

Prilog 1

SADRŽINA ZAHTEVA ZA ODLUČIVANJE O POTREBI PROCENE UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

1. Podaci o nosiocu projekta

Naziv, odnosno ime; sedište, odnosno adresa; PIB i MB; kontak e-mail.

Radiodifuzno privredno društvo Radio JAT društvo sa ograničenom odgovornošću za radiodifuziju

Beograd (Vračar); Alekse Nenadovića 19-21, Beograd

PIB: 104223390 MB:20120169

mob: 381 64 110 58 07; marketing@radiojat.rs

2. Karakteristike projekta

(a) veličina projekta;

Na objektu poslovnog Centra Ušće 1, na adresi Bulevar Mihajla Pupina 6, opština Novi Beograd, grad Beograd montiran je rešetkasti antenski stub, na kome su montirana FM antena vertikalne polarizacije na visini od 120m iznad tla u azimutu od 150° u odnosu a sever. FM predajnik je smešten u posebnoj prostoriji za smeštaj opreme u objektu. Predajnik će biti podešen na odgovarajuću izlaznu snagu za ERP=250W, na radnu radnu frekvenciju 90.2MHz.

(b) moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata;

Sa iste lokacije emituje ukupno četiri FM radija a na bliskoj lokaciji predajnika su bazne stanice i antenski sistemi sva tri mobilna operatora.

(v) korišćenje prirodnih resursa i energije;

Za rad FM Radio stanice koristi se isključivo električna energija. Priključenje na elektro mrežu, preko postojećeg razvodnog ormara, izvedeno je u skladu sa uslovima nadležne elektrodistribucije.

(g) stvaranje otpada;

Radom projekta se ne stvara otpad.

(d) zagađivanje i izazivanje neugodnosti;

Projekat, odnosno rad FM radio stanica, ni na koji način ne zagađuje vodu, vazduh i zemljište. Projekat proizvodi pojavu elektromagnetnog zračenja određenog intenziteta i ograničenog dometa a ne proizvodi buku i vibracije, nema toplotnih i hemijskih dejstava.

(đ) rizik nastanka udesa, posebno u pogledu supstanci koje se koriste ili tehnika koje se primenjuju, u skladu sa propisima.

Teorijski rizik postoji jedino usled eventualnog urušavanja nosača, ali se statički proračun, kao sastavni deo tehničke dokumentacije za izvođenje radova, radi 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 projekata, a naročito u pogledu:

(a) postojećeg korišćenja zemljišta;

Zemljište na kome je realizovan Projekat usaglašeno je sa postojećom planskom dokumentacijom.

(b) relativnog obima, kvaliteta i regenerativnog kapaciteta prirodnih resursa u datom području:

Projekat ne troši i ne ugrožava prirodne resurse u datom području.

(v) 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.

Nisu uočeni činioci prirodne sredine koji bi bili ugroženi ovim projektom.

4. Karakteristike mogućeg uticaja

Mogući značajni uticaji projekta, a naročito:

(a) **obim uticaja** (geografsko područje i brojnost stanovništva izloženog riziku);

Uticaj projekta je isključivo lokalnog karaktera.

(b) **priroda prekograničnog** uticaja;

Projekat nema prekogranični uticaj.

(v) **veličina i složenost** uticaja;

Uticaj projekta je emitovanje elektromagnetne emisije (elektromagnetnog polja) na teritoriji zone pokrivanja signalom, ali je najveći uticaj lokalnog karaktera.

Uticaj emitovanja radio programa je okarakterisan kao mali uticaj na životnu sredinu u *"Uredbi o kriterijumima za određivanje aktivnosti koje utiču na životnu sredinu prema stepenu negativnog uticaja na životnu sredinu koji nastaje obavljanjem aktivnosti, iznosima naknada"* ("Sl. Glasnik RS", br.86/2019 i 89/2019).

(g) verovatnoća uticaja;

Ne predviđaju se događanja koja mogu da imaju uticaj.

(d) trajanje, učestalost i verovatnoća ponavljanja uticaja.

Ne predviđaju se događanja koja mogu da imaju uticaj.

U skladu sa izmenama i dopunama Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS", br. 135/04 i 36/09), zahtev o potrebi procene uticaja na životnu sredinu treba da sadrži i sledeće:

5. Prikaz glavnih alternativa koje su razmatrane

Alternative nisu razmatrane.

6. Opis činilaca životne sredine koji mogu biti izloženi uticaju

Činioci životne sredine kao što su stanovništvo, zemljište, voda, vazduh, flora i fauna izloženi su minimalnom uticaju elektromagnetnog zračenja čije su vrednosti polja značajno ispod dozvoljenih granica prema „Pravilniku o granicama izlaganja nejonizujućem zračenju“ tako da nema činilaca koji mogu biti ugroženi predmetnim objektom.

7. Opis mogućih značajnih štetnih uticaja projekta na životnu sredinu

Ne postoje značajni štetni uticaji na životnu sredinu.

Zaštita od nejonizujućeg zračenja je u Republici Srbiji uređena Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja. Ovim zakonom se, na najširoj osnovi i na sveobuhvatan način, uređuju načela, uslovi i mere zaštite zdravlja ljudi i životne sredine od štetnog dejstva nejonizujućih zračenja u korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. U cilju utvrđivanja mogućih značajnih štetnih uticaja projekta na životnu sredinu, analizirana je lokalna zona oko izvora u kojoj mogu biti zastupljene najveće vrednosti intenziteta elektromagnetne emisije i u okviru koje se može naći čovek. Lokalna zona FM radio stanice zavisi od tipa instalacije (instalacija antenskog sistema na stubu, objektu, unutar objekta).

8) Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja i otklanjanja značajnih štetnih uticaja

Ne postoje značajni štetni uticaji na životnu sredinu.

Investitor je dužan da sprovede sve uslove i mere koje propisuje Zakona o zaštiti na radu Republike Srbije.

KRATAK OPIS PROJEKTA

RB	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 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?	DA Koristi se električna energija	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 izazvati 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?	NE	
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 elektromagnetno zračenje	NE emisija EM zračenja je značajno ispod dozvoljenih granica prema „Pravilniku o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima“ (Sl. glasnik RS br. 104/2009)
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?	DA požar elektroinstalacija	NE mali je rizik, lokalnog karaktera i kratog trajanja.
9.	Da li će projekat dovesti do socijalnih promena, na primer u demografskom smislu, tradicionalnom načinu života, zapošljavanju?	NE	
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	
12.	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije, važnih ili 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 ili osetljive vrste faune i flore, na primer za naseljavanje, leženje, odrastanje, odmaranje, prezimljavanje i migraciju, a koja mogu biti zagađene realizacijom projekta?	NE	

RB	Pitanje	DA/NE Kratak opis projekta?	Da li će to imati značajne posledice? DA/NE i zašto?
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 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?	NE	Antene su montirane na visokom objektu PC Ušće pa su teže uočljive
19.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja ili mesta od istorijskog ili 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 projekat je na poslovnom objektu pored kog je još jedan poslovni centar i jedan tržišni centar	NE emisija EM zračenja je značajno ispod dozvoljenih granica prema "Pravilniku o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima" (SL. glasnik RS br.104/2009)
22.	Da li za lokaciju i za okolinu lokacije postoje planovi za buduće korišćenje zemljišta koje može biti zahvaćeno uticajem projekta?	NE	
23.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje područja sa velikom gustinom naseljenosti ili izgrađenosti koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	NE	
24.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja zauzetih specifičnim (osetljivim) korišćenjima 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 zagađenje 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 o proceni uticaja na životnu sredinu:

Projekat FM Radio stanice **JAT RADIO 90.2, Beograd, Ušće** izveden je na adresi Bulevar Mihajla Pupina 6, opština Novi Beograd, grad Beograd, KP 2238, KO Novi Beograd, opština Novi Beograd, grad Beograd. Antenski sistem čini FM antena vertikalne polarizacije na visini od 120m iznad tla u azimutu od 150°. Predajnik mora biti podešen za maksimalan ERP do 250W i na radnu frekvenciju 90.2 MHz. Projekat obezbeđuje servis radio programom.

Radio stanice svojim radom ne zagađuju vazduh, vodu i zemljište, ne emituje buku, vibracije, ni toplotu, ali radom FM radio stanica dolazi do elektromagnetnog zračenja određenog nivoa i dometa.

U cilju utvrđivanja nivoa elektromagnetnog (EM) zračenja koja potiče od predmetne FM radio stanice na lokaciji izvršen je proračun nivoa EM zračenja u lokalnoj zoni 500m x 500m oko lokacije FM predajnika.

Na osnovu rezultata proračuna, može se zaključiti da je nivo elektromagnetnog zračenja ispod granica koje propisuje "Pravilniku o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima" (Sl. glasnik RS br. 104/2009).

Na osnovu izvedenog proračuna i „Pravilnika o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja“, posmatrana radio stanica **JAT RADIO 90.2** se može okarakterisati kao izvor koji nije od posebnog interesa.

Proračunati ukupni Faktor izloženosti, u svim zonama u kojima se može naći čovek, van kontrolisane zone, manji je od 1.

Na osnovu izvršene procene i analize nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni predmetne FM radio stanice, nije potrebno raditi Studiju o proceni uticaja posmatrane FM radio stanice na životnu sredinu.

U Beogradu,
Maj 2023.god

PODNOŠILAC ZAHTEVA

Radio JAT društvo sa ograničenom odgovornošću za
radiodifuziju Beograd (Vračar)

PIB: 104223390 MB:20120169

Alekse Nenadovića 19-21, Beograd

011/4049881; marketing@radiojat.rs





Broj projekta: AL-SO-058/2023

Broj primerka: 2/2

STRUČNA OCENA

OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE U LOKALNOJ ZONI FM RADIO STANICE JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE

Investitor: Radio JAT društvo sa ograničenom odgovornošću za radiodifuziju Beograd (Vračar)
Alekse Nenadovića 19-21, Beograd

Mesto i datum: Beograd, maj 2023. godine

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



ASTEL PROJEKT DOO
direktor

Dr Aco Stevanović, dipl.ing.el.

INVESTITOR:





SADRŽAJ

1 OPŠTI DEO	7
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	19
1.3.5 Rešenje o ispunjenosti uslova za sistematsko ispitivanje nivoa nejonizujućih zračenja	21
1.3.6 Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja na teritoriji Autonomne pokrajine Vojvodine	23
1.3.7 Rešenje o određivanju odgovornog projektanta	25
1.3.8 Izjava odgovornog projektanta	26
1.3.9 Licenca odgovornog projektanta	27
1.3.10 Potvrda o važenju licence odgovornog projektanta	28
PROJEKTNI ZADATAK	29
2 PODACI O LOKACIJI	31
2.1 LOKACIJA IZVORA	33
2.2 PRISTUP LOKACIJI I SITUACIJA OBJEKTA	35
2.3 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI	36
2.4 DIJAGRAM ZRAČENJA PREDMETNE RADIO STANICE	37
2.5 OBJEKTI U OKRUŽENJU LOKACIJE RADIO STANICE	38
3 TEHNIČKO REŠENJE FM RADIO STANICE	41
3.1 UVOD	43
3.2 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OPREME	44
3.2.1 Izvod iz kataloga antene proizvođača Aldena, model ASR.03.02.320	45
3.2.2 Izvod iz kataloga FM predajnika ELENOS ETG500	47
3.3 TEHNIČKI PARAMETRI RADA FM RADIO STANICE	50
3.4 GRAFIČKI PRIKAZ DISPOZICIJE OPREME NA LOKACIJI	50
4 POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE	51
5 STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE	57
5.1 SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA	59
5.2 PRIMENJIVANI STANDARDI I NORME	61
5.2.1 ICNIRP NORME	63
5.2.2 NACIONALNE NORME	64
5.3 PRORAČUN JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA NA LOKACIJI JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE	66
5.3.1 Rezultati proračuna u široj okolini radio stanice 500m x 500m (nivo tla 1.5m)	68
5.3.2 Rezultati proračuna na nivou najizloženijih spratova objekata u okruženju predmetne radio stanice	71
6 ZAKLJUČAK	75



SPISAK TABELA:

<i>Tabela 1.1 Podaci o investitoru</i>	9
<i>Tabela 2.1 Polazni parametri radio stanice</i>	33
<i>Tabela 2.2 Spisak objekata za koje će biti urađen proračun nivoa EMP</i>	39
<i>Tabela 3.1 Parametri predmetne radio stanice</i>	50
<i>Tabela 4.1 Izmerena jačina električnog polja i izloženost svih okolnih izvora u opsegu 27 MHz – 3 GHz</i>	53
<i>Tabela 4.2 Najveće trenutne vrednosti parametara EMP svih okolnih izvora</i>	54
<i>Tabela 5.1 Slabljenje elektromagnetnih talasa prilikom prostiranja kroz različite materijale</i>	60
<i>Tabela 5.2 Bazična ograničenja za izlaganje elektromagnetnom polju od 100kHz do 300GHz, za interval usrednjavanja 6min, ICNIRP2020</i>	63
<i>Tabela 5.3 Referentne vrednosti za lokalno izlaganje (uprosečeno na intervalu od 6min) elektromagnetnom polju 100kHz – 300GHz, za stanovništvo</i>	63
<i>Tabela 5.4 Bazična ograničenja izloženosti stanovništva, magnetnim i elektromagnetnim poljima (0-300GHz)</i>	64
<i>Tabela 5.5 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva</i>	64
<i>Tabela 5.6 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva za opsege 800MHz, 900MHz, 1800MHz i 2100MHz</i>	65
<i>Tabela 5.7 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva u opsegu rada FM radio stanica, 88-108MHz</i>	65
<i>Tabela 5.8 Proračun električnog polja i faktor izloženosti elektromagnetnom polju koje potiče od FM radio stanice JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata</i>	74
<i>Tabela 5.9 Proračun faktora izloženosti elektromagnetnom polju koje potiče od svih izvora na predmetnoj lokaciji, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata</i>	74
<i>Tabela 6.1 Maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na tlu u zoni 500m x 500m</i>	77
<i>Tabela 6.2 Maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na najizloženijim spratovima objekata</i>	78
<i>Tabela 6.3 Uporedni prikaz izmerenih i proračunatih vrednosti elektromagnetnog polja koje potiče od radio stanice JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE</i>	79

**SPISAK SLIKA:**

<i>Slika 2.1 Geografski prikaz emisione lokacije (karta izvorne razmere 1:200000).....</i>	<i>33</i>
<i>Slika 2.2 Geografski prikaz emisione lokacije (satelitski snimak rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:5000).....</i>	<i>34</i>
<i>Slika 2.3 Geografski prikaz emisione lokacije (satelitski snimak rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:1250).....</i>	<i>34</i>
<i>Slika 2.4 Fotografija antenskog stuba kojem se nalazi predmetna radio stanica</i>	<i>35</i>
<i>Slika 2.5 Satelitski snimak predmetne lokacije, sa azimutom montaže antenskog sistema predmetne FM radio stanice.....</i>	<i>37</i>
<i>Slika 2.6 Prikaz lokalne zone oko izvora za koje je vršen proračun elektromagnetnog polja</i>	<i>38</i>
<i>Slika 3.1 Fotografija antenskog sistema predmetne FM radio stanice</i>	<i>43</i>
<i>Slika 3.2 Fotografija indoor emisione opreme</i>	<i>44</i>
<i>Slika 4.1 Prikaz pozicije mernih mesta u kojima su izvršena merenja postojećeg opterećenja životne sredine</i>	<i>53</i>
<i>Slika 5.1 Grafički prikaz elektromagnetnog spektra</i>	<i>61</i>



7	MERE ZAŠTITE	81
7.1	UVOD	83
7.2	MERE PREDVIĐENE ZAKONSKOM REGULATIVOM	83
7.2.1	ZAŠTITA OD MEHANIČKIH OPASNOSTI	83
7.2.2	OPASNOST OD UDARA ELEKTRIČNE STRUJE.....	83
	7.2.2.1 Izvođenje instalacije za napajanje	83
	7.2.2.2 Zaštita od previsokog napona dodira	84
	7.2.2.3 Zaštita od slučajnog dodira delova pod naponom	84
	7.2.2.4 Zaštita od statičkog elektriciteta	84
7.2.3	ZAŠTITA OD POŽARA	84
	7.2.3.1 Automatski protivpožarni aparati punjeni halonom	85
	7.2.3.2 Protivpožarni aparati punjeni ugljen-dioksidom	85
	7.2.3.3 Protivpožarni aparati punjeni suvim prahom (S-aparati)	86
7.2.4	ZAŠTITA PRI RADU NA VISINI.....	86
7.2.5	ELEKTROMAGNETNA KOMPATIBILNOST (EMC)	86
7.3	OSTALE MERE ZAŠTITE	87
	7.3.1 Opasnosti od dejstva lasera.....	87
	7.3.2 Postupak uklanjanja otpadnog materijala	87
7.4	OPŠTE OBAVEZE	87
7.5	MERE U TOKU REDOVNOG RADA.....	87
7.6	MERE U SLUČAJU UDESA	88
7.7	MERE PO PRESTANKU RADA BAZNE STANICE/RADIO STANICE	89
8	ZAKONSKA REGULATIVA	91
8.1	Spisak zakona i propisa.....	93
8.2	Ostali relevantni propisi.Međunarodni propisi i literatura	94
9	PRILOZI	95



1 OPŠTI DEO



1.1 PODACI O INVESTITORU

Radio stanicu:

JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE

finansira i realizuje:

**Radio JAT društvo sa ograničenom odgovornošću za radiodifuziju Beorad (Vračar)
Alekse Nenadovića 19-21, Beograd**

Podaci o investitoru su dati u narednoj tabeli.

Tabela 1.1 Podaci o investitoru

Investitor	Radio JAT društvo sa ograničenom odgovornošću za radiodifuziju Beorad (Vračar) Alekse Nenadovića 19-21, Beograd
Šifra delatnosti	6010
PIB	104223390
Matični broj	20120169
Kontakt osoba	Vladan Perović +381 64 110 58 07 marketing@radiojat.rs



1.2 PROJEKTANT

Stručnu ocenu opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni FM radio stanice na lokaciji:

JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE

izradilo je privredno društvo:

ASTEL PROJEKT DOO

Beograd, Bulevar Crvene armije 11v

Organizacioni deo:

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

(u daljem tekstu ASTEL LABORATORIJA)

Odgovorni projektant za izradu tehničke dokumentacije Stručne ocene opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni FM radio stanice je:

Milan Mitrović dipl.inž.el, licenca broj: 353033915

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

	ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА		Република Србија Агенција за привредне регистре
8000077477974			

ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК

Матични / Регистарски број	17502468
----------------------------	----------

СТАТУСИ

Статус привредног субјекта	Активан
Са статусом социјалног предузетништва	Не

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма	Друштво са ограниченом одговорношћу
--------------	-------------------------------------

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име	ASTEL PROJEKT DOO BEOGRAD (NOVI BEOGRAD)
Скраћено пословно име	ASTEL PROJEKT DOO

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА

Адреса седишта	
Општина	НОВИ БЕОГРАД
Место	БЕОГРАД (НОВИ БЕОГРАД), НОВИ БЕОГРАД
Улица	БУЛЕВАР ЦРВЕНЕ АРМИЈЕ
Број и слово	11В
Спрат, број стана и слово	приземље / /
Додатни опис:	локал бр. 2
Адреса за пријем електронске поште	
Е- пошта	aco.stevanovic@astel.rs

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ

Подаци оснивања	
Датум оснивања	19. мај 2003
Време трајања	
Време трајања привредног субјекта	Неограничено
Претежна делатност	
Шифра делатности	7112

Дана 09.03.2023. године у 09:58:36 часова

Страна 1 од 3



Назив делатности	Инжењерске делатности и техничко саветовање		
Остали идентификациони подаци			
Порески Идентификациони Број (ПИБ)	102933000		
Подаци од значаја за правни промет			
Текући рачуни	160-0053900049052-42 160-0050100127528-52 160-0000000186143-76 160-0053900049796-41 160-0000000323428-83		
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	Ацо	Презиме Стевановић
	ЈМБГ	2606960710366	
	Функција	Директор	
	Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом	

Чланови / Сувласници			
Подаци о члану			
	Име и презиме	Ацо Стевановић	
	ЈМБГ	2606960710366	
Подаци о капиталу			
Новчани			
	износ	датум	
	Уписан: 4.191,20 EUR, у противвредности од 280.897,50 RSD		
	износ	датум	

Дана 09.03.2023. године у 09:58:36 часова

Страна 2 од 3



Уплаћен: 2.147,21 EUR, у противвредности од 141.857,22 RSD	21. мај 2003
Уплаћен: 2.043,99 EUR, у противвредности од 141.670,29 RSD	10. децембар 2003
Удео	износ(%) 100,000000000000

Основни капитал друштва	
Новчани	
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

Регистратор, Миладин Маглов



Дана 09.03.2023. године у 09:58:36 часова

Страна 3 од 3



1.3.2 Sertifikat o Akreditaciji



Акредитационо тело Србије

Accreditation Body of Serbia

01551

Београд
Belgradeдодељује
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 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.rsValid Scope of Accreditation can be found at: www.ats.rsАкредитација додељена
Date of issue

10.04.2020.

Акредитација важи до
Date of expiry

09.04.2024.



проф. др. Ацо Јанчијевић



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

Важи од / *Valid from:*
23.11.2022.

Замањује Обим од / *Replaces Scope dated:*
28.07.2021.

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;*
- испитивања буке у животној средини / *testing of noise in living environment.*





ATC

Акредитациони број/
Accreditation No. 01-494

Важи од/Valid from: 23.11.2022.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated: 28.07.2021.

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/ лимит детекције/ лимит квантификације (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 ¹⁾
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 од 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 ¹⁾





ATC

Акредитациони број/
Accreditation No. 01-494

Важи од/Valid from: 23.11.2022.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated: 28.07.2021.

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/ лимит детекције/ лимит квантификације (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

Место испитивања: на терену* (локација лабораторије: Нови Београд, Ђорђа Станојевића 11в) Испитивање буке у животној средини				
Р. Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења/ лимит детекције/ лимит квантификације (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Животна средина	Описивање, мерење и оцењивање буке у животној средини*	20 dB до 130 dB	SRPS ISO 1996-1:2019 SRPS ISO 1996-2:2019





АТС

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

Важи од/Valid from: 23.11.2022.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated: 28.07.2021.

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 /
Accreditation expiry date 09.04.2024.





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

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:



-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.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ЗАШТИТЕ
ОКРУЖИНЕ
И ПРОСТОРНОГ
УРЕЂИВАЊА
Београд, Београдска
улица 154
11000 Београд
Тел: +381 11 260 4000
Факс: +381 11 260 4001
Е-пошта: zastita@minzdr.gov.rs
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 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”, број 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 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 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.



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 | 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



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 i 9/20 i 52/21), donosim:

REŠENJE

O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

za izradu tehničke dokumentacije.

Opšti podaci o tehničkoj dokumentaciji:

<i>Investitor:</i>	Radio JAT društvo sa ograničenom odgovornošću za radiodifuziju Beograd (Vračar) Alekse Nenadovića 19-21, Beograd
<i>Objekat:</i>	FM radio stanica JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE
<i>Naziv projekta</i>	Stručna ocena opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni FM radio stanice
<i>Broj projekta:</i>	AL-SO-058/2023

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 FM RADIO STANICE
JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE**

INVESTITOR: **Radio JAT društvo sa ograničenom odgovornošću za radiodifuziju Beograd
(Vračar)
Alekse Nenadovića 19-21, Beograd**

pridržavao 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 nejonizujućeg 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: 02-12/455527
Београд, 06.10.2022. 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 15.10.2023. године, као и да му није изречена мера пред Судом части Инжењерске коморе Србије



М.П.

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



PROJEKTI ZADATAK

za izradu
**STRUČNE OCENE OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE
U LOKALNOJ ZONI FM RADIO STANICE
JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE**

Investitor:

Radio JAT društvo sa ograničenom odgovornošću za radiodifuziju Beograd (Vračar)
Alekse Nenadovića 19-21, Beograd

Naziv projekta:

**STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE
U LOKALNOJ ZONI FM RADIO STANICE
JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE**

1. Osnovni podaci o Investitoru:

Investitor	Radio JAT društvo sa ograničenom odgovornošću za radiodifuziju Beograd (Vračar) Alekse Nenadovića 19-21, Beograd
Šifra delatnosti	6010
PIB	104223390
Matični broj	20120169
Kontakt osoba	Vladan Perović +381 64 110 58 07 marketing@radiojat.rs



2. Osnovni zahtevi

U okviru ove dokumentacije potrebno je izraditi stručnu ocenu opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni FM radio stanice **JAT RADIO 90.2**, na lokaciji **BEOGRAD, UŠĆE**, kojom se vrši procena očekivanog opterećenja životne sredine elektromagnetnim poljem u lokalnoj zoni radio stanice (proračun jačine električnog polja na relevantnim udaljenostima u lokalnoj zoni emisije antenskog sistema radio stanice), uzimajući u obzir postojeće opterećenje životne sredine nejonizujućim zračenjem, kao i zatečene izvore nejonizujućeg zračenja na navedenoj lokaciji, sa ciljem da se proveri usklađenost sa postojećim standardima i važećim propisima u oblasti izlaganja ljudi radio-frekvencijskim elektromagnetnim poljima.

Ova Stručna ocena čini sastavni deo dokumentacije koja se prilaže uz Zahtev za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu, 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 je realizovan projekat;
- 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 FM radio stanice **JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE**, 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 FM radio stanica namenjena za ostvarivanje FM difuznog radio servisa u skladu sa:

- Dopisom RATEL-a broj 1-01-3451-1971/21 od 15.12.2021.

- Pravilnikom o izmeni Pravilnika o utvrđivanju Plana raspodele frekvencija/lokacija za terestričke analogne FM i TV radiodifuzne stanice za teritoriju Republike Srbije (Službeni glasnik RS br. 105/20).

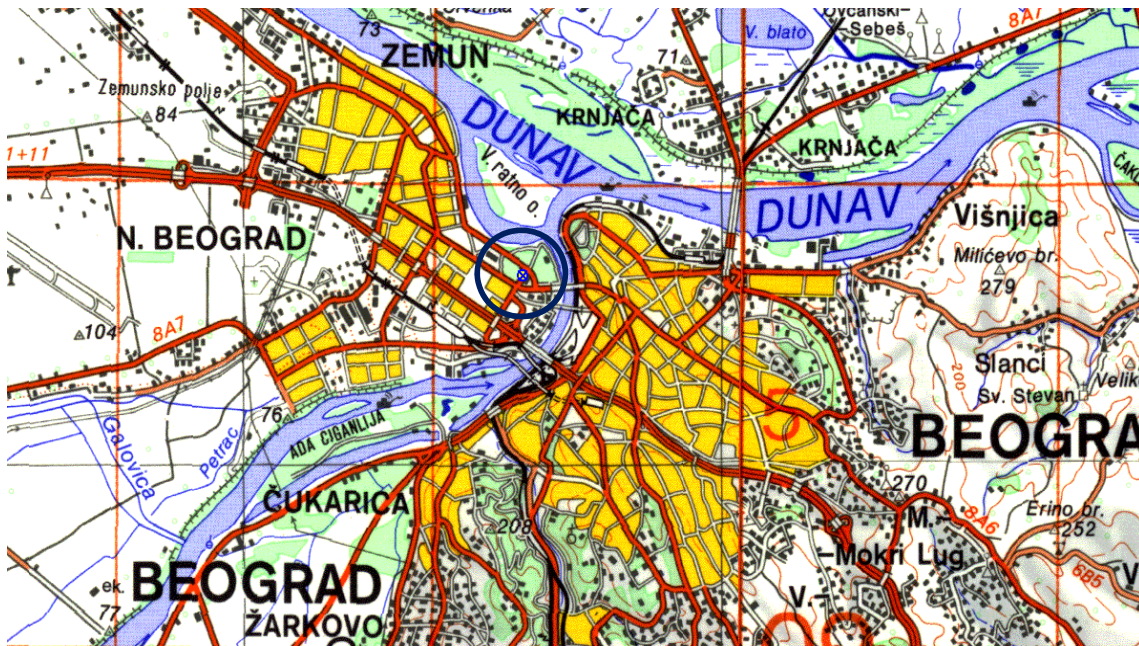
U narednoj tabeli date su osnovne lokacijske informacije ispitivanog izvora.

Tabela 2.1 Polazni parametri radio stanice

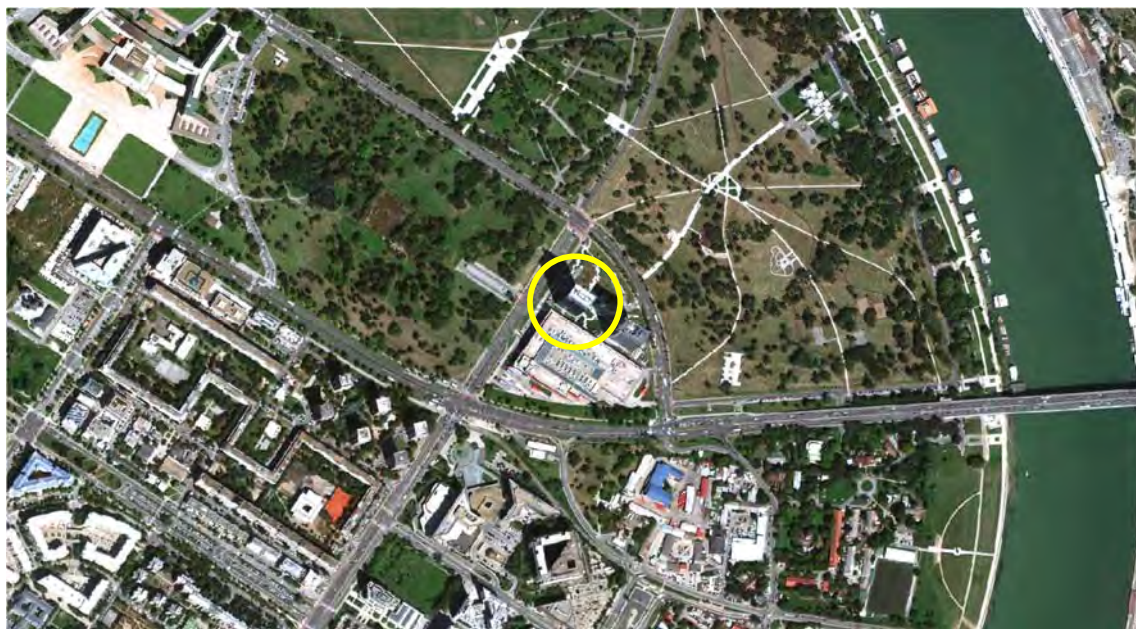
1. Predajnik	JAT RADIO 90.2	
2. Sistem	FM radio difuzna stanica	
3. Znak identifikacije	XRADIOJAT90.2	
4. Frekvencija izvora	90.2 MHz	
5. Lokacija predajnika/izvora	Bulevar Mihajla Pupina 6, 11070 Beograd	
Geografske koordinate lokacije (WGS - 84)	44°48'59.4" N	20°26'13.4" E
Nadmorska visina terena	75 m	

Prikaz geografskog položaja emisione lokacije

Na sledećim slikama su dati prikazi geografskog položaja emisione lokacije, pri čemu su kao podloge korišćeni satelitski snimci i karta i karta izvorne razmere 1:200000.



Slika 2.1 Geografski prikaz emisione lokacije (karta izvorne razmere 1:200000)



Slika 2.2 Geografski prikaz emisione lokacije (satelitski snimak rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:5000)



Slika 2.3 Geografski prikaz emisione lokacije (satelitski snimak rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:1250)



2.2 PRISTUP LOKACIJI I SITUACIJA OBJEKTA

Lokacija FM radio difuzne stanice JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE je na antenskom stubu na krovu Poslovnog centra Ušće, na adresi Mihajla Pupina 6, Beograd.



Slika 2.4 Fotografija antenskog stuba kojem se nalazi predmetna radio stanica



2.3 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI

U Izveštaju o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima br. AL-EMF-077-2023, izrađenom od strane Astel Laboratorije, utvrđeno je sledeće:

- U neposrednoj blizini lokacije radio stanice nalaze se pretežno zelene površine, tržni centar „Ušće“ i PC „Ušće 2“. Najbliži stambeni objekat je na rastojanju od oko 340 m jugozapadno od antenskog nosača.
- Pregledom podataka u bazi RATEL-a i proverom na terenu, uočene radio stanice (izvori visokofrekventnog nejonizujućeg zračenja) u krugu od 150 m od lokacije predmetne stanice su:
 - FM radio stanica NOSTALGIE 105.2, na istom objektu kao i JAT RADIO 90.2;
 - FM radio stanica TOP FM 106.8, na istom objektu kao i JAT RADIO 90.2;
 - FM radio stanica TDI 91.8, na istom objektu kao i JAT RADIO 90.2;
 - FM radio stanica NAXI 96.9, na istom objektu kao i JAT RADIO 90.2;
 - BS mobilne telefonije operatora Cetin (Yettel), na objektu tržnog centra „Ušće“;
 - BS mobilne telefonije operatora Telekom Srbija, na objektu tržnog centra „Ušće“;
 - BS mobilne telefonije operatora A1, na objektu tržnog centra „Ušće“;
 - radio relejni uređaji.

Izveštaj o ispitivanju dat je u prilogu Stručne ocene.



2.4 DIJAGRAM ZRAČENJA PREDMETNE RADIO STANICE

Na narednom snimku dat je prikaz pozicije FM radio stanice. U crtani krugovi crvene boje su poluprečnika 100 m i 200 m. Označen je i azimut montaže antenskog sistema (150°).



Slika 2.5 Satelitski snimak predmetne lokacije, sa azimutom montaže antenskog sistema predmetne FM radio stanice

Na lokaciji je montiran antenski sistem koji se sastoji od jedne FM jagi antene vertikalne polarizacije, usmerene u azimutu 150° , na visini od 120 m od nivoa tla do centra antenskog sistema.

Detalji antenskog sistema dati su u tehničkom rešenju u nastavku ove dokumentacije.

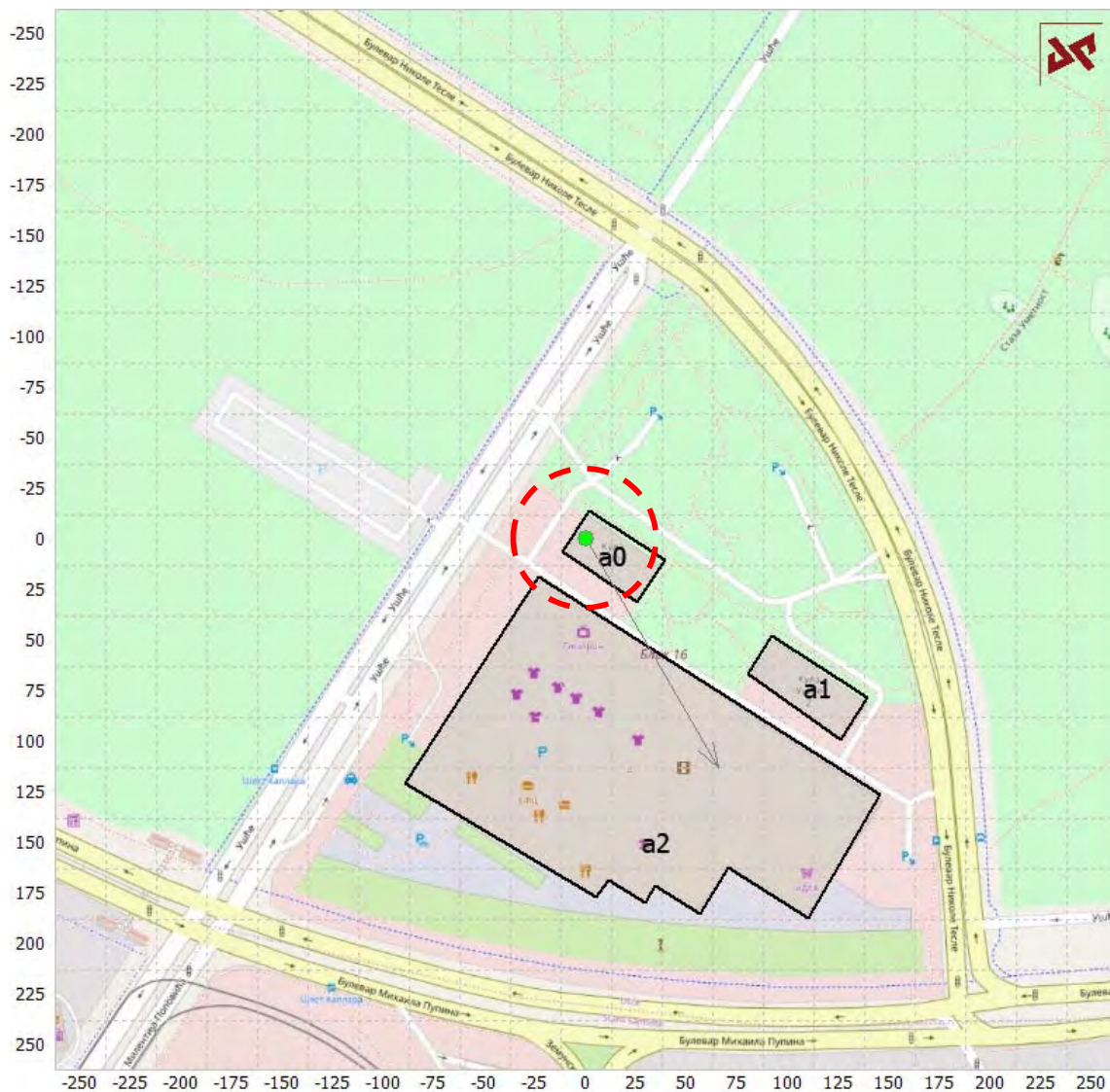


2.5 OBJEKTI U OKRUŽENJU LOKACIJE RADIO STANICE

Prilikom proračuna nivoa polja u zoni oko lokacije izvora, osim proračuna na nivou tla, u analizu EMP se uzimaju i objekti u okruženju lokacije izvora i vrše proračuni po njihovim spratovima. U zavisnosti od konkretne situacije, osim objekata u samoj bliskoj zoni radio stanice posmatraju se i objekti u pravcima zračenja antena radio 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 pri proračunima nivoa polja. U analizu su uzeti objekti u zoni 500m x 500m sa centrom u lokaciji antenskog sistema radio stanice.

Prostorni raspored objekata u širem okruženju lokacije predmetne radio stanice dat je na narednoj slici. Objekti su označeni slovom i brojem. Crvenim krugom je označena zona prečnika 30 m oko pozicije antenskog sistema.



Slika 2.6 Prikaz lokalne zone oko izvora za koje je vršen proračun elektromagnethog polja



U narednoj tabeli navedeni su objekti koji će biti predmet proračuna. Svaki objekat je definisan oznakom, visinom¹, spratnošću, adresom² i namenom ili tipom objekta.

Tabela 2.2 Spisak objekata za koje će biti urađen proračun nivoa EMP

Oznaka objekta	Visina objekta [m]	Spratnost	Adresa objekta	Namena/tip objekta
a0	103.0	P+24	Bulevar Mihajla Pupina 6	poslovni (PC Ušće 1)
a1	103.0	P+21	Bulevar Nikole Tesle 6a	poslovni (PC Ušće 2)
a2	22.0	P+3	Bulevar Mihajla Pupina 4	poslovni (TC Ušće)

¹ 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.

² Adrese su preuzete sa portala *geosrbija.rs*.



3 TEHNIČKO REŠENJE FM RADIO STANICE



3.1 UVOD

Na osnovu uvida u postojeće stanje nakon obilaska lokacije od strane Astel Laboratorije, utvrđeno je da je radio stanica JAT RADIO 90.2 montirana na rešetkastom antenskom stubu na krovu objekta Poslovni centar Ušće na adresi Bulevar Mihajla Pupina 6, Beograd.

Na lokaciji je oprema radio difuzne stanice montirana delom u objektu, unutar posebne prostorije, a delom na antenskom stubu na krovu (antenski sistem).

U okviru lokacije oprema JAT RADIO 90.2 se sastoji se od:

- Antenskog sistema od jedne VHF FM antene vertikalne polarizacije, proizvođača Aldena, model ASR.03.02.320. Visina centra antenskog sistema je 120 m iznad tla. Antene su usmerene u azimutu 150° i montirane na antenskom stubu na krovu;
- FM predajnika, montiranog u posebnoj prostoriji u objektu.

Povezivanje FM predajnika sa antenskim sistemom vrši se antenskim kablom preseka 7/8”.



Slika 3.1 Fotografija antenskog sistema predmetne FM radio stanice



Slika 3.2 Fotografija indoor emisione opreme

Prilikom proračuna nivoa elektromagnetne emisije radio stanice FM predajnika JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE, korišćiće se parametri koji su definisani u poglavlju 3.3. Tehnički parametri radio stanice, evidentirani pri obilasku lokacije od strane Astel Laboratorije.

3.2 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OPREME

Na predmetnoj lokaciji montirana je sledeća oprema:

- jedna antena proizvođača Aldena, model ASR.03.02.320,
- FM predajnik proizvođača ELENOS, model ETG500.

U nastavku su dati izvodi iz kataloga osnovne emisione opreme radio stanice JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE.

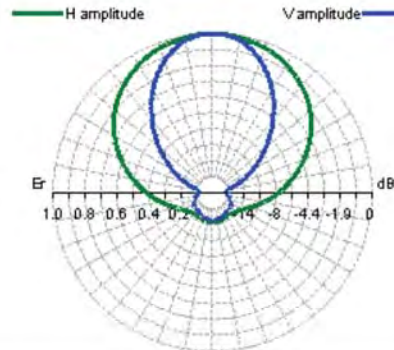


3.2.1 Izvod iz kataloga antene proizvođača Aldena, model ASR.03.02.320



ASR.03.02.320

Antenna a 3 elementi in acciaio zincato
Irradiazione direzionale
Adatta per sistemi collineari FM
a media potenza
Connettore: N - DIN 7/16 - EIA 7/8" flangia
*3 elements antenna in hot-dip galvanized steel
Directional pattern
Suitable for medium power FM stacked-arrays
Connector: N - DIN 7/16 - EIA 7/8" flange*

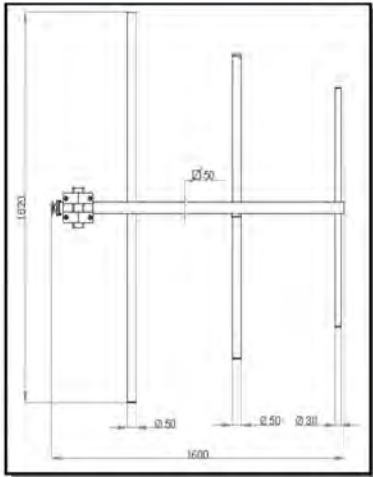


CARATTERISTICHE	FEATURES
Guadagno medio: 5 dBd (7.2 dBi)	Average gain: 5 dBd (7.2 dBi)
Ampiezza orizzontale medio: 145° a -3 dB (Piano H)	Horizontal amplitude (average): 145° at -3 dB (H Plane)
Ampiezza verticale media: 70° a -3 dB (Piano E)	Vertical amplitude (average): 70° at -3 dB (E Plane)
Rapporto Onde Stazionarie: ≤ 1.25:1	V.S.W.R.: ≤ 1.25:1
Larghezza di banda: 87.5 – 108 MHz	Bandwidth: 87.5 - 108 MHz
Polarizzazione: Verticale (Orizzontale a richiesta)	Polarization: Vertical (Horizontal upon request)
Impedenza: 50 ohm	Impedance: 50 ohm
Connettore: N femmina mod. ASR.03.02.320 DIN 7/16 femmina mod. ASR.03.02.321 EIA 7/8" flangia mod. ASR.03.02.322	Connector: N female mod. ASR.03.02.320 DIN 7/16 female mod. ASR.03.02.321 EIA 7/8" flange mod. ASR.03.02.322
Potenza massima: mod. ASR.03.02.320 = 800 W mod. ASR.03.02.321 = 3000 W mod. ASR.03.02.322 = 5000 W	Max power: mod. ASR.03.02.320 = 800 W mod. ASR.03.02.321 = 3000 W mod. ASR.03.02.322 = 5000 W
Dimensioni: 1820 x 1600 x 150 mm	Dimensions: 1820 x 1600 x 150 mm
Peso netto: 18 Kg	Net weight: 18 Kg
Resistenza al vento (160 Km/h): 25 Kg	Wind load (160 Km/h): 25 Kg
Protezione da scariche: Antenna a massa – Radome opzionale in ABS (codice XRASR)	Lightning protection: DC grounded antenna – Optional radome in ABS (code XRASR)
Montaggio: Staffa di fissaggio per pali da ϕ 50 a ϕ 114 mm	Mounting: With bracket for poles ϕ 50 to ϕ 114 mm
Materiali: Antenna, Staffa e Bulloneria in acciaio zincato Isolatori in teflon - Linea in alluminio - O-Ring al silicone	Materials: Antenna, Bracket and Bolts in hot-dip galvanized steel - Teflon insulators - Aluminum line Silicon O-Rings



ASR.03.02.320

DETTAGLI MECCANICI - MECHANICAL DETAILS - DETTAGLI MECCANICI - MECHANICAL DETAILS

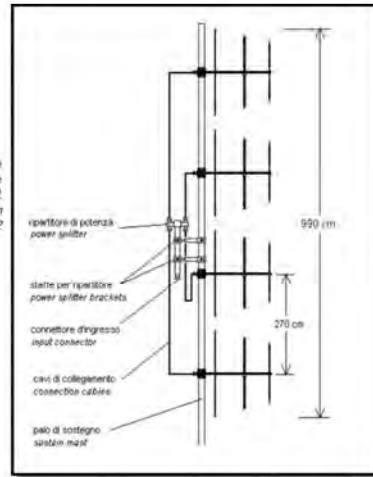


Dimensioni di ingombro dell'antenna
ASR.03.02.322
Overall dimensions of the antenna
ASR.03.02.322

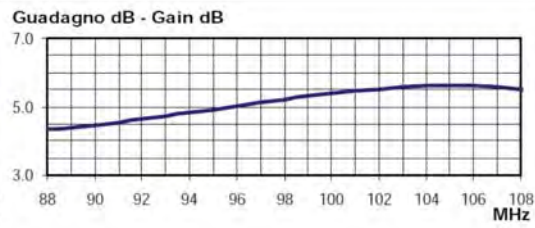
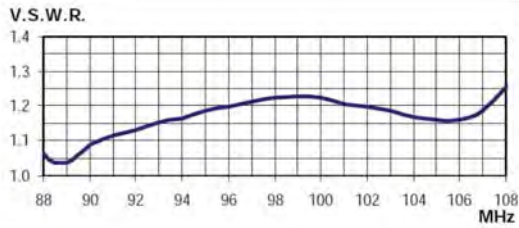
Esempio di sistema collineare
composto da 4 antenne
ASR.03.02.322
Example of a stacked-array system
composed of 4 ASR.03.02.322



Radome opzionale in ABS
(codice XRASR)
Optional ABS radome
(code XRASR)



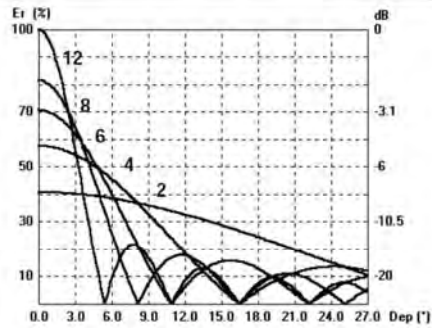
DETTAGLI ELETTRICI - ELECTRICAL DETAILS - DETTAGLI ELETTRICI - ELECTRICAL DETAILS



SISTEMI COMPOSTI - COMPOSED SYSTEMS - SISTEMI COMPOSTI - COMPOSED SYSTEMS

N. piani N. bays	Guadagno dBd Gain dBd	Angolo verticale Gr. -3dB Vertical angle Deg. -3 dB	Sviluppo verticale m. Vertical develop. mt	Carico vento Kg Wind load Kg	Peso totale Kg Total weight Kg
2	8.2	30	4.5	45	49
4	11.2	14.8	9.9	90	91
6	13.0	10.0	14.8	135	136
8	14.2	7.6	20	180	196
12	16.0	5.0	30.4	265	288

I dati si riferiscono a sistemi composti da antenne in fase a 98.00 MHz con cavi 1/2", senza tenere conto delle perdite ed escludendo la struttura di sostegno.
Data are referred to antenna systems composed of phased antennas at 98.00 MHz with 1/2" cables, without taking into account losses and excluding supporting structure.



Diagrammi di ampiezza verticali di sistemi collineari in fase con 2, 4, 6, 8, 12 piani.
Amplitude vertical diagrams of phased stacked-arrays with 2, 4, 6, 8, 12 bays.

Tutti i prodotti sono venduti a termini di garanzia. Dettagli all'indirizzo www.aldenatic.it/warranty - All products are sold under warranty terms. Details at the web address www.aldenatic.it/warranty

TELECOMUNICAZIONI ALDENASRL

Via A. Volta 13 - 20090 - CUSAGO MI - Italy
Phone +390290390461 - Fax +390290390475
www.aldenatic.it - aldena@aldenatic.it



3.2.2 Izvod iz kataloga FM predajnika ELENOS ETG500





Datasheet

ETG DIGITAL TRANSMITTERS SERIES | ETG500 DIGITAL

FM TRANSMITTER ETG500 DIGITAL

GENERAL DATA	
Output Nominal Power	500 W adjustable
Operating band	87.5 - 108 MHz
Direct to channel	Yes
RS232/RS485	Yes, Connector DB9 Female
Points of measure	RF Sample - MPX Monitor
Displayed Parameters	More than 50 parameters displayed on a wide graphic OLED
Adjustments	From the frontal panel through OLED/from PC
Number of L-Diodes in amplifier stage	1
RF power stage technology	TCEPET & ECOSAVING
Dimensions: Rack units	2U
Dimensions: W - H - D	48,6 - 8,6 - 58,6 cm / 19,11 - 3,38 - 23,08 inches
Weight	9.4 Kg / 20.72 lbs
Number of cooling fans	2
CONNECTORS	
RF Output connector	7/16" DIN Female or N (on demand)
MPX Connector	BNC Female balanced, unbalanced
LEFT & RIGHT Connectors (or Mono)	XLR Female
AES/EBU Connector	XLR Female/optical
AUX Connectors	BNC Female
RDS	BNC Female
SCA	BNC Female
ETHERNET	RJ45
19 KHz monitor	BNC Female
MPX monitor	BNC Female
18 MHz IN/OUT	SMA
RDS IN/OUT	SMA
GPS ANTENNA	SMA
RF PERFORMANCE	
Output impedance	50 Ω
Automatic power RF control	Stabilizes the output power value on the set value
Overall output power RF stability	±0.1 dB
VSWR	2:1 at full power. Automatic power reduction beyond 1.7:1. Transmitter is protected from both open and short circuit conditions.
Harmonics	< -85 dBc
Out of band emission (spurious)	< -85 dBc
AUDIO PERFORMANCE	
MPX input level	-15/-10 dBu for 75 KHz standard deviation
MPX input impedance	Selectable 5 K unbalanced, 600Ω balanced
L/R input level	-15/-10 dBu for 75 KHz standard deviation
L/R input impedance	Selectable 18 K - 600 Ω, balanced
AES/EBU	Electric and optical input
AES/EBU input resolution	24 bits
AES/EBU input sample rate	32,44,1,48,96,192 KHz automatically selectec
AES/EBU input level	-20 dBFS - 0 dBFS
AES/EBU input impedance	110 Ω balanced
SCA/RDS input level	0 dBu for 10% deviation
Pilot amplitude adjustment	Soft adjust 0.06% steps from front panel
Pilot phase adjustment	Soft adjust 0.01 degree steps from front panel
Pilot tone frequency	19 KHz
Pilot tone deviation	Soft adjust +/- 7.5 KHz
Pilot tone frequency stability	±0.1 Hz
THD+N (Mpx operation)	< 0.01% or better with 75 KHz frequency deviation < 0.01% or better with 100 KHz frequency deviation 30 Hz to 15 KHz
THD+N (Stereo/Mono operation)	< 0.03% or better with 75 KHz frequency deviation < 0.03% or better with 100 KHz frequency deviation 30 Hz to 15 kHz
Pre-emphasis	0/25/50/75 microseconds selectable



ETG DIGITAL TRANSMITTERS SERIES | ETG500 DIGITAL

Pre-emphasis tolerance	+/- 0.1 dB
FM S/N (Mpx operation)	85 dB 20 Hz to 23 KHz @ 53 KHz - detector RMS
FM S/N CGTR (Stereo/Mono operation)	> 80 dB weighted > 80 dB unweighted @ 400 Hz, 75 KHz frequency deviation, quasi-peak detector, 50 us de-emphasis
Asynchronous AM S/N unweighted	> 60 dB @ 400 Hz, 75 us de-emphasis
Synchronous AM S/N	> 50 dB @ 400 Hz, 75 us de-emphasis
Amplitude-frequency characteristic (Mpx operation)	+/- 0.1 dB (without pre-emphasis) 20 Hz to 100 KHz @ 400 Hz
Amplitude frequency characteristic (Stereo/Mono operation)	+/- 0.1 dB (without pre-emphasis) +/- 0.2 dB (with pre-emphasis) 20 Hz to 15 KHz @ 400 Hz
Stereo separation	> 70 dB 20 Hz to 15 KHz
Linear crosstalk	> 70 dB 20 Hz to 15 KHz
Intermodulation distortion	<0.05% Measured with two of tones 1 KHz & 1.3 KHz, ratio 1:1 at 100% modulation
Class of emission	F3
Stereo emission	According to ITU-R recommendation 450 (pilot tone)
EXCITER PERFORMANCE	
Frequency deviation	+/- 75 KHz 0.1 dB steps adjustable
Maximum frequency deviation	+/- 150 KHz
Frequency stability	+/- 0.1ppm with oven
RF frequency steps	1 KHz
Phase Response	+/- 0.1 degree from linear phase 20 Hz to 100 KHz
Internal sample rate	214 MHz
Oven 10 MHz	Yes internal, aging +/- 0.1ppm year
GPS	Yes internal
SPN	Yes, with delay from 0 to 1s, step 100ns
INSTALLATION REQUIREMENTS	
Power supply	110, 230 Two-Singlephase Version 50-60 Hz VAC
Power consumption (typical)	690 W
Current drain (typical @230V)	3 A
Overall efficiency (typical from -30dB to 0dB)	>= 70%
Power factor	> 0.95
Fuses and circuit breakers	n.2 fuses 15 A BT311315 0MF0A
COOLING/NOISE/DATA	
Cooling system	Forced air-cooling
Acoustic noise	< 65 phn @ transmitter room, 2 m distance of the front of transmitter
Air outlet	240 m ³ /h
ENVIRONMENT	
Temperature range (operating)	-5 - +45 °C, 23 - 113 °F
Temperature range (non operating)	-20 - +55 °C, -4 - 131 °F
Humidity range (operating)	05% @ 20 °C, 104 °F
Humidity range (non operating)	96% @ 55 °C, 131 °F
Altitude range (operating)	<3000 meters / <9840 Feet
Altitude range (non operating)	<15000 meters / < 49200 Feet
TELECONTROL & TELEMETRY	
Remote control	Yes
Remote control, dry contacts	Yes
SNMP option	Yes (external)



3.3 TEHNIČKI PARAMETRI RADA FM RADIO STANICE

U narednoj tabeli dati su radni parametri FM radio stanice.

Tabela 3.1 Parametri predmetne radio stanice

Pozicija	Vrednost
Predajna frekvencija (MHz)	90.2
Vrsta radio stanice	BC
Vrsta radio službe	TS
Pošanski kod	11070 Beograd
Naziv uže lokacije predajnika	BEOGRAD, UŠĆE
Geografska dužina po Griniču (WGS)	20 26 13E
Geografska širina po Griniču (WGS)	44 48 59N
Nadmorska visina terena (m)	75
Znak identifikacije	XRADIOJAT90.2
Širina radio-frekvencijskog opsega zauzeta emisijom, vrsta emisije	250KF8EHF
ERP - Efektivno Izračena snaga (W)	250
Visina predajne antene iznad terena (m)	120C
Proizvođač i model predajne antene	Aldena ACF.03.02.320
Polarizacija	V
Usmerenost predajne antene	D
Azimut maksimalnog zračenja	150°
Dobitak predajne antene/antenskog sistema (dB)	3.05

3.4 GRAFIČKI PRIKAZ DISPOZICIJE OPREME NA LOKACIJI

Detaljni prikaz pozicije opreme JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE dat je u prilogu ove stručne ocene.



4 POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE



Na osnovu ispitivanja postojećeg opterećenja životne sredine izvršenog 26.04.2023, dokumentovanog u Izveštaju o frekvijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima br. AL-EMF-077-2023, koji se nalazi u prilogu ove Stručne ocene, utvrđene su vrednosti jačine električnog polja, koje potiče od postojećeg radio opterećenja u okolini.

Na narednoj slici dat je prikaz pozicije mernih tačaka u kojima su vršena merenja postojećeg opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni oko lokacije FM predajnika. Crveni krugovi predstavljaju zonu sa poluprečnicima 100 m i 200 m i centrom u poziciji antenskog sistema).



Slika 4.1 Prikaz pozicije mernih mesta u kojima su izvršena merenja postojećeg opterećenja životne sredine

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 FM i mobilnih operatora. U nastavku je data tabela sa pregledom izmerene jačine ukupnog električnog polja 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	2.317 ± 1.715	0.0197
T2	4.998 ± 3.699	0.0626
T3	1.49 ± 1.103	0.0103
T4	0.896 ± 0.663	0.0028
T5	0.922 ± 0.682	0.0029
T6	1.039 ± 0.769	0.0040



U analizi rezultata pomenutog Izveštaja je zaključeno da maksimalna izmerena vrednost jačine električnog polja koje potiče od svih izvora u opsegu ispitivanih frekvencija 27 MHz – 3 GHz, u okolini lokacije FM radio stanice JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE, iznosi 4.998 ± 3.699 V/m, dok je maksimalni faktor izloženosti **0.0626**, što je **manje od 1**, te je u skladu sa važećim Pravilnikom.

Takođe, u Izveštaju dat je prikaz najvećih trenutnih vrednosti parametara EMP koje potiče od svih okolnih izvora, sa pratećim zaključcima.

Tabela 4.2 Najveće trenutne vrednosti parametara EMP svih okolnih izvora

Radio-sistem/ Mer. mesto / Oper.	Fizička veličina	Svi izvori	Max Izvor / Predmetni FM izvor	Ref. gr. nivo	Uticaj svih [%]	Uticaj Max Izvora [%]
FM Radio Meren u T3 RADIO JAT 90.2	E [V/m]	0.78 ± 0.421	0.29 ± 0.157	11.2	6.96	2.59
	H [A/m]	0.0021	0.0008	0.030	6.96	2.59
	B [μT]	0.0026	0.0010	0.037	6.96	2.59
	S [W/m ²]	0.0016	0.0002	0.333	0.49	0.07
LTE 800 Meren u T2 „Cetin“	E [V/m]	1.992 ± 1.076	1.508 ± 0.814	15.6	12.77	9.67
	H [A/m]	0.0053	0.0040	0.041	12.77	9.67
	B [μT]	0.0066	0.0050	0.052	12.77	9.67
	S [W/m ²]	0.0105	0.0060	0.646	1.63	0.93
GSM/UMTS 900 Meren u T2 „Cetin“	E [V/m]	1.496 ± 0.808	1.02 ± 0.551	16.9	8.85	6.04
	H [A/m]	0.0040	0.0027	0.045	8.85	6.04
	B [μT]	0.0050	0.0034	0.056	8.85	6.04
	S [W/m ²]	0.0059	0.0028	0.758	0.78	0.36
DCS/LTE 1800 Meren u T2 „Cetin“	E [V/m]	3.74 ± 2.02	2.661 ± 1.437	23.6	15.85	11.28
	H [A/m]	0.0099	0.0071	0.063	15.85	11.28
	B [μT]	0.0125	0.0089	0.079	15.85	11.28
	S [W/m ²]	0.0371	0.0188	1.477	2.51	1.27
UMTS/LTE 2100 Meren u T2 „A1“	E [V/m]	2.813 ± 1.519	1.9 ± 1.026	24.4	11.53	7.79
	H [A/m]	0.0075	0.0050	0.065	11.53	7.79
	B [μT]	0.0094	0.0063	0.081	11.53	7.79
	S [W/m ²]	0.0210	0.0096	1.579	1.33	0.61



Najveće trenutne vrednosti jačine električnog polja koje potiče od svih okolnih izvora (radio sistema) iznose:

- Za radio-sistem **FM Radio** na mernom mestu T3 : 0.78 ± 0.421 V/m (6.96% referentnog graničnog nivoa). Maksimalni uticaj predmetnog izvora **RADIO JAT 90.2** iznosi 0.29 ± 0.157 V/m (2.59% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **LTE 800** na mernom mestu T2 : 1.992 ± 1.076 V/m (12.77% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Cetin** sa 1.508 ± 0.814 V/m (9.67% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **GSM/UMTS 900** na mernom mestu T2 : 1.496 ± 0.808 V/m (8.85% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Cetin** sa 1.02 ± 0.551 V/m (6.04% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **DCS/LTE 1800** na mernom mestu T2 : 3.74 ± 2.02 V/m (15.85% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Cetin** sa 2.661 ± 1.437 V/m (11.28% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **UMTS/LTE 2100** na mernom mestu T2 : 2.813 ± 1.519 V/m (11.53% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **A1** sa 1.9 ± 1.026 V/m (7.79% referentnog graničnog nivoa).

U Izjavi o usaglašenosti dato je korišćeno pravilo odlučivanja i upoređena izmerena maksimalna vrednost jačine električnog polja predmetne FM radio stanice sa granicama definisanim u nacionalnim važećim pravilnicima:

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 iznosi **0.0626** što je manje od 1 i saglasno je kriterijumima iz **Pravilnika [P1]**.

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja na frekvenciji rada FM radio stanice **JAT RADIO 90.2** iznosi 0.29 ± 0.157 V/m i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo **11.2 V/m** definisan **Pravilnikom [P1]**.

Postojeći izvor elektromagnetnog zračenja FM radio stanica **JAT RADIO 90.2**, na lokaciji **Bulevar Mihajla Pupina 6, Novi Beograd**, zadovoljava uslove iz **Pravilnika** i njen 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).

[U1] – QU.003: Uputstvo o izveštavanju o rezultatima merenja.



5 STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE



Na osnovu projektne dokumentacije radio stanice JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE i ulaznih podataka dostavljenih od strane Investitora, izvršen je proračun jačine električnog polja u okruženju predmetne lokacije radio 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 i 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 radio 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:

$E_{i,j}$ – intenzitet 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 α_i i φ_i

α_i , φ_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 (377Ω)

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 frekvenzijske razdvojenosti (naravno, emituju se i različite modulišuće poruke). Zbog toga, ukupna jačina električnog polja koje 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 modela³ 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

U slučaju baznih stanica mobilne telefonije, kontrolni kanali 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 maksimalnim kapacitetom. Prilikom proračuna elektromagnetne emisije, zbog potrebe analize „najgoreg slučaja“, kod baznih stanica mobilne telefonije usvaja se pretpostavka da bazne stanice uvek rade sa

³ COST231 line-of-sight model (S. Saunders, *Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems*, Wiley, 2000.)



maksimalnim kapacitetom. Za razliku od toga, kod FM radio stanica nema promena u nivou polja tokom vremena, s obzirom da FM radio stanice uvek rade konstantnom (setovanom) snagom.

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 100 MHz talasna dužina $\lambda = 3 \text{ m}$, može se reći da pretpostavke o dalekoj zoni zračenja važe već na rastojanjima većim od 15 m, što je rastojanje koje odgovara udaljenosti 5λ . U slučaju kada se analizira tzv. „daleko polje“ jačina električnog polja, jačina magnetnog polja i gustina snage su jednoznačno povezane.

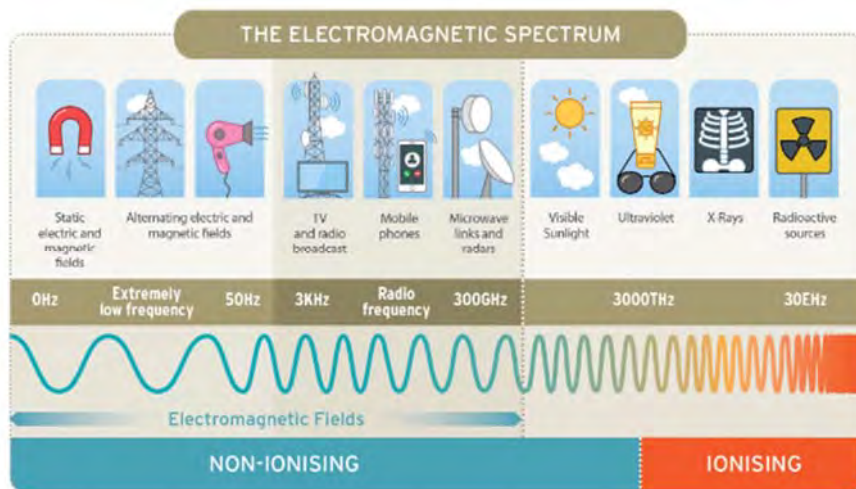
Zbog toga je prilikom poređenja sa referentnim graničnim nivoima dovoljno ispitati jednu od navedenih veličina (u ovom slučaju je to jačina električnog polja).

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 izvora 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 sprovela 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 sprovođenjem dodatnih analiza.



Elektromagnetno polje svih frekvencija je najviše zastupljeno i jedno je od najbrže širećih uticaja na životnu sredinu, koje pritom izaziva najviše glasila 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 10 MHz) 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 dokument 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.⁴ 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.

⁴ 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 (μ T) i gustina snage S (W/m²).

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 ²)
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 ²)
0.1 – 30 MHz	$671/f_M^{0.7}$	$4.9/f_M$	-
>30 – 400 MHz	62	0.163	10
>400 – 2000 MHz	$4.72 \cdot f_M^{0.43}$	$0.0123 \cdot f_M^{0.43}$	$0.058 \cdot f_M^{0.86}$
>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 ²)	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 ²)
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 (μT)	Gustina snage (ekvivalentnog ravanskog talasa) Sek (W/m ²)	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 nivoe date u prethodnoj tabeli, a u skladu sa važećim Pravilnikom, u narednoj tabeli su predstavljeni referentni granični nivoui za frekencijske opsege koje se koriste u mobilnim komunikacijama, tačnije mobilnoj telefoniji.

Tabela 5.6 Referentni granični nivoui 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 (μ 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

Takođe u tabeli 5.7 predstavljeni su referentni granični nivoui za frekencijski opseg u kojima rade FM radio stanice.

Tabela 5.7 Referentni granični nivoui izloženosti stanovništva u opsegu rada FM radio stanica, 88-108MHz

Frekvencija f	Jačina električnog polja E (V/m)	Jačina magnetnog polja H (A/m)	Gustina magnetnog fluksa B (μ T)	Gustina snage (ekvivalentnog ravanskog talasa) Sek (W/m^2)
88-108 MHz	11.2	0.292	0.0368	0.326

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 efekat, tako da se odvojena procena vrši za termičke i električne stimulatívne 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

$E_{L,i}$ - referentni nivo električnog polja prema tabeli iz Pravilnika

H_j – jačina magnetnog polja na frekvenciji j

$H_{L,j}$ – referentni nivo 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 JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE

Kao prvi korak u postupku proračuna opterećenja životne sredine od nekog izvora elektromagnetnog polja 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 radio stanice obuhvata prostor oko radio stanice u okviru kojeg se može naći čovek i u kome je opterećenje životne sredine elektromagnetnim poljem koje potiče od radio stanice najveće. Dakle, izvan lokalne zone radio stanice, opterećenje životne sredine elektromagnetnim poljem koje potiče od predmetne radio stanice je na svim mestima manje nego unutar same zone. Lokalna zona radio stanice zavisi od tipa instalacije (instalacija antenskog sistema na stubu, objektu, unutar objekta...)

U cilju utvrđivanja opterećenja životne sredine u okolini lokacije radio stanice JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE, izvršen je detaljan proračun jačine električnog polja u lokalnoj zoni predmetne radio stanice.

Prilikom proračuna jačine ukupnog električnog polja, u obzir su uzete bazne stanice mobilne telefonije i FM radio stanice koje se nalaze na istoj lokaciji kao i predmetna radio stanica.

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

1. Proračun u zoni oko lokacije radio stanice (500m x 500m), na nivou tla,
2. Proračun u zoni oko lokacije radio stanice (500m x 500m), po spratovima objekata,
3. Proračun u zoni mikrolokacije – nije urađen.

1. Proračun u zoni oko lokacije radio stanice (500m x 500m), 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 satelitski snimak razmere 1:2500 gde se dobija proračun na svakih 66cm x 66cm.

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

2. Proračun u zoni oko lokacije radio stanice (500m x 500m), po spratovima objekata.

Pri proračunu nivoa elektromagnetnog polja na spratovima objekata, kao podloga korišćen je aero snimak razmere 1:2500, gde postoji 1.5 piksel po metru, gde se dobija proračun na svakih 66cm x 66cm.

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 faktorom slabljenja od 10 dB kako bi se postojanje tih prepreka uzelo u obzir. Ova vrednost je odabrana s obzirom na to da se na direktnoj liniji između antenskog sistema i većine spratova okolnih objekata nalazi veći broj betonskih spratnih ploča.

U okviru izabrane zone od 500m x 500m oko radio 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. Oprema stanice nalazi se posebnoj prostoriji u objektu Poslovnog centra Ušće. Ova prostorija predstavlja takozvanu kontrolisanu zonu. U kontrolisanoj zoni 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.

Krov Poslovnog centra Ušće, na kome je montiran antenski sistem, takođe se može smatrati kontrolisanom zonom, s obzirom na to da pristup krovu nije dozvoljen neovlašćenim osobama.

Rezultati navedenih proračuna jačine električnog polja u zoni radio stanice JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE prikazani su grafički u narednim poglavljima u nastavku, i to:

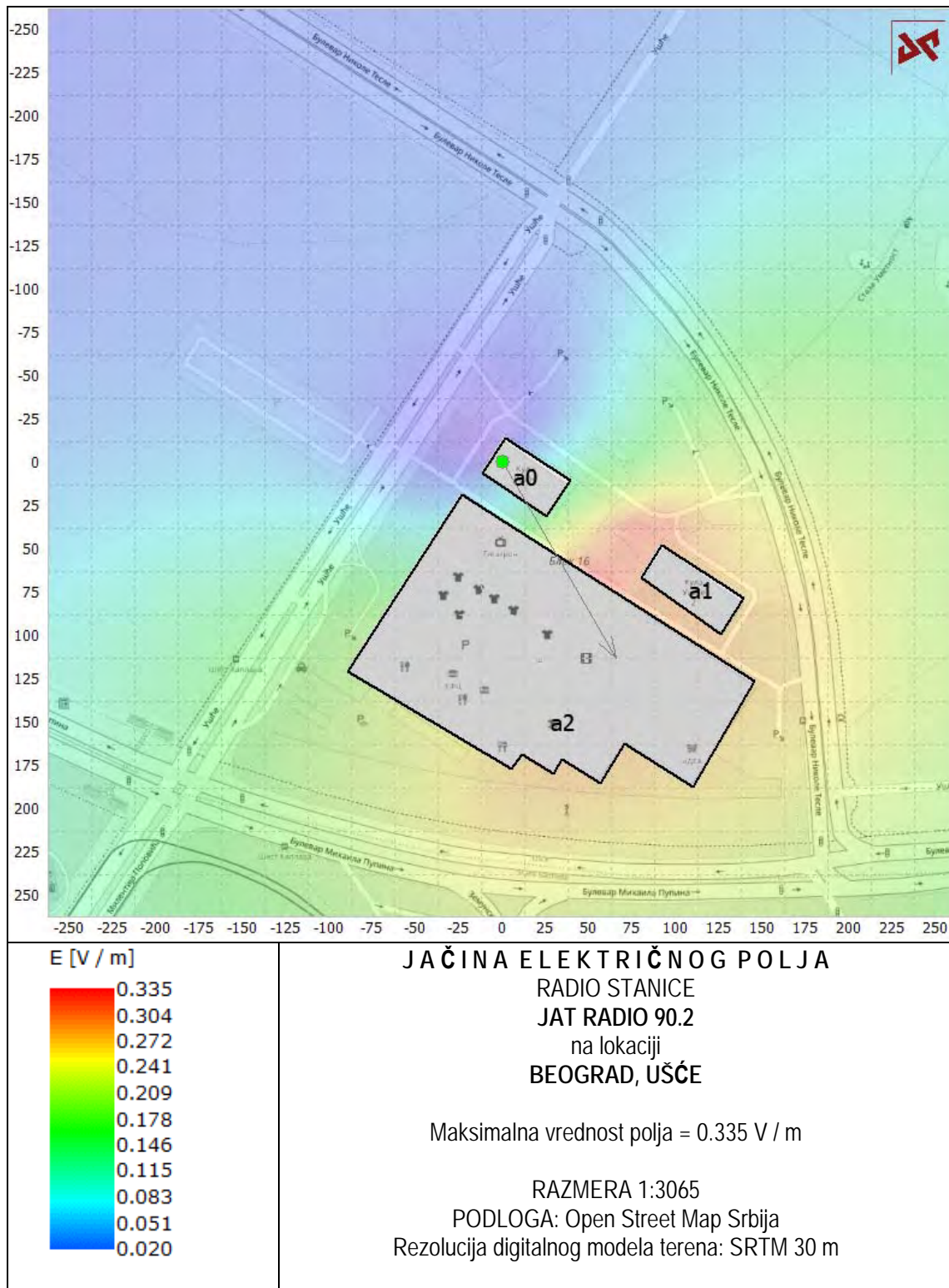
- Jačina električnog polja i faktor izloženosti elektromagnetnom polju koje potiče od predmetne radio stanice JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE,
- Ukupni faktor izloženosti elektromagnetnom polju koje potiče od svih FM radio stanica i radio baznih stanica mobilne telefonije na predmetnoj lokaciji.

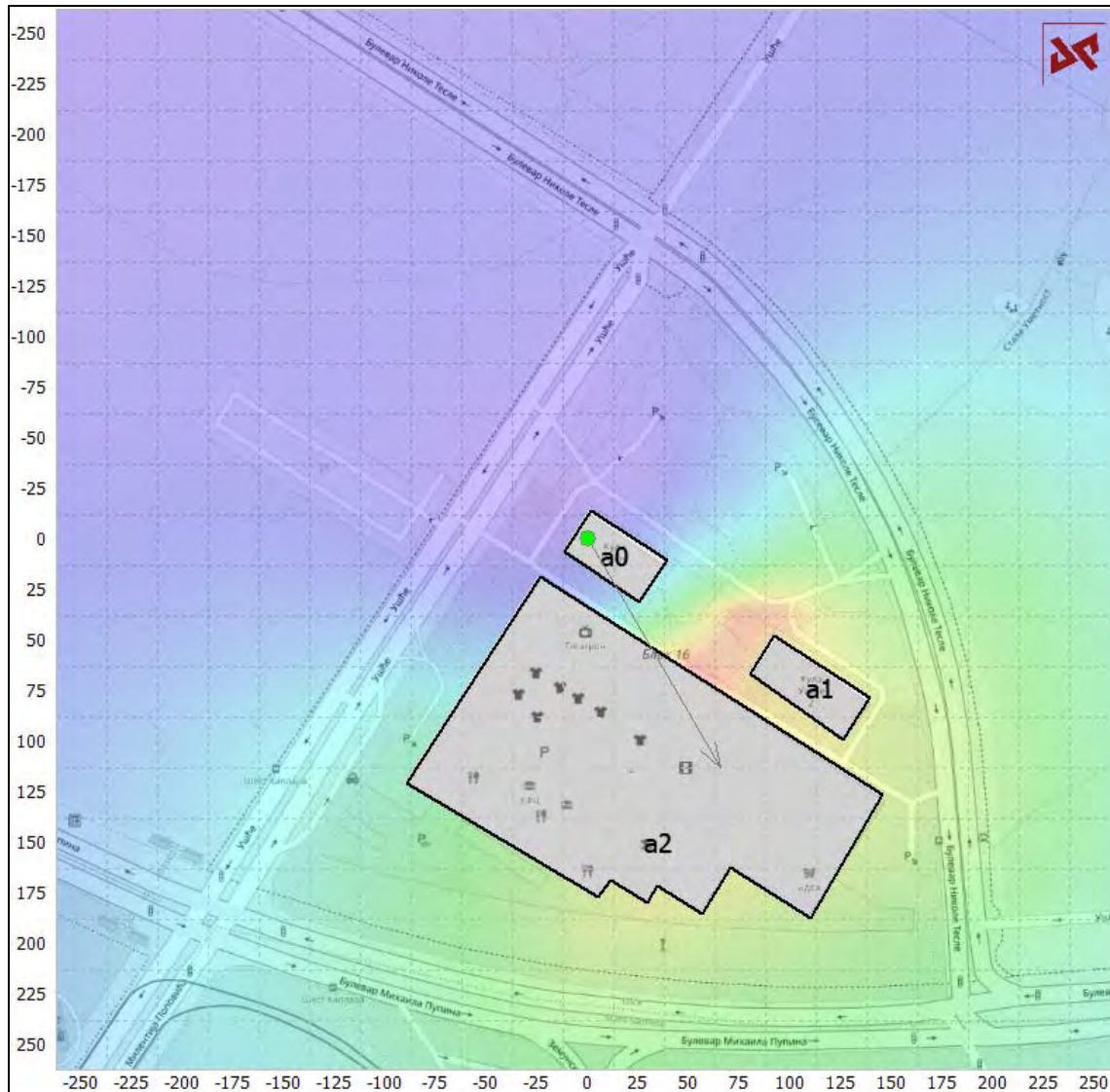
Grafičke prikaze prate odgovarajuće informacije parametara korišćenih u proračunu kao i legenda jačine električnog polja, gradirana od najniže do najviše vrednosti u zoni grafičkog prikaza, na nivou tla i nivou najizloženijih spratova objekata.

Tabelarni prikaz proračuna na nivou najizloženijih spratova prikazuje maksimalne vrednosti jačine električnog polja na najizloženijim spratovima objekata, sa označenim maksimumima.

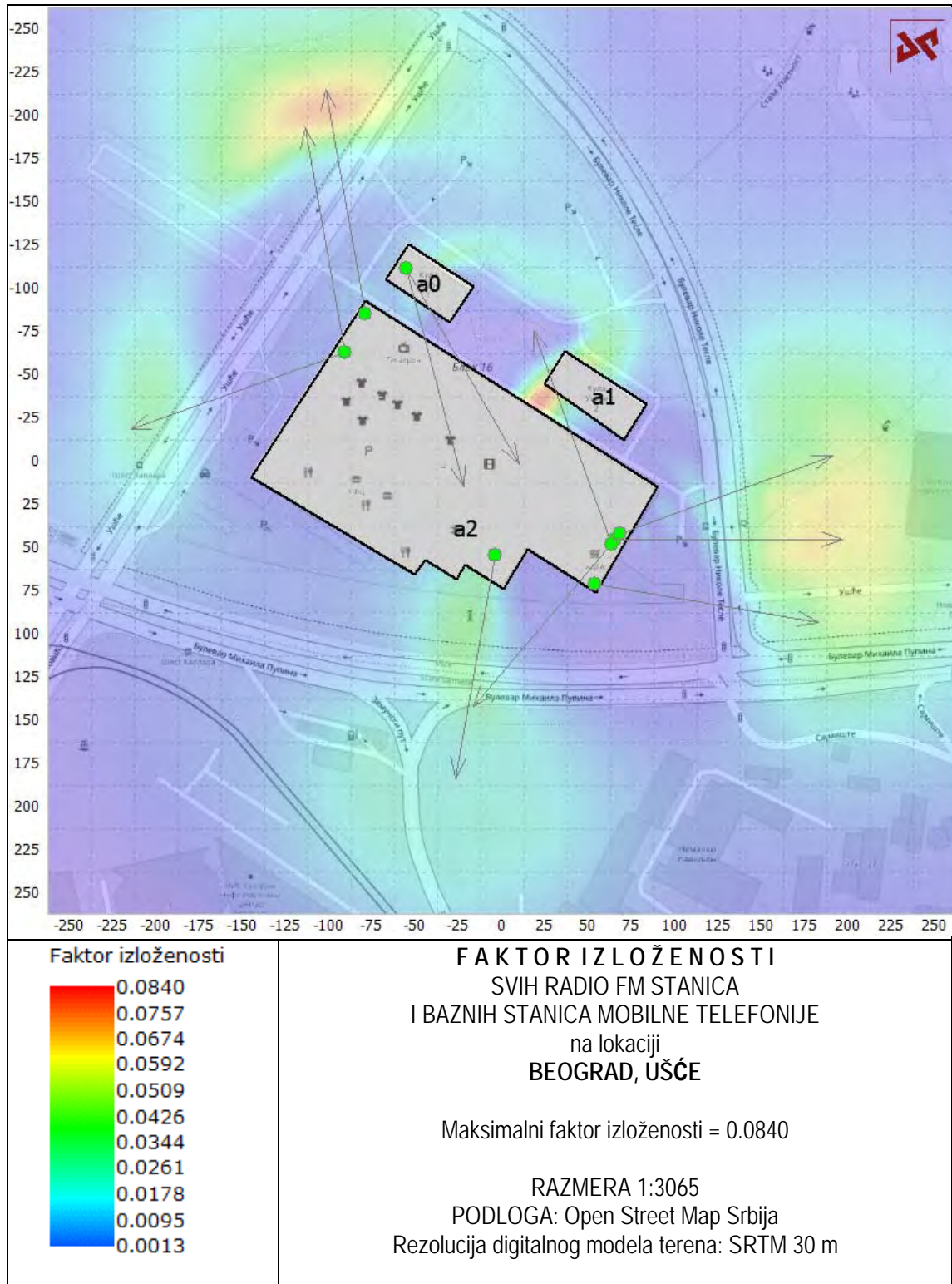


5.3.1 Rezultati proračuna u široj okolini radio stanice 500m x 500m (nivo tla 1.5m)



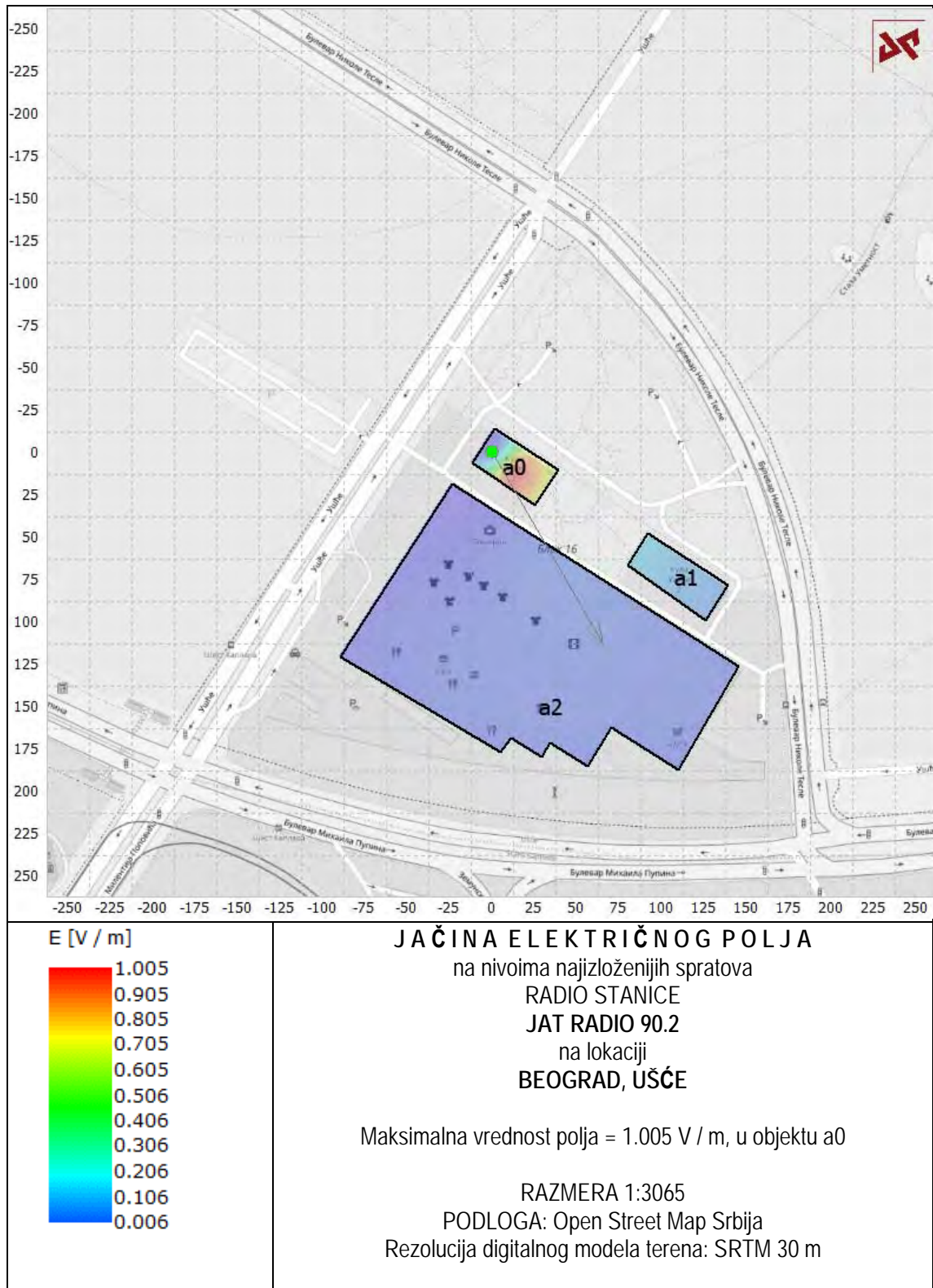


<p>Faktor izloženosti</p> <p>0.0009 0.0008 0.0007 0.0006 0.0005 0.0005 0.0004 0.0003 0.0002 0.0001 $3.16 \cdot 10^{-6}$</p>	<p>FAKTOR IZLOŽENOSTI RADIO STANICE JAT RADIO 90.2 na lokaciji BEOGRAD, UŠĆE</p> <p>Maksimalni faktor izloženosti = 0.0009</p> <p>RAZMERA 1:3065 PODLOGA: Open Street Map Srbija Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m</p>
---	--



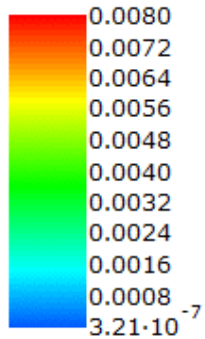


5.3.2 Rezultati proračuna na nivou najizloženijih spratova objekata u okruženju predmetne radio stanice





Faktor izloženosti



FAKTOR IZLOŽENOSTI

na nivoima najizloženijih spratova

RADIO STANICE

JAT RADIO 90.2

na lokaciji

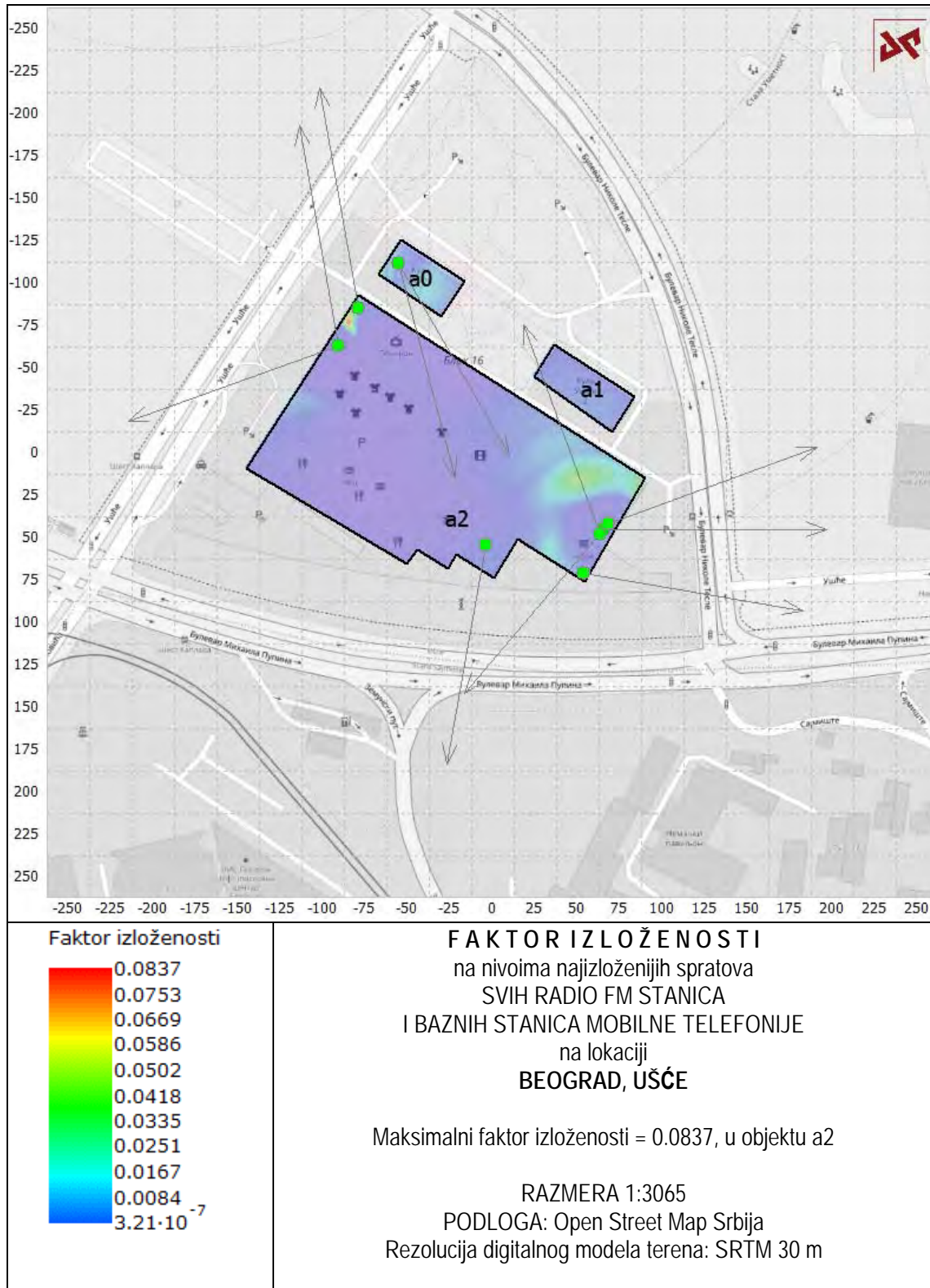
BEOGRAD, UŠĆE

Maksimalni faktor izloženosti = 0.0080, u objektu a0

RAZMERA 1:3065

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



U narednim tabelama dat je prikaz rezultata proračuna maksimalnih vrednosti električnog polja koje potiče od radio stanice JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE, kao i od svih FM i baznih radio stanica na predmetnoj lokaciji, na najizloženijim spratovima okolnih objekata, sa označenim maksimumima.



Tabela 5.8 Proračun električnog polja i faktor izloženosti elektromagnetnom polju koje potiče od FM radio stanice JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

Objekat	Slabljenje zida [dB]	Ukupno električno polje			Izloženost	
		Visina proračuna [m]	E [V / m]	E / E _L [%]	Visina proračuna [m]	Faktor izloženosti [0-1]
a0	10	99.9	1.005	8.97	99.9	0.0080
a1	10	100.2	0.269	2.40	100.2	0.0006
a2	10	18.0	0.137	1.22	18.0	0.0001

Tabela 5.9 Proračun faktora izloženosti elektromagnetnom polju koje potiče od svih izvora na predmetnoj lokaciji, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

Objekat	Slabljenje zida [dB]	Izloženost	
		Visina proračuna [m]	Faktor izloženosti [0-1]
a0	10	17.9	0.0460
a1	10	10.9	0.0119
a2	10	18.0	0.0837



6 ZAKLJUČAK



Na osnovu projektnog zadatka i dodatnih informacija, dobijenih od ovlašćenog lica imaoća radio stanice, sprovedena je analiza uticaja na životnu sredinu izvora elektromagnetnog polja u lokalnoj zoni oko lokacije BEOGRAD, UŠĆE.

Polazeći od tehničkih i radio parametara za:

- FM radio stanicu JAT RADIO 90.2,
- FM radio stanicu NOSTALGIE 105.2,
- FM radio stanicu TOP FM 106.8,
- FM radio stanicu TDI 91.8,
- FM radio stanicu NAXI 96.9,
- BS mobilne telefonije operatora Cetin (Yettel);
- BS mobilne telefonije operatora Telekom Srbija i
- BS mobilne telefonije operatora A1,

koje su sve instalirane na lokaciji BEOGRAD, UŠĆE ili u krugu od 150 m od nje, izvršen je proračun jačine električnog polja u zoni oko predmetne lokacije. Rezultati proračuna su dati u nastavku.

1. Rezultati proračuna u široj okolini predmetne radio stanice na nivou tla (500m x 500m):

Rezultati proračuna maksimalne jačine električnog polja u okolini radio stanice na visini od 1.5 m od nivoa tla date su u narednoj tabeli.

Tabela 6.1 Maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na tlu u zoni 500m x 500m

Radio stanica	Maksimalna jačina električnog polja E(V/m)	Referentne granične vrednosti E_L (V/m)	Nivo polja u odnosu na granicu po Pravilniku
JAT RADIO 90.2	0.335	11.2	2.99 %
Faktor izloženosti			
MAX Faktor izloženosti JAT RADIO 90.2	0.0009 < 1		
MAX ukupni faktor izloženosti sve FM i bazne radio stanice na predmetnoj lokaciji i oko nje	0.0840 < 1		

Na osnovu rezultata proračuna u okolini lokacije radio stanice JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE, može se zaključiti da je jačina električnog polja koje potiče od predmetne radio stanice, na mestima na tlu na kojima se može naći čovek, ispod referentnih nivoa koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (11.2 V/m za frekvencijski opseg 88-108 MHz).



2. Rezultati proračuna na nivou najizloženijih spratova objekata u okruženju predmetne radio stanice

Proračunate maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja unutar definisanih objekata u okolini lokacije na visinama najizloženijih spratova date su u tabelama 5.8. i 5.9. U narednoj tabeli su prikazani objekti na kojima je proračunato maksimalno električno polje i najveća izloženost elektromagnetnom polju.

Tabela 6.2 Maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na najizloženijim spratovima objekata

Radio stanica	Oznaka objekta	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
JAT RADIO 90.2	a0	99.9	1.005	11.2	8.97 %
Faktor Izloženosti					
MAX Faktor Izloženosti JAT RADIO 90.2	a0	99.9	0.0080 < 1		
MAX ukupni faktor Izloženosti sve FM i bazne radio stanice na predmetnoj lokaciji i oko nje	a2	18.0	0.0837 < 1		

Iz Tabele 6.2 se mogu videti najizloženiji objekti, odnosno objekti za koji je izračunata jačina električnog polja koje potiče od postojeće predmetne radio stanice JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE, kao i objekti koji su najizloženiji kada se posmatra polje koje potiče od svih radio stanica na predmetnoj lokaciji i oko nje.

Na osnovu rezultata proračuna na najizloženijim spratovima objekata u okolini predmetne lokacije može se zaključiti da je jačina električnog polja koje potiče od predmetne radio stanice JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE, **ispod referentnih graničnih nivoa** koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (11.2 V/m za frekvenijski opseg 88-108 MHz).

3. Rezultati proračuna u zoni mikrolokacije predmetne radio stanice

Detaljni proračun u zoni mikrolokacije radio stanice, tj. prostora u neposrednoj okolini radio-opreme, nije urađen. Oprema stanice nalazi se posebnoj prostoriji u objektu Poslovnog centra Ušće. Ova prostorija predstavlja takozvanu kontrolisanu zonu. U kontrolisanoj zoni 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. Krov Poslovnog centra Ušće, na kome je montiran antenski sistem, takođe se može smatrati kontrolisanom zonom, s obzirom na to da pristup krovu nije dozvoljen neovlašćenim osobama.



Uparedni prikaz proračunatih i izmerenih vrednosti elektromagnetnog polja

Uzimajući u obzir rezultate ispitivanja postojećeg opterećenja životne sredine (maksimalne trenutne vrednosti), kao i proračunato maksimalno opterećenje od postojeće radio stanice JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE, u narednoj tabeli je dat uporedni prikaz gore pomenutih vrednosti.

Tabela 6.3 Uparedni prikaz izmerenih i proračunatih vrednosti elektromagnetnog polja koje potiče od radio stanice JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE

Radio stanica	Maksimalna proračunata jačina električnog polja na nivou tla (V/m)	Maksimalna proračunata jačina električnog polja po spratovima objekata (V/m)	Maksimalna izmerena jačina električnog polja (V/m)	Referentne centralne granične vrednosti E_L (V/m)
JAT RADIO 90.2	0.335	1.005	0.29 ± 0.157	11.2

Na osnovu rezultata proračuna ukupnog nivoa nejonizujućeg zračenja i izmerenih vrednosti jačine električnog polja u lokalnoj zoni radio stanice (Tabele 6.1 – 6.3), može se zaključiti da jačina električnog polja koje generiše predmetna radio stanica (FM radio stanica JAT RADIO 90.2), na mestima na kojima se može naći čovek, **ne prelazi granice definisane Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima**.

Na osnovu izvedenog proračuna i „Pravilnika o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja“, posmatrana radio stanica JAT RADIO 90.2 se može okarakterisati kao izvor koji nije od posebnog interesa.⁵

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 FM radio stanica JAT RADIO 90.2, BEOGRAD, UŠĆE može koristiti na navedenoj lokaciji.

Beograd, maj 2023. godine

Odgovorni projektant
Milan Mitrović, dipl.inž.el.




⁵ Izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa smatraju se izvori elektromagnetnog zračenja koji mogu da budu štetni po zdravlje ljudi, a određeni su kao stacionarni i mobilni izvori čije elektromagnetno polje u zoni povećane osetljivosti dostiže najmanje 10% iznosa referentne, granične vrednosti propisane za tu frekvenciju. Korisnik ovakvog izvora dužan je da obezbedi periodična ispitivanja izvora, jednom u dve kalendarske godine za visokofrekventne izvore.



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 radio 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 ormene 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 CO₂ 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 samogorive 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 preduprediće 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 merenja.

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 propisnim 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 sledede mere zaštite:

- zabranjuju se bilo kakve aktivnosti na antenskom nosaču radio i bazne stanice (npr., usmeravanje antene, pričvršćivanje itd.) sve dok se ne isključe predajnici radio i 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. Radio i 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 radio i 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 radio i bazne stanice.

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

S obzirom da 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/RADIO STANICE

Po prestanku rada radio 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 radio stanice.

Pokvarena, zamenjena ili istrošena oprema radio 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 radio 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. 36/09),
- 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 („Službeni glasnik RS“, 104/09).
- Plan namene radio-frekvencijskih opsega (Službeni glasnik RS“, br. 89/20),



8.2 OSTALI RELEVANTNI PROPISI.MEĐUNARODNI PROPISI I LITERATURA

- ICNIRP Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100kHz to 300GHz), 2020., 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.

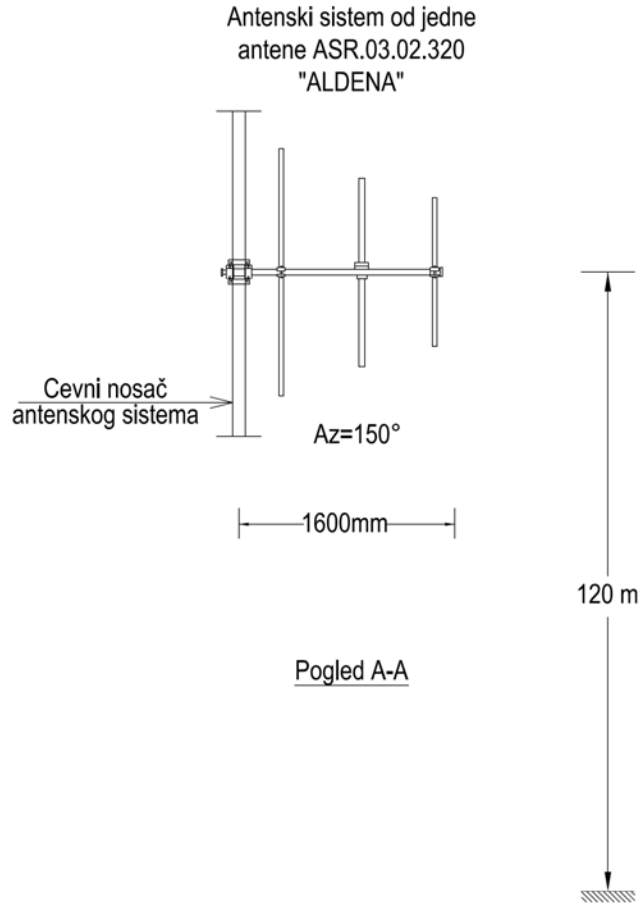
Dokumentacija

- Informacije dobijene od investitora putem e-maila
- *ALDENA* katalog antena
- *ELCA* katalog

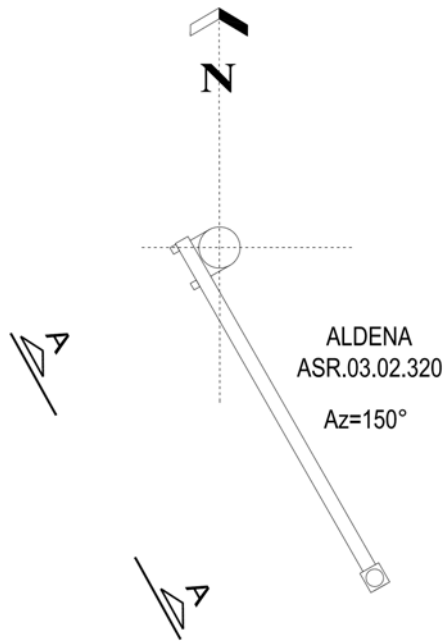


9 PRILOZI

- Grafička dokumentacija
- Izveštaj o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima AL-EMF-077-2023



Slika 5.4 Grafički prikaz dispozicije antena na antenskom stubu (bočni pogled)



Slika 5.5 Grafički prikaz dispozicije antena na antenskom stubu (pogled odozgo)

**Naziv:**

IZVEŠTAJ O FREKVENCIJSKI SELEKTIVNOM ISPITIVANJU NIVOVA IZLAGANJA LJUDI VISOKOFREKVENTNIM ELEKTROMAGNETNIM POLJIMA

Identifikacioni broj izveštaja: AL-EMF-077-2023

Naziv izvora: **RADIO JAT 90.2, Ušće**
RADIO JAT DRUŠTVO SA OGRANIČENOM
ODGOVORNOŠĆU ZA RADIODIFUZIJU

Naziv i adresa korisnika: BEOGRAD (VRAČAR)
Beograd (Vračar), Alekse Nenadovića 19-21

Datum prijema zahteva: 27.03.2023.

Mesto i datum ispitivanja: Beograd, 26.04.2023.

Datum izdavanja izveštaja: 08.05.2023.

Sadržaj

1. VEZA SA DRUGIM DOKUMENTIMA	3
2. TERMINI, DEFINICIJE I SKRAĆENICE	4
2.1 Termini i definicije	4
2.2 Skraćenice	7
2.3 Simboli fizičkih veličina.....	8
3. PREDMET I SVRHA ISPITIVANJA	9
3.1 Podaci o korisniku/naručiocu posla.....	9
3.2 Podaci o izvoru	9
4. IZVOR NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA	10
4.1 Makrolokacija.....	10
4.2 Mikrolokacija	11
4.3 Karakteristike izvora.....	14
4.4 Radni parametri izvora	14
5. ISPITIVANJE (MERENJE)	15
5.1 Merene veličine	15
5.2 Metoda merenja	15
5.3 Obrazloženje izbora metode	16
5.4 Plan i procedura merenja	16
5.5 Merna oprema.....	16
5.6 Parametri podešavanja	16
5.7 Podaci o merenju	17
5.8 Obrazloženje izbora mernih mesta	17
5.9 Položaj mernih mesta	18
6. REZULTATI ISPITIVANJA (MERENJA)	21
6.1 Merna nesigurnost	21
6.2 Merni rezultati preliminarnog merenja u radio-frekvencijskom opsegu (27MHz – 3GHz).	22
6.3 Rezultati merenja u radio-frekvencijskim opsezima mobilnih operatora.....	28
6.4 Procena jačine električnog polja bazne stanice pri maksimalnom saobraćaju	32
7. USAGLAŠENOST SA SPECIFIKACIJAMA	35
7.1 Referentni dokumenti	35
7.2 Analiza rezultata sa stanovišta specifikacija	35
7.3 Izjava o usaglašenosti sa specifikacijama.....	37
8. PRILOZI.....	38
9. NAPOMENE	38



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: http://www.stat.gov.rs/sr-Latn/oblasti/popis
[I2]	Google Maps: https://www.google.rs/maps/place/
[I3]	RATEL baza podataka o korišćenju RF spektra: http://registar.ratel.rs/sr/reg203
[I4]	RATEL Baza podataka o korišćenju radiodifuznog spektra: http://registar.ratel.rs/cyr/reg204



[15]	https://katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic/PublicAccess.aspx
[16]	https://a3.geosrbija.rs/

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 ²]
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) <i>Long Term Evolution (LTE)</i>	standardna nesigurnost merenja rezultata kada je on dobijen iz broja ili drugih količina 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 naelektrisane čestice 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)
rezultat merenja	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	operator „Orion telekom“
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 [μT]
B_L	referentni granični nivo magnetne indukcije [μT]
B_{mt}	ekstrapolirana magnetna indukcija na mernom mestu (svi sektori) [μT]
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 proširenim 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 proširenim MN [V/m]
E_{RS}	izmerena jačina električnog polja referentnog signala sa priključka MIMO antene sa proširenim 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 [W/m^2]
SAR	specifična brzina apsorbovanja energije (Specific Absorbtion Rate) [W/kg]
S_L	referentni granični nivo gustine snage [W/m^2]
S_{mt}	ekstrapolirana gustina snage na mernom mestu (svi sektori) [W/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 FM radio stanice RADIO JAT 90.2 koja se nalazi na adresi **Bulevar Mihajla Pupina 6, Novi Beograd**.

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:	RADIO JAT DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU ZA RADIODIFUZIJU BEOGRAD (VRAČAR)
PIB:	104223390
Adresa:	Beograd (Vračar), Alekse Nenadovića 19-21
Ponuda:	-

3.2 PODACI O IZVORU

Naziv izvora:	FM radio stanica RADIO JAT 90.2
Namena (tip) izvora:	FM radio stanica
Adresa:	Bulevar Mihajla Pupina 6
Geografske koordinate:	44 48 59.4N 20 26 13.4E
Katastarska parcela:	2238
Katastarska opština:	Novi Beograd
Opština:	Novi Beograd

4. IZVOR NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA

4.1 Makrolokacija

Opština Novi Beograd je jedna od sedamnaest beogradskih opština. Novi Beograd leži na ušću Save u Dunav, dve velike reke, najvećoj regionalnoj i drugoj po dužini evropskoj reci. Nadmorska visina iznosi 74–78 m. Opština Novi Beograd zauzima površinu od 40,96 km². Glavna fizička osobina Novog Beograda je njegov ravan teren, što predstavlja veliki kontrast starom delu Beograda, koji je izgrađen na 32 brda. Osim Bežanije, svog zapadnog dela, Novi Beograd je izgrađen na površini koja je u osnovi bila močvara kada je 1948. godine otpočela izgradnja novog grada. Godinama je na Novi Beograd donošen pesak sa dunavskog Malog ratnog ostrva, sve dok od njega nije preostao mali uski pošumljeni pojas zemlje koji postoji i danas. Ostale geografske odlike Novog Beograda su poluostrvo Ada Ciganlija i ostrvo Ada Međica, oba na Savi i zaliv Zimovnik, koji okružuje Malu Ciganliju, u kom se nalaze objekti nekadašnjeg brodogradilišta Beograd. Lesne zaravni Bežanijske kose se nalaze u zapadnom delu opštine, dok u južnom delu protiče kanal Galovica koji se uliva u Savu.

Od svih beogradskih gradskih opština, Novi Beograd ima najviše zelenih površina, ukupno 3,47 km² ili 8,5% svoje površine. Najveća površina parkova otpada na park Ušće.



Slika 1: Prikaz opštine Novi Beograd na karti beogradskih opština

4.2 MIKROLOKACIJA

Na adresi Bulevar Mihajla Pupina 6, Novi Beograd, na rešetkastom antenskom stubu koji se nalazi na ravnom krovu objekta PC Ušće, instaliran je antenski sistem FM radio stanice RADIO JAT 90.2. Jedna antena usmerenog dijagrama zračenja montirana je na 120m iznad nivoa tla. Emisiona oprema je smeštena unutar posebne prostorije u objektu.



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

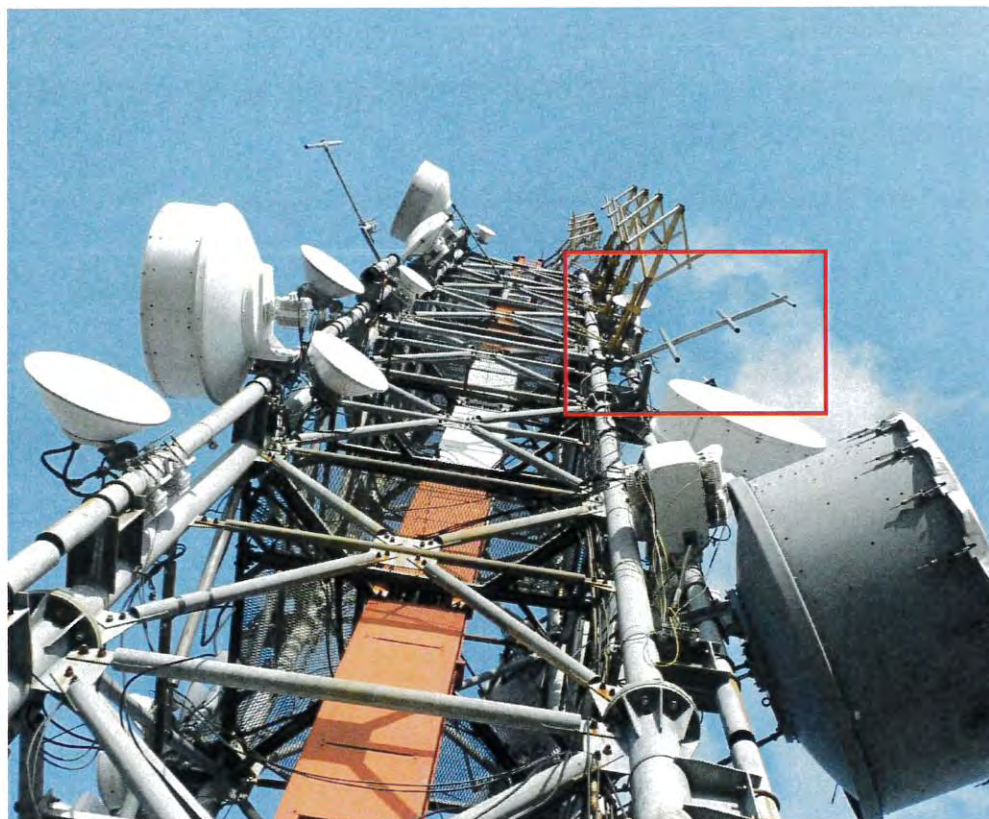
U neposrednoj blizini lokacije radio stanice nalaze se pretežno zelene površine, tržni centar „Ušće“ i PC „Ušće 2“. Najbliži stambeni objekat je na rastojanju od oko 340m jugozapadno od antenskog nosača.

Pregledom podataka u bazi RATEL-a i proverom na terenu, uočene radio stanice (izvori visokofrekventnog nejonizujućeg zračenja) u krugu od 150 m od lokacije predmetne bazne stanice su:

- FM radio stanica NOSTALGIE 105.2, na istom objektu na kom je FM radio stanica RADIO JAT;
- FM radio stanica TOP FM 106.8, na istom objektu na kom je FM radio stanica RADIO JAT;
- FM radio stanica TDI 91.8, na istom objektu na kom je FM radio stanica RADIO JAT;
- FM radio stanica NAXI 96.9, na istom objektu na kom je FM radio stanica RADIO JAT;
- BS mobilne telefonije operatora Cetin (Yettel) na tržnom centru „Ušće“;
- BS mobilne telefonije operatora Telekom na tržnom centru „Ušće“;
- BS mobilne telefonije operatora A1 na tržnom centru „Ušće“.
- Radio relejni uređaji



Slika 3: Prikaz antenskog stuba na kom se nalazi FM radio stanica



Slika 4: Prikaz antenskog sistema FM radio stanice



Slika 5: Prikaz indoor emisione opreme (FM predajnika)



4.3 KARAKTERISTIKE IZVORA

Parametri rada planirane FM radio stanice dobijeni su od ovlašćenog lica imaoca radio stanice.

4.4 RADNI PARAMETRI IZVORA

Radni parametri FM radio stanice RADIO JAT 90.2 dati su u narednoj tabeli.

Tabela 1. Radni parametri FM radio stanice RADIO JAT 90.2

Tip izvora	Polarizacija	Azimet maksimalnog zračenja	Izračena snaga	Visina antenskog sistema	Frekvencija
FM radio stanica	Vetikalna	150°	250W	120m	90.2 MHz



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 dekoderom (*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 radio 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 uskopojasnog/selektivnog merenja

5.7 PODACI O MERENJU

Datum i vreme merenja	26.04.2023, 19:10h – 21:10h
Spoljna temperatura	14.56°C
Relativna vlažnost vazduha	35.95%
Vremenski uslovi	Vedro, vetrovito
Odstupanja od metode merenja	Nije bilo
Identifikacije mernih zapisa	P-0109_00801 do P-0109_00812

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 izvora 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 6: Prikaz Mernih Mesta u lokalnoj zoni FM radio stanice RADIO JAT

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

	<p>Merno mesto broj 1</p> <p>Ispred objekta (kontejnera) JKP „Zelenilo Beograd“.</p> <p>Udaljenost od antenskog sistema je 198m.</p> <p>Koordinate merne tačke: $44^{\circ} 49' 00.7''$ N $20^{\circ} 26' 06.2''$ E Ht=75m</p>
--	--



Merno mesto broj 2

Plato ispred ulaza u tržni centar „Ušće“.

Udaljenost od antenskog sistema je 219m.

Koordinate merne tačke:

44° 48' 54.2" N

20° 26' 09.1" E

Ht=76m



Merno mesto broj 3

Park između objekata PC „Ušće“ 1 i 2.

Udaljenost od antenskog sistema je 135m.

Koordinate merne tačke:

44° 48' 58.1" N

20° 26' 15.8" E

Ht=76m



Merno mesto broj 4

Prostor na 25. (poslednjem) spratu PC „Ušće“.

Ispod antenskog sistema.

Koordinate merne tačke:

44° 48' 56.0" N

20° 26' 13.0' E

**Merno mesto broj 5**

Prostor na 25. (poslednjem) spratu PC „Ušće“.

Ispod antenskog sistema.

Koordinate merne tačke:

44° 48' 58.9" N

20° 26' 13.8" E

**Merno mesto broj 6**

Prostor na 22. (poslednjem) spratu objekta PC „Ušće 2“.

Udaljenost od antenskog sistema je oko 115m.

Koordinate merne tačke:

44° 48' 57.5" N

20° 26' 16.9" E



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 %	$u_c \text{ [dB]} = 20 \cdot \log(u_c \text{ [%]} / 100 + 1)$	1.96 dB
PROŠIRENA MERNA NESIGURNOST Nivo poverenja 95% (k = 1.96), normalna raspodela			
$U = 1.96 u_c$	53.58 % (54%)	$U \text{ [dB]} = 20 \cdot \log(U \text{ [%]} / 100 + 1)$	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 %	$u_c \text{ [dB]} = 20 \cdot \log(u_c \text{ [%]} / 100 + 1)$	1.96 dB
PROŠIRENA MERNA NESIGURNOST Nivo poverenja 95% (k = 1.96), normalna raspodela			
$U = 1.96 u_c$	53.56 % (54%)	$U \text{ [dB]} = 20 \cdot \log(U \text{ [%]} / 100 + 1)$	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 %	$u_c \text{ [dB]} = 20 \cdot \log(u_c \text{ [%]} / 100 + 1)$	2.78 dB
PROŠIRENA MERNA NESIGURNOST Nivo poverenja 95% (k = 1.96), normalna raspodela			
$U = 1.96 u_c$	74.05 % (74%)	$U \text{ [dB]} = 20 \cdot \log(U \text{ [%]} / 100 + 1)$	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 %	$u_c \text{ [dB]} = 20 \cdot \log(u_c \text{ [%]} / 100 + 1)$	2.78 dB
PROŠIRENA MERNA NESIGURNOST Nivo poverenja 95% (k = 1.96), normalna raspodela			
$U = 1.96 u_c$	74.03 % (74%)	$U \text{ [dB]} = 20 \cdot \log(U \text{ [%]} / 100 + 1)$	4.81 dB



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

Tabele 4.1. do 4.6. 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) ²
27	47	5	Vojska, MUP	0.246 ± 0.182	11.2	0.00048
47	68	5	TV-VHF I	0.159 ± 0.117	11.2	0.00020
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.128 ± 0.095	11.2	0.00013
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.528 ± 0.391	11.2	0.00223
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.246 ± 0.182	11.2	0.00048
144	146	0.1	Radio-amateri	0.025 ± 0.018	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.092 ± 0.068	11.2	0.00007
174	230	0.3	TV-VHF III	0.104 ± 0.077	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)	0.207 ± 0.153	13.8	0.00023
790	862	1	LTE 800	1.424 ± 1.054	15.8	0.00812
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.042 ± 0.031	16.3	0.00001
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	1.14 ± 0.844	16.7	0.00466
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.249 ± 0.184	18.1	0.00019
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.098 ± 0.073	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	0.571 ± 0.422	23.3	0.00060
1880	1900	5	DECT	0.038 ± 0.028	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.815 ± 0.603	24.4	0.00111
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.297 ± 0.22	24.4	0.00015
2400	2473	10	WLAN	0.139 ± 0.103	24.4	0.00003
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.303 ± 0.224	24.4	0.00015
2690	3000	20	Radar	0.46 ± 0.34	24.4	0.00036
Ukupno				2.317 ± 1.715		0.0197



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) ²
27	47	5	Vojska, MUP	0.25 ± 0.185	11.2	0.00050
47	68	5	TV-VHF I	0.171 ± 0.126	11.2	0.00023
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.131 ± 0.097	11.2	0.00014
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.493 ± 0.365	11.2	0.00193
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.13 ± 0.096	11.2	0.00013
144	146	0.1	Radio-amateri	0.025 ± 0.018	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.09 ± 0.067	11.2	0.00006
174	230	0.3	TV-VHF III	0.11 ± 0.081	11.2	0.00010
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.173 ± 0.128	11.2	0.00024
410	430	0.3	CDMA	0.046 ± 0.034	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)	0.259 ± 0.191	13.8	0.00035
790	862	1	LTE 800	2.246 ± 1.662	15.8	0.02021
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.044 ± 0.033	16.3	0.00001
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	1.437 ± 1.063	16.7	0.00740
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.543 ± 0.402	18.1	0.00090
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.095 ± 0.07	19.7	0.00002
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.154 ± 0.114	21.5	0.00005
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	3.12 ± 2.309	23.3	0.01793
1880	1900	5	DECT	0.044 ± 0.033	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	2.529 ± 1.871	24.4	0.01074
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.755 ± 0.559	24.4	0.00096
2400	2473	10	WLAN	0.15 ± 0.111	24.4	0.00004
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.314 ± 0.233	24.4	0.00017
2690	3000	20	Radar	0.479 ± 0.354	24.4	0.00038
Ukupno				4.998 ± 3.699		0.0626



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) ²
27	47	5	Vojska, MUP	0.23 ± 0.17	11.2	0.00042
47	68	5	TV-VHF I	0.184 ± 0.136	11.2	0.00027
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.13 ± 0.096	11.2	0.00013
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.821 ± 0.607	11.2	0.00537
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.219 ± 0.162	11.2	0.00038
144	146	0.1	Radio-amateri	0.024 ± 0.017	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.084 ± 0.063	11.2	0.00006
174	230	0.3	TV-VHF III	0.106 ± 0.079	11.2	0.00009
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.185 ± 0.137	11.2	0.00027
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)	0.154 ± 0.114	13.8	0.00012
790	862	1	LTE 800	0.332 ± 0.245	15.8	0.00044
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.044 ± 0.033	16.3	0.00001
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.528 ± 0.391	16.7	0.00100
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.288 ± 0.213	18.1	0.00025
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.093 ± 0.069	19.7	0.00002
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.157 ± 0.116	21.5	0.00005
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.481 ± 0.356	23.3	0.00043
1880	1900	5	DECT	0.04 ± 0.029	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.363 ± 0.269	24.4	0.00022
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.307 ± 0.227	24.4	0.00016
2400	2473	10	WLAN	0.153 ± 0.113	24.4	0.00004
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.33 ± 0.244	24.4	0.00018
2690	3000	20	Radar	0.463 ± 0.343	24.4	0.00036
Ukupno				1.49 ± 1.103		0.0103



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) ²
27	47	5	Vojska, MUP	0.235 ± 0.174	11.2	0.00044
47	68	5	TV-VHF I	0.181 ± 0.134	11.2	0.00026
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.119 ± 0.088	11.2	0.00011
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.129 ± 0.095	11.2	0.00013
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.12 ± 0.088	11.2	0.00011
144	146	0.1	Radio-amateri	0.025 ± 0.018	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.089 ± 0.066	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	0.187 ± 0.138	11.2	0.00028
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)	0.155 ± 0.115	13.8	0.00013
790	862	1	LTE 800	0.076 ± 0.056	15.8	0.00002
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.047 ± 0.035	16.3	0.00001
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.115 ± 0.085	16.7	0.00005
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.161 ± 0.119	18.1	0.00008
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.091 ± 0.067	19.7	0.00002
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.152 ± 0.112	21.5	0.00005
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.136 ± 0.1	23.3	0.00003
1880	1900	5	DECT	0.042 ± 0.031	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.251 ± 0.186	24.4	0.00011
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.304 ± 0.225	24.4	0.00016
2400	2473	10	WLAN	0.155 ± 0.114	24.4	0.00004
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.32 ± 0.237	24.4	0.00017
2690	3000	20	Radar	0.453 ± 0.335	24.4	0.00034
Ukupno				0.896 ± 0.663		0.0028



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)²
27	47	5	Vojska, MUP	0.228 ± 0.169	11.2	0.00041
47	68	5	TV-VHF I	0.178 ± 0.132	11.2	0.00025
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.123 ± 0.091	11.2	0.00012
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.124 ± 0.092	11.2	0.00012
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.124 ± 0.092	11.2	0.00012
144	146	0.1	Radio-amateri	0.027 ± 0.02	11.2	0.00001
146	174	3	Fiksna mobilna	0.085 ± 0.063	11.2	0.00006
174	230	0.3	TV-VHF III	0.109 ± 0.08	11.2	0.00009
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.192 ± 0.142	11.2	0.00029
410	430	0.3	CDMA	0.045 ± 0.033	11.3	0.00002
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.063 ± 0.046	11.7	0.00003
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.16 ± 0.118	13.8	0.00013
790	862	1	LTE 800	0.079 ± 0.058	15.8	0.00002
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.043 ± 0.032	16.3	0.00001
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.175 ± 0.13	16.7	0.00011
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.174 ± 0.129	18.1	0.00009
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.093 ± 0.068	19.7	0.00002
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.157 ± 0.116	21.5	0.00005
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.181 ± 0.134	23.3	0.00006
1880	1900	5	DECT	0.04 ± 0.029	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.214 ± 0.159	24.4	0.00008
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.309 ± 0.229	24.4	0.00016
2400	2473	10	WLAN	0.154 ± 0.114	24.4	0.00004
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.321 ± 0.238	24.4	0.00017
2690	3000	20	Radar	0.477 ± 0.353	24.4	0.00038
Ukupno				0.922 ± 0.682		0.0029



Tabela 4.6. Rezultati preliminarnog merenja Merno Mesto 6

<i>f</i> _{min} [MHz]	<i>f</i> _{max} [MHz]	<i>RBW</i> [MHz]	Radio-sistem	<i>E</i> _s [V/m]	<i>E</i> _L [V/m]	Izloženost (<i>E</i> _s / <i>E</i> _L) ²
27	47	5	Vojska, MUP	0.235 ± 0.174	11.2	0.00044
47	68	5	TV-VHF I	0.167 ± 0.124	11.2	0.00022
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.128 ± 0.095	11.2	0.00013
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.301 ± 0.222	11.2	0.00072
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.169 ± 0.125	11.2	0.00023
144	146	0.1	Radio-amateri	0.026 ± 0.02	11.2	0.00001
146	174	3	Fiksna mobilna	0.088 ± 0.065	11.2	0.00006
174	230	0.3	TV-VHF III	0.11 ± 0.081	11.2	0.00010
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.18 ± 0.133	11.2	0.00026
410	430	0.3	CDMA	0.048 ± 0.035	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)	0.204 ± 0.151	13.8	0.00022
790	862	1	LTE 800	0.222 ± 0.165	15.8	0.00020
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.044 ± 0.033	16.3	0.00001
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.259 ± 0.191	16.7	0.00024
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.195 ± 0.144	18.1	0.00012
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.096 ± 0.071	19.7	0.00002
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.152 ± 0.112	21.5	0.00005
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.259 ± 0.192	23.3	0.00012
1880	1900	5	DECT	0.043 ± 0.032	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.259 ± 0.192	24.4	0.00011
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.305 ± 0.226	24.4	0.00016
2400	2473	10	WLAN	0.153 ± 0.113	24.4	0.00004
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.321 ± 0.238	24.4	0.00017
2690	3000	20	Radar	0.464 ± 0.344	24.4	0.00036
Ukupno				1.039 ± 0.769		0.0040



6.3 REZULTATI MERENJA U RADIO-FREKVENCIJSKIM OPSEZIMA MOBILNIH OPERATORA

Tabele 5.1 - 5.6 prikazuju rezultate merenja zatečenog EMP u predajnim radio-frekvencijskim opsezima radio - sistema baznih stanica mobilnih operatora i FM radio stanica. Značenje pojedinih kolona:

- RBW propusni opseg filtera rezolucije;
- E_{op} izmerena jačina trenutnog električnog polja radio-sistema operatora sa proširenom MN;
- Izl. op. faktor izloženosti od operatora;
- E_{rs} jačina trenutnog električnog polja radio-sistema od svih operatora;
- E_L 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	RBW [MHz]	Operator	E_{op} [V/m]	Izl. op. $(E_{op}/E_L)^2$	E_{rs} [V/m]	E_L [V/m]	Izl. svi $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
FM radio	0.2	-	0.522 ± 0.282	0.00217	0.522	11.2	0.0116
LTE 800	0.2	Telekom	0.7 ± 0.378	0.00201	1.092	15.6	
		Cetin	0.101 ± 0.055	0.00004			
		A1	0.833 ± 0.45	0.00285			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.644 ± 0.348	0.00145	0.814	16.9	
		Telekom	0.485 ± 0.262	0.00082			
		Cetin	0.112 ± 0.061	0.00004			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.144 ± 0.078	0.00004	0.615	23.6	
		Telekom	0.417 ± 0.225	0.00031			
		A1	0.429 ± 0.232	0.00033			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.769 ± 0.415	0.00099	0.930	24.4	
		A1	0.513 ± 0.277	0.00044			
		Cetin	0.102 ± 0.055	0.00002			



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 $\Sigma(E_{rs}/E_L)^2$
FM radio	0.2	-	0.466 ± 0.251	0.00173	0.466	11.2	0.0643
LTE 800	0.2	Telekom	0.975 ± 0.526	0.00390	1.992	15.6	
		Cetin	1.508 ± 0.814	0.00934			
		A1	0.864 ± 0.466	0.00307			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.499 ± 0.269	0.00087	1.496	16.9	
		Telekom	0.974 ± 0.526	0.00332			
		Cetin	1.02 ± 0.551	0.00364			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	2.661 ± 1.437	0.01271	3.740	23.6	
		Telekom	1.522 ± 0.822	0.00416			
		A1	2.143 ± 1.157	0.00824			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	1.619 ± 0.874	0.00440	2.813	24.4	
		A1	1.9 ± 1.026	0.00606			
		Cetin	1.298 ± 0.701	0.00283			

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 $\Sigma(E_{rs}/E_L)^2$
FM radio	0.2	-	0.78 ± 0.421	0.00485	0.78	11.2	0.0070
LTE 800	0.2	Telekom	0.211 ± 0.114	0.00018	0.366	15.6	
		Cetin	0.27 ± 0.146	0.00030			
		A1	0.13 ± 0.07	0.00007			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.061 ± 0.033	0.00001	0.506	16.9	
		Telekom	0.1 ± 0.054	0.00003			
		Cetin	0.493 ± 0.266	0.00085			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.394 ± 0.213	0.00028	0.489	23.6	
		Telekom	0.262 ± 0.141	0.00012			
		A1	0.124 ± 0.067	0.00003			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.215 ± 0.116	0.00008	0.323	24.4	
		A1	0.122 ± 0.066	0.00002			
		Cetin	0.209 ± 0.113	0.00007			



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 $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
FM radio	0.2	-	0.163 ± 0.088	0.00021	0.163	11.2	0.0004
LTE 800	0.2	Telekom	0.04 ± 0.022	0.00001	0.069	15.6	
		Cetin	0.039 ± 0.021	0.00001			
		A1	0.039 ± 0.021	0.00001			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.025 ± 0.014	0.00000	0.114	16.9	
		Telekom	0.083 ± 0.045	0.00002			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.061 ± 0.033	0.00001	0.132	23.6	
		Telekom	0.054 ± 0.029	0.00001			
		A1	0.104 ± 0.056	0.00002			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.131 ± 0.071	0.00003	0.195	24.4	
		A1	0.124 ± 0.067	0.00003			
		Cetin	0.076 ± 0.041	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 $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
FM radio	0.2	-	0.162 ± 0.087	0.00021	0.162	11.2	0.0004
LTE 800	0.2	Telekom	0.042 ± 0.023	0.00001	0.073	15.6	
		Cetin	0.042 ± 0.023	0.00001			
		A1	0.041 ± 0.022	0.00001			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.026 ± 0.014	0.00000	0.135	16.9	
		Telekom	0.1 ± 0.054	0.00003			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.087 ± 0.047	0.00003	0.162	23.6	
		Telekom	0.064 ± 0.035	0.00001			
		A1	0.055 ± 0.03	0.00001			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.138 ± 0.074	0.00003	0.172	24.4	
		Telekom	0.105 ± 0.056	0.00002			
		A1	0.112 ± 0.061	0.00002			
		Cetin	0.078 ± 0.042	0.00001			



Tabela 5.6 Rezultati merenja u predajnim radio-frekvencijskim opsezima radio-sistema mobilnih operatora Merno Mesto 6

Merno mesto 6							
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 $\Sigma(E_{rs}/E_L)^2$
FM radio	0.2	-	0.301 ± 0.162	0.00072	0.301	11.2	0.0014
LTE 800	0.2	Telekom	0.131 ± 0.071	0.00007	0.232	15.6	
		Cetin	0.156 ± 0.084	0.00010			
		A1	0.11 ± 0.059	0.00005			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.08 ± 0.043	0.00002	0.247	16.9	
		Telekom	0.109 ± 0.059	0.00004			
		Cetin	0.206 ± 0.111	0.00015			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.172 ± 0.093	0.00005	0.274	23.6	
		Telekom	0.15 ± 0.081	0.00004			
UMTS/LTE 2100	0.1	A1	0.151 ± 0.082	0.00004	0.232	24.4	
		Telekom	0.143 ± 0.077	0.00003			
		Cetin	0.128 ± 0.069	0.00003			
		Cetin	0.129 ± 0.07	0.00003			



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 proširenim 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 proširenim 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]

Kod FM radio stanica kao izvora ne radi se ekstrapolacija odnosno proračun nivoa polja kada bi stanica radila sa maksimalnim kapacitetom/opterećenjem, kako FM radio stanice uvek rade sa konstantnom snagom definisanom u Dozvoli za korišćenje radio frekvencije.



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 nivoi 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 nivoi radio-sistema mobilnih operatora

Radio-sistem	f [MHz]	E_L [V/m]	H_L [A/m]	B_L [μ T]	S_L [W/m ²]
FM radio stanice	88-108	11.2	0.292	0.0368	0.326
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	2.317 ± 1.715	0.0197
T2	4.998 ± 3.699	0.0626
T3	1.49 ± 1.103	0.0103
T4	0.896 ± 0.663	0.0028
T5	0.922 ± 0.682	0.0029
T6	1.039 ± 0.769	0.0040

Najveća trenutna izloženost zatečenom EMP koje potiče od svih izvora u celokupnom opsegu frekvencija 27 MHz – 3 GHz izmerena je na mernom mestu **T2** i iznosi **0.0626** (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 izvora.

Kolona „Radio-sistem / Mer. mesto / Oper.“ sadrži naziv radio-sistema, identifikaciju odgovarajućeg mernog mesta i naziv operatora/radio stanice čiji izvor ima najveći uticaj na tom mernom mestu. Kolona „Fizička veličina“ opisuje parametar i jedinicu mere. Vrednost parametra polja koje potiče od svih izvora u okolini je u koloni „Svi izvori“ a vrednost parametra polja koje potiče od BS odnosno izvora sa najvećim uticajem je u koloni „Max Izvor“. Kolona „Ref. gr. nivo“ prikazuje odgovarajući referentni granični nivo parametra. Odnos vrednosti parametra polja koje potiče od svih okolnih izvora i referentnog graničnog nivoa prikazuje kolona „Uticaj svih“ a odnos vrednosti parametra polja koje potiče od izvora sa najvećim uticajem i referentnog graničnog nivoa prikazuje kolona „Uticaj max izvora“.

Tabela 14. Najveće trenutne vrednosti parametara EMP svih okolnih izvora

Radio-sistem/ Mer. mesto / Oper.	Fizička veličina	Svi izvori	Max Izvor	Ref. gr. nivo	Uticaj svih [%]	Uticaj Max Izvora [%]
FM Radio Mereno u T3 RADIO JAT 90.2	E [V/m]	0.78 ± 0.421	0.29 ± 0.157	11.2	6.96	2.59
	H [A/m]	0.0021	0.0008	0.030	6.96	2.59
	B [μ T]	0.0026	0.0010	0.037	6.96	2.59
	S [W/m ²]	0.0016	0.0002	0.333	0.49	0.07
LTE 800 Mereno u T2 „Cetin“	E [V/m]	1.992 ± 1.076	1.508 ± 0.814	15.6	12.77	9.67
	H [A/m]	0.0053	0.0040	0.041	12.77	9.67
	B [μ T]	0.0066	0.0050	0.052	12.77	9.67
	S [W/m ²]	0.0105	0.0060	0.646	1.63	0.93
GSM/UMTS 900 Mereno u T2 „Cetin“	E [V/m]	1.496 ± 0.808	1.02 ± 0.551	16.9	8.85	6.04
	H [A/m]	0.0040	0.0027	0.045	8.85	6.04
	B [μ T]	0.0050	0.0034	0.056	8.85	6.04
	S [W/m ²]	0.0059	0.0028	0.758	0.78	0.36
DCS/LTE 1800 Mereno u T2 „Cetin“	E [V/m]	3.74 ± 2.02	2.661 ± 1.437	23.6	15.85	11.28
	H [A/m]	0.0099	0.0071	0.063	15.85	11.28
	B [μ T]	0.0125	0.0089	0.079	15.85	11.28
	S [W/m ²]	0.0371	0.0188	1.477	2.51	1.27
UMTS/LTE 2100 Mereno u T2 „A1“	E [V/m]	2.813 ± 1.519	1.9 ± 1.026	24.4	11.53	7.79
	H [A/m]	0.0075	0.0050	0.065	11.53	7.79
	B [μ T]	0.0094	0.0063	0.081	11.53	7.79
	S [W/m ²]	0.0210	0.0096	1.579	1.33	0.61

Najveće trenutne vrednosti jačine električnog polja koje potiče **od svih okolnih izvora (radio sistema)** su:

- Za radio-sistem **FM Radio** na mernom mestu T3 : 0.78 ± 0.421 V/m (6.96% referentnog graničnog nivoa). Maksimalni uticaj predmetnog izvora **RADIO JAT 90.2** iznosi 0.29 ± 0.157 V/m (**2.59%** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **LTE 800** na mernom mestu T2 : 1.992 ± 1.076 V/m (12.77% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Cetin** sa 1.508 ± 0.814 V/m (**9.67%** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **GSM/UMTS 900** na mernom mestu T2 : 1.496 ± 0.808 V/m (8.85% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Cetin** sa 1.02 ± 0.551 V/m (**6.04%** referentnog graničnog nivoa);



- Za radio-sistem **DCS/LTE 1800** na mernom mestu T2 : 3.74 ± 2.02 V/m (15.85% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Cetin** sa 2.661 ± 1.437 V/m (11.28% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **UMTS/LTE 2100** na mernom mestu T2 : 2.813 ± 1.519 V/m (11.53% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **A1** sa 1.9 ± 1.026 V/m (7.79% 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 **0.06 što je manje od 1 i saglasno je kriterijumima iz Pravilnika [P1]**.

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja na frekvenciji rada FM radio stanice **RADIO JAT 90.2** iznosi 0.29 ± 0.157 V/m (Tabela 14) i **ne prelazi** odgovarajući referentni granični nivo **11.2 V/m** definisan **Pravilnikom [P1]**.

Postojeći izvor elektromagnetnog zračenja FM radio stanica RADIO JAT 90.2, na lokaciji Bulevar Mihajla Pupina 6, Novi Beograd, zadovoljava uslove iz Pravilnika i njen 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

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 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
Valid Scope of Accreditation can be found at: www.ats.rs

Акредитација додељена
Date of issue

10.04.2020.

Акредитација важи до
Date of expiry

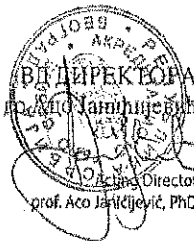
09.04.2024.



ATS



EA MLA



проф. др Ацо Јанићевић

Acting Director
prof. Aco Janićević, PhD

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.



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
Важи од / *Valid from:*
23.11.2022.
Замењује Обим од / *Replaces Scope dated:*
28.07.2021.

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;*
- испитивања буке у животној средини / *testing of noise in living environment.*



Детаљан обим акредитације / Detailed description of the scope

Место испитивања: на терену* (локација лабораторије: Нови Београд, Торђа 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/ лимит детекције/ лимит квантификације (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 ¹⁾
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 памене	Фреквенцијски селективно испитивање јачине електричног поља у опсегу од 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 ¹⁾



АТС

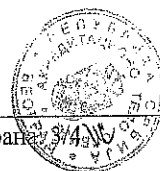
Акредитациони број/
Accreditation No. 01-494

Важи од/Valid from: 23.11.2022.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated: 28.07.2021.

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/ лимит детекције/ лимит квантификације (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

Место испитивања: на терену* (локација лабораторије: Нови Београд, Ђорђа Станојевића 11в) Испитивање буке у животној средини				
Р. Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења/ лимит детекције/ лимит квантификације (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Животна средина	Описивање, мерење и оцењивање буке у животној средини*	20 dB до 130 dB	SRPS ISO 1996-1:2019 SRPS ISO 1996-2:2019





Акредитациони број/
Accreditation No. 01-494

Важи од/Valid from: 23.11.2022.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated: 28.07.2021.

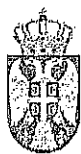
¹⁾Легенда

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 /
Accreditation expiry date 09.04.2024.





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 16. 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 приложеној документацији 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
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 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.

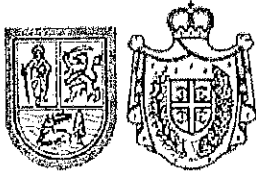


В. Д. СЕКРЕТАРА МИНИСТАРСТВА

Бранислав Атанасковић

Доставити:

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



Република Србија
Аутономна покрајина Војводина
**Покрајински секретаријат за
урбанизам и заштиту животне средине**

Булевар Михајла Пуплина 16, 21000 Нови Сад
Т: +381 21 487 4719 Ф: +381 21 456 238
ekourb@vojvodina.gov.rs www.ekourbagov.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).

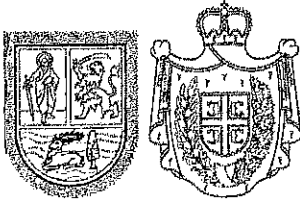
Упутство о правном средству: Ово решење је коначно у управном поступку. Против истог се може покренути управни спор пред Управним судом у Београду у року од 30 дана од дана пријема решења, путем овог органа. Жалба се предаје писмено Покрајинском секретаријату за урбанизам и заштиту животне средине, Бул. 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.).



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 средини ("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 средини ("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



BEOGRAD, 2023.