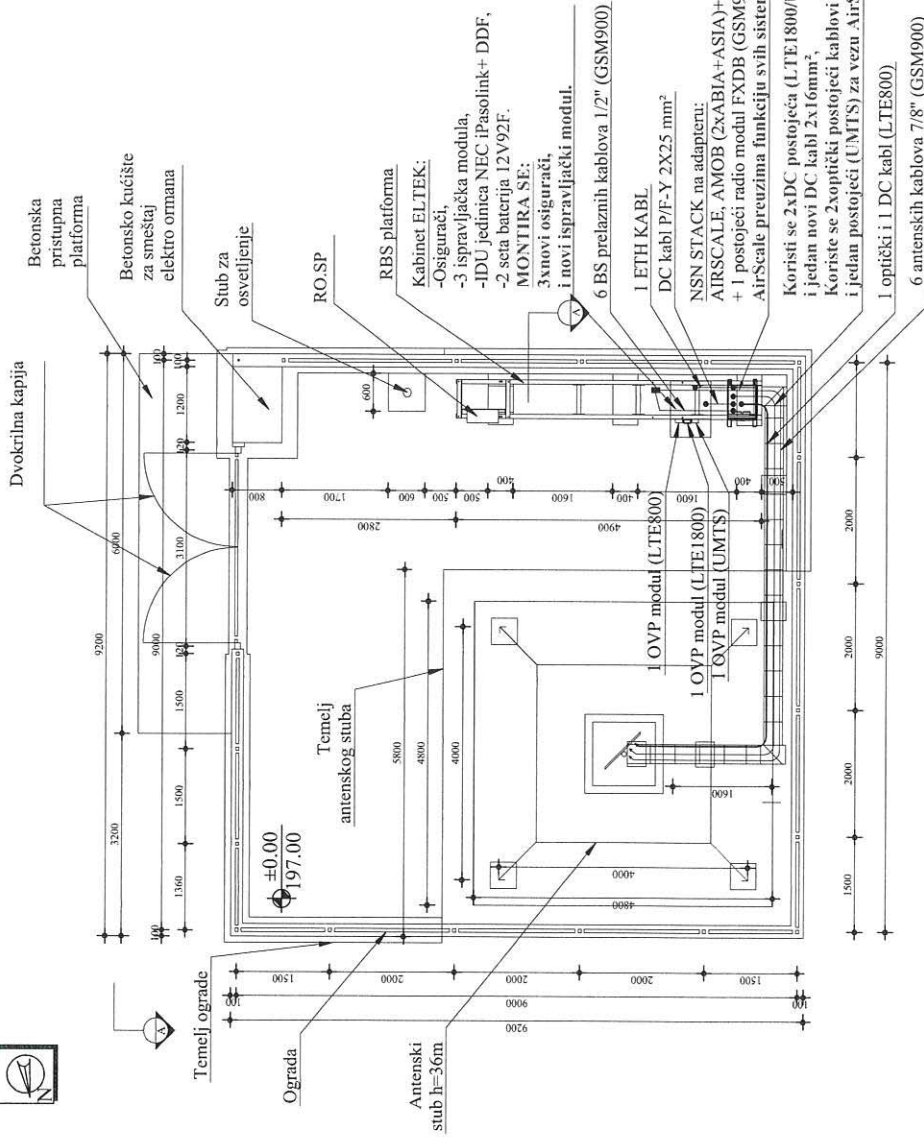
Такса у износу од 65.490,00 динара наплаћена је сходно тарифном броју 1. Закона о републичким административним таксама («Службени гласник РС», бр. 43/2003, 51/2003 - испр., 61/2005, 101/2005 - др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 70/2011 – усклађени дин. изн., 55/2012 - усклађени дин. изн., 93/2012, 47/2013 - усклађени дин. изн., 65/2013 – др. закон и 57/2014 - усклађени дин. изн., 45/2015 – усклађени дин.изн., 83/2015, 112/2015, 50/2016 – усклађени дин. изн., 61/2017– усклађени дин. изн., 113/2017, 3/2018 – испр., 50/2018 – усклађени дин. изн., 95/2018 и 38/2019 – усклађени дин. изн., 86/2019, 90/2019 – испр., 98/2020 – усклађени дин. изн. и 144/2020).



ВРШИЛАЦ ДУЖНОСТИ ПОМОЋНИКА  
ПОКРАЈИНСКОГ СЕКРЕТАРА



Доставити:

1. Наслову
2. Архиви
3. Покрајинској инспекцији за заштиту животној средини



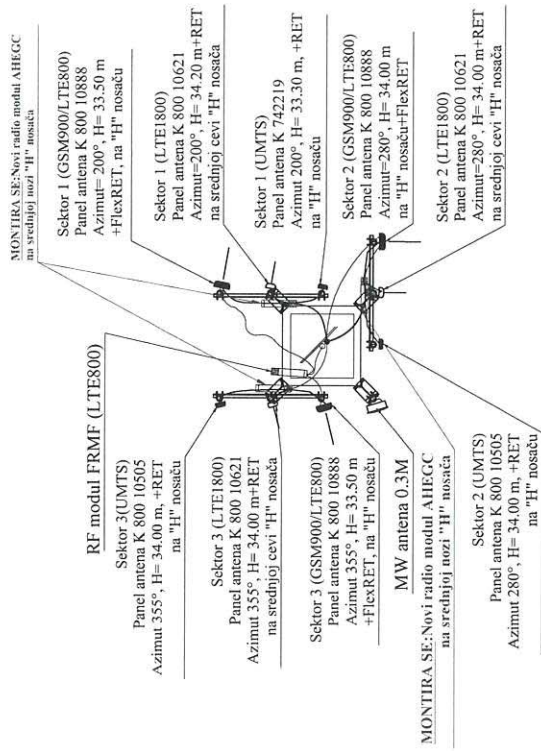
Projektant RTTE Consulting d.o.o. 11090 Beograd Kneza Višeslava 63/2.7 	Investitor TELEKOM SRBIJA 11000 Beograd 	Naziv projekta TEHNIČKO REŠENJE BG1938 - Veliko Polje LTE2100		Broj projekta
		Faza projekta Izrada LTE skice	Datum Januar 2022.	
Odgovorni projektant Zoran Micić, dipl. el. ing.	Popis	Naziv lista Novo stanje - osnova	Razmera Nije u razmeri	List broj 01.
	Popis	Naziv crteža BG1938 - Veliko Polje		Crtež broj TR-03.
Citao: Ivan Ivanović spec.maš.ing.				



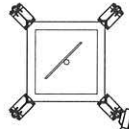




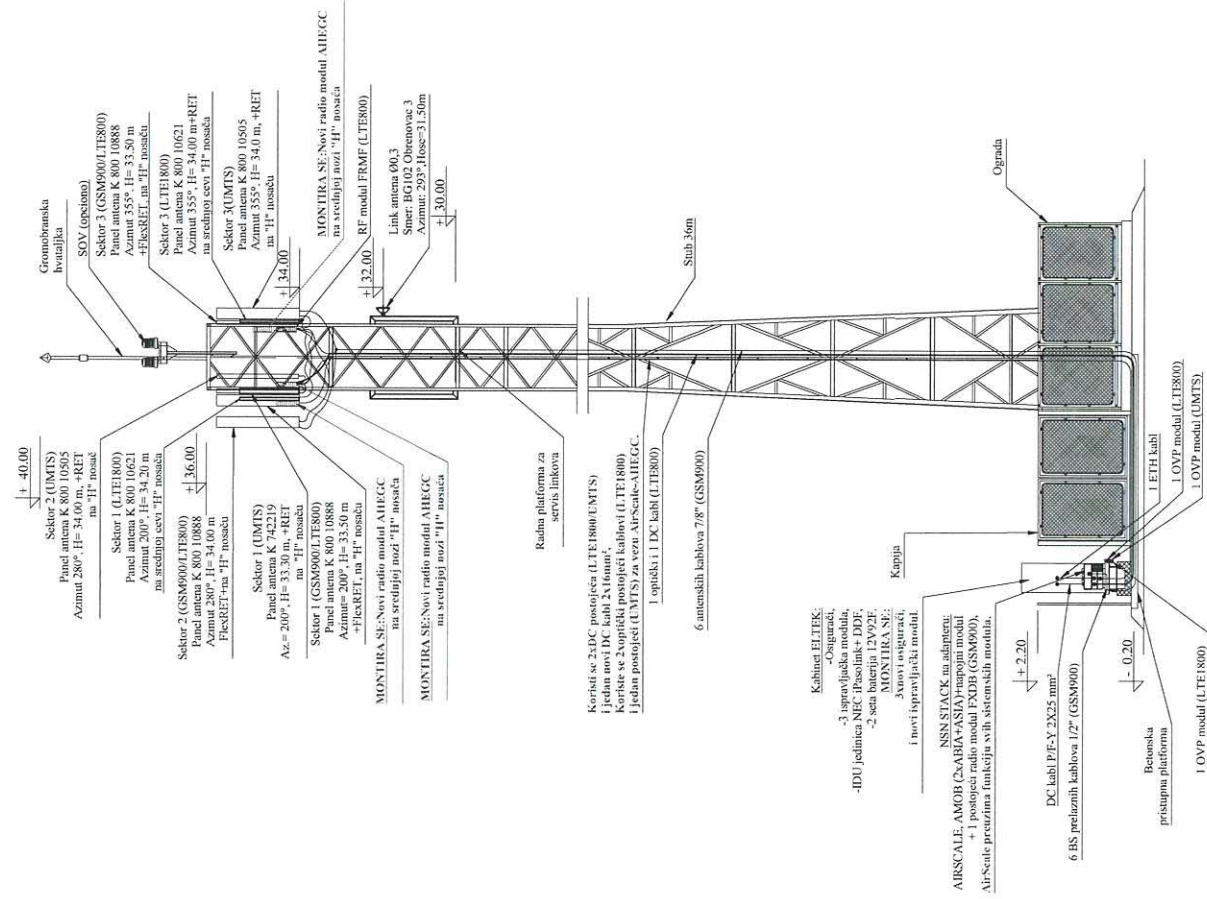
**Presek na koti +35.00m**



**Presek na koti +32.00m**



Smer: BG102 Obrenovac 3  
Azimut: 293°



Projekatant <b>RTTE Consulting doo</b> 11090 Beograd Kneza Višeslava 63/2.7 <b>RTTE</b> Consulting doo	Investitor <b>TELEKOM SRBIJA</b> 11000 Beograd Telecom Srbija mts	Ime projekta <b>TEHNIČKO REŠENJE BG1938 - Veliko Polje LTE2100</b>	Broj projekta
Olgovorni projektant <b>Zoran Mitić, dipl. inž.</b>	Popis	Faza projekta <b>Izrada LTE skice</b>	Datum Januar 2022.
Crtao: <b>Ivan Jovanović spec.maš.ing.</b>	Popis	Naziv lista <b>Novo stanje - izgled</b>	Razmera Nije u razmeri
		Naziv ureža <b>BG1938 - Veliko Polje</b>	List broj 01.
		Lokacija <b>TR-04.</b>	Crtič broj TR-04.







BEOGRAD, 2022.