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.

A1 Srbija d.o.o. Beograd; Milutina Milankovića 1ž, 11070 Beograd;

PIB 104704549; MB 20220023; B.Mrdak@A1.rs

2. **Karakteristike projekta**

(a) veličina projekta;

Projekat Radio bazne stanice ***BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6*** operatora A1 Srbija izveden je na adresi Savića mlin 5, Mladenovac, odnosno na KP 2883/1, KO Mladenovac (varoš), opština Mladenovac.

Izvedeni antenski sistem je montiran na krovu silosa, u tri sektora (80°/180°/340°). Visina antenskog sistema je oko 44 m iznad tla, u sva tri sektora. Kabineti bazne stanice se takođe nalaze na krovu istog silosa.

Projekat obezbeđuje servis mobilne telefonije tehnologijama: LTE800 / GSM900 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100. Konfiguracija primopredajnika iznosi 3+3+3 za sistem GSM900 i 1+1+1 za ostale sisteme na lokaciji.

(b) moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata;

U okolini od 150 m oko bazne stanice stanice se nalaze instalacije i drugih mobilnih operatora, tako da postoji mogućnost kumuliranja sa efektima drugih projekata.

(v) korišćenje prirodnih resursa i energije;

Za rad Bazne 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 Baznih radio stanica, pružanje mobilnog telekomunikacionog servisa, ni na koji način ne zagađuje vodu, vazduh i zemljište. Projekat proizvodi pojavu elektromagnetnog zraženja manjeg 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

Projekat je izgrađen na Lokaciji u skladu sa Dozvolom za korišćenje radio-frekvencije za radio stanicu izdatom od strane Ratela.

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 nejonizujućim zračenjem“ tako da nema činilaca koji mogu biti ugroženi predmetnim objektom.

7. Opis mogućih značajnih štetnih uticaja projekta na životnu sredinu

Ne postoje značajni štetni uticaju 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, a u okviru kojeg se može naći čovek. Lokalna zona bazne 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 uticaju 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	
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 kuće, poslovni objekti	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 Radio bazne stanice **BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6** operatora A1 Srbija izveden je na adresi Savića mlin 5, Mladenovac, odnosno na KP 2883/1, KO Mladenovac (varoš), opština Mladenovac.
Izvedeni antenski sistem je montiran na krovu silosa, u tri sektora (80°/180°/340°). Visina antenskog sistema je oko 44 m iznad tla, u sva tri sektora. Kabineti bazne stanice se takođe nalaze na krovu istog silosa.

Projekat obezbeđuđe servis mobilne telefonije tehnologijama: LTE800 / GSM900 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100. Konfiguracija primopredajnika iznosi 3+3+3 za sistem GSM900 i 1+1+1 za ostale sisteme na lokaciji.

Bazne stanice svojim radom ne zagađuju vazduh, vodu i zemljište, ne emituju buku, vibracije niti toplotu, ali radom Baznih stanica dolazi do elektromagnetnog zračenja određenog nivoa i dometa.

U cilju utvrđivanja nivoa elektromagnetnog (EM) zračenja koja potiče od predmetne BS na lokaciji izvršen je proračun nivoa EM zračenja u lokalnoj zoni 300 m x 300 m oko BS.

Na osnovu rezultata proračuna, može se zaključiti da su nivoi elektromagnetog zračenja za sve tehnologije daleko ispod granica koje propisuje ''Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima'' (SL. glasnik RS br. 104/2009) a ukupni Faktor izloženosti manji je od 1, te se bazna stanica BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6 operatora A1 može i dalje koristiti na navedenoj lokaciji.

Na osnovu izvršene procene i analize nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni predmetne bazne stanice, može se izvesti zaključak da nije potrebno raditi Studiju o proceni uticaja posmatrane bazne stanice na životnu sredinu.

U Beogradu,
novembar 2022. god

PODNOSILAC ZAHTEVA
(po punomoćju nosioca projekta – Prilog 3.)

ASTELPROJEKT

ASTEL PROJEKT DOO
Kraljice Natalije 38/46, 11000 Beograd
MB: 17502468; PIB: 102933000
mob: 063/464-270; e mail: office@astel.rs



_____

(potpis) Jovan Vuković

SPECIJALNO PUNOMOĆJE

A1 Srbija d.o.o.
Br. 123605
27. 06. 2022 god.
BEOGRAD, Milutina Milankovića 1ž

Mi,

A1 Srbija d.o.o. Beograd
11070 Novi Beograd,
Milutina Milankovića 1ž
MB 20220023
PIB 104704549
(u daljem tekstu „A1 Srbija")

Na osnovu potrebe za ishodovanjem potrebnih dozvola za izvore nejonizujućih zračenja na osnovu Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu i na osnovu važećeg ugovora o pružanju usluga broj 15666 (u daljem tekstu: Ugovor) OVLAŠĆUJE se privredno društvo Astel Projekt d.o.o., sa sedištem u Beogradu, Kraljice Natalije 38/46, Novi Beograd, MB 17502468, odnosno njegovi zaposleni koji obavljaju poslove u okviru Izrade dokumentacije i pribavljanja dozvola, u svemu prema važećem **Spisku ovlašćenih zaposlenih lica**, koji čini sastavni deo ovog punomoćja kao **Prilog 1**, da prikupljaju potrebnu dokumentaciju za podnošenje zahteva za procenu uticaja, podnose zahteve i podneske organima uprave na lokalnom nivou ili ovlašćenom ministarstvu, oglašavaju podnete zahteve i doneta rešenja i obavljaju potrebne radnje za ishodovanje dozvola za postavljanje i rad izvora nejonizujućih zračenja baznih stanica i drugih telekomunikacionih objekata u vlasništvu A1 Srbija.

Potpisom ovog punomoćja A1 Srbija potvrđuje da je privredno društvo koje je osnovano i postoji u skladu sa zakonima Republike Srbije i da je potpisnik ovlašćeno lice za zastupanje ovog privrednog društva i da može preduzimati pravne radnje u ime i za račun privrednog društva.

Ovo punomoćje važi do 01.07.2023. godine.

U Beogradu, 27.06.2022.godine

.....
Dejan Turk
Direktor

A1 Srbija d.o.o. 224 Beograd

.....
Milan Zaletel
Glavni direktor za finansije

PRILOG 1

SPISAK OVLAŠĆENIH ZAPOSLENIH LICA

R.B.	Ime i prezime	JMBG	Br. lične karte
1	Aco Stevanović	[redacted]	
2	Milan Mitrović		
3	Marko Vasilijević		
4	Dejan Mrdak		
5	Jelena Stevanović Vasilijević		
6	Aleksandar Veličkovski		
7	Jovan Vuković		

ASTELPROJEKT

ASTEL PROJEKT DOO
Kraljice Natalije 38/46, 11000 Beograd
m: 063/466-546; office@astel.rs; www.astel.rs; www.astelproject.com

"ASTEL PROJEKT" DOO BEOGRAD
Del. br. 688
dana 15.11.2022.

Broj projekta: AL-SO-065/2022
Broj primerka: 1 /2

STRUČNA OCENA

OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE U LOKALNOJ ZONI BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6

Investitor: A1 Srbija d.o.o. Beograd
Milutina Milankovića 1ž, 11070 Beograd

Mesto i datum: Beograd, novembar 2022. godine

Milan Mitrović 200022294
Digitally signed by Milan Mitrović 200022294
Date: 2022.12.20 13:50:57 +01'00'

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

Инжењерска комора Србије
Милан М. Митровић
дипл. инж. ел.
353 0339 15
одговорни пројектант

INVESTITOR:

A1 Srbija d.o.o. 294 Beograd

ASTEL PROJEKT DOO:
direktor

ASTEL PROJEKT d.o.o. BEOGRAD 1

Dr Aco Stevanović, dipl.ing.el.

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 18
1.3.5 Rešenje o ispunjenosti uslova za sistematsko ispitivanje nivoa nejonizujućih zračenja 20
1.3.6 Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja na teritoriji Autonomne pokrajine Vojvodine 22
1.3.7 Rešenje o određivanju odgovornog projektanta 24
1.3.8 Izjava odgovornog projektanta 25
1.3.9 Licenca odgovornog projektanta 26
1.3.10 Potvrda o važenju licence odgovornog projektanta 27
1.4 PROJEKTNI ZADATAK 28
2 PODACI O LOKACIJI 31
2.1 LOKACIJA IZVORA 33
2.1.1 Prikaz geografskog položaja emisione lokacije 33
2.2 PRISTUP LOKACIJI I SITUACIJA OBJEKTA 35
2.3 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI U BLIŽOJ OKOLINI 37
2.4 DIJAGRAM ZRAČENJA PREDMETNE BAZNE STANICE 37
2.5 OBJEKTI U OKRUŽENJU LOKACIJE PREDMETNE BAZNE STANICE 38
3 TEHNIČKO REŠENJE BS NA PREDMETNOJ LOKACIJI 41
3.1 UVOD 43
3.2 Tehničke karakteristike opreme 44
3.2.1 AirScale sistemski modul 44
3.2.2 Nokia AirScale radio moduli 45
3.2.3 Napojno-baterijski kabinet 46
3.2.4 Antene 48
3.3 TEHNIČKI PARAMETRI RADA BAZNE STANICE 54
3.4 GRAFIČKI PRIKAZ DISPOZICIJE OPREME NA LOKACIJI 56
4 POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE 57
5 STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE 63
5.1 SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA 65
5.2 PRIMENJIVANI STANDARDI I NORME 67
5.2.1 ICNIRP NORME 69
5.2.2 NACIONALNE NORME 70
5.3 PRORAČUN JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA NA LOKACIJI BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6 72
5.3.1 Rezultati proračuna u široj okolini bazne stanice 300m x 300m (nivo tla 1.5 m) 74

5.3.2 Rezultati proračuna na nivou najizloženijih spratova objekata u okruženju predmetne BS ... 83
6 ZAKLJUČAK ... 97
7 MERE ZAŠTITE ... 103
7.1 UVOD ... 105
7.2 Mere predviđene zakonskom regulativom ... 105
7.2.1 ZAŠTITA OD MEHANIČKIH OPASNOSTI ... 105
7.2.2 OPASNOST OD UDARA ELEKTRIČNE STRUJE ... 105
7.2.2.1 Izvođenje instalacije za napajanje ... 105
7.2.2.2 Zaštita od previsokog napona dodira ... 106
7.2.2.3 Zaštita od slučajnog dodira delova pod naponom ... 106
7.2.2.4 Zaštita od statičkog elektriciteta ... 106
7.2.3 ZAŠTITA OD POŽARA ... 106
7.2.3.1 Automatski protivpožarni aparati punjeni halonom ... 107
7.2.3.2 Protivpožarni aparati punjeni ugljen-dioksidom ... 107
7.2.3.3 Protivpožarni aparati punjeni suvim prahom (S–aparati) ... 108
7.2.4 ZAŠTITA PRI RADU NA VISINI ... 108
7.2.5 ELEKTROMAGNETNA KOMPATIBILNOST (EMC) ... 108
7.3 OSTALE MERE ZAŠTITE ... 109
7.3.1 Opasnosti od dejstva lasera ... 109
7.3.2 Postupak uklanjanja otpadnog materijala ... 109
7.4 OPŠTE OBAVEZE ... 109
7.5 MERE U TOKU REDOVNOG RADA ... 109
7.6 MERE U SLUČAJU UDESA ... 110
7.7 MERE PO PRESTANKU RADA BAZNE STANICE ... 111
8 ZAKONSKA REGULATIVA ... 113
8.1 Spisak zakona i propisa ... 115
8.2 Međunarodni propisi i literatura ... 116
9 PRILOZI ... 117

SPISAK TABELA:

Tabela 1.1 Podaci o investitoru 9
Tabela 2.1 Polazni parametri radio-bazne stanice RBS 33
Tabela 2.2 Spisak objekata za koje će biti urađen proračun jačine električnog polja 39
Tabela 3.1 Frekvencijski opsezi operatora A1 43
Tabela 3.2 Osnovne karakteristike AirScale sistemskog modula 44
Tabela 3.3 Potrošnja karakteristike AirScale sistemskog modula 45
Tabela 3.4 Osnovne karakteristike i izgled AHPMDA radio modula 45
Tabela 3.5 Osnovne karakteristike i izgled AHEGB radio modula 46
Tabela 3.6 Osnovne karakteristike ELTEK-a 47
*Tabela 3.7 Tehnički parametri bazne stanice **LTE800*** 54
*Tabela 3.8 Tehnički parametri bazne stanice **GSM900*** 54
*Tabela 3.9 Tehnički parametri bazne stanice **LTE1800 I*** 55
*Tabela 3.10 Tehnički parametri bazne stanice **LTE1800 II*** 55
*Tabela 3.11 Tehnički parametri bazne stanice **UMTS2100*** 55
*Tabela 3.12 Tehnički parametri bazne stanice **LTE2100*** 56
Tabela 4.1 Izmerene jačine električnog polja i izloženost svih okolnih izvora u opsegu 27MHz – 3GHz 60
Tabela 4.2 Najveće trenutne vrednosti elektromagnetnog polja baznih stanica 60
Tabela 5.1 Slabljenje elektromagnetnih talasa prilikom prostiranja kroz različite materijale 66
Tabela 5.2 Bazična ograničenja za izlaganje elektromagnetnom polju od 100kHz do 300GHz, za interval usrednjavanja 6min, ICNIRP2020 69
Tabela 5.3 Referentne vrednosti za lokalno izlaganje (uprosečeno na intervalu od 6min) elektromagnetnom polju 100kHz – 300GHz, za stanovništvo 69
Tabela 5.4 Bazična ograničenja izloženosti stanovništva, magnetnim i elektromagnetnim poljima (0-300GHz) 70
Tabela 5.5 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva 70
Tabela 5.6 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva za opsege 800MHz, 900MHz, 1800MHz i 2100MHz 71
*Tabela 5.7 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6 **LTE800**, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata* 92
*Tabela 5.8 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6 **GSM900**, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata* 92
*Tabela 5.9 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6 **LTE1800 I**, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata* 93
*Tabela 5.10 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6 **LTE1800 II**, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata* 93
*Tabela 5.11 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6 **LTE2100**, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata* 94
*Tabela 5.12 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6 **UMTS2100**, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata* 94

Tabela 5.13 Proračun ukupnog električnog polja i izloženosti ukupnom elekomagnetnom polju koje potiče od bazne stanice BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata 95
Tabela 5.14 Proračun ukupnog električnog polja i izloženosti ukupnom elekomagnetnom polju koje potiče od svih baznih stanica na predmetnoj lokaciji, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata 95
Tabela 6.1 Maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na tlu u zoni 300m x 300m..... 99
Tabela 6.2 Maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na nivou najizloženijih spratova objekata.. 100
Tabela 6.3 Uporedni prikaz izmerenih i proračunatih vrednosti elektromagnetnog polja koje potiče od BS BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6..... 101

SPISAK SLIKA:

Slika 2.1 Geografski prikaz emisione lokacije (karta izvorne razmere 1:25000)..... 33
Slika 2.2 Geografski prikaz emisione lokacije (satelitski snimak rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:5000)..... 34
Slika 2.3 Geografski prikaz emisione lokacije (satelitski snimak rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:1500)..... 34
Slika 2.4 Silos na kome se nalazi predmetna BS..... 35
Slika 2.5 Kabinet predmetne BS 35
Slika 2.6 Kontejner u kome je smeštena oprema za prenos predmetne BS 36
Slika 2.7 Pravci zračenja antenskih sistema predmetne bazne stanice 37
Slika 2.8 Prikaz pravaca zračenja antena bazne stanice i pozicije okolnih objekata..... 38
Slika 3.1 Izgled AirScale sistemskog modula (ASIA+ABIA+AMIA) maksimalna konfiguracija za unutrašnju montažu..... 44
Slika 3.2 Eltek kabinet..... 46
Slika 4.1 Prikaz pozicije mernih mesta u kojima su izvršena merenja nivoa EMP (crveno – krugovi poluprečnika 50 m i 100 m)..... 59
Slika 5.1 Grafički prikaz elektromagnetnog spektra 67

1 OPŠTI DEO

1.1 PODACI O INVESTITORU

Mrežu javnih mobilnih telekomunikacija, kojoj pripada bazna stanica:

BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6

finansira i realizuje:

A1 Srbija d.o.o. Beograd

Beograd-Novi Beograd, Milutina Milankovića 1ž

Podaci o investitoru su dati u narednoj tabeli.

Tabela 1.1 Podaci o investitoru

Investitor	A1 Srbija d.o.o. Beograd Milutina Milankovića 1ž, 11070 Beograd
Šifra delatnosti	6110
PIB	104704549
Matični broj	20220023
Kontakt osoba	Branislav Mrdak Site Acquisition and Permitting Senior Expert B.Mrdak@A1.rs

1.2 PROJEKTANT

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

BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6

izradilo je privredno društvo:

ASTEL PROJEKT DOO

Beograd, Kraljice Natalije 38/46

Organizacioni deo:

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

Đorđa Stanojevića 11v, 11070 Novi Beograd

(u daljem tekstu ASTEL LABORATORIJA)

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

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

1.3 DOKUMENTACIJA

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

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

1.3.1 Izvod iz rešenja o registraciji projektantskog preduzeća

8000071893114

ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА

Република Србија
Агенција за привредне регистре

ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК

Матични / Регистарски број	17502468

СТАТУС

Статус привредног субјекта	Активан

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма	Друштво са ограниченом одговорношћу

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име	ASTEL PROJEKT DOO BEOGRAD (SAVSKI VENAC)
Скраћено пословно име	ASTEL PROJEKT DOO

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА

Адреса седишта

Општина	САВСКИ ВЕНАЦ
Место	Београд-Савски Венац, САВСКИ ВЕНАЦ
Улица	Краљице Наталије
Број и слово	38
Спрат, број стана и слово	2 / 46 /

Адреса за пријем електронске поште

Е- пошта	aco.stevanovic@astel.rs

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ

Подаци оснивања

Датум оснивања	19. мај 2003

Време трајања

Време трајања привредног субјекта	Неограничено

Претежна делатност

Шифра делатности	7112
Назив делатности	Инжењерске делатности и техничко саветовање

Остали идентификациони подаци

Порески Идентификациони Број (ПИБ)	102933000

Дана 03.02.2022. године у 09:53:31 часова

Страна 1 од 3

Подаци од значаја за правни промет

Текући рачуни

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

Контакт подаци

Интернет адреса: www.astel.rs

Подаци о статуту / 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	
Уплаћен: 2.147,21 EUR, у противвредности од 141.257,22 RSD	21. мај 2003
Уплаћен: 2.043,99 EUR, у противвредности од 139.640,29 RSD	10. децембар 2003

Дана 03.02.2022. године у 09:53:31 часова

износ(%)
100,000000000000

Основни капитал друштва

Новчани

износ	датум
Уписан: 4.191,20 EUR, у противвредности од 286.332,31 RSD	
Уплаћен: 4.191,20 EUR, у противвредности од 286.332,31 RSD	10. децембар 2003

Регистратор, Миладин Маглов

Дана 03.02.2022. године у 09:53:31 часова

1.3.2 Sertifikat o Akreditaciji



Акредитационо тело Србије 01551
Accreditation Body of Serbia
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.

ВД ДИРЕКТОРА
проф. др Ацо Јанићијевић
Acting Director
prof. Aco Janićijević, 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.

1.3.3 Obim Akreditacije

АКРЕДИТАЦИОНО ТЕЛО СРБИЈЕ
ATC

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:
28.07.2021.
Замењује Обим од:
Replaces Scope dated:
10.04.2020.

ОБИМ АКРЕДИТАЦИЈЕ

Scope of Accreditation

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

АСТЕЛ ПРОЈЕКТ ДОО

АСТЕЛ ЛАБОРАТОРИЈА – Лабораторија за испитивање и мерење нејонизујућег зрачења и буке у животној средини

Београд, Краљице Наталије 38/46

Стандард / *Standard:*

SRPS ISO/IEC 17025:2017

(ISO/IEC 17025:2017)

Скраћени обим акредитације / *Short description of the scope*

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

ATC

Акредитациони број/ Accreditation No **01-494**
Важи од/*Valid from*: 28.07.2021.
Замењује Обим од / *Replaces Scope dated:* 10.04.2020.

Детаљан обим акредитације/*Detailed description of the scope*

Место испитивања: на терену (локација лабораторије: Нови Београд, Ђорђа Станојевића 11в)
Нејонизујуће зрачење: ниво излагања људи електромагнетским пољима високих и ниских фреквенција

Р. Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
1.	**Ниво излагања људи електромагнетским пољима високих фреквенција на отвореном/ затвореном простору**	Широкопојасно испитивање јачине електричног поља у опсегу од 100 kHz до 8 GHz широкопојасном мерном сондом	0,2 V/m до 1000 V/m	SRPS EN 50413:2020 SRPS EN 50420:2008 SRPS EN 61566:2009 SRPS EN 62232:2017 QP.010[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 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*: 28.07.2021.
Замењује Обим од / *Replaces Scope dated:* 10.04.2020.

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

[1)]Легенда

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

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

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

в.д. ДИРЕКТОРА
проф. др Ана Јанићијевић

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", 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

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.

О б р а з л о ж е њ е

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

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

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

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

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

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

Ово решење је коначно у управном поступку.

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

В.Д. СЕКРЕТАРА МИНИСТАРСТВА

Бранислав Атанасковић

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

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

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.

О б р а з л о ж е њ е

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.

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.

О б р а з л о ж е њ е

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

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

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

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

ПОКРАЈИНСКИ СЕКРЕТАР

Владимир Галић

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

1.3.7 Rešenje o određivanju odgovornog projektanta

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

REŠENJE

O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

za izradu tehničke dokumentacije.

Opšti podaci o tehničkoj dokumentaciji:

Investitor:	A1 Srbija d.o.o. Beograd Milutina Milankovića 1ž, 11070 Beograd
Objekat:	Bazna stanica mobilne telefonije BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6
Naziv projekta	Stručna ocena opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefoniije
Broj projekta:	AL-SO-065/2022

Za ODGOVORNOG PROJEKTANTA određuje se:

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

ASTEL PROJEKT DOO:
direktor

ASTEL PROJEKT d.o.o. BEOGRAD 2

Dr Aco Stevanović, dipl.ing.el.

1.3.8 Izjava odgovornog projektanta

Izjavljujem da sam se pri izradi tehničke dokumentacije

NAZIV PROJEKTA: **STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE U LOKALNOJ ZONI BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIIJE BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6**

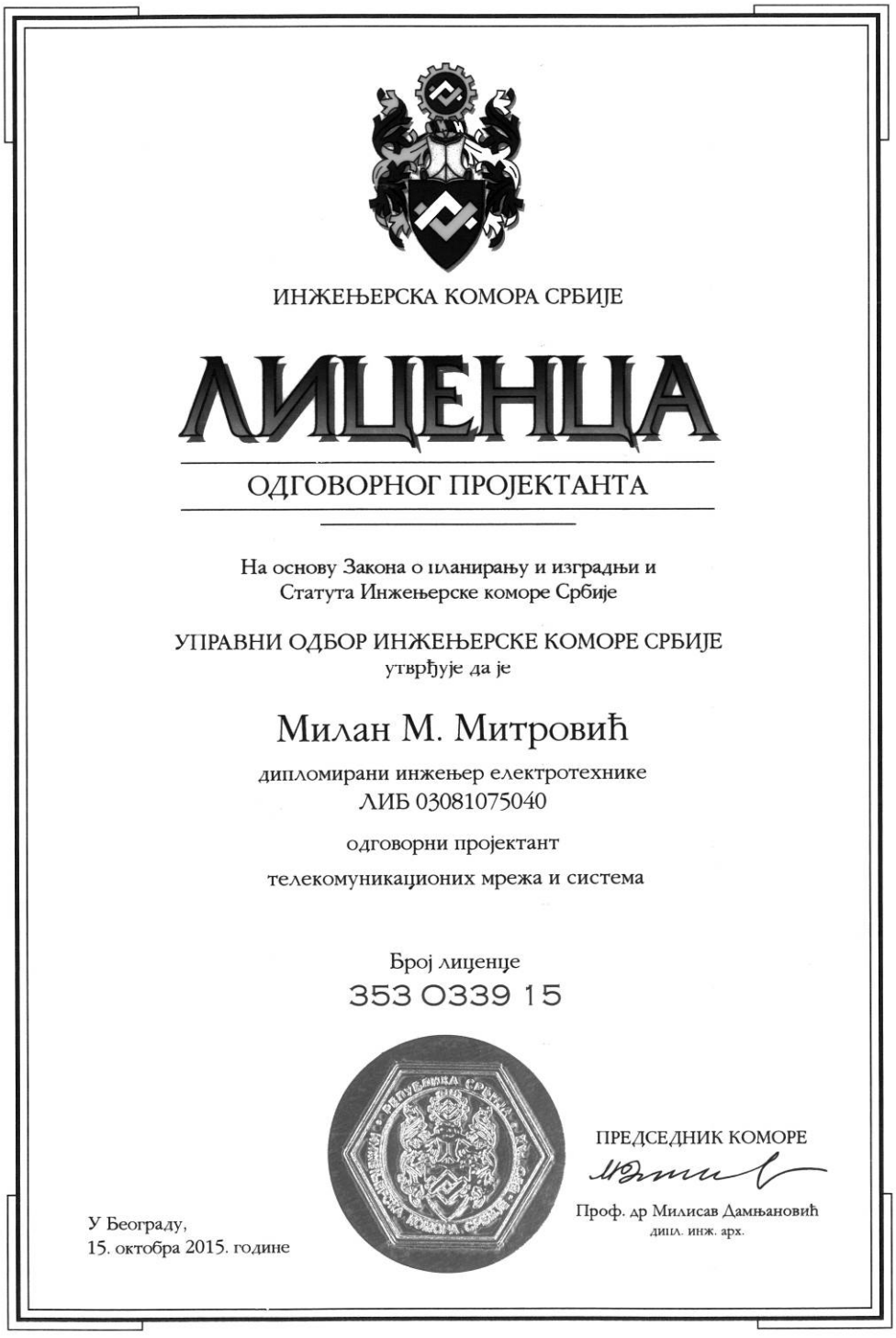
INVESTITOR: **A1 SRBIJA D.O.O. BEOGRAD BEOGRAD-NOVI BEOGRAD, MILUTINA MILANKOVIĆA 1Ž**

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 („Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 135/04 i 36/09) i Zakona o zaštiti od nejonizujućih zračenja („Službeni glasnik Republike Srbije“, 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
ЛИБ 03081075040

одговорни пројектант

телекомуникационих мрежа и система

Број лиценце
353 0339 15

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Проф. др Милисав Дамњановић
дипл. инж. арх.

У Београду,
15. октобра 2015. године

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 О339 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 Мијајловић, дипл. инж. арх.

1.4 PROJEKTNI ZADATAK

za izradu

STRUČNE OCENE OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE
U LOKALNOJ ZONI RADIO BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE
BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6

***Investitor*:**

A1 SRBIJA D.O.O. BEOGRAD
BEOGRAD-NOVI BEOGRAD, MILUTINA MILANKOVIĆA 1Ž

Naziv projekta:

STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE
U LOKALNOJ ZONI BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE
BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6

1. Osnovni podaci o Investitoru:

Investitor	A1 Srbija d.o.o. Beograd Milutina Milankovića 1ž, 11070 Beograd
Šifra delatnosti	6110
PIB	104704549
Matični broj	20220023
Kontakt osoba	Branislav Mrdak Site Acquisition and Permitting Senior Expert B.Mrdak@A1.rs

2. Osnovni zahtevi

U okviru ove dokumentacije potrebno je izraditi stručnu ocenu opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni radio bazne stanice mobilne telefonije na lokaciji **BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6**. Ova Stručna ocena treba da predstavlja 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 se planira realizacija projekta;
3) Tehničko rešenje;
4) Prikaz postojećeg opterećenja na predmetnoj lokaciji;
5) Proračun nivoa elektromagnetne emisije;
6) Zaključak;
7) Mere zaštite i Zakonsku regulativu.

3. Zakonska regulativa

Stručnu ocenu opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni radio bazne stanice mobilne telefonije na lokaciji **BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6**, potrebno je realizovati u skladu sa važećim propisima, pre svega u skladu sa:

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

2 PODACI O LOKACIJI

2.1 LOKACIJA IZVORA

U okviru ove tehničke dokumentacije analizirani izvor elektromagnetnog zračenja je radio-bazna stanica namenjena za ostvarivanje servisa posredstvom LTE800 / GSM900 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100 sistema javne mobilne telefonije, operatora A1, koja se nalazi na vrhu silosa preduzeća „Makovica“, na adresi Savića mlin 5, Mladenovac.

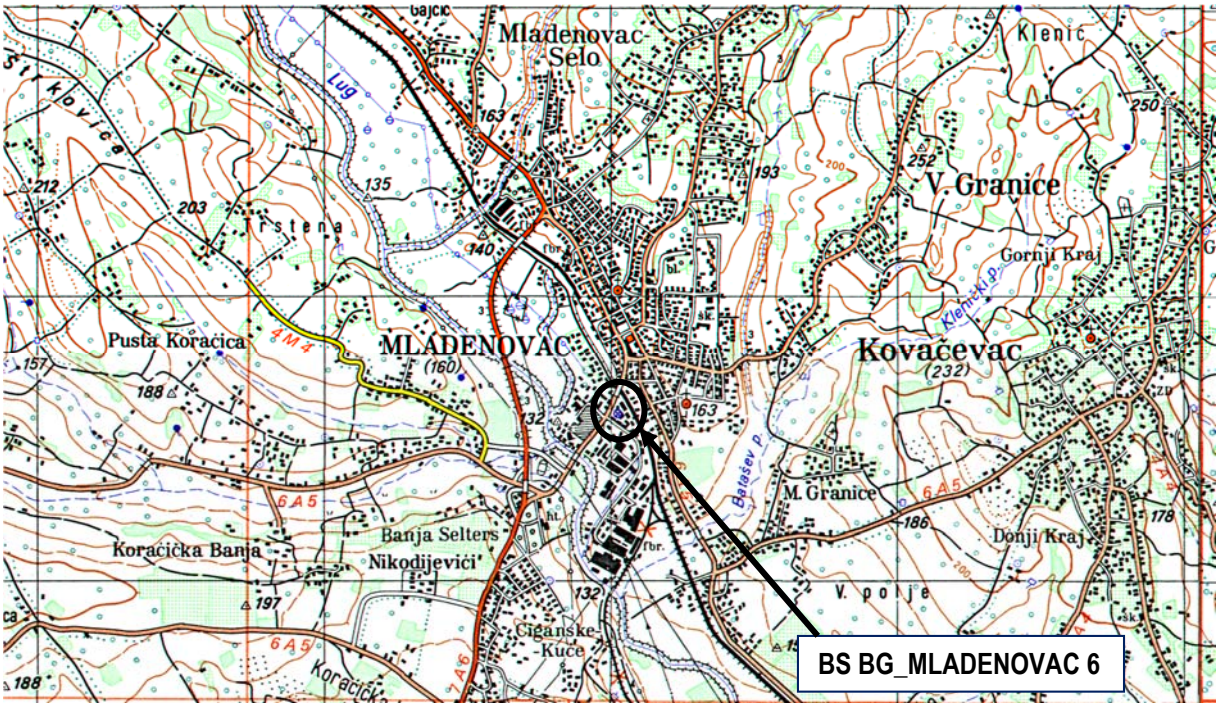
U narednoj tabeli date su osnovne lokacijske informacije ispitivanog izvora.

Tabela 2.1 Polazni parametri radio-bazne stanice RBS

Operator	A1	
Sistem	LTE800 / GSM900 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100	
Naziv izvora BS	BG_MLADENOVAC 6	
Kod bazne stanice	BG0789_01	
Lokacija predajnika/izvora	Savića mlin 5, 11400 Mladenovac	
Geografske koordinate lokacije (WGS - 84)	44°26'05.3" N	20°41'37.1" E
Nadmorska visina terena	136 m	

2.1.1 Prikaz geografskog položaja emisione lokacije

Na sledećim slikama su dati prikazi geografskog položaja emisione lokacije, pri čemu su kao podloge korišćeni satelitski snimci i karta izvorne razmere 1:25000.



Slika 2.1 Geografski prikaz emisione lokacije (karta izvorne razmere 1:25000)



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 1:1500)

2.2 PRISTUP LOKACIJI I SITUACIJA OBJEKTA

Lokacija postojeće radio bazne stanice BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6 operatora A1 Srbija je na krovu silosa na adresi Savića mlin 5, Mladenovac.



Slika 2.4 Silos na kome se nalazi predmetna BS



Slika 2.5 Kabinet predmetne BS



Slika 2.6 Kontejner u kome je smeštena oprema za prenos predmetne BS

2.3 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI U BLIŽOJ OKOLINI

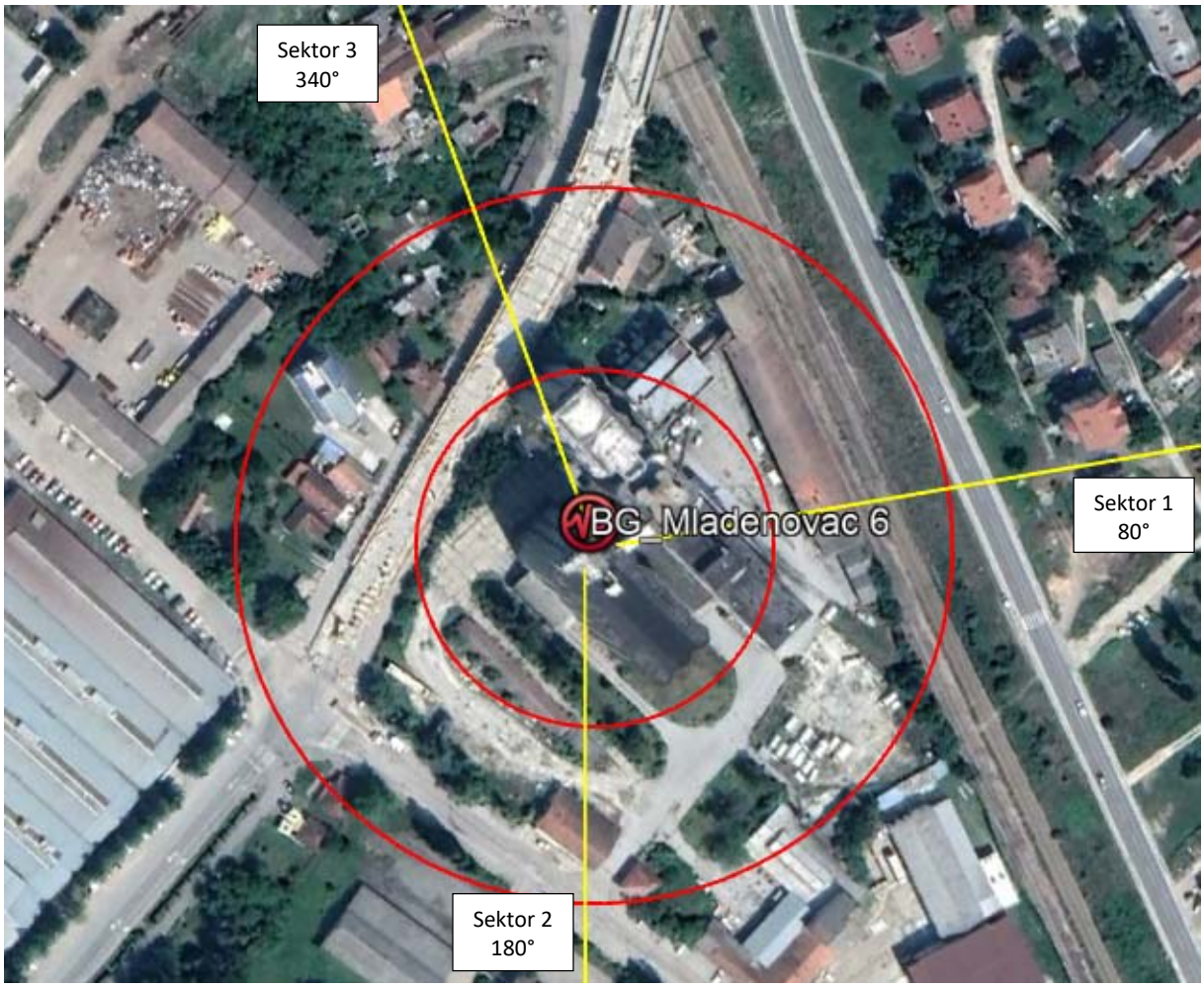
Radio bazna stanica BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6**,** operatora A1, nalazi se na silosu na adresi Savića mlin 5, Mladenovac. Antenski nosači bazne stanice montirani su na najvišem delu silosa.

U Izveštaju o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima br. AL-EMF-007-2022, izrađenom od strane Astel Laboratorije, utvrđeno je sledeće:

- U neposrednoj blizini lokacije bazne stanice nalaze se pretežno poslovni i stambeni objekti. Najbliži stambeni objekat je na rastojanju od oko 60 m od silosa u pravcu sektora tri.
- Pregledom podataka u bazi RATEL-a i proverom na terenu, uočene bazne stanice u krugu od 150 m od lokacije predmetne bazne stanice su:
    - BS Cetin na istom silosu na kome se nalazi predmetna BS.

2.4 DIJAGRAM ZRAČENJA PREDMETNE BAZNE STANICE

Na narednom snimku dat je prikaz lokacije bazne stanice sa prikazom pravaca zračenja antena. Ucrtani crveni krugovi su prečnika 50 m i 100 m, sa centrom u poziciji gde je smeštena oprema predmetne bazne stanice.



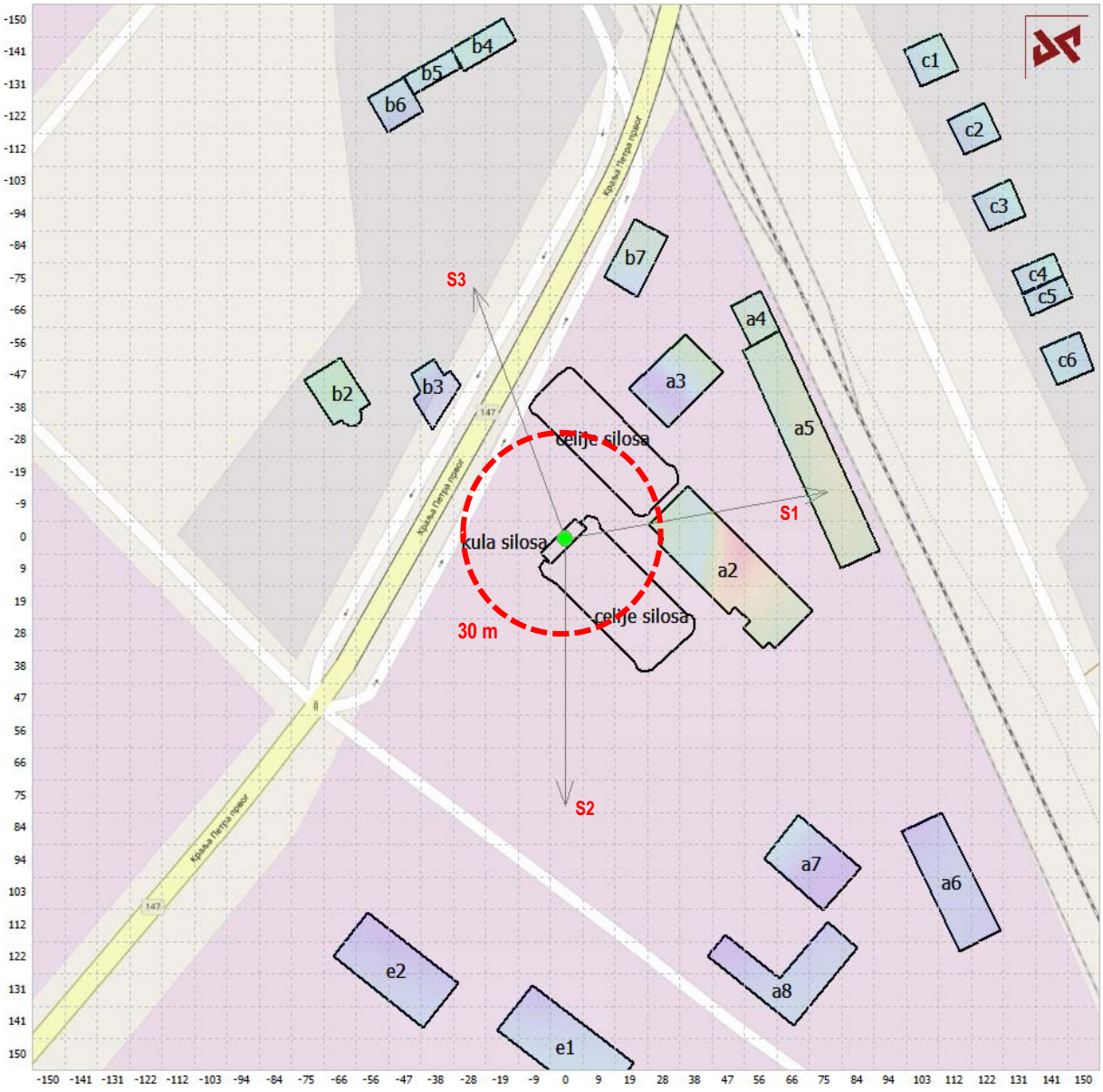
Slika 2.7 Pravci zračenja antenskih sistema predmetne bazne stanice

2.5 OBJEKTI U OKRUŽENJU LOKACIJE PREDMETNE BAZNE STANICE

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

Uzimajući u obzir parametre antenskog sistema (azimut, visinu, tip antene, električni i mehanički tilt) napravljena je analiza koje od objekata je potrebno uzeti u obzir pri proračunima jačine polja. U analizu su uzeti objekti u polju od 300m x 300m u okolini lokacije predmetne bazne stanice, a posebna pažnja je posvećena objektima u samim pravcima zračenja antena.

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



Slika 2.8 Prikaz pravaca zračenja antena bazne stanice i pozicije okolnih objekata

U narednoj tabeli navedeni su objekti koji će biti predmet proračuna. Svaki objekat je definisan: oznakom, visinom[1], spratnošću, adresom[2] i namenom ili tipom objekta.

Tabela 2.2 Spisak objekata za koje će biti urađen proračun jačine električnog polja

Oznaka objekta	Visina objekta [m]	Spratnost	Adresa objekta	Namena/tip objekta
a2	20.0	P+6	Kralja Petra Prvog 327	poslovni
a3	14.0	P+3	Kralja Petra Prvog 327	poslovni
a4	7.0	P+1	Kralja Petra Prvog 327	poslovni
a5	6.0	P+1	Kralja Petra Prvog 327	poslovni
a6	6.5	P	Kralja Petra Prvog 327	hala
a7	3.0	P	Kralja Petra Prvog 327	poslovni
a8	3.0	P	Kralja Petra Prvog 327	poslovni
b2	12.0	P+2	Kralja Petra Prvog 322	poslovni
b3	11.0	P+2	Kralja Petra Prvog 316	stambeni
b4	5.0	P+1	Karađorđeva 3	stambeni
b5	3.0	P	Karađorđeva 1a	stambeni
b6	3.0	P	Karađorđeva 3a	stambeni
b7	3.0	P	Kralja Petra Prvog 325	stambeni
c1	6.0	P+1	Braće Badžak 17	stambeni
c2	6.0	P+1	Braće Badžak 19	stambeni
c3	9.0	P+2	Braće Badžak 21	stambeni
c4	10.0	P+2	Braće Badžak 23	stambeni
c5	9.0	P+2	Braće Badžak 23	stambeni
c6	9.0	P+2	Braće Badžak 25	stambeni
e1	4.0	P	Savića mlin 2	poslovni
e2	4.0	P	Savića mlin 2	poslovni

[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. Spratna visina može biti različita u različitim objektima.

[2] Adrese su preuzete sa portala geosrbija.rs.

3 TEHNIČKO REŠENJE BS NA PREDMETNOJ LOKACIJI

3.1 UVOD

Na osnovu obilaska lokacije i uvida u projektnu dokumentaciju navedenu u literaturi, utvrđeno je trenutno tehničko stanje na lokaciji BS BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6.

Bazna stanica se nalazi na krovu silosa na adresi Savića mlin 5, Mladenovac.

Na lokaciji je montirana sledeća oprema:

- Eltek kabinet, u kome se nalazi *AirScale* sistemski modul za LTE800 / GSM900 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100, baterije, ispravljači i DC distribucija,
- kontejner u kome su smešteni kabineti sa opremom za prenos i optičkim peč panelom,
- radio moduli AHPMDA i AHEGB, montirani u blizini antena, na antenskim nosačima,
- elektro orman.

U Prilogu ove Stručne ocene data je dispozicija postojeće opreme.

Na vrhu silosa su na antenske nosače montirane panel antene raspoređene u tri sektora, u azimutima 80°/180°/340°.

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

Konfiguracija primopredajnika iznosi:

- 3+3+3 za sistem GSM900 i
- 1+1+1 za ostale sisteme na lokaciji.

Prema Planovima raspodele frekvencija i na osnovu izdatih licenci, a u skladu sa pravilnicima navedenim u glavi 8, u narednoj tabeli dat je pregled frekvencijskih opsega operatora A1 za odgovarajuće sisteme.

Tabela 3.1 Frekvencijski opsezi operatora A1

Sistem	Uplink (MHz)	Downlink (MHz)
GSM900	890.1 – 894.3	935.1 – 939.3
DCS/LTE1800[3]	1750 – 1780	1845 – 1875
UMTS2100/LTE2100	1950 – 1965	2140 – 2155
LTE800	852 – 862	811 – 821

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

[3] Tehnologija LTE1800 operatora A1 koristi maksimalni opseg od 30 MHz za dva frekvencijska nosioca. S obzirom da može raditi sa različitim parametrima na svakom od kanala, ovaj sistem je prilikom proračuna modelovan kao dva zasebna sistema:

1. **LTE1800 I** – nosilac širine kanala 10 MHz (uplink 1750 – 1760 MHz, downlink 1845 – 1855 MHz) i
2. **LTE1800 II** – nosilac širine kanala 20 MHz (uplink 1760 – 1780 MHz, downlink 1855 – 1875 MHz).

3.2 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OPREME

Na lokaciji je instalirana oprema proizvođača *Nokia*. Sistemski modul *AirScale* je montiran u baterijsko-napojnom kabinetu *Eltek,* dok su radio moduli AHEGB i AHPMDA montirani na antenskim nosačima. Pregled navedene opreme i njenih tehničkih karakteristika dat je u nastavku.

3.2.1 AirScale sistemski modul

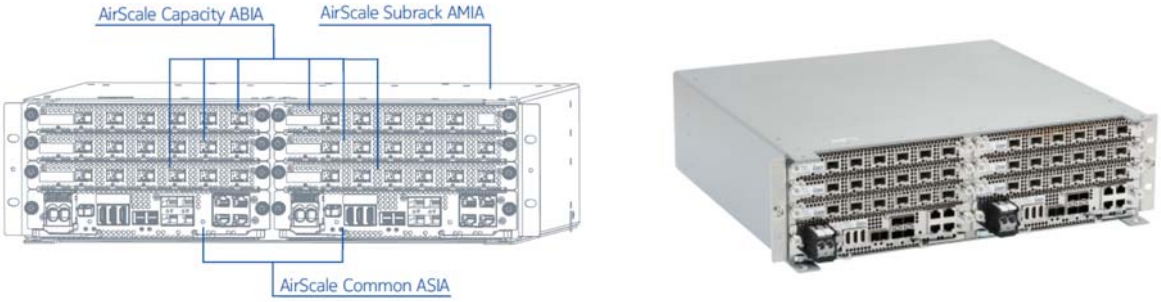
Nokia AirScale sistemski modul kompatabilan je sa *OBSAI/CPRI* i ima sve neophodne kontrolne funkcije i funkcije obrade u osnovnom opsegu za podržane radio pristupne tehnologije. Osnovne funkcije su:

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

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

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

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



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

Tabela 3.2 Osnovne karakteristike AirScale sistemskog modula

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

Tabela 3.3 Potrošnja karakteristike AirScale sistemskog modula

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

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

3.2.2 Nokia AirScale radio moduli

Nokia AirScale radio moduli kompatibilni su sa AirScale sistemskim modulom, kao i sa starijim Nokia Flexi sistemskim modulima FSMF ili FSIH.

U ovom poglavlju opisani su radio moduli tipa AHPMDA / AHPMDB i AHEGB / AHEGC. Ovi radio moduli montiraju se horizontalno / vertikalno na zid ili cev

Tabela 3.4 Osnovne karakteristike i izgled AHPMDA radio modula

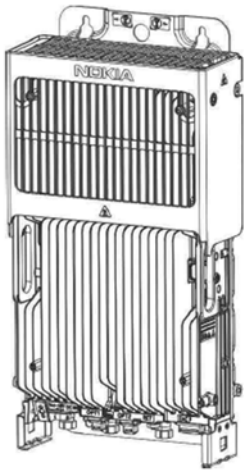
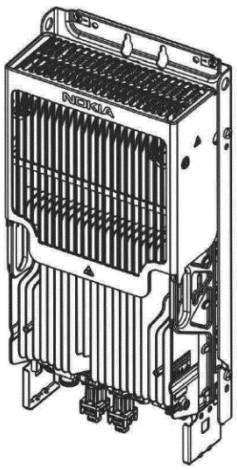
Karakteristike AHPMDA radio modula		
Frekvencijski opsezi	B28 (758 – 788 MHz Tx, 703 – 733 MHz Rx) B20 (791 – 821 MHz Tx, 832 – 862 MHz Rx) B8 (925 – 960 MHz Tx, 880 – 915 MHz Rx)	
Broj Tx/Rx	2T2R	
Izlazna snaga	2 x 2 x 60 W (do 1 x 2 x 120 W u single band modu)	
QAM modulacija	256 QAM (DL), 64 QAM (UL)	
Dimenzije (V x Š x D)	512 x 308 x 110 mm 652 x 321 x 142 mm sa ramom za montažu	
Masa	24 kg	
Radna temperatura	-40°C do +55°C (outdoor) -40°C do +45°C (indoor)	
Nominalni ulazni napon	-40.5 V DC do -57.0 V DC	

Tabela 3.5 Osnovne karakteristike i izgled AHEGB radio modula

Karakteristike AHEGB radio modula		
Frekvencijski opsezi	B3 (1805 – 1880 MHz Tx, 1710 – 1875 MHz Rx) B1 (2110 – 2170 MHz Tx, 1920 – 1980 MHz Rx)	
Broj Tx/Rx	4T4R	
Izlazna snaga	2 x 4 x 40 W	
QAM modulacija	256 QAM (DL), 64 QAM (UL)	
Dimenzije (V x Š x D)	560 x 308 x 149 mm 675 x 327 x 165 mm sa ramom za montažu	
Masa	30 kg	
Radna temperatura	-40°C do +55°C (outdoor) -40°C do +45°C (indoor)	
Nominalni ulazni napon	-40.5 V DC do -57.0 V DC	

3.2.3 Napojno-baterijski kabinet

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



Slika 3.2 Eltek kabinet

Osnovne karakteristike Eltek kabineta dati su u narednoj tabeli.

Tabela 3.6 Osnovne karakteristike ELTEK-a

Tehničke karakteristike Eltek kabineta	
Dimenzije	705x831x2068mm
Težina	105kg
Prostor za smeštaj opreme	39U
Stalak za baterije	2 kom + 2 opciono
Održavanje temperature	Ventilator i filter (1700W ili 2000W)
Grejač	Opciono, max 2kom
Ispravljači	
DC izlaz	-48V DC
Broj faza na ulazu	1x230VAC ili 3x230VAC ili 3x230/400VAC
Prečnik priključnog kabla	max 10mm²
Radna temperatura	-40°C do +45°C
Broj osigurača na distribuciji	maks 20x18mm

3.2.4 Antene

Na lokaciji bazne stanice za realizaciju antenskog sistema koriste se antene 80010866 proizvođača *Kathrein* i AQU4518R63v06 proizvođača *Huawei*. U nastavku je dat izvod iz kataloga predmetnih antena.

6-Port Antenna	R1	Y1	Y2
Frequency Range	698–960	1710–2690	1710–2690
Dual Polarization	X	X	X
HPBW	65°	65°	65°
Adjust. Electr. DT	1°–10°	2.5°–12°	2.5°–12°

set by FlexRET

KATHREIN

AISG

6-Port Antenna 698–960/1710–2690/1710–2690 65°/65°/65° 17/18/18dBi
1°–10°/2.5°–12°/2.5°–12°T

Type No.		80010866			
Left side, lowband		R1, connector 1–2			
		698–960			
Frequency Range	MHz	698 – 820	790 – 862	824 – 894	880 – 960
Gain at mid Tilt	dBi	16.3	16.8	17.0	17.3
Gain over all Tilts	dBi	16.2 ± 0.5	16.8 ± 0.4	17.0 ± 0.3	17.3 ± 0.2
Horizontal Pattern:					
Azimuth Beamwidth	°	67 ± 2.4	65 ± 1.4	65 ± 0.9	64 ± 1.3
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 21	> 24	> 26	> 27
Cross Polar Discrimination at Boresight	dB	> 24	> 25	> 25	> 26
Cross Polar Discrimination over Sector	dB	> 6.5	> 7.0	> 9.0	> 10.0
Azimuth Beam Port-to-Port Tracking	dB	< 2.0	< 2.5	< 2.0	< 2.0
Vertical Pattern:					
Elevation Beamwidth	°	8.7 ± 0.7	7.9 ± 0.5	7.6 ± 0.4	7.2 ± 0.4
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	1.0 – 10.0			
Tilt Accuracy	°	< 0.3	< 0.4	< 0.4	< 0.4
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 17	> 17	> 17	> 18
Upper Side Lobe Suppression, 20° Sector above Main Beam	dB	> 16	> 15	> 15	> 16
Cross Polar Isolation	dB	> 30			
Port to Port Isolation	dB	> 30 (R1 // Y1 ,Y2)			
Max. Effective Power per Port	W	400 (at 50 °C ambient temperature)			



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

Page 1 of 9 80010866-2018R1.0

All specifications are subject to change without notice.
The latest specifications are available at www.kathreinusa.com

Kathrein USA Greenway Plaza II, 2400 Lakeside Blvd., Suite 650, Richardson TX 75082
Phone: 214.238.8800 Fax: 214.238.8801 Email: info@kathrein.com

6-Port Antenna

KATHREIN

Left side, highband		Y1, connector 3–4				
				1695–2690		
Frequency Range	MHz	1710 – 1880	1850 – 1990	1920 – 2180	2300 – 2400	2490 – 2690
Gain at mid Tilt	dBi	17.4	17.9	17.9	17.3	18.1
Gain over all Tilts	dBi	17.3 ± 0.5	17.8 ± 0.3	17.8 ± 0.3	17.2 ± 0.2	17.9 ± 0.7
Horizontal Pattern:						
Azimuth Beamwidth	°	65 ± 4.5	62 ± 3.0	62 ± 2.6	69 ± 4.9	63 ± 6.4
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 25	> 25	> 25	> 24	> 23
Cross Polar Discrimination at Boresight	dB	> 16	> 22	> 24	> 19	> 16
Cross Polar Discrimination over Sector	dB	> 8.5	> 10.5	> 11.0	> 8.5	> 7.5
Azimuth Beam Port-to-Port Tracking	dB	< 1.5	< 2.5	< 2.0	< 1.5	< 2.5
Vertical Pattern:						
Elevation Beamwidth	°	6.3 ± 0.4	5.9 ± 0.2	5.6 ± 0.4	4.9 ± 0.1	4.5 ± 0.3
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2.5 – 12.0				
Tilt Accuracy	°	< 0.5	< 0.4	< 0.4	< 0.3	< 0.3
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 19	> 18	> 17	> 16	> 18
Upper Side Lobe Suppression, 20° Sector above Main Beam	dB	> 13	> 14	> 13	> 14	> 15
Cross Polar Isolation	dB	> 28				
Port to Port Isolation	dB	> 30 (Y1 // Y2)				
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)				

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

Right side, highband		Y2, connector 5–6				
				1695–2690		
Frequency Range	MHz	1710 – 1880	1850 – 1990	1920 – 2180	2300 – 2400	2490 – 2690
Gain at mid Tilt	dBi	17.4	17.7	18.0	18.4	18.6
Gain over all Tilts	dBi	17.4 ± 0.3	17.6 ± 0.3	17.9 ± 0.5	18.3 ± 0.3	18.4 ± 0.5
Horizontal Pattern:						
Azimuth Beamwidth	°	62 ± 2.3	62 ± 2.0	61 ± 1.9	60 ± 1.7	58 ± 3.6
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 24	> 25	> 25	> 25	> 23
Cross Polar Discrimination at Boresight	dB	> 22	> 23	> 21	> 16	> 16
Cross Polar Discrimination over Sector	dB	> 16.0	> 16.0	> 13.0	> 8.0	> 7.5
Azimuth Beam Port-to-Port Tracking	dB	< 1.5	< 1.0	< 1.0	< 1.5	< 2.0
Vertical Pattern:						
Elevation Beamwidth	°	7.1 ± 0.4	6.6 ± 0.3	6.3 ± 0.4	5.6 ± 0.4	5.0 ± 0.3
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2.5 – 12.0				
Tilt Accuracy	°	< 0.2	< 0.3	< 0.3	< 0.4	< 0.2
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 21	> 24	> 23	> 19	> 23
Upper Side Lobe Suppression, 20° Sector above Main Beam	dB	> 14	> 15	> 15	> 15	> 17
Cross Polar Isolation	dB	> 28				
Port to Port Isolation	dB	> 30 (Y1 // Y2)				
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)				

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

All specifications are subject to change without notice.
The latest specifications are available at www.kathreinusa.com

Kathrein USA Greenway Plaza II, 2400 Lakeside Blvd., Suite 650, Richardson TX 75082
Phone: 214.238.8800 Fax: 214.238.8801 Email: info@kathrein.com

6-Port Antenna

KATHREIN

Electrical specifications, all systems		
Impedance	Ω	50
VSWR		< 1.5
Return Loss	dB	> 14
Interband Isolation	dB	> 30
Passive Intermodulation	dBc	< –150 (2 x 43 dBm carrier)
Polarization	°	+45, –45
Max. Effective Power for the Antenna	W	900 (at 50 °C ambient temperature)

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

Mechanical specifications		
Input		6 x 7-16 female
Connector Position		bottom
Adjustment Mechanism		FlexRET, continuously adjustable
Wind load (at Rated Wind Speed: 150 km/h)	N | lbf	Frontal: 830 | 187 Maximal: 960 | 216 Lateral: 250 | 56
EPA m² | ft²		Front: 0.762 | 8.20 Lateral: .229 | 2.46
Max. Wind Velocity	km/h mph	200 124
Height / Width / Depth	mm inches	2441 / 377 / 169 96.1 / 14.8 / 6.7
Category of Mounting Hardware		H (Heavy)
Weight	kg lb	35.0 / 37.2 (clamps incl.) 77.1 / 81.9 (clamps incl.)
Packing Size	mm inches	2641 / 397 / 212 104.0 / 15.6 / 8.3
Scope of Supply		Panel, FlexRET and 2 units of clamps for 42–115 mm | 1.7–4.5 inches diameter

Accessories (order separately if required)

Type No.	Description	Remarks mm | inches	Weight approx. kg | lb	Units per antenna
85010002	1 clamp	Mast diameter: 110 – 220 | 4.3 – 8.7	2.7 | 6.0	2
85010003	1 clamp	Mast diameter: 210 – 380 | 8.3 – 15.0	4.8 | 10.6	2
85010008	1 downtilt kit	Downtilt angle: 0° – 8°	4.3 | 9.5	1

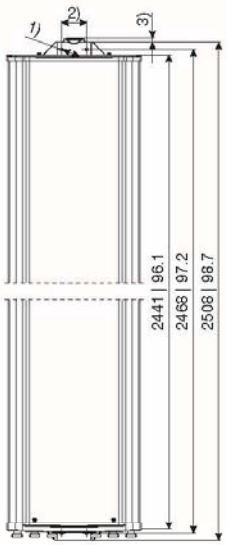
Accessories (included in the scope of supply)

738546	1 clamp	Mast diameter: 42 – 115 | 1.7 – 4.5	1.1 | 2.4	2
86010153	FlexRET			1

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

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

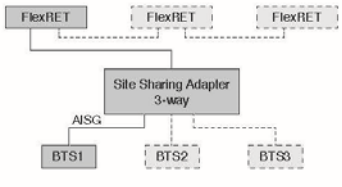
Grounding:
The metal parts of the antenna including the mounting kit and the inner conductors are DC grounded.



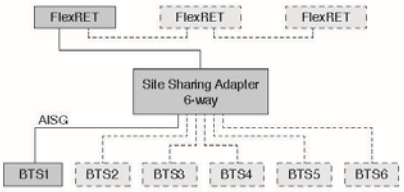
1) Ø 9 | 0.4
2) 72 | 2.8
3) 13 | 0.5

All dimensions in mm | inches

Configuration example with Site Sharing Adapter 86010154



Configuration example with Site Sharing Adapter 86010155



For more information please refer to the respective data sheets.

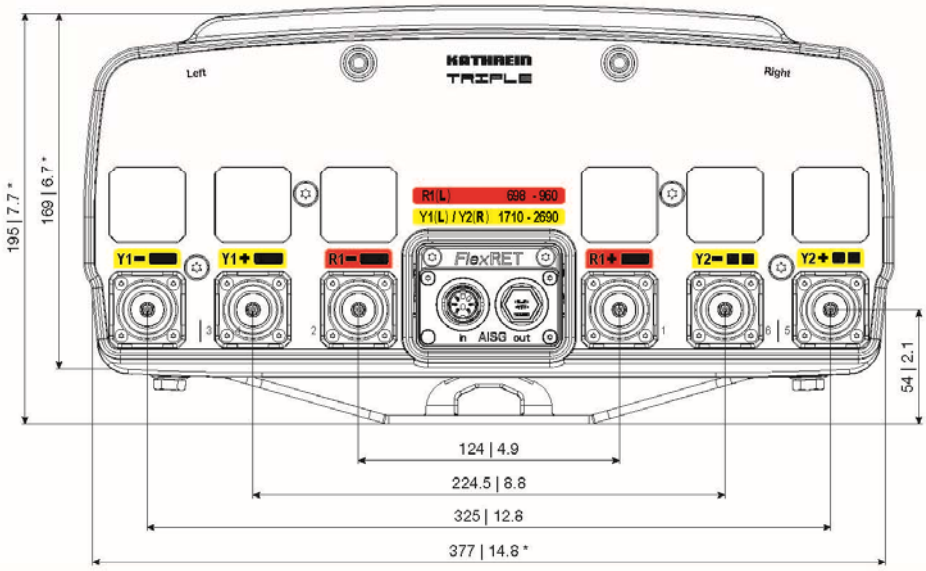
All specifications are subject to change without notice.
The latest specifications are available at www.kathreinusa.com

Kathrein USA Greenway Plaza II, 2400 Lakeside Blvd., Suite 650, Richardson TX 75082
Phone: 214.238.8800 Fax: 214.238.8801 Email: info@kathrein.com

6-Port Antenna

KATHREIN

Layout of interface:



Bottom view
* Dimensions refer to radome
All dimensions in mm | inches

Correlation Table

Frequency range	Array	Connector
698– 960 MHz	R1	1–2
1710–2690 MHz	Y1	3–4
1710–2690 MHz	Y2	5–6



Order Information

Model	Description
80010866	6-Port antenna with mounting bracket
80010866K	6-Port antenna with mounting bracket and mechanical tilt bracket

Any previous data sheet issues have now become invalid.

All specifications are subject to change without notice.
The latest specifications are available at www.kathreinusa.com

Kathrein USA Greenway Plaza II, 2400 Lakeside Blvd., Suite 650, Richardson TX 75082
Phone: 214.238.8800 Fax: 214.238.8801 Email: info@kathrein.com

AQU4518R63v06 SDIF SIGNAL DIRECT INJECTION FEEDING

D04X-2x690-960/2x1427-2690-4x65-2x16i/2x18.5i-4xM-R

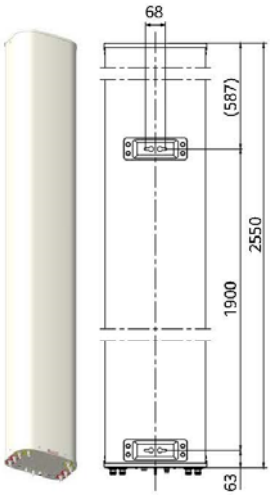
EasyRET 8-Port 2L2H Antenna with 4 Integrated RCUs - 2.6 m

HUAWEI

Antenna Specifications

Electrical Properties										
Frequency range (MHz)		2 x (690–960) (Lr1/Rr2)				2 x (1427–2690) (Ly1/Ry2)				
		690–803	790–862	824–894	880–960	1427–1518	1695–1990	1920–2200	2200–2490	2490–2690
Polarization		+45°, -45°				+45°, -45°				
Electrical downtilt (°)		2–12, continuously adjustable, each band separately				2–12, continuously adjustable, each band separately				
Gain (dBi)	At mid tilt	15.0	15.6	15.8	16.2	16.1	17.6	18.0	18.5	18.6
	Over all tilts	14.9±0.5	15.5±0.6	15.7±0.6	16.0±0.8	16.0 ±0.8	17.5±0.7	17.9±0.7	18.4±0.5	18.5±0.5
Side lobe suppression for first side lobe above main beam (dB)		> 16	> 17	> 17	> 16	> 15	> 16	> 16	> 16	> 16
Horizontal 3 dB beam width (°)		70±7	65±6	63±6	58±6	70±7	63±7	60±7	59±6	57±6
Vertical 3 dB beam width (°)		8.8±0.7	7.9±0.6	7.6±0.5	7.3±0.5	7.7±0.6	6.5±0.6	5.9±0.6	5.3±0.5	4.8±0.5
VSWR		< 1.5				< 1.5	< 1.5			
Cross polar isolation (dB)		≥ 25				≥ 25	≥ 25			
Interband isolation (dB)		≥ 25				≥ 28	≥ 28			
Front to back ratio, ±30° (dB)		> 20	> 22	> 22	> 24	> 26	> 26	> 26	> 26	> 26
Cross polar ratio, 0° (dB)		> 18	> 18	> 18	> 18	> 18	> 18	> 18	> 18	> 18
Efficiency (dB)		-1.6				-0.75±0.2	-0.85±0.2	-0.9±0.2	-0.95±0.2	-0.95±0.2
Efficiency average (%)		69				84	82	81	80	80
Max. effective power per port (W)		400 (at 50°C ambient temperature)				250 (at 50°C ambient temperature)				
Max. effective power whole antenna (W)		1200 (at 50°C ambient temperature)								
Intermodulation IM3 (dBc)		≤ -153 (2 x 43 dBm carrier)								
Impedance (Ω)		50								
Grounding		DC grounding								

Mechanical Properties	
Antenna dimensions (H x W x D) (mm)	2550 x 369 x 226
Packing dimensions (H x W x D) (mm)	2945 x 455 x 275
Antenna weight (kg)	35.0
Antenna packing weight (kg)	51.0 (Including clamps)
Radome material	Fiberglass
Radome colour	Light grey
Operational temperature (°C)	–40 to +65
Wind load (N)	Frontal: 530 (at 150 km/h) Lateral: 630 (at 150 km/h) Maximum: 965 (at 150 km/h)
Max. operational wind speed (km/h)	200
Survival wind speed (km/h)	250
Connector	8 x 4.3-10 Female
Connector position	Bottom



Unit: mm

Accessories

Item	Model	Description	Weight	Units per antenna
Clamp kit-D	ASMC00015	2 clamps, mast diameter: 50–115 mm	4.2 kg	1
Downtilt kit-D	ASMDT0D01	Mechanical downtilt: 0–8°	2.1 kg	1 (Separate packing)

111

Product List | Product Category

Osnovne karakteristike Eltek kabineta dati su u narednoj tabeli.

Tabela 3.6 Osnovne karakteristike ELTEK-a

Tehničke karakteristike Eltek kabineta	
Dimenzije	705x831x2068mm
Težina	105kg
Prostor za smeštaj opreme	39U
Stalak za baterije	2 kom + 2 opciono
Održavanje temperature	Ventilator i filter (1700W ili 2000W)
Grejač	Opciono, max 2kom
Ispravljači	
DC izlaz	-48V DC
Broj faza na ulazu	1x230VAC ili 3x230VAC ili 3x230/400VAC
Prečnik priključnog kabla	max 10mm²
Radna temperatura	-40°C do +45°C
Broj osigurača na distribuciji	maks 20x18mm

3.2.4 Antene

Na lokaciji bazne stanice za realizaciju antenskog sistema koriste se antene AQU4518R63v06 proizvođača *Huawei*. U nastavku je dat izvod iz kataloga predmetnih antena.

AQU4518R63v06 SDIF SIGNAL DIRECT INJECTION FEEDING

D04X-2x690-960/2x1427-2690-4x65-2x16i/2x18.5i-4xM-R

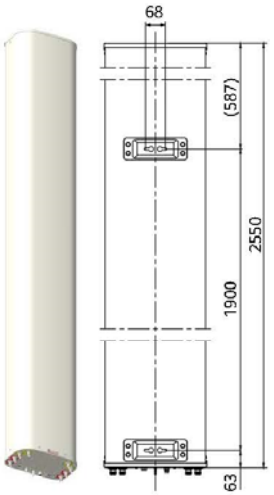
EasyRET 8-Port 2L2H Antenna with 4 Integrated RCUs – 2.6 m

HUAWEI

Antenna Specifications

Electrical Properties										
Frequency range (MHz)		2 x (690–960) (Lr1/Rr2)				2 x (1427–2690) (Ly1/Ry2)				
		690–803	790–862	824–894	880–960	1427–1518	1695–1990	1920–2200	2200–2490	2490–2690
Polarization		+45°, –45°				+45°, –45°				
Electrical downtilt (°)		2–12, continuously adjustable, each band separately				2–12, continuously adjustable, each band separately				
Gain (dBi)	At mid tilt	15.0	15.6	15.8	16.2	16.1	17.6	18.0	18.5	18.6
	Over all tilts	14.9±0.5	15.5±0.6	15.7±0.6	16.0±0.8	16.0 ±0.8	17.5±0.7	17.9±0.7	18.4±0.5	18.5±0.5
Side lobe suppression for first side lobe above main beam (dB)		> 16	> 17	> 17	> 16	> 15	> 16	> 16	> 16	> 16
Horizontal 3 dB beam width (°)		70±7	65±6	63±6	58±6	70±7	63±7	60±7	59±6	57±6
Vertical 3 dB beam width (°)		8.8±0.7	7.9±0.6	7.6±0.5	7.3±0.5	7.7±0.6	6.5±0.6	5.9±0.6	5.3±0.5	4.8±0.5
VSWR		< 1.5				< 1.5	< 1.5			
Cross polar isolation (dB)		≥ 25				≥ 25	≥ 25			
Interband isolation (dB)		≥ 25				≥ 28	≥ 28			
Front to back ratio, ±30° (dB)		> 20	> 22	> 22	> 24	> 26	> 26	> 26	> 26	> 26
Cross polar ratio, 0° (dB)		> 18	> 18	> 18	> 18	> 18	> 18	> 18	> 18	> 18
Efficiency (dB)		-1.6				-0.75±0.2	-0.85±0.2	-0.9±0.2	-0.95±0.2	-0.95±0.2
Efficiency average (%)		69				84	82	81	80	80
Max. effective power per port (W)		400 (at 50°C ambient temperature)				250 (at 50°C ambient temperature)				
Max. effective power whole antenna (W)		1200 (at 50°C ambient temperature)								
Intermodulation IM3 (dBc)		≤ –153 (2 x 43 dBm carrier)								
Impedance (Ω)		50								
Grounding		DC grounding								

Mechanical Properties	
Antenna dimensions (H x W x D) (mm)	2550 x 369 x 226
Packing dimensions (H x W x D) (mm)	2945 x 455 x 275
Antenna weight (kg)	35.0
Antenna packing weight (kg)	51.0 (Including clamps)
Radome material	Fiberglass
Radome colour	Light grey
Operational temperature (°C)	–40 to +65
Wind load (N)	Frontal: 530 (at 150 km/h) Lateral: 630 (at 150 km/h) Maximum: 965 (at 150 km/h)
Max. operational wind speed (km/h)	200
Survival wind speed (km/h)	250
Connector	8 x 4.3-10 Female
Connector position	Bottom



Unit: mm

Accessories

Item	Model	Description	Weight	Units per antenna
Clamp kit-D	ASMC00015	2 clamps, mast diameter: 50–115 mm	4.2 kg	1
Downtilt kit-D	ASMDT0D01	Mechanical downtilt: 0–8°	2.1 kg	1 (Separate packing)

111

Product List | Product Category

AQU4518R63v06 SDIF SIGNAL DIRECT INJECTION FEEDING

D04X-2x690-960/2x1427-2690-4x65-2x16i/2x18.5i-4xM-R

EasyRET 8-Port 2L2H Antenna with 4 Integrated RCUs – 2.6 m

HUAWEI

Antenna Information Management Module (AIMM) Specifications

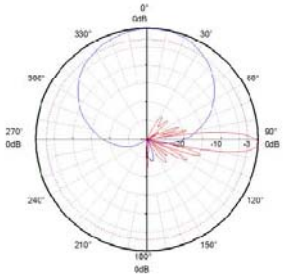
Properties								
RET type	Integrated RET							
RET protocols*	AISG 2.0/3GPP							
Input voltage range (V)	10–30 DC							
Power consumption (W)	< 0.5 (when the motor does not work, 12 V) < 5 (when the motor is working, 12 V) < 10 (when the motor is starting up or shutting down, 12 V)							
Adjustment time (full range) (s)	Typ. 40 (typically, depending on antenna type)							
RET connector	2 x 8 pin connector according to IEC 60130-9 Daisy chain in: Male/Daisy chain out: Female							
Pin assignment according AISG	1	2	3	4	5	6	7	8
	DC	Not used	RS-485B	Not used	RS-485A	DC	DC return	Not used
Lightning protection (kA)	2.5 (10/350 μs) 10 (8/20 μs)							

Port and Array Layout

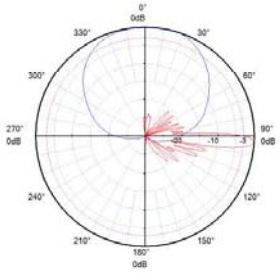


Port	Array	Freq(MHz)	RET S/N
1–2	Lr1	690–960	HWxxxx.....Lr1
3–4	Rr2	690–960	HWxxxx.....Rr2
5–6	Ly1	1427–2690	HWxxxx.....Ly1
7–8	Ry2	1427–2690	HWxxxx.....Ry2

Pattern Sample for Reference



690–960 MHz
(Lr1/Rr2)



1427–2690 MHz
(Ly1/Ry2)

3.3 TEHNIČKI PARAMETRI RADA BAZNE STANICE

U narednim tabelama dati su tehnički parametri bazne stanice **BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6**. Na lokaciji su aktivne sledeće tehnologije: LTE800, GSM900, LTE1800, UMTS2100 i LTE2100. Na kraju tabele nalaze se i maksimalne izračene snage (max ERP) po sektorima za odgovarajuće sisteme/tehnologije.

Napomena: Tehnologija LTE1800 operatora A1 koristi maksimalni opseg od 30 MHz za dva frekvencijska nosioca. S obzirom da može raditi sa različitim parametrima na svakom od kanala, ovaj sistem je prilikom proračuna modelovan kao **dva zasebna sistema**:

LTE1800 I – nosilac širine kanala 10 MHz (uplink 1750 – 1760 MHz, downlink 1845 – 1855 MHz) i
LTE1800 II – nosilac širine kanala 20 MHz (uplink 1760 – 1780 MHz, downlink 1855 – 1875 MHz).

Tabela 3.7 Tehnički parametri bazne stanice LTE800

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (m)
				(dBm)	(W)				
BG0783_01	*Outdoor distributed*	NOKIA	BG0783_01/800L1	46	MIMO 2x20	AQU4518R63v06	80	15.6	44.3
			BG0783_01/800L2	46	MIMO 2x20	AQU4518R63v06	180	15.6	44.3
			BG0783_01/800L3	46	MIMO 2x20	AQU4518R63v06	340	15.6	44.3

Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablu i konektorima	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)
meh	el				(dBm)	(W)		
0	8	Opt+1/2“	3	0.6	58.9	776.2	1	**776**
0	8	Opt+1/2“	3	0.6	58.9	776.2	1	**776**
0	8	Opt+1/2“	3	0.6	58.9	776.2	1	**776**

Tabela 3.8 Tehnički parametri bazne stanice GSM900

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (m)
				(dBm)	(W)				
BG0783_01	*Outdoor*	Nokia	BG0783_01/4	46	40	AQU4518R63v06	80	16.2	44.3
			BG0783_01/4b	46	40	AQU4518R63v06	180	16.2	44.3
			BG0783_01/4c	46	40	AQU4518R63v06	340	16.2	44.3

Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablu i konektorima	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)
meh	el				(dBm)	(W)		
0	8	Opt+1/2“	3	0.7	59.4	871	3	**2613**
0	8	Opt+1/2“	3	0.7	59.4	871	3	**2613**
0	8	Opt+1/2“	3	0.7	59.4	871	3	**2613**

Tabela 3.9 Tehnički parametri bazne stanice LTE1800 I

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (m)
				(dBm)	(W)				
BG0783_01	*Outdoor*	Nokia	BG0783_01/XL1	46	MIMO 2x20	AQU4518R63v06	80	17.6	44.3
			BG0783_01/XL2	46	MIMO 2x20	AQU4518R63v06	180	17.6	44.3
			BG0783_01/XL3	46	MIMO 2x20	AQU4518R63v06	340	17.6	44.3

Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablu i konektorima	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)
meh	el				(dBm)	(W)		
0	7	Opt+1/2“	3	1	60.5	1122	1	**1122**
0	7	Opt+1/2“	3	1	60.5	1122	1	**1122**
0	7	Opt+1/2“	3	1	60.5	1122	1	**1122**

Tabela 3.10 Tehnički parametri bazne stanice LTE1800 II

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (m)
				(dBm)	(W)				
BG0783_01	*Outdoor*	Nokia	BG0783_01/L1	49	MIMO 2x40	AQU4518R63v06	80	17.6	44.3
			BG0783_01/L2	49	MIMO 2x40	AQU4518R63v06	180	17.6	44.3
			BG0783_01/L3	49	MIMO 2x40	AQU4518R63v06	340	17.6	44.3

Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablu i konektorima	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)
meh	el				(dBm)	(W)		
0	7	Opt+1/2“	3	1	63.5	2238.7	1	**2239**
0	7	Opt+1/2“	3	1	63.5	2238.7	1	**2239**
0	7	Opt+1/2“	3	1	63.5	2238.7	1	**2239**

Tabela 3.11 Tehnički parametri bazne stanice UMTS2100

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (m)
				(dBm)	(W)				
BG0783_01	*Outdoor*	Nokia	BG0783_01/U1	46	40	AQU4518R63v06	80	18	44.3
			BG0783_01/U2	46	40	AQU4518R63v06	180	18	44.3
			BG0783_01/U3	46	40	AQU4518R63v06	340	18	44.3

Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablu i konektorima	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)
meh	el				(dBm)	(W)		
0	7	Opt+1/2“	3	1	60.9	1230.3	1	**1230**
0	7	Opt+1/2“	3	1	60.9	1230.3	1	**1230**
0	7	Opt+1/2“	3	1	60.9	1230.3	1	**1230**

Tabela 3.12 Tehnički parametri bazne stanice LTE2100

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (m)
				(dBm)	(W)				
BG0783_01	*Outdoor*	Nokia	BG0783_01/YL1	46	MIMO 2x20	AQU4518R63v06	80	18	44.3
			BG0783_01/YL2	46	MIMO 2x20	AQU4518R63v06	180	18	44.3
			BG0783_01/YL3	46	MIMO 2x20	AQU4518R63v06	340	18	44.3

Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablu i konektorima	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)
meh	el				(dBm)	(W)		
0	7	Opt+1/2“	3	1	60.9	1230.3	1	**1230**
0	7	Opt+1/2“	3	1	60.9	1230.3	1	**1230**
0	7	Opt+1/2“	3	1	60.9	1230.3	1	**1230**

3.4 GRAFIČKI PRIKAZ DISPOZICIJE OPREME NA LOKACIJI

Detaljniji prikaz pozicije opreme na objektu dat je u Prilogu Stručne ocene. Raspored opreme je urađen u sklopu Izvedenog stanja za baznu stanicu BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6.

4 POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE

Na osnovu ispitivanja nivoa elektromagnetnog polja izvršenog 03.02.2022, dokumentovanog u Izveštaju o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima, oznake AL-EMF-007-2022, koji se nalazi u prilogu ove Stručne ocene, utvrđene su vrednosti jačine električnog polja, koje potiču od postojećeg radio opterećenja u okolini bazne stanice BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6.

Na narednoj slici dat je prikaz mernih tačaka u kojim su vršena merenja u zoni oko lokacije bazne stanice BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6.



Slika 4.1 Prikaz pozicije mernih mesta u kojima su izvršena merenja nivoa EMP (crveno – krugovi poluprečnika 50 m i 100 m)

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

Tabela 4.1 Izmerene jačine električnog polja i izloženost svih okolnih izvora u opsegu 27MHz – 3GHz

Merno mesto	E_U [V/m]	Izloženost
T1	0.263 ± 0.185	0.0002
T2	0.55 ± 0.388	0.0008
T3	**1.07 ± 0.756**	**0.0038**
T4	0.281 ± 0.198	0.0002
T5	0.463 ± 0.327	0.0006
T6	0.732 ± 0.516	0.0015

U analizi rezultata pomenutog Izveštaja zaključeno je da maksimalna izmerena vrednost izloženosti elektromagnetnom polju koje potiče od svih izvora u opsegu ispitivanih frekvencija 27MHz – 3GHz, u okolini lokacije bazne stanice BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6 iznosi **0.0038**, što je znatno **manje od 1** te je **u skladu** sa važećim Pravilnikom.

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

Tabela 4.2 Najveće trenutne vrednosti elektromagnetnog polja baznih stanica

Radio-sistem/ Mer. mesto / Oper.	Fizička veličina	Sve BS	BS	Ref. gr. nivo	Uticaj svih [%]	Uticaj BS [%]
CDMA Mereno u T2 „Telekom“	***E* [V/m]**	**0.02 ± 0.01**	**0.014 ± 0.007**	**11.3**	**0.18**	**0.12**
	H [A/m]	0.0001	0.0000	0.030	0.18	0.12
	B [μT]	0.0001	0.0000	0.038	0.18	0.12
	S [W/ m^2]	0.0000	0.0000	0.339	0.00	0.00
LTE 800 Mereno u T3 „A1“	***E* [V/m]**	**0.637 ± 0.312**	**0.583 ± 0.285**	**15.6**	**4.08**	**3.74**
	H [A/m]	0.0017	0.0015	0.041	4.08	3.74
	B [μT]	0.0021	0.0019	0.052	4.08	3.74
	S [W/ m^2]	0.0011	0.0009	0.646	0.17	0.14
GSM/UMTS **900** Mereno u T3 „A1“	***E* [V/m]**	**0.568 ± 0.278**	**0.48 ± 0.235**	**16.9**	**3.36**	**2.84**
	H [A/m]	0.0015	0.0013	0.045	3.36	2.84
	B [μT]	0.0019	0.0016	0.056	3.36	2.84
	S [W/m^2]	0.0009	0.0006	0.758	0.11	0.08
DCS/**LTE 1800** Mereno u T3 „Cetin“	***E* [V/m]**	**0.428 ± 0.209**	**0.309 ± 0.151**	**23.6**	**1.81**	**1.31**
	H [A/m]	0.0011	0.0008	0.063	1.81	1.31
	B [μT]	0.0014	0.0010	0.079	1.81	1.31
	S [W/m^2]	0.0005	0.0003	1.477	0.03	0.02
UMTS/LTE 2100 Mereno u T3 „A1“	***E* [V/m]**	**0.332 ± 0.162**	**0.254 ± 0.124**	**24.4**	**1.36**	**1.04**
	H [A/m]	0.0009	0.0007	0.065	1.36	1.04
	B [μT]	0.0011	0.0008	0.081	1.36	1.04
	S [W/m^2]	0.0003	0.0002	1.579	0.02	0.01

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

- Za radio-sistem **CDMA** na mernom mestu T2 : 0.02 ± 0.01 V/m (0.18% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa **0.014 ± 0.007 V/m** (**0.12%** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **LTE800** na mernom mestu T3 : 0.637 ± 0.312 V/m (4.08% referentnog

graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **A1** sa **0.583 ± 0.285 V/m** (**3.74%** referentnog graničnog nivoa);

- Za radio-sistem **GSM/UMTS 900** na mernom mestu T3 : 0.568 ± 0.278 V/m (3.36% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **A1** sa **0.48 ± 0.235 V/m** (**2.84%** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **DCS/LTE 1800** na mernom mestu T3 : 0.428 ± 0.209 V/m (1.81% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Cetin** sa **0.309 ± 0.151 V/m** (**1.31%** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **UMTS/LTE 2100** na mernom mestu T3 : 0.332 ± 0.162 V/m (1.36% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **A1** sa **0.254 ± 0.124 V/m** (**1.04%** referentnog graničnog nivoa).

U Izjavi o usaglašenosti je dat zaključak:

Najveća izmerena izloženost trenutnom elektromagnetnom polju koje potiče od svih izvora u celokupnom skeniranom frekventnom opsegu 27 MHz – 3 GHz iznosi **0.0038 što je manje od 1** i **saglasno je kriterijumima iz Pravilnika [P1].**

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **LTE800 BG_Mladenovac 6** operatora A1 iznosi **0.583 ± 0.285 V/m** i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo **15.6 V/m definisan Pravilnikom [P1].**

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **GSM900 BG_Mladenovac 6** operatora A1 iznosi **0.48 ± 0.235 V/m** i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo **16.9 V/m definisan Pravilnikom [P1].**

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **LTE1800 BG_Mladenovac 6** operatora A1 iznosi **0.276 ± 0.135 V/m** i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo **23.6 V/m definisan Pravilnikom [P1].**

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **UMTS/LTE2100 BG_Mladenovac 6** operatora A1 iznosi **0.254 ± 0.124 V/m** i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo **24.4 V/m definisan Pravilnikom [P1].**

Trenutne izmerene vrednosti nivoa elektromagnetne emisije koja potiče od bazne stanice BG0783_01 BG_Mladenovac 6 operatora A1 Srbija u lokalnoj zoni oko bazne stanice, na mestima na kojima se može naći čovek, ne prevazilaze 10% referentnih graničnih vrednosti propisanih Pravilnikom.

Postojeći izvori elektromagnetnog zračenja bazne stanice BG0783_01 BG_Mladenovac 6 operatora A1 Srbija (GSM900, UMTS2100, LTE800, LTE1800 i LTE2100) na lokaciji Savića Mlin 5, Mladenovac, Beograd, zadovoljavaju uslove iz Pravilnika i njihov rad ne dovodi do prekoračenja propisanih referentnih graničnih vrednosti prema Pravilniku [P1].

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

5 STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE

Na osnovu projektne dokumentacije bazne stanice BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6 i ulaznih podataka dostavljenih od strane Investitora, izvršen je proračun jačine električnog polja u okruženju predmetne lokacije bazne stanice, kako bi se utvrdilo da li će predmetni izvor svojim radom prekoračiti granice za nivo polja date Pravilnikom, odnosno propisane važećim nacionalnim dokumentom.

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

5.1 SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA

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

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

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

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

Gde je:

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

P_a^i – snaga napajanja i -te antene

Gt^i – dobitak i -te antene u pravcu definisanom uglovima 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:

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

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 frekvencijske razdvojenosti (naravno, emituju se i različite modulišuće poruke). Zbog toga, ukupni nivo električnog polja koji potiče od predajnika fizički povezanih na jednu antenu u jednoj tački može se odrediti po principu „sabiranja po snazi“, odnosno korišćenjem sledećeg izraza:

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

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

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

Navedene relacije važe u uslovima prostiranje 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 uključujuju dodatno slabljenje koje unose prepreke (empirijski dobijeno).

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

Tabela 5.1 Slabljenje elektromagnetnih talasa prilikom prostiranja kroz različite materijale

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

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

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

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

Polazeći od osnovnih postavki proračuna u lokalnoj zoni predajnog antenskog sistema, prilikom analize opterećenja životne sredine od praktičnog interesa je tzv. „daleka zona“ zračenja, koja će i biti razmatrana u okviru ove Stručne ocene. S obzirom na činjenicu da je za učestanost 900MHz (1800MHz, odnosno 2100MHz) talasna dužina λ=0.33m (λ=0.17m, odnosno λ=0.14m), može se reći da pretpostavke o dalekoj zoni zračenja važe već na rastojanjima većim od 1.6 m (0.8m, odnosno 0.7m), 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.

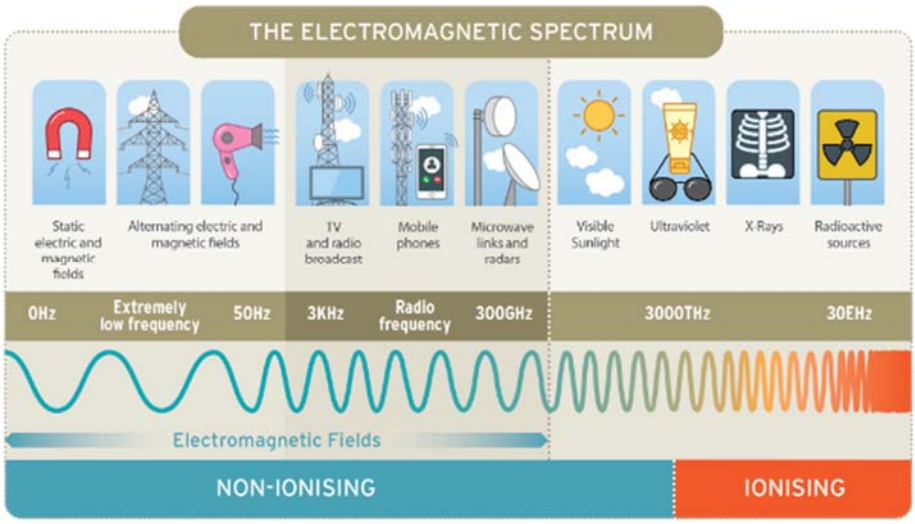
Zbog toga je prilikom poređena sa referentnim graničnim nivoima dovoljno ispitati jednu od navedenih veličina (u ovom slučaju je to jačina električnog polja).

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

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

5.2 PRIMENJIVANI STANDARDI I NORME

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



Slika 5.1 Grafički prikaz elektromagnetnog spektra

Svetska zdravstvena organizacija (WHO) je 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 prepororuci, koja pokriva ceo opseg od 0-300GHz, izlaganje ne ostavljaju određene posledice po zdravlje. Naravno uvek ima prostora i potrebe za sprovođenje dodatnih analiza.

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

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

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

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

Zvaničan EU 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.[5] 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 apsobrovanja 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.

[5] 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(μT) 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/m²)
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/m²)
0.1 – 30 MHz	$671/f_M^{0.7}$	$4.9/f_M$	-
>30 – 400 MHz	62	0.163	10
>400 – 2000 MHz	$4.72*f_M^{0.43}$	$0.0123*f_M^{0.43}$	$0.058*f_M^{0.86}$
>2 – 6 GHz	-	-	40
>6 – 300 GHz	-	-	$55/f_G^{0.177}$
300 GHz	-	-	20

5.2.2 NACIONALNE NORME

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

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

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

Frekventni opseg	Gustina magnetnog fluksa B(mT)	Gustina struje J(mA/m²)	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/m²)
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/m²)	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 nivoi za frekvencijske opsege koje se koriste u mobilnim komunikacijama, tačnije mobilnoj telefoniji.

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

Frekvencija *f* (MHz)	Jačina električnog polja E(V/m)	Jačina magnetnog polja H (A/m)	Gustina magnetnog fluksa B (μT)	Gustina snage (ekvivalentnog ravanskog talasa) Sek (W/m²)
800	15.6	0.042	0.052	0.64
900	16.5	0.044	0.055	0.72
1800	23.3	0.063	0.078	1.44
2100	24.4	0.064	0.080	1.60

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

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

Pri čemu je:

E_i – jačina električnog polja izmerena na frekvenciji i

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

H_j – jačina magnetnog polja na frekvenciji j

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

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

d - $0.37/f$ A/m

5.3 PRORAČUN JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA NA LOKACIJI BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6

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

U cilju utvrđivanja opterećenja životne sredine elektromagnetnim poljem u okolini lokacije bazne stanice BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6 izvršen je detaljan proračun jačine električnog polja u široj zoni oko pozicije predmetne bazne stanice.

Prilikom proračuna jačine električnog polja u obzir je uzeta konfiguracija i izlazna snaga dobijena od operatora A1 i Cetin.

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

1. **Proračun u zoni oko lokacije bazne stanice (300m x 300m), na nivou tla,**
2. **Proračun u zoni oko lokacije bazne stanice (300m x 300m), po spratovima objekata,**
3. **Proračun u zoni mikrolokacije nije rađen.**

1. Proračun u zoni oko lokacije bazne stanice (300m x 300m), na nivou tla urađen je na visini od **1.5 m** od nivoa tla. Kao podloga za proračun korišćen je digitalni model terena sa **rezolucijom od 30 m** a za vizuelni prikaz korišćen je aero snimak odgovarajuće razmere. Za proračun na nivou tla kao podloga korišćen je aero snimak razmere 1:1 250 gde se dobija proračun na svakih 33cm x 33cm.

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

2. Proračun u zoni oko lokacije bazne stanice (300m x 300m), po spratovima objekata.

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

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

U okviru izabrane zone od 300m x 300m oko bazne stanice proračuni su vršeni za sve objekte definisane u poglavlju 2.5.

3. Proračun u zoni mikrolokacije – nije urađen.

Mikrolokacija bazne stanice predstavlja prostor u neposrednoj okolini radio-opreme. Kabinet i antene bazne stanice montirane su na krovu silosa. U ovom slučaju, krov predstavlja takozvani kontrolisani prostor. U kontrolisanom prostoru pristup opremi mogu imati samo tehnička lica ovlašćena od strane operatora, koja su obučena za poslove održavanja i upoznata sa pravilima ponašanja i rada u zonama potencijalne opasnosti od nejonizujućeg zračenja.

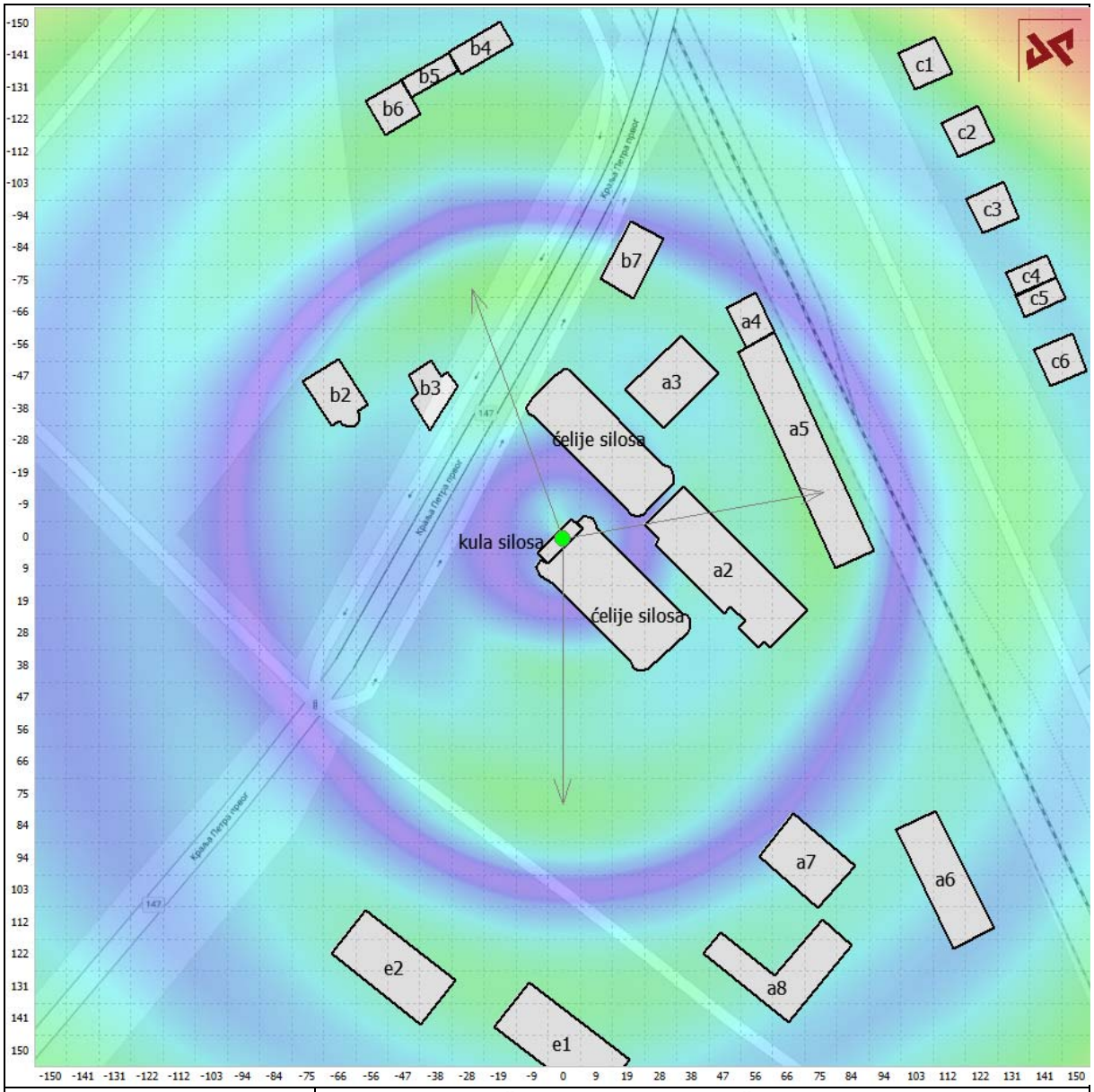
Rezultati navedenih proračuna jačine električnog polja u zoni bazne stanice BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6 prikazani su u grafički i tabelarno u narednim poglavljima u nastavku, i to:

- Jačina električnog polja za svaku tehnologiju posebno (**prema Poglavlju 3.3**.) operatora A1,
- Ukupna jačina električnog polja i izloženost za sve tehnologije operatora A1,
- Ukupna jačina električnog polja i izloženost za sve tehnologije operatora A1 i Cetin na lokaciji.

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

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

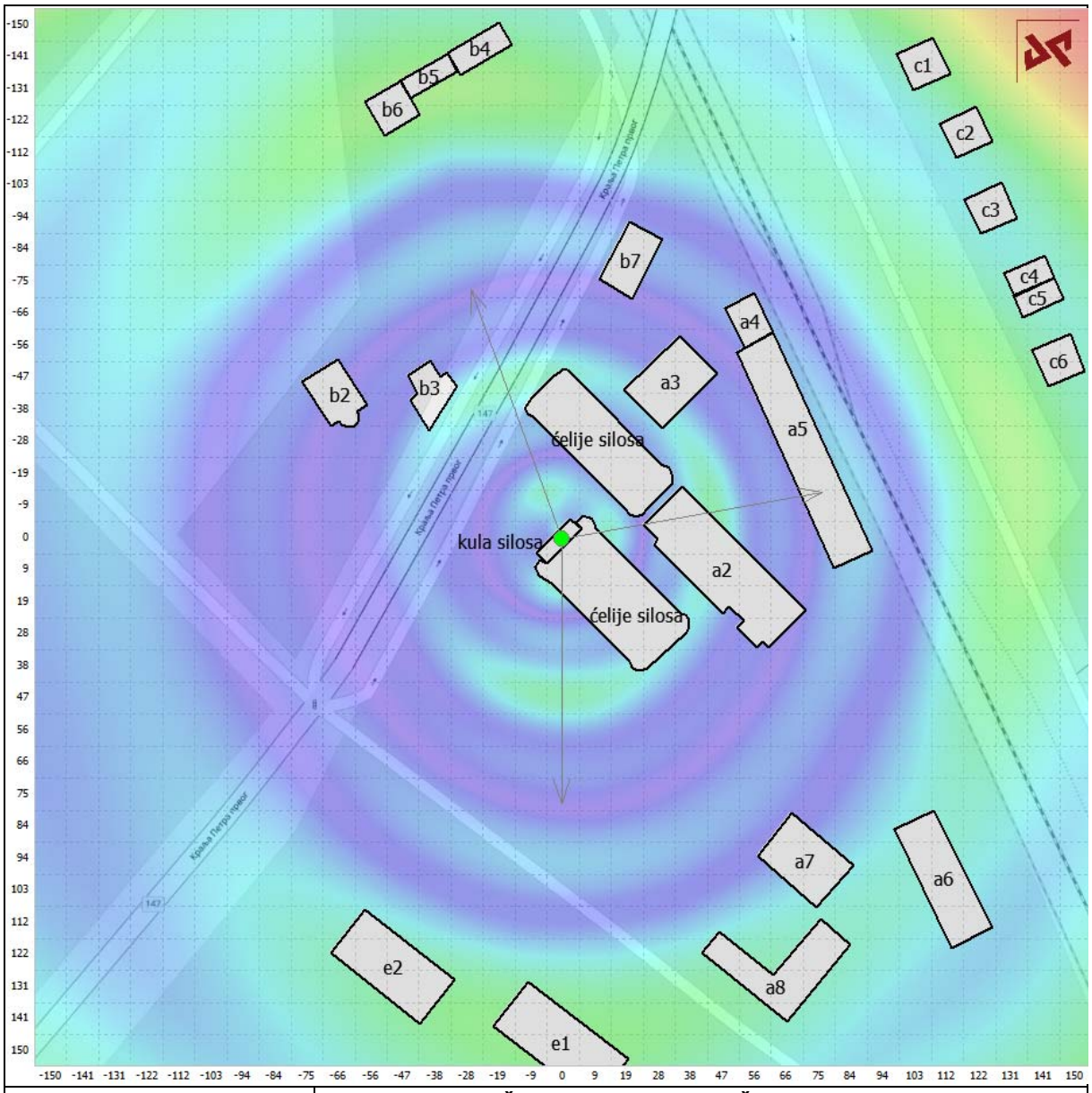
5.3.1 Rezultati proračuna u široj okolini bazne stanice 300m x 300m (nivo tla 1.5 m)



J A Č I N A E L E K T R I Č N O G P O L J A
BAZNE STANICE
BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6, LTE800
na lokaciji
Savića mlin 5, Mladenovac

Maksimalna vrednost polja = 0.479 V / m

RAZMERA 1:1808
PODLOGA: Open Street Map Srbija
Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



E [V / m]

0.826
0.744
0.661
0.579
0.497
0.415
0.332
0.250
0.168
0.086
0.003

J A Č I N A E L E K T R I Č N O G P O L J A

BAZNE STANICE

BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6, GSM900

na lokaciji

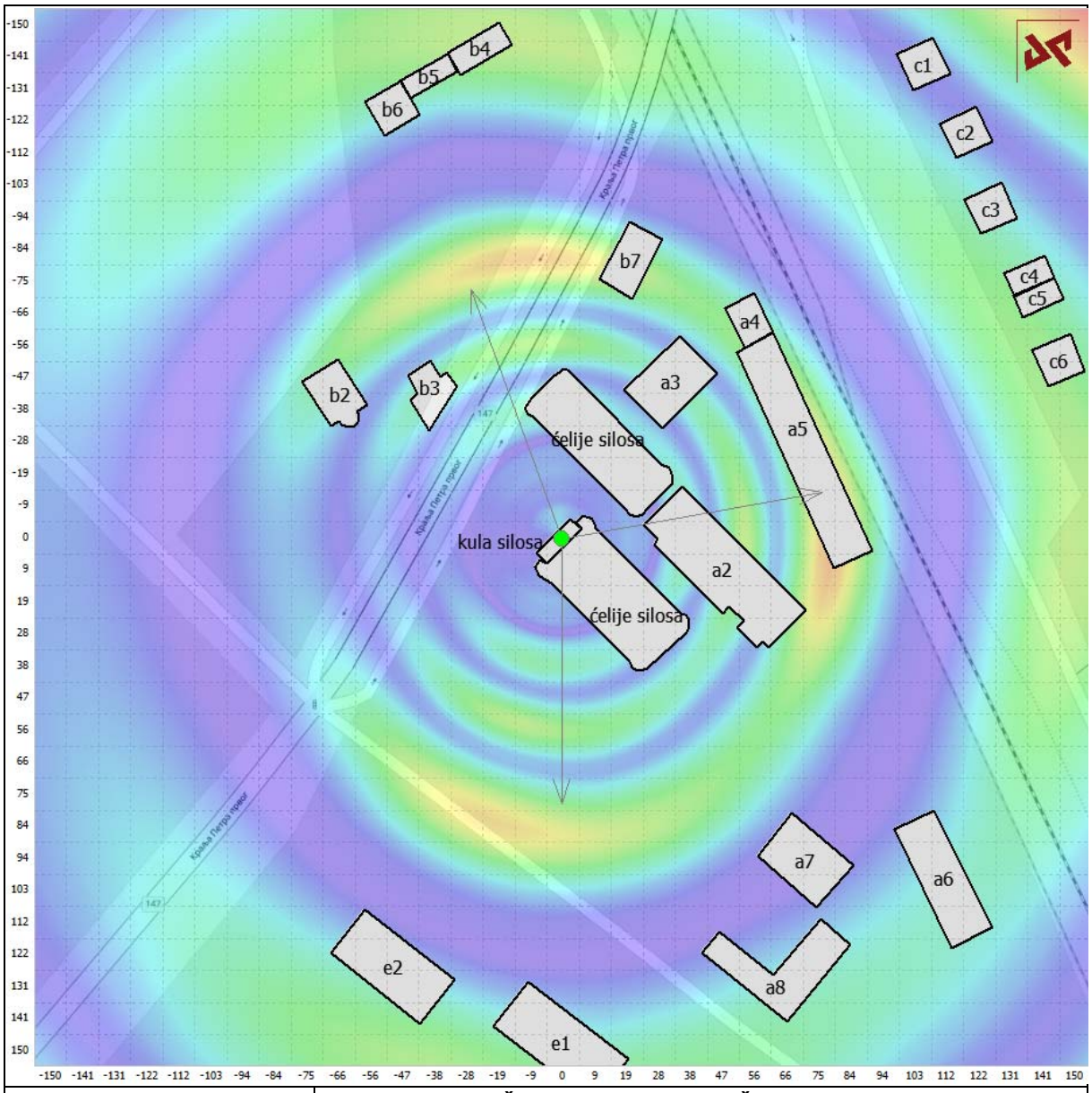
Savića mlin 5, Mladenovac

Maksimalna vrednost polja = 0.826 V / m

RAZMERA 1:1808

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



E [V / m]

0.413
0.372
0.331
0.290
0.248
0.207
0.166
0.125
0.084
0.042
0.001

J A Č I N A E L E K T R I Č N O G P O L J A

BAZNE STANICE

BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6, LTE1800 I

na lokaciji

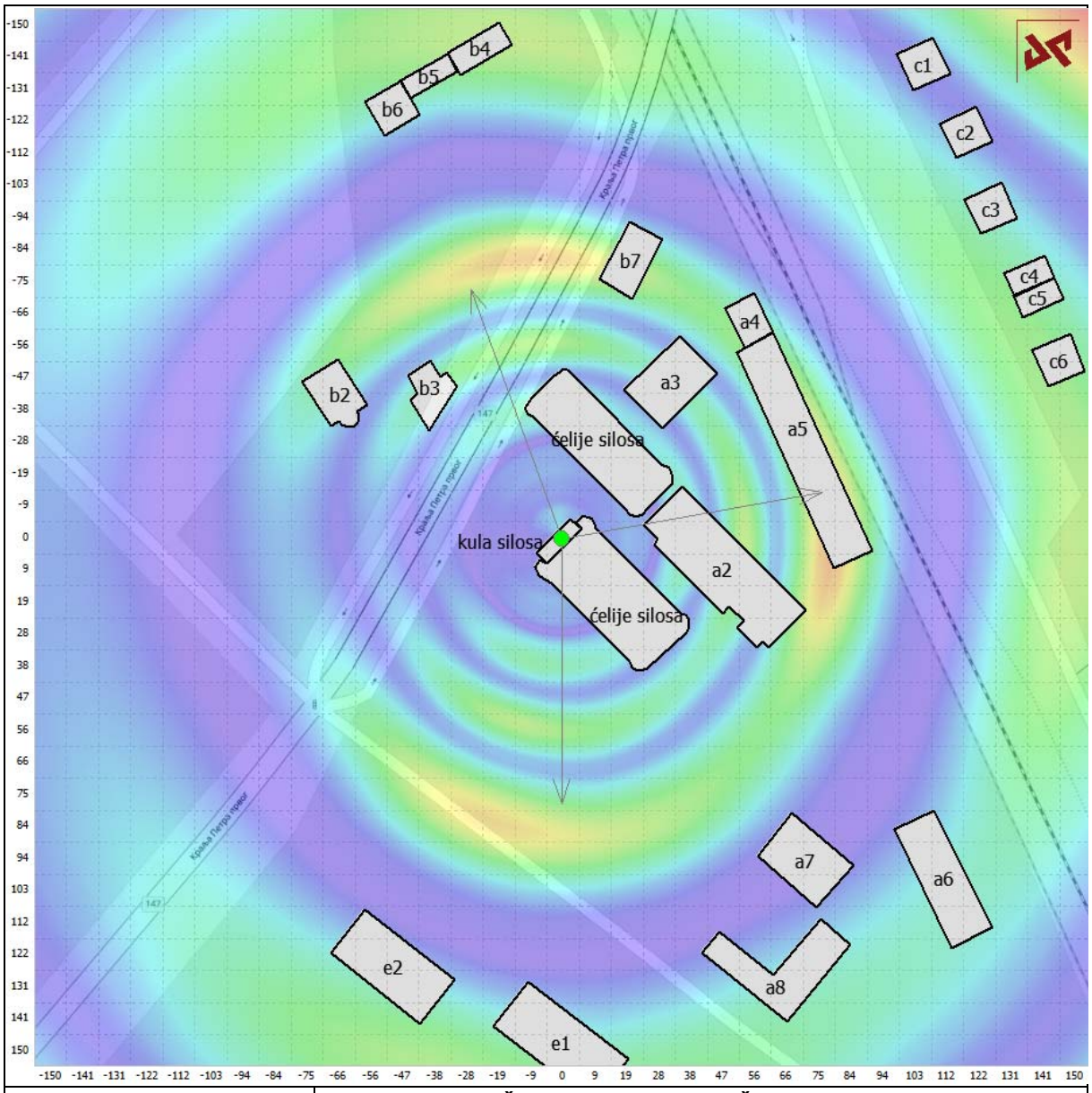
Savića mlin 5, Mladenovac

Maksimalna vrednost polja = 0.413 V / m

RAZMERA 1:1808

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



E [V / m]

0.584
0.525
0.467
0.409
0.351
0.293
0.234
0.176
0.118
0.060
0.002

J A Č I N A E L E K T R I Č N O G P O L J A

BAZNE STANICE

BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6, LTE1800 II

na lokaciji

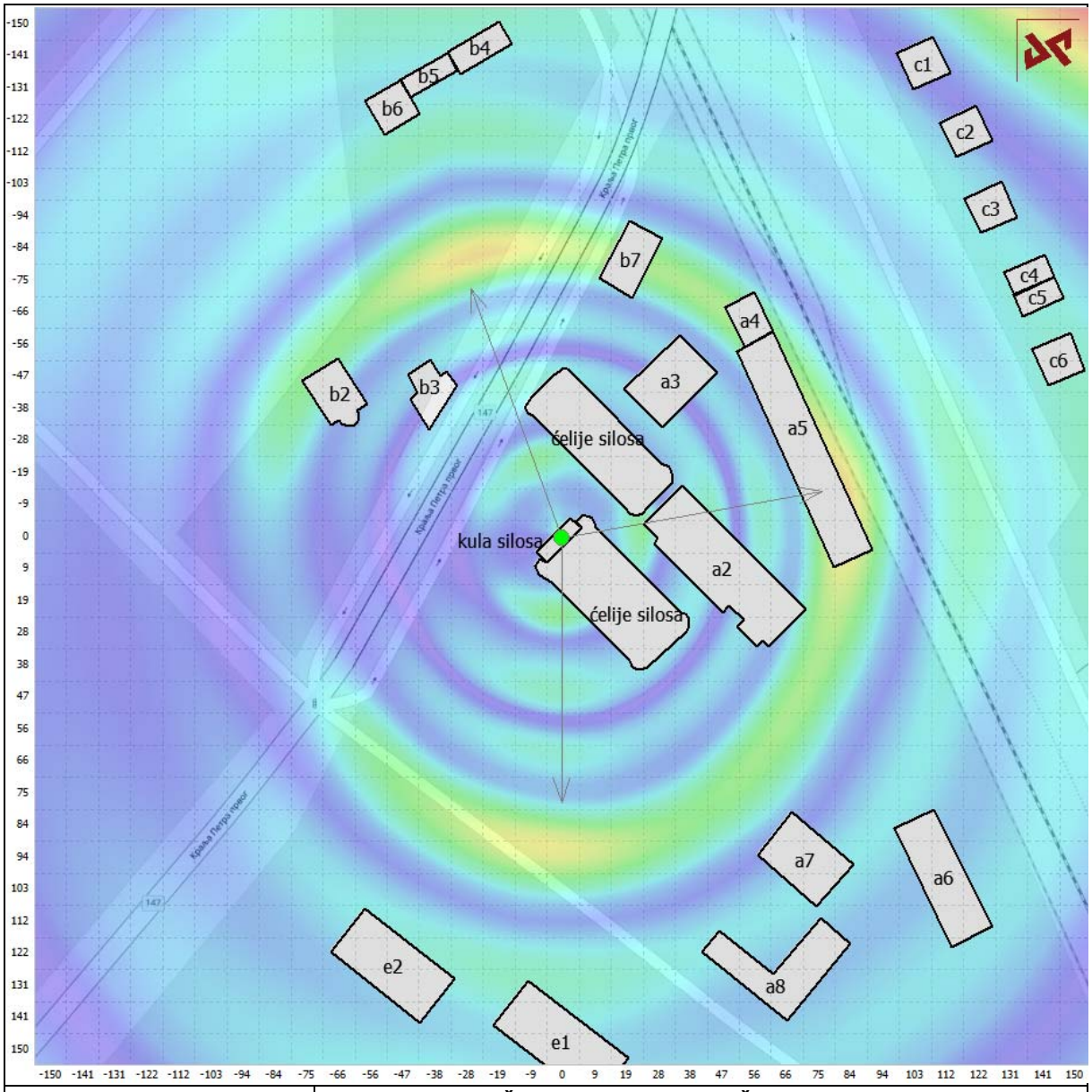
Savića mlin 5, Mladenovac

Maksimalna vrednost polja = 0.584 V / m

RAZMERA 1:1808

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



E [V / m]

0.468
0.422
0.376
0.329
0.283
0.236
0.190
0.144
0.097
0.051
0.004

J A Č I N A E L E K T R I Č N O G P O L J A

BAZNE STANICE

BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6, LTE2100

na lokaciji

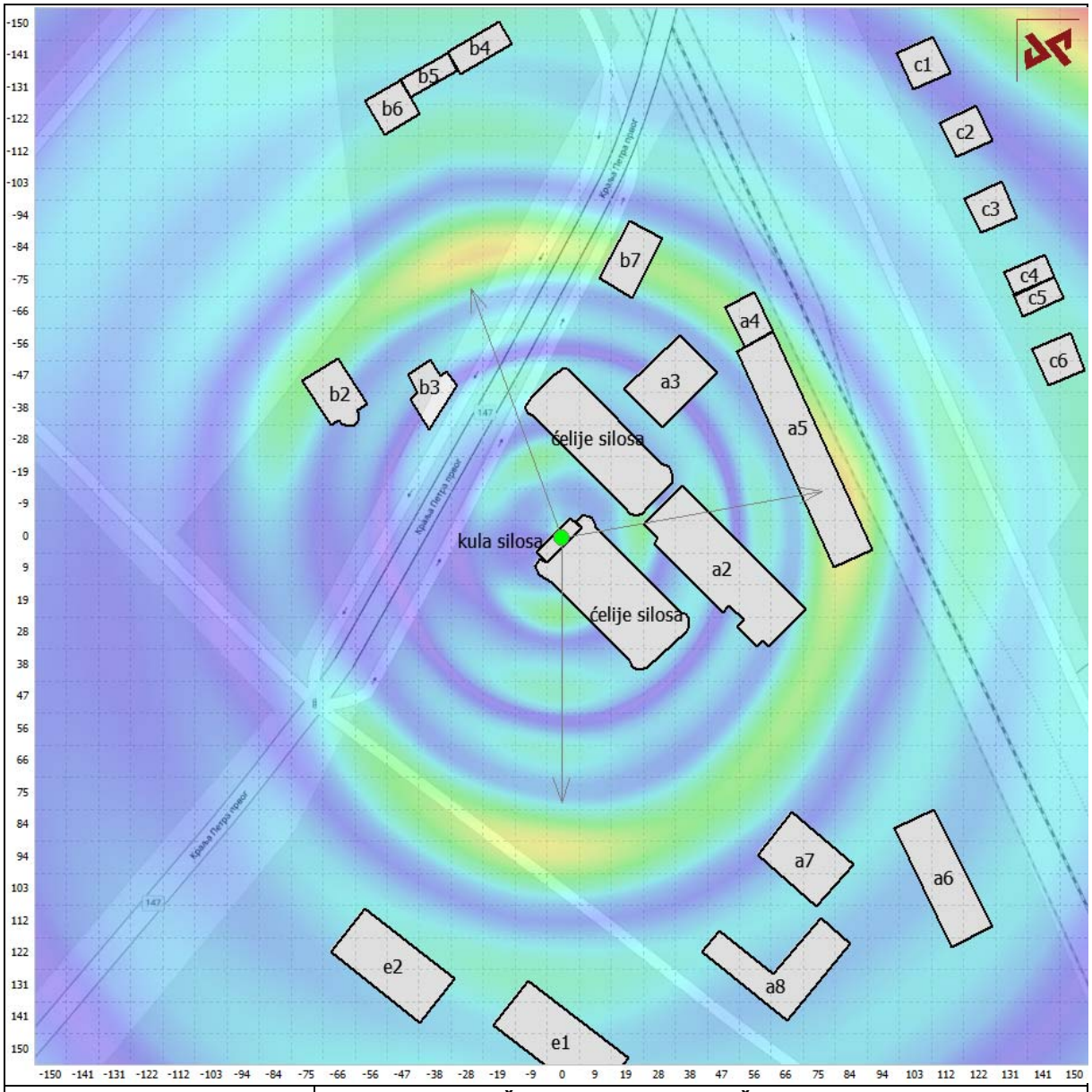
Savića mlin 5, Mladenovac

Maksimalna vrednost polja = 0.468 V / m

RAZMERA 1:1808

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



E [V / m]

0.468
0.422
0.376
0.329
0.283
0.236
0.190
0.144
0.097
0.051
0.004

J A Č I N A E L E K T R I Č N O G P O L J A

BAZNE STANICE

BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6, UMTS2100

na lokaciji

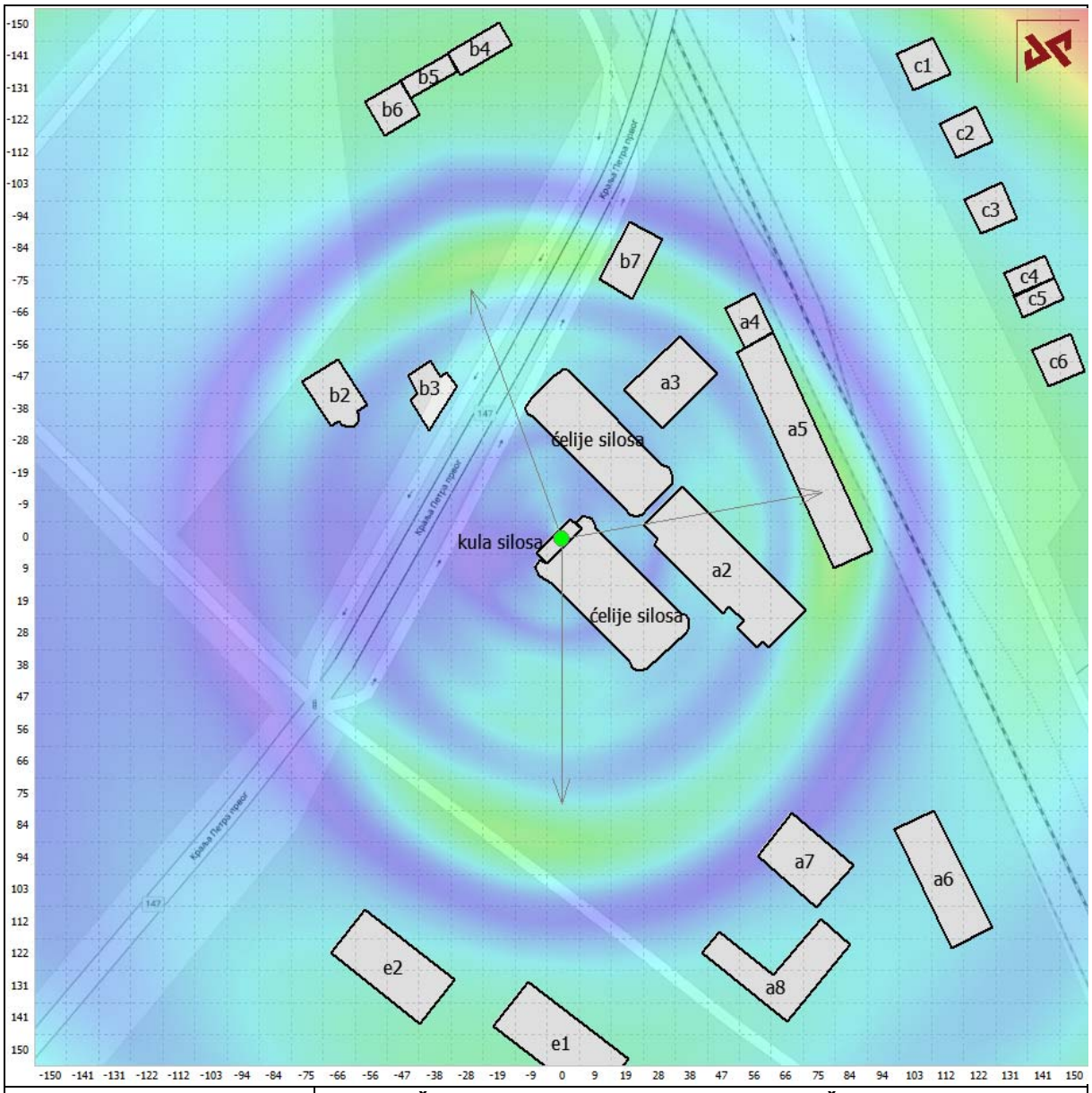
Savića mlin 5, Mladenovac

Maksimalna vrednost polja = 0.468 V / m

RAZMERA 1:1808

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



E [V / m]

1.364
1.232
1.101
0.969
0.838
0.707
0.575
0.444
0.312
0.181
0.050

J A Č I N A U K U P N O G E L E K T R I Č N O G P O L J A

BAZNE STANICE

BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6

LTE800 / GSM900 / LTE1800 / LTE2100 / UMTS2100

na lokaciji

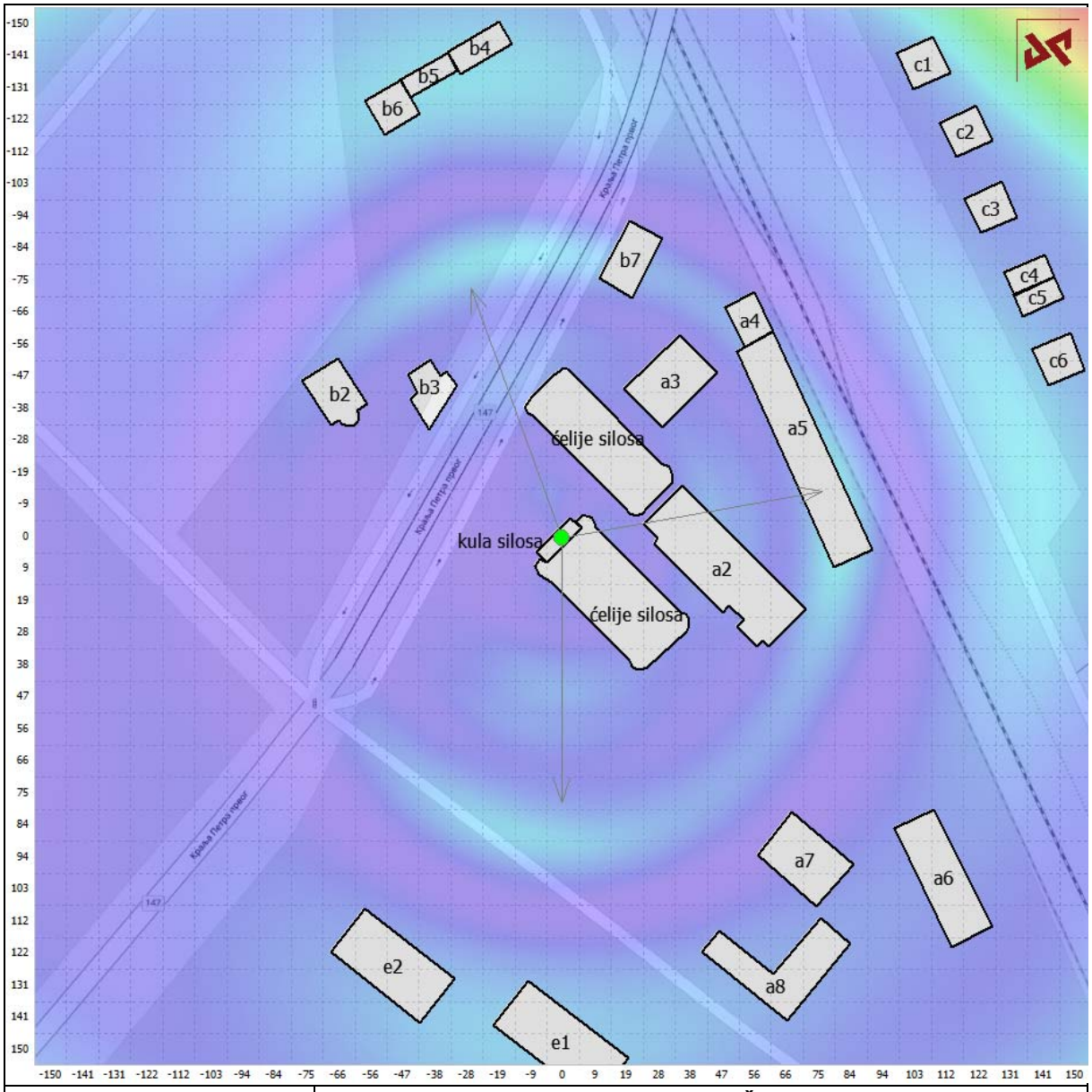
Savića mlin 5, Mladenovac

Maksimalna vrednost polja = 1.364 V / m

RAZMERA 1:1808

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



Faktor izloženosti

0.0050
0.0045
0.0040
0.0035
0.0030
0.0025
0.0020
0.0015
0.0010
0.0005
$7.23 \cdot 10^{-6}$

F A K T O R I Z L O Ž E N O S T I

BAZNE STANICE

BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6

LTE800 / GSM900 / LTE1800 / LTE2100 / UMTS2100

na lokaciji

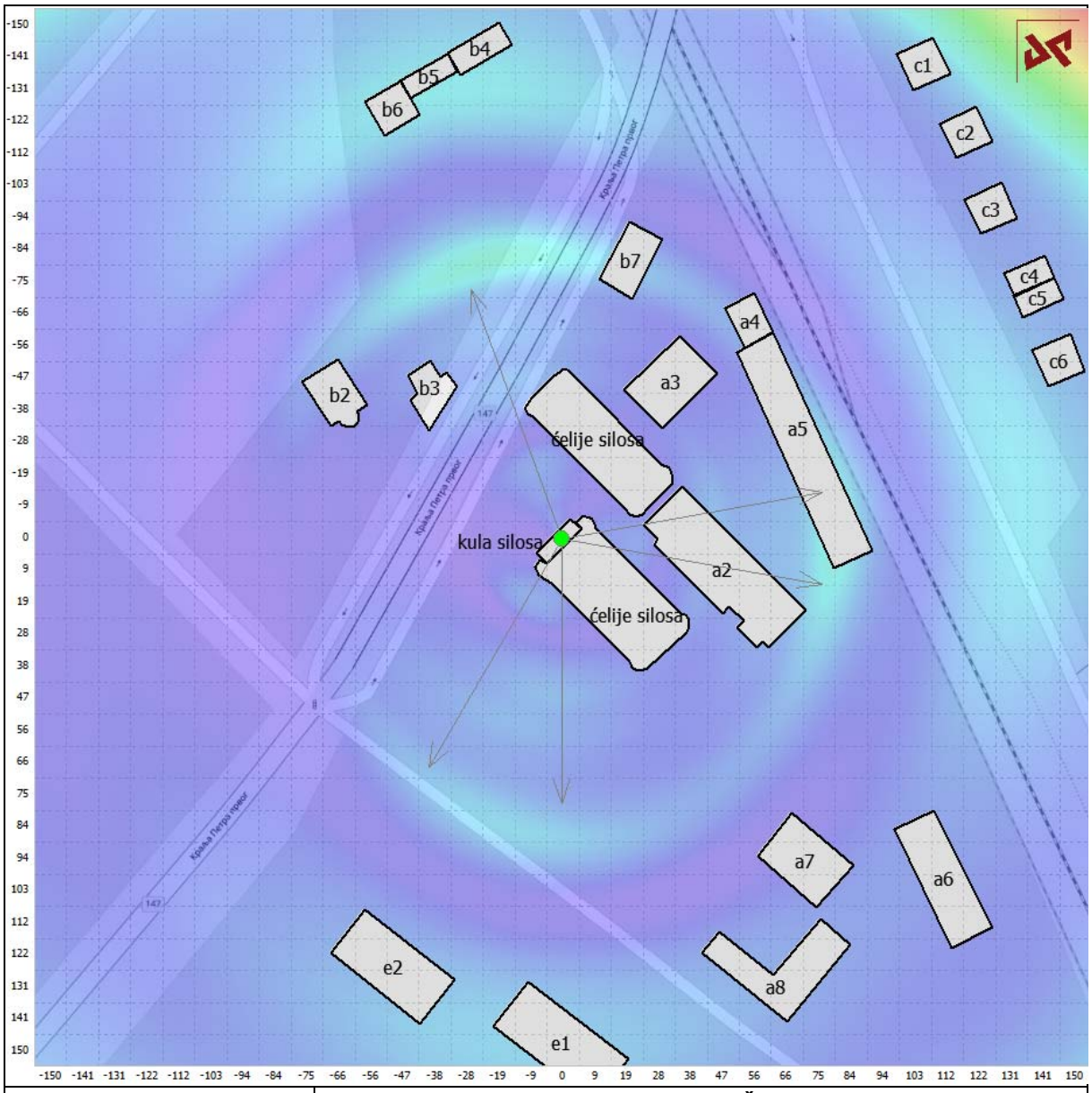
Savića mlin 5, Mladenovac

Maksimalni faktor izloženosti = 0.005

RAZMERA 1:1808

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



Faktor izloženosti

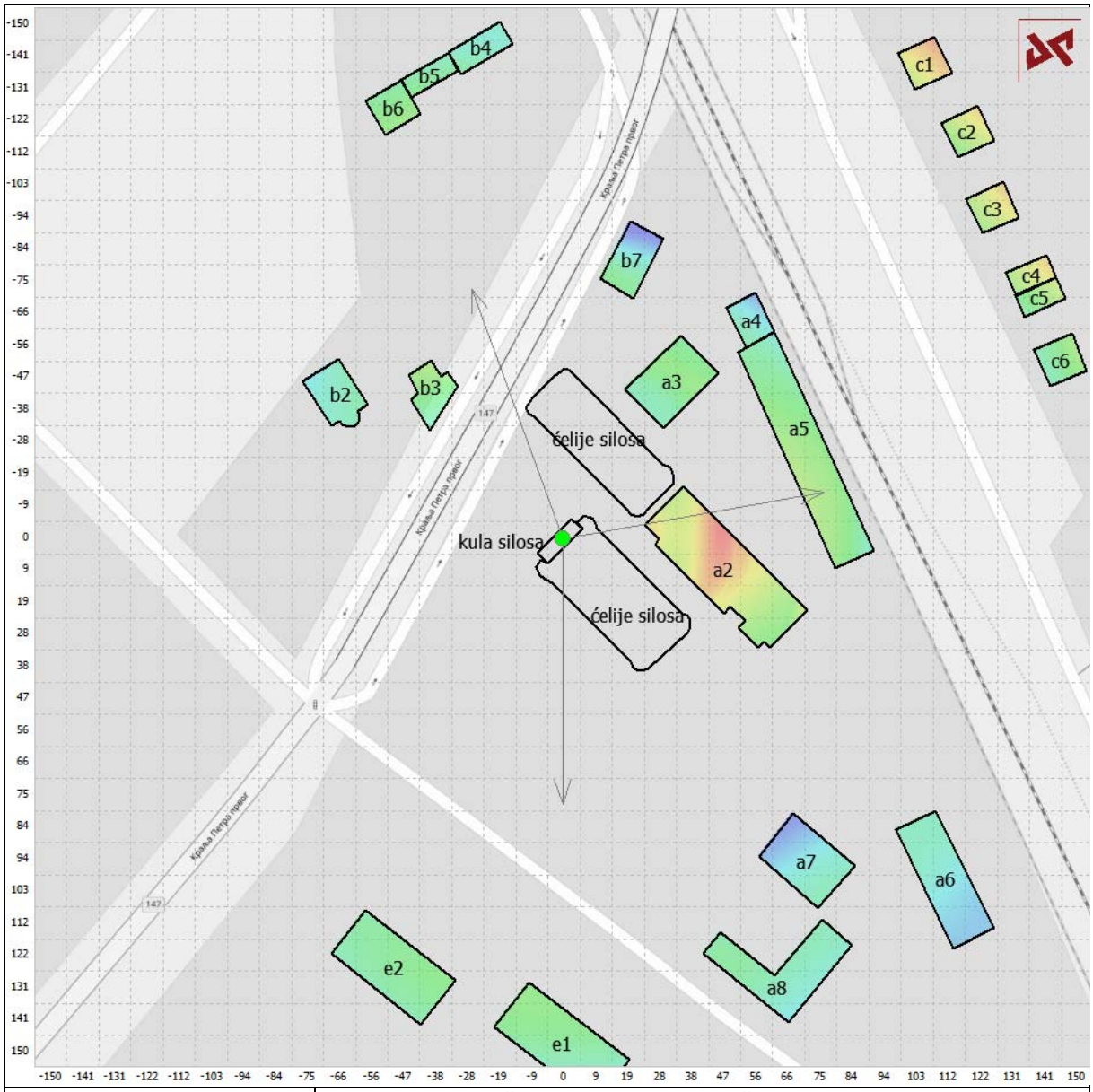
0.0053
0.0048
0.0043
0.0038
0.0032
0.0027
0.0022
0.0016
0.0011
0.0006
$3.54 \cdot 10^{-5}$

F A K T O R I Z L O Ž E N O S T I
BAZNIH STANICA
A1 + Cetin
na lokaciji
Savića mlin 5, Mladenovac

Maksimalni faktor izloženosti = 0.0053

RAZMERA 1:1808
PODLOGA: Open Street Map Srbija
Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m

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



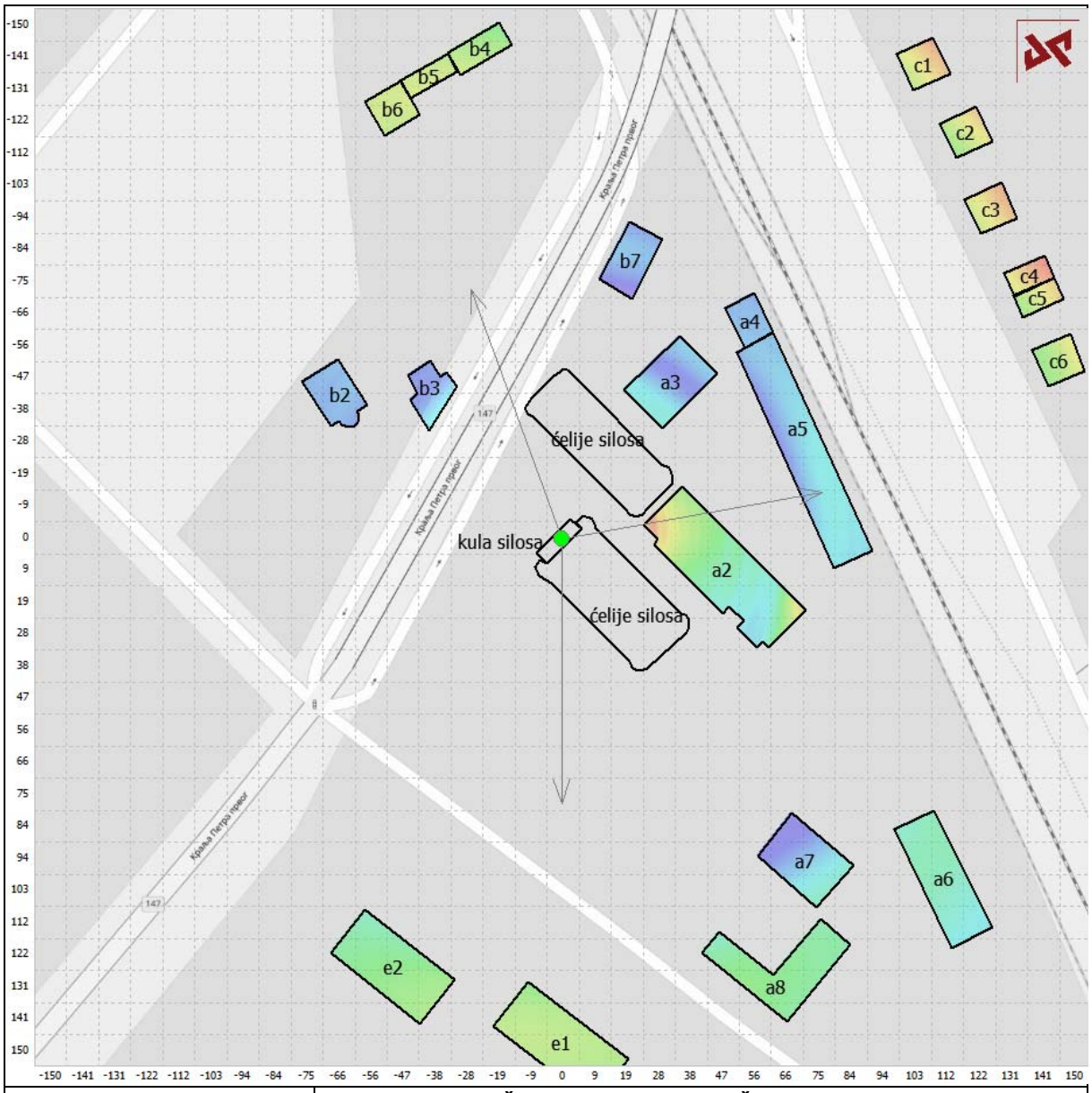
E [V / m]

0.295
0.266
0.237
0.208
0.179
0.150
0.121
0.092
0.062
0.033
0.004

J A Č I N A E L E K T R I Č N O G P O L J A
na nivoima najizloženijih spratova
BAZNE STANICE
BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6, LTE800
na lokaciji
Savića mlin 5, Mladenovac

Maksimalna vrednost polja = 0.295 V / m, u objektu a2

RAZMERA 1:1808
PODLOGA: Open Street Map Srbija
Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



E [V / m]

0.484
0.436
0.388
0.341
0.293
0.245
0.198
0.150
0.102
0.054
0.007

J A Č I N A E L E K T R I Č N O G P O L J A

na nivoima najizloženijih spratova

BAZNE STANICE

BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6, GSM900

na lokaciji

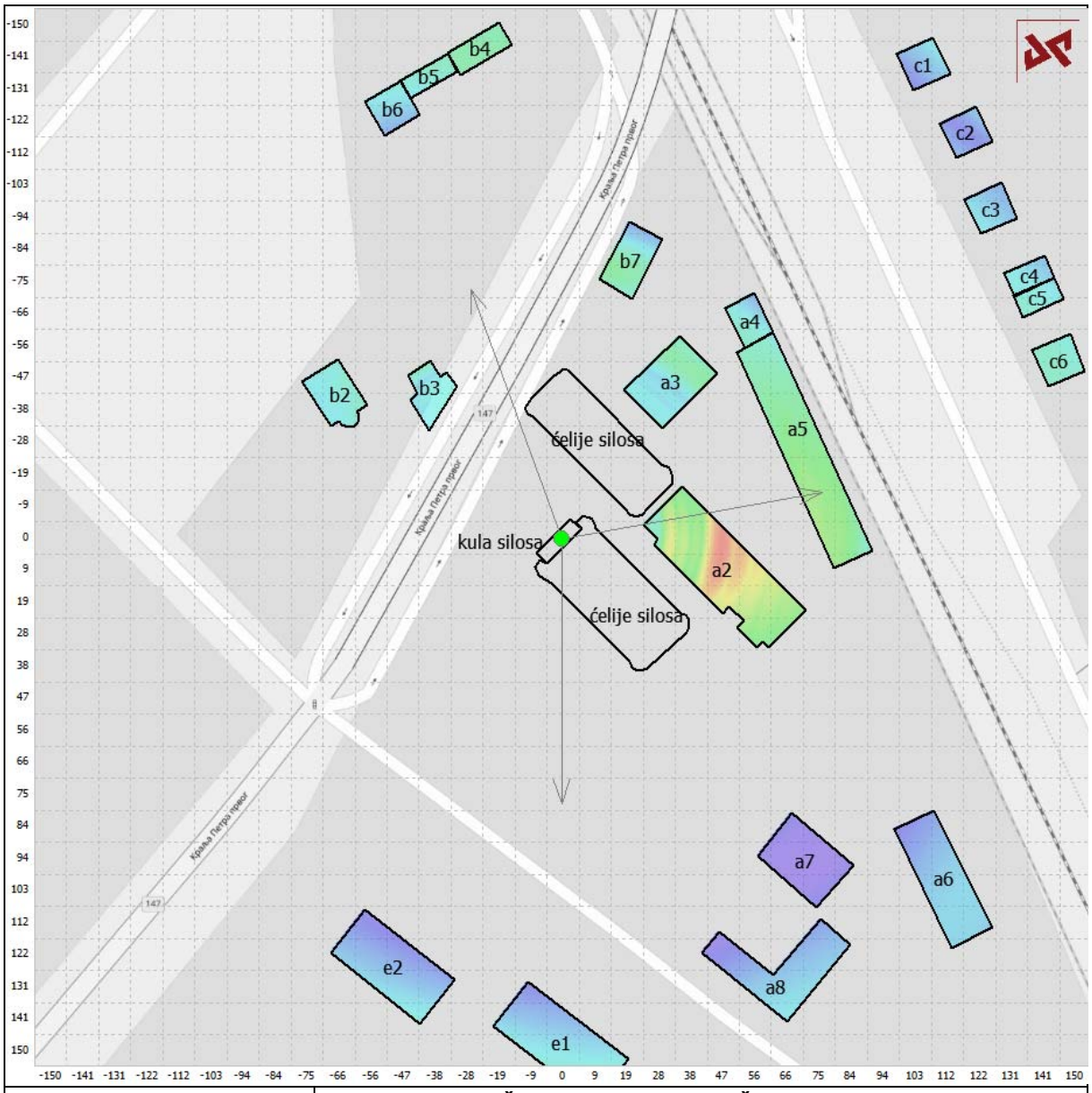
Savića mlin 5, Mladenovac

Maksimalna vrednost polja = 0.484 V / m, u objektu c4

RAZMERA 1:1808

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



E [V / m]

0.443
0.399
0.355
0.311
0.267
0.222
0.178
0.134
0.090
0.046
0.002

J A Č I N A E L E K T R I Č N O G P O L J A

na nivoima najizloženijih spratova

BAZNE STANICE

BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6, LTE1800 I

na lokaciji

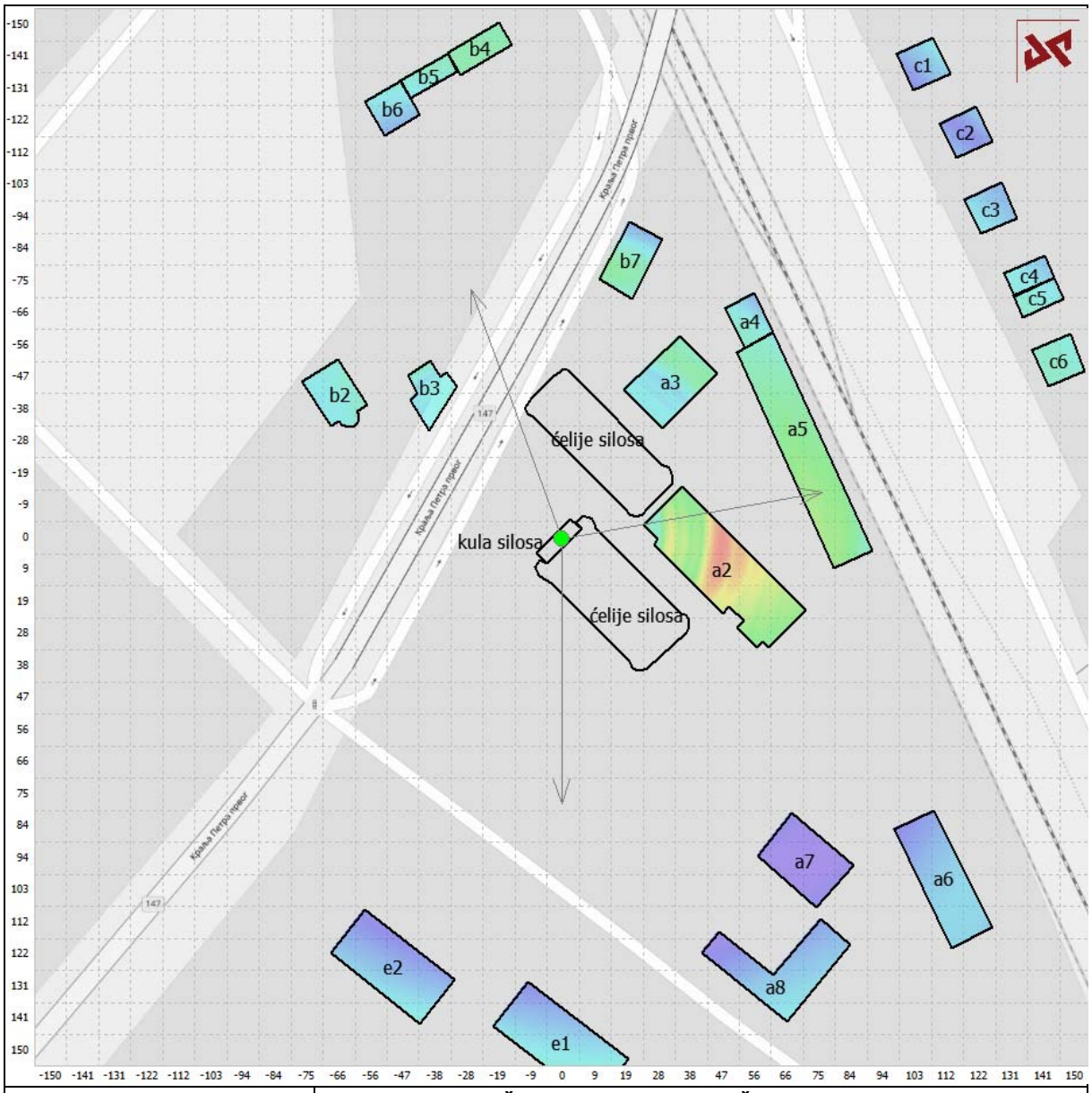
Savića mlin 5, Mladenovac

Maksimalna vrednost polja = 0.443 V / m, u objektu a2

RAZMERA 1:1808

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



E [V / m]

0.625
0.563
0.501
0.439
0.376
0.314
0.252
0.190
0.128
0.066
0.003

J A Č I N A E L E K T R I Č N O G P O L J A

na nivoima najizloženijih spratova

BAZNE STANICE

BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6, LTE1800 II

na lokaciji

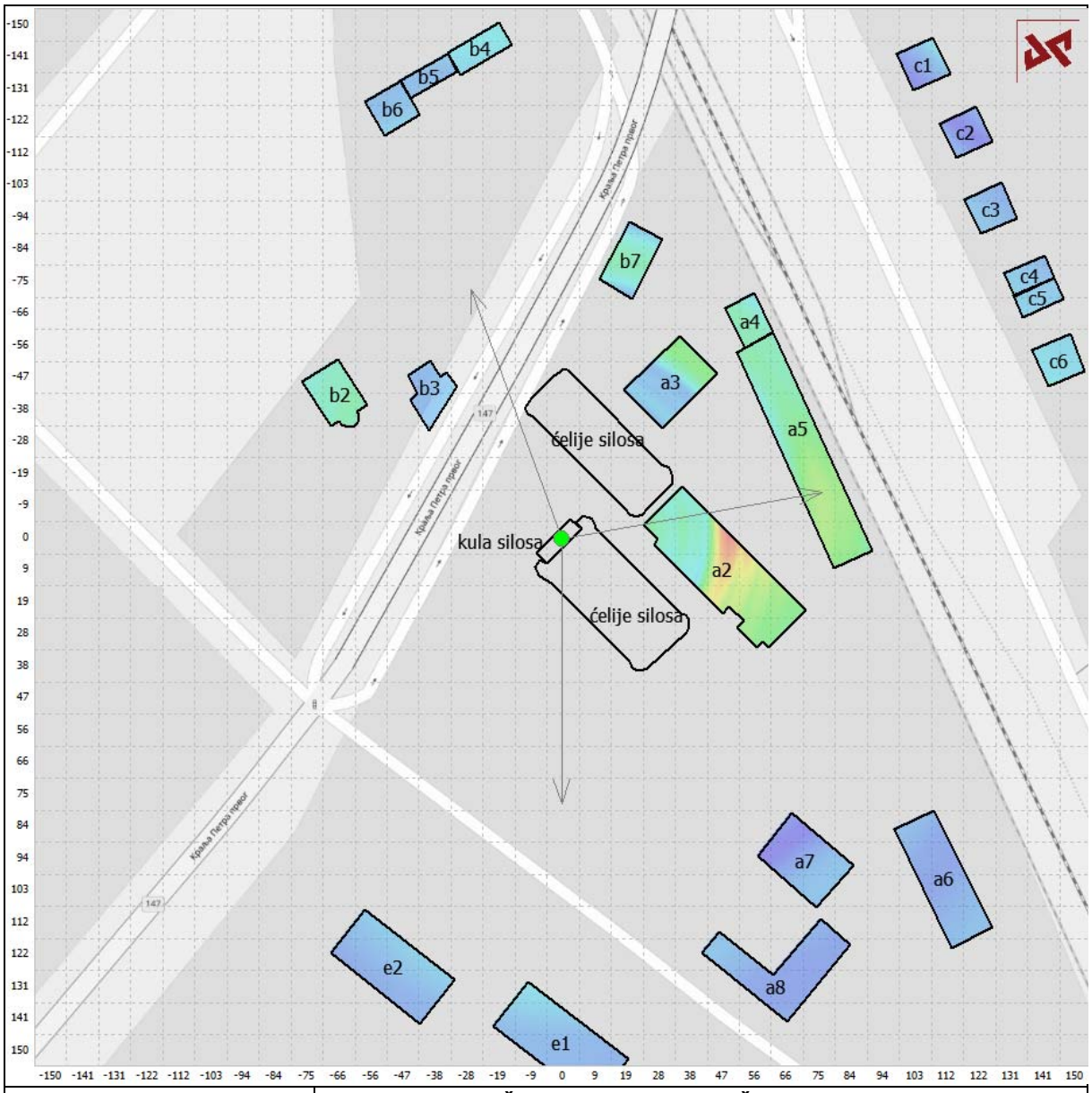
Savića mlin 5, Mladenovac

Maksimalna vrednost polja = 0.625 V / m, u objektu a2

RAZMERA 1:1808

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



E [V / m]

0.467
0.421
0.375
0.330
0.284
0.238
0.193
0.147
0.101
0.055
0.010

J A Č I N A E L E K T R I Č N O G P O L J A

na nivoima najizloženijih spratova

BAZNE STANICE

BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6, LTE2100

na lokaciji

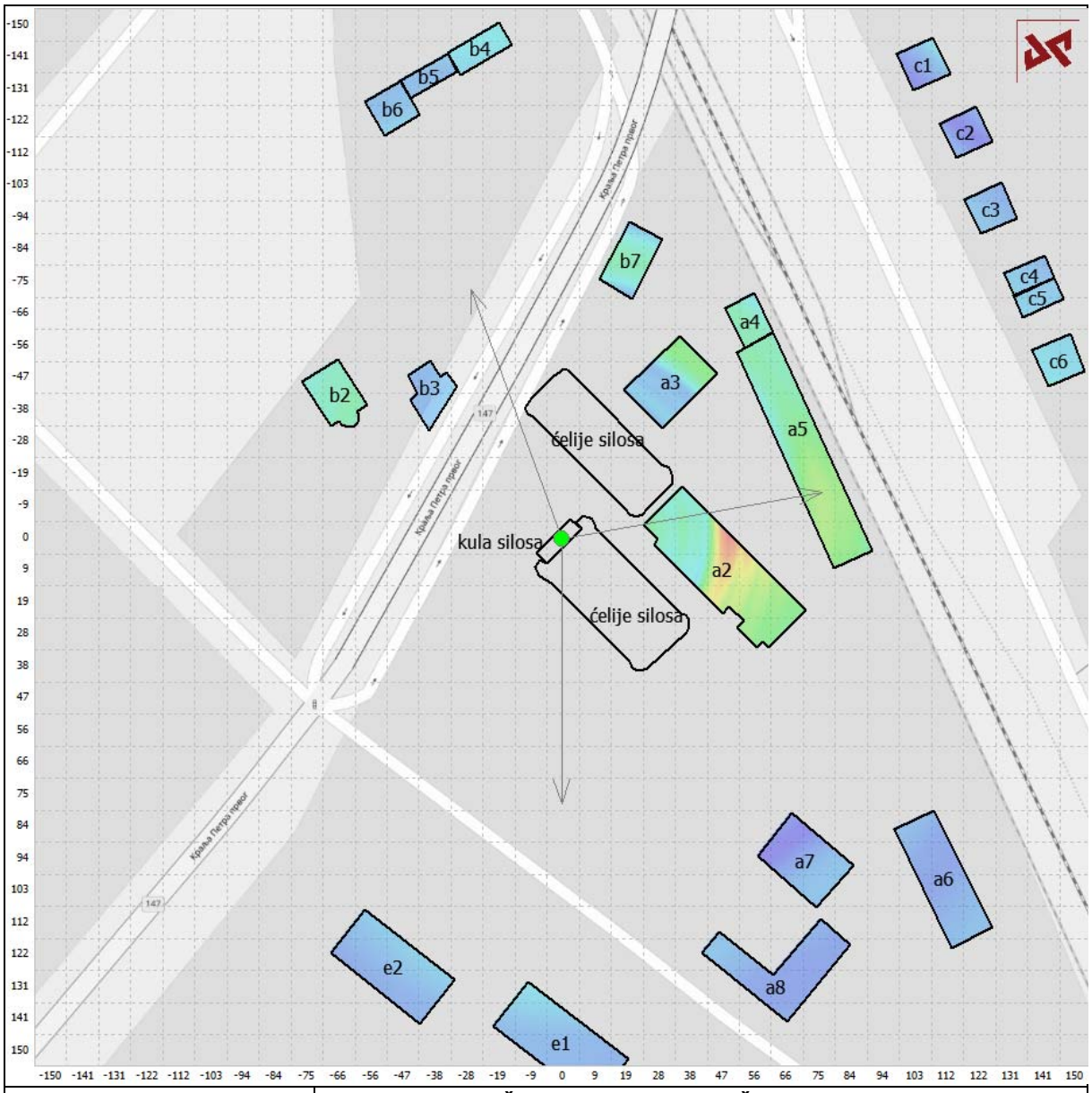
Savića mlin 5, Mladenovac

Maksimalna vrednost polja = 0.467 V / m, u objektu a2

RAZMERA 1:1808

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



E [V / m]

0.467
0.421
0.375
0.330
0.284
0.238
0.193
0.147
0.101
0.055
0.010

J A Č I N A E L E K T R I Č N O G P O L J A

na nivoima najizloženijih spratova

BAZNE STANICE

BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6, UMTS2100

na lokaciji

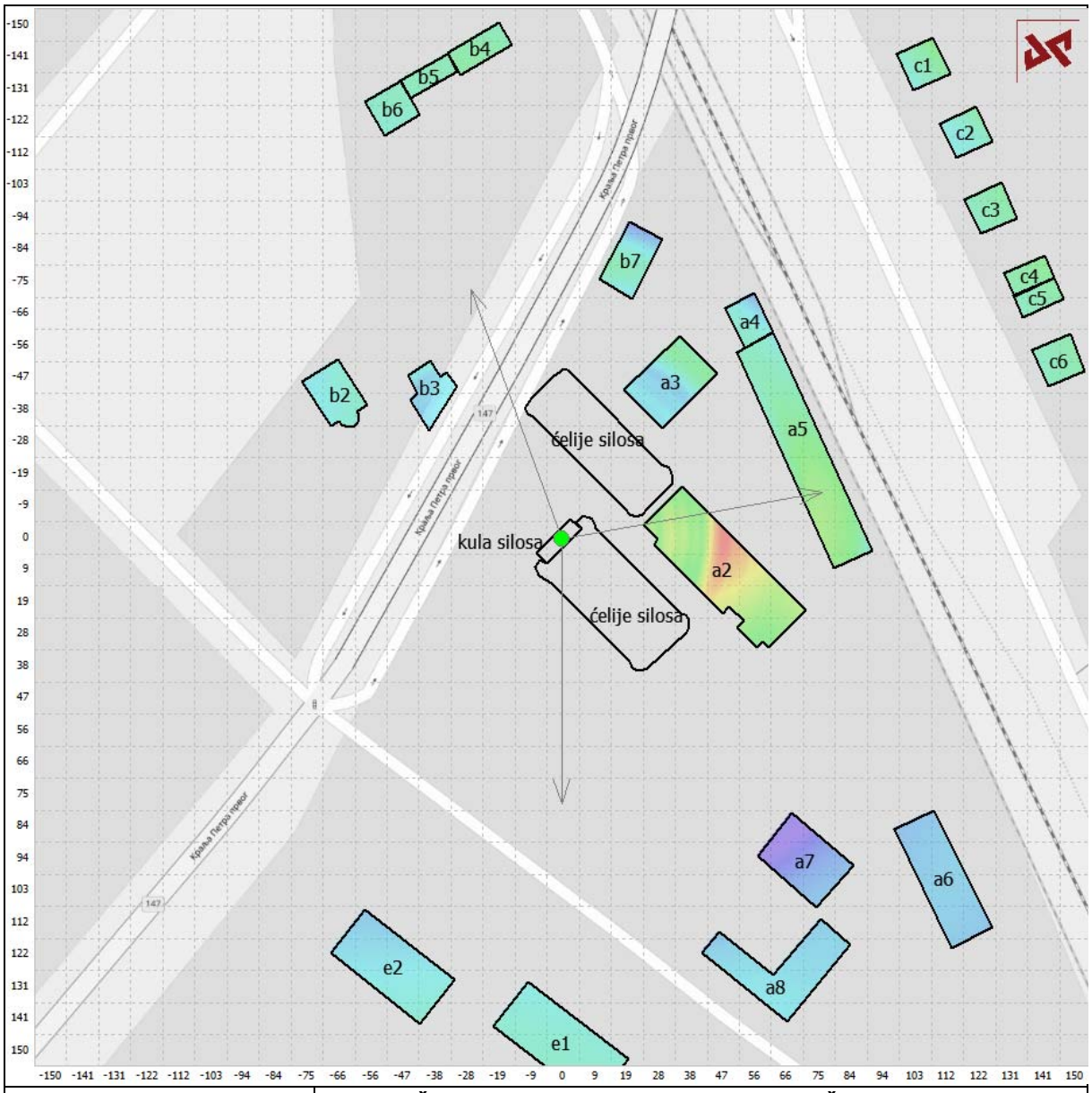
Savića mlin 5, Mladenovac

Maksimalna vrednost polja = 0.467 V / m, u objektu a2

RAZMERA 1:1808

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



E [V / m]

1.046
0.949
0.852
0.755
0.658
0.561
0.464
0.367
0.270
0.173
0.076

J A Č I N A U K U P N O G E L E K T R I Č N O G P O L J A

na nivoima najizloženijih spratova

BAZNE STANICE

BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6

LTE800 / GSM900 / LTE1800 / LTE2100 / UMTS2100

na lokaciji

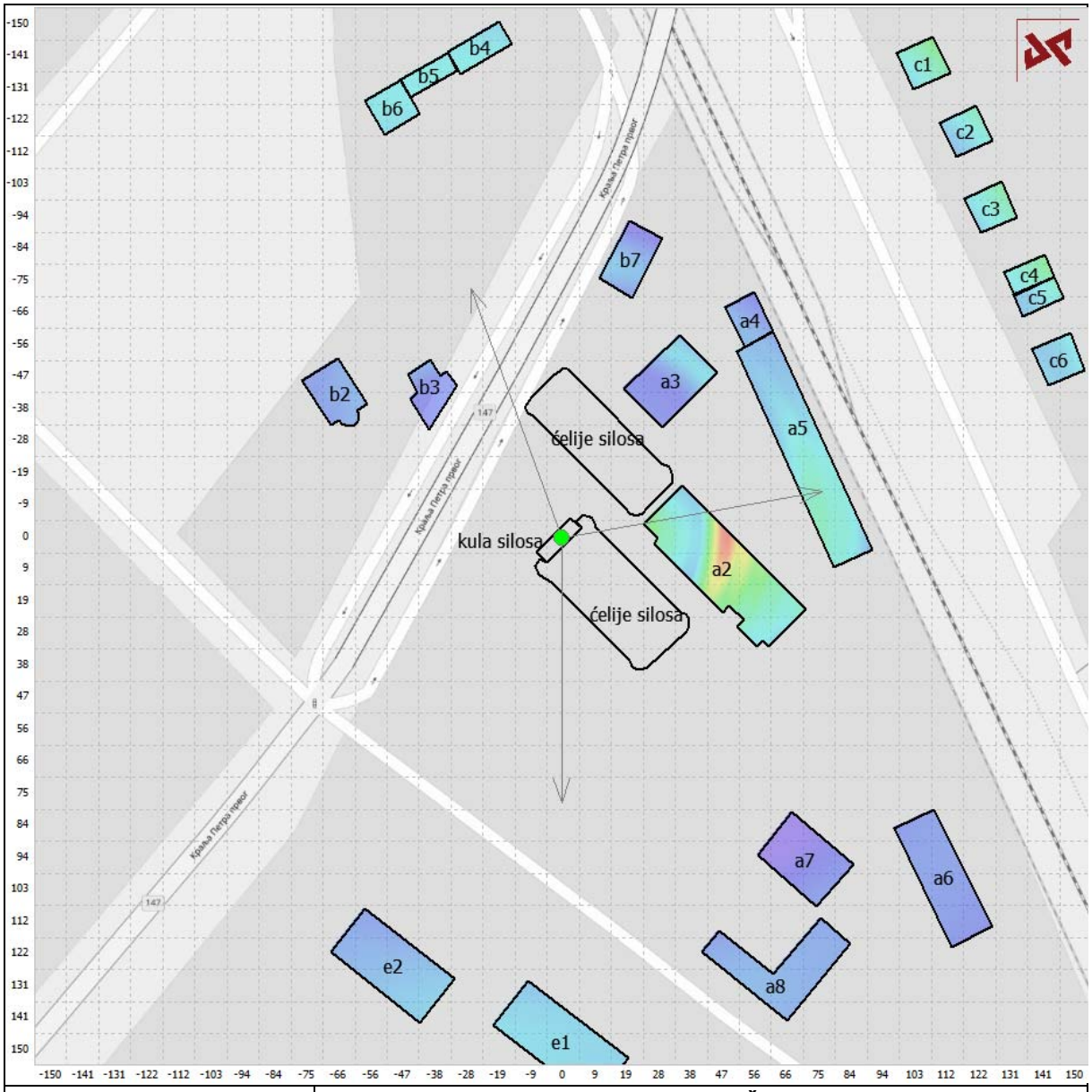
Savića mlin 5, Mladenovac

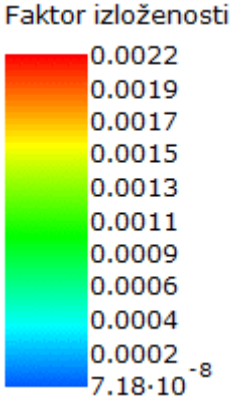
Maksimalna vrednost polja = 1.046 V / m, u objektu a2

RAZMERA 1:1808

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m

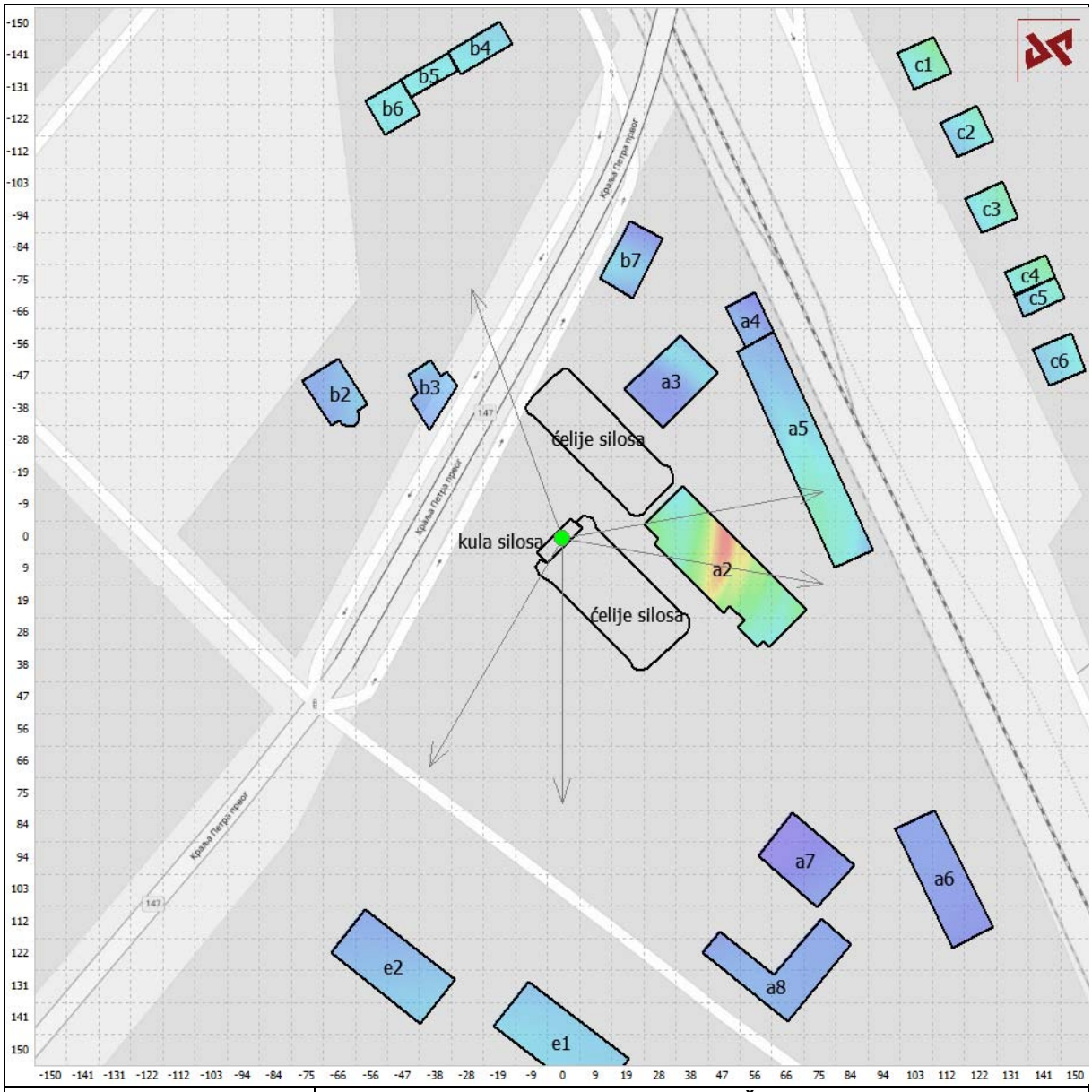




F A K T O R I Z L O Ž E N O S T I
na nivoima najizloženijih spratova
BAZNE STANICE
BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6
LTE800 / GSM900 / LTE1800 / LTE2100 / UMTS2100
na lokaciji
Savića mlin 5, Mladenovac

Maksimalni faktor izloženosti = 0.0022, u objektu a2

RAZMERA 1:1808
PODLOGA: Open Street Map Srbija
Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



Faktor izloženosti

0.0026
0.0023
0.0020
0.0018
0.0015
0.0013
0.0010
0.0008
0.0005
0.0003
$8.79 \cdot 10^{-7}$

F A K T O R I Z L O Ž E N O S T I
na nivoima najizloženijih spratova
BAZNIH STANICA
A1 + Cetin
na lokaciji
Savića mlin 5, Mladenovac

Maksimalni faktor izloženosti = 0.0026, u objektu a2

RAZMERA 1:1808
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 BS na predmetnoj lokaciji, na najizloženijim spratovima objekata, sa označenim maksimumima.

Tabela 5.7 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6 ***LTE800****, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata*

Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	E / E_L [%]
a2	18.9	0.295	1.88
a3	12.0	0.171	1.09
a4	1.5	0.135	0.86
a5	4.5	0.195	1.24
a6	1.5	0.121	0.77
a7	1.5	0.126	0.80
a8	1.5	0.144	0.92
b2	5.5	0.133	0.85
b3	8.9	0.188	1.20
b4	1.5	0.142	0.90
b5	1.5	0.157	1.00
b6	1.5	0.172	1.10
b7	1.5	0.156	0.99
c1	4.5	0.276	1.76
c2	4.5	0.245	1.56
c3	7.5	0.249	1.59
c4	8.5	0.251	1.60
c5	7.5	0.210	1.34
c6	7.5	0.187	1.19
e1	1.5	0.165	1.05
e2	1.5	0.161	1.03

Tabela 5.8 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6 ***GSM900****, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata*

Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	E / E_L [%]
a2	18.9	0.449	2.66
a3	5.0	0.180	1.07
a4	5.0	0.105	0.63
a5	4.5	0.156	0.93
a6	1.5	0.211	1.25
a7	1.5	0.197	1.17
a8	1.5	0.272	1.61
b2	9.5	0.104	0.62
b3	1.5	0.155	0.92
b4	1.5	0.342	2.03
b5	1.5	0.348	2.07
b6	1.5	0.350	2.08
b7	1.5	0.107	0.64
c1	4.5	0.453	2.69
c2	4.5	0.419	2.49
c3	7.5	0.453	2.69
c4	8.5	0.484	2.87
c5	7.5	0.414	2.46
c6	7.5	0.380	2.26
e1	1.5	0.326	1.94
e2	1.5	0.302	1.80

Tabela 5.9 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6 ***LTE1800 I****, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata*

Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	E / E_L [%]
a2	18.9	0.443	1.88
a3	12.0	0.214	0.91
a4	1.5	0.171	0.72
a5	4.5	0.276	1.17
a6	1.5	0.114	0.48
a7	1.5	0.033	0.14
a8	1.5	0.130	0.55
b2	9.5	0.172	0.73
b3	8.9	0.194	0.82
b4	4.0	0.203	0.86
b5	1.5	0.182	0.77
b6	1.5	0.155	0.66
b7	1.5	0.222	0.94
c1	4.5	0.143	0.61
c2	4.5	0.095	0.40
c3	1.5	0.131	0.56
c4	2.5	0.149	0.63
c5	1.5	0.161	0.69
c6	1.5	0.172	0.73
e1	1.5	0.152	0.64
e2	1.5	0.148	0.63

Tabela 5.10 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6 ***LTE1800 II****, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata*

Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	E / E_L [%]
a2	18.9	0.625	2.63
a3	12.0	0.302	1.27
a4	1.5	0.241	1.02
a5	4.5	0.390	1.64
a6	1.5	0.161	0.68
a7	1.5	0.047	0.20
a8	1.5	0.184	0.77
b2	9.5	0.243	1.02
b3	8.9	0.274	1.15
b4	4.0	0.287	1.21
b5	1.5	0.257	1.08
b6	1.5	0.219	0.92
b7	1.5	0.313	1.32
c1	4.5	0.202	0.85
c2	4.5	0.135	0.57
c3	1.5	0.185	0.78
c4	2.5	0.210	0.88
c5	1.5	0.228	0.96
c6	1.5	0.243	1.02
e1	1.5	0.215	0.90
e2	1.5	0.209	0.88

Tabela 5.11 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6 ***LTE2100****, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata*

Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	E / E_L [%]
a2	18.9	0.467	1.91
a3	12.0	0.261	1.07
a4	5.0	0.216	0.88
a5	4.5	0.303	1.24
a6	1.5	0.098	0.40
a7	1.5	0.100	0.41
a8	1.5	0.103	0.42
b2	9.5	0.216	0.88
b3	8.9	0.126	0.52
b4	4.0	0.143	0.58
b5	1.5	0.108	0.44
b6	1.5	0.119	0.49
b7	1.5	0.210	0.86
c1	4.5	0.150	0.61
c2	4.5	0.084	0.34
c3	1.5	0.102	0.42
c4	2.5	0.111	0.46
c5	4.5	0.118	0.48
c6	4.5	0.135	0.55
e1	1.5	0.135	0.55
e2	1.5	0.116	0.47

Tabela 5.12 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG0783_01 – BG MLADENOVAC 6 ***UMTS2100****, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata*

Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	E / E_L [%]
a2	18.9	0.467	1.91
a3	12.0	0.261	1.07
a4	5.0	0.216	0.88
a5	4.5	0.303	1.24
a6	1.5	0.098	0.40
a7	1.5	0.100	0.41
a8	1.5	0.103	0.42
b2	9.5	0.216	0.88
b3	8.9	0.126	0.52
b4	4.0	0.143	0.58
b5	1.5	0.108	0.44
b6	1.5	0.119	0.49
b7	1.5	0.210	0.86
c1	4.5	0.150	0.61
c2	4.5	0.084	0.34
c3	1.5	0.102	0.42
c4	2.5	0.111	0.46
c5	4.5	0.118	0.48
c6	4.5	0.135	0.55
e1	1.5	0.135	0.55
e2	1.5	0.116	0.47

Tabela 5.13 Proračun ukupnog električnog polja i izloženosti ukupnom elekomagnetnom polju koje potiče od bazne stanice BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

	Ukupno električno polje		Izloženost	
Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	Visina proračuna [m]	Faktor izloženosti [0-1]
a2	18.9	1.046	18.9	0.0022
a3	12.0	0.548	12.0	0.0006
a4	5.0	0.454	5.0	0.0004
a5	4.5	0.666	4.5	0.0009
a6	1.5	0.300	1.5	0.0003
a7	1.5	0.273	1.5	0.0002
a8	1.5	0.360	1.5	0.0004
b2	9.5	0.451	9.5	0.0004
b3	8.9	0.426	1.5	0.0004
b4	4.0	0.533	4.0	0.0007
b5	1.5	0.485	1.5	0.0007
b6	1.5	0.471	1.5	0.0006
b7	1.5	0.499	1.5	0.0005
c1	4.5	0.623	4.5	0.0012
c2	4.5	0.526	4.5	0.0009
c3	7.5	0.550	7.5	0.0010
c4	8.5	0.576	8.5	0.0011
c5	7.5	0.526	7.5	0.0008
c6	7.5	0.516	7.5	0.0007
e1	1.5	0.443	1.5	0.0006
e2	1.5	0.421	1.5	0.0005

Tabela 5.14 Proračun ukupnog električnog polja i izloženosti ukupnom elekomagnetnom polju koje potiče od svih baznih stanica na predmetnoj lokaciji, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

	Izloženost	
Objekat	Visina proračuna [m]	Faktor izloženosti [0-1]
a2	18.9	0.0026
a3	12.0	0.0007
a4	5.0	0.0004
a5	4.5	0.0010
a6	1.5	0.0003
a7	1.5	0.0003
a8	1.5	0.0004
b2	9.5	0.0006
b3	8.9	0.0006
b4	1.5	0.0008
b5	1.5	0.0008
b6	1.5	0.0008
b7	1.5	0.0007
c1	4.5	0.0014
c2	4.5	0.0011
c3	7.5	0.0012
c4	8.5	0.0013
c5	7.5	0.0010
c6	7.5	0.0008
e1	1.5	0.0006
e2	1.5	0.0006

6 ZAKLJUČAK

Na osnovu projektnog zadatka i dodatnih informacija, dobijenih od mobilnog operatora A1, sprovedena je analiza uticaja na životnu sredinu bazne stanice BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6.

Polazeći od tehničkih i radio parametara bazne radio stanice BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6, koja se nalazi na silosu na adresi Savića mlin 5, Mladenovac, izvršen je proračun jačine električnog polja u zoni oko bazne stanice. Rezultati proračuna, u slučaju rada predmetne bazne stanice maksimalnim kapacitetom, dati su u nastavku.

1. **Rezultati proračuna u široj okolini predmetne bazne stanice na nivou tla (300m x 300m):**

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

Tabela 6.1 Maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na tlu u zoni 300m x 300m

BS / tehnologija		Maksimalna jačina električnog polja E (V/m)		Referentne granične vrednosti E_L (V/m)	Nivo polja u odnosu na granicu po Pravilniku
A1	LTE800		**0.479**	*15.6*	**3.07 %**
	GSM900		**0.826**	*16.9*	**4.89 %**
	LTE1800 I	0.413	**0.715**	*23.6*	**3.03 %**
	LTE1800 II	0.584			
	LTE2100		**0.468**	*24.4*	**1.92 %**
	UMTS2100		**0.468**	*24.4*	**1.92 %**
Ukupno električno polje					
A1			**1.364**		
MAX Faktor Izloženosti					
A1					**0.0050 < 1**
A1 + Cetin					**0.0053 < 1**

Na osnovu rezultata proračuna može se zaključiti da je jačina električnog polja koje potiče od postojeće bazne stanice operatora A1, na mestima na tlu na kojima se može naći čovek, **ispod referentnih nivoa** koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (15.6 V/m za LTE800, 16.9 V/m za GSM900, 23.6 V/m za LTE1800 i 24.4 V/m za UMTS2100 i LTE2100 sistem).

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

Proračunate maksimalne vrednosti jačine električnog polja na visinama najizloženijih spratova unutar definisanih objekata u okolini lokacije date su u tabelama 5.7 – 5.14. U narednoj tabeli su, po tehnologijama, prikazani objekti, odnosno njihovi spratovi, na kojima je proračunato maksimalno električno polje i najveća izloženost elekomagnetnom polju.

Tabela 6.2 Maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na nivou najizloženijih spratova objekata

BS / tehnologija		Oznaka objekta	Sprat	Visina proračuna (m)	Maksimalna jačina električnog polja E(V/m)		Referentne granične vrednosti E_L (V/m)	Nivo polja u odnosu na granicu po Pravilniku
A1	LTE800	a2	6	18.9	**0.295**		*15.6*	**1.89 %**
	GSM900	c4	2	8.5	**0.484**		*16.9*	**2.86 %**
	LTE1800 I	a2	6	18.9	0.443	**0.766**	*23.6*	**3.25 %**
	LTE1800 II	a2	6	18.9	0.625			
	LTE2100	a2	6	18.9	**0.467**		*24.4*	**1.91 %**
	UMTS2100	a2	6	18.9	**0.467**		*24.4*	**1.91 %**
Ukupno električno polje								
A1		a2	6	18.9				**1.046**
MAX Faktor Izloženosti								
A1		a2	6	18.9				**0.0022 < 1**
A1 + Cetin		a2	6	18.9				**0.0026 < 1**

Iz Tabele 6.2 se mogu videti najizloženiji objekti, odnosno objekti za koji je izračunata najveća jačina električnog polja koje potiče od tehnologija LTE800, GSM900, LTE1800, LTE2100 i UMTS2100 predmetne BS operatora A1.

Na osnovu rezultata proračuna može se zaključiti da je jačina električnog polja koje potiče od postojeće bazne stanice operatora A1, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata, **ispod referentnih nivoa** koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (15.6 V/m za LTE800, 16.9 V/m za GSM900, 23.6 V/m za LTE1800 i 24.4 V/m za UMTS2100 i LTE2100 sistem).

3. Proračun u zoni mikrolokacije predmetne BS – nije urađen

Mikrolokacija bazne stanice predstavlja prostor u neposrednoj okolini radio-opreme. Kabinet i antene bazne stanice montirane su na krovu objekta. U ovom slučaju, krov predstavlja takozvani kontrolisani prostor. U kontrolisanom prostoru pristup opremi mogu imati samo tehnička lica ovlašćena od strane operatora, koja su obučena za poslove održavanja i upoznata sa pravilima ponašanja i rada u zonama potencijalne opasnosti od nejonizujućeg zračenja.

Na osnovu rezultata navedenih proračuna, može se zaključiti da je **ukupni Faktor izloženosti** na nivou tla, na nivou najizloženijih spratova okolnih objekata i u zoni mikrolokacije predmetne BS, tj. u svim zonama u kojima je vršen proračun, **manji od 1**, te se bazna stanica BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6 operatora A1 može koristiti na navedenoj lokaciji.

Uporedni 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 bazne stanice BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6, u narednoj tabeli je dat uporedni prikaz gore pomenutih vrednosti.

Tabela 6.3 Uporedni prikaz izmerenih i proračunatih vrednosti elektromagnetnog polja koje potiče od BS BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6

Tehnologija / frekvencijski opseg		Maksimalne proračunate jačine električnog polja na nivou tla (V/m)		Maksimalne proračunate jačine električnog polja po spratovima objekata (V/m)		Maksimalne izmerene jačine električnog polja (V/m)	Referentne centralne granične vrednosti E_L (V/m)
LTE800			**0.479**		**0.295**	0.583 ± 0.285	*15.6*
GSM900			**0.826**		**0.484**	0.48 ± 0.235	*16.9*
LTE1800 I	1800	0.413	**0.715**	0.443	**0.766**	0.276 ± 0.135	*23.6*
LTE1800 II		0.584		0.625			
LTE2100	2100	0.468	**0.662**	0.467	**0.66**	0.254 ± 0.124	*24.4*
UMTS2100		0.468		0.467			

Na osnovu rezultata proračuna ukupne jačine električnog polja i maksimalnih izmerenih vrednosti u lokalnoj zoni predmetne bazne stanice (Tabele 6.1 – 6.3), može se zaključiti da jačine električnog polja koje generiše postojeći izvor nejonizujućeg zračenja (BS BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6 operatora A1), na nivou tla i na nivou najizloženijih spratova objekata, **ne prelaze 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*“, predmetna bazna stanica **BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6 može biti okarakterisana kao izvor koji nije od posebnog interesa.**

Ukoliko se Izveštajem o izvršenim merenjima nivoa elektromagnetnog polja u okolini izvora pri maksimalnom opterećenju nakon izgradnje/rekonstrukcije izvora utvrdi da se radi o izvoru nejonizujućeg zračenja koji jeste od posebnog interesa, korisnik će vršiti periodična ispitivanja, u skladu sa članom 11. pomenutog pravilnika.

Beograd, novembar 2022. godine

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



7 MERE ZAŠTITE

7.1 UVOD

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

Ove mere obuhvataju:

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

7.2 MERE PREDVIĐENE ZAKONSKOM REGULATIVOM

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

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

7.2.1 ZAŠTITA OD MEHANIČKIH OPASNOSTI

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

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

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

7.2.2 OPASNOST OD UDARA ELEKTRIČNE STRUJE

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

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

7.2.2.1 Izvođenje instalacije za napajanje

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

7.2.2.2 Zaštita od previsokog napona dodira

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

7.2.2.3 Zaštita od slučajnog dodira delova pod naponom

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

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

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

7.2.2.4 Zaštita od statičkog elektriciteta

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

7.2.3 ZAŠTITA OD POŽARA

Za zaštitu od požara uređaja treba koristiti isključivo CO_2 i njemu slična sredstva. Kod zaštite aku–baterija treba predvideti gašenje suvim prahom.

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

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

- delovi opreme i instalacioni materijali koji mogu biti uzročnik požara biće udaljeni ili zaklonjeni od izvora toplote materijalima otpornim na toplotna dejstva; takođe, pravilnim izborom, instalacijom i održavanjem u toku eksploatacije električnih uređaja i instalacionog materijala predupredиće 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 sprovode 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 proveri, 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 bazne stanice (npr., usmeravanje antene, pričvršćivanje itd.) sve dok se ne isključe predajnici bazne stanice;
- uticaj elektromagnetne emisije na životnu sredinu obavezno je utvrditi merenjima karakteristike elektromagnetnog polja na samoj lokaciji u skladu sa propisanim standardima i normama, a u cilju maksimalne zaštite ljudi i tehničkih uređaja;
- u skladu sa Pravilnikom o izvorima nejonizujudeg zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja (Službeni glasnik RS br. 104/09), obavezno je izvršiti prvo merenje elektromagnetne emisije u području od interesa, kao i periodično, po potrebi. Izveštaj o izvršenom periodičnom merenju dostaviti nadležnom organu u roku od 15 dana od dana ispitivanja. Bazna stanica mora biti zaključana i zaštićena od neovlašdenog 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 neovlašdeno otvaranje bazne stanice, požar i problemi u antenskim vodovima i antenskim sistemima. Nosilac projekta se obavezuje da organizuje službu neprekidnog nadgledanja rada bazne stanice 24 časa dnevno 365 dana godišnje;
- zabranjuje se pristup baznoj stanici neovlašdenim licima; pristup mogu imati samo ovlašdena lica koja su obučena za poslove održavanja i koja su upoznata sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu pre isključenja predajnika bazne stanice.

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

7.6 MERE U SLUČAJU UDESA

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

- u slučaju neregularnosti u radu bazne stanice, na osnovu alarma generisanih u okviru centra za nadgledanje i upravljanje, Nosilac projekta je dužan da organizuje stručnu ekipu koja de 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 će se primenjivati mere koje važe za baznu stanicu u urbanom području.

7.7 MERE PO PRESTANKU RADA BAZNE STANICE

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

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

Odgovorni projektant
Milan Mitrović, dipl.inž.el.



8 ZAKONSKA REGULATIVA

8.1 SPISAK ZAKONA I PROPISA

Zakoni

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

Propisi i Pravilnici

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

8.2 MEĐUNARODNI PROPISI I LITERATURA

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

Dokumentacija

- Informacije dobijene od operatora,
- Izvedeno stanje za lokaciju BG0783_01 – BG_MLADENOVAC 6, Kdar Energomontaža d.o.o, Beograd, jun 2021.

9 PRILOZI

ASTELPROJEKT

ASTEL PROJEKT DOO ASTEL LABORATORIJA –
Laboratorija za ispitivanje i merenje nejonizujućeg zračenja i buke u životnoj sredini
Đorđa Stanojevića 11v, 11070 Novi Beograd; e-mail: laboratorija@astel.rs
m: 063/344-306; 063/464-459; www.astel.rs; www.astelproject.com

ATC
01-494
ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025



Naziv:

IZVEŠTAJ O FREKVENCIJSKI SELEKTIVNOM ISPITIVANJU NIVOA IZLAGANJA LJUDI VISOKOFREKVENTNIM ELEKTROMAGNETNIM POLJIMA

Identifikacioni broj izveštaja:	AL-EMF-007-2022
Naziv lokacije:	**BG0783_01, BG_Mladenovac 6**
Naziv i adresa korisnika:	A1 Srbija d.o.o. Beograd, Milutina Milankovića 1ž, Beograd
Mesto i datum ispitivanja:	Beograd, 03.02.2022.
Datum izdavanja izveštaja:	28.02.2022.

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 15
4.4 Radni parametri izvora 15
5. ISPITIVANJE (MERENJE) 16
5.1 Merene veličine 16
5.2 Metoda merenja 16
5.3 Obrazloženje izbora metode 17
5.4 Plan i procedura merenja 17
5.5 Merna oprema 17
5.6 Parametri podešavanja 17
5.7 Podaci o merenju 18
5.8 Obrazloženje izbora mernih mesta 18
5.9 Položaj mernih mesta 19
6. REZULTATI ISPITIVANJA (MERENJA) 22
6.1 Merna nesigurnost 22
6.2 Merni rezultati preliminarnog merenja u radio-frekvencijskom opsegu (27MHZ – 3GHz). 25
6.3 Rezultati merenja u radio-frekvencijskim opsezima mobilnih operatora 31
6.4 Procena jačine električnog polja bazne stanice pri maksimalnom saobraćaju 35
7. USAGLAŠENOST SA SPECIFIKACIJAMA 38
7.1 Referentni dokumenti 38
7.2 Analiza rezultata sa stanovišta specifikacija 38
7.3 Izjava o usaglašenosti sa specifikacijama 40
8. PRILOZI 41
9. NAPOMENE 41

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)

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 intenziteta električnog polja
[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
[I5]	https://katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic/PublicAccess.aspx
[I6]	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
Broadcast Control Channel (BCCH)	identifikacija kontrolnog kanala radio-sistema GSM
Channel Bandwidth (CBW)	širina kanala, radio-sistem LTE
Code Division Multiple Access (CDMA)	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
downlink	silazna veza (od bazne stanice ka mobilnim stanicama)
elektromagnetno polje (EMP)	periodično promenjivo 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
E-UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number (EARFCN)	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
Frequency Division Multiple Access (FDMA)	višestruki pristup sa frekventnom raspodelom
Global System for Mobile telephony (GSM)	globalni mobilni telekomunikacioni sistem; radio-sistem 2G generacije za prenos govora i podataka niskog protoka
GSM 900	GSM radio-sistem koji koristi opseg frekvencija 900 MHz
DCS 1800	GSM radio-sistem koji koristi opseg frekvencija 1800 MHz (DCS-1800)
gustina snage (S)	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)	standardna nesigurnost merenja rezultata kada je on dobijen iz broja ili drugih količina
Long Term Evolution (LTE)	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
Multiple-input multiple-output (MIMO)	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 energetsko 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
Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA)	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)
Physical Cell Identity (PCI)	fizička identifikacija ćelije (sektora), radio-sistem LTE
Primary Common Pilot Channel (P-CPICH)	pilot kanal; primarni kontrolni kanal bazne stanice, radio-sistem UMTS
Primary Synchronisation Code (PSC)	identifikacija ćelije (sektora) u UMTS pilot kanalu

proširena merna nesigurnost (U)	interval u kome će rezultat merenja iskazati pravu vrednost uz zadati nivo poverenja
Radio Frequency Unit (RFU)	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.
Radio-frekvencijsko (RF) zračenje	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
Remote Electrical Tilt (RET)	jedinica za daljinsko podešavanje električnog nagiba antene
Remote Radio Unit (RRU)	radio-jedinica instalirana na stubu, van kabineta
Resolution Bandwidth (RBW)	propusni opseg filtera rezolucije kojim se određuje preciznost i osetljivost uređaja (selektivnost signala)
rezultat merenja	vrednost pripisana merenoj veličini, dobijena merenjem
Single Carrier Frequency Division Multiple Access (SC-FDMA)	tehnika višestrukog pristupa za uplink radio-sistema LTE
Specific Absoption Rate (SAR)	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
Tower Mounted Amplifier (TMA)	stubni antenski pojačavač uplink signala
UMTS Terrestial Radio Access (UTRA)	tehnologija bežičnog pristupa radio-sistema UMTS
Universal Mobile Telecommunications System (UMTS)	Univerzalni mobilni telekomunikacioni radio-sistem 3G generacije implementiran na tlu Evrope
UMTS 2100	UMTS radio-sistem koji koristi opseg frekvencija 2100 MHz
UMTS 900	UMTS radio-sistem koji koristi opseg frekvencija 900 MHz
uplink	uzlazna veza (od mobilne stanice ka baznoj stanici)
UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number (UARFCN)	identifikacija nosioca radio-sistema UMTS
Video Bandwidth (VBW)	propusni opseg video filtera instrumenta kojim se utiče da raspodela na dijagramu optički izgleda glatkije i čistije (bez šuma i pojedinačnih frekvencija koje odskaču)
visokofrekvencijsko (VF) zračenje	opseg nejonizujućeg zračenja od 10 kHz do 300 GHz
višestruko prostiranje talasa (engl. multipath)	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
WCDMA Radio Frequency Unit (WRFU)	radio-jedinica koja podržava radio-sistem UMTS
Wideband CDMA (WCDMA)	unapređena CDMA tehnologija radio-pristupa 3G generacije, koristi je radio-sistem UMTS

WLAN	Bežična lokalna pristupna mreža
zona povećane osetljivosti	područje stambene zone u kome se osobe mogu zadržavati i 24 sata dnevno; škole, domovi, predškolske ustanove, porodilišta, bolnice, turistički objekti, dečja igrališta
životna sredina	skup prirodnih i stvorenih vrednosti čiji kompleksni međusobni odnosi čine okruženje, prostor i uslove za život

2.2 SKRAĆENICE

Skraćenica	Značenje
BCCH	*Broadcast Control Channel*
BS	bazna stanica
CDMA	*Code Division Multiple Access*
EARFCN	E-UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
EM	elektromagnetno
EMP	elektromagnetno polje
EMZ	elektromagnetno zračenje
FDMA	*Frequency Division Multiple Access*
FM	frekventna modulacija
GSM	*Global System for Mobile telephony*
LTE	*Long Term Evolution*
MIMO	*Multiple-Input Multiple-Output*
MN	merna nesigurnost
MRFU	*Multi-mode Radio Frequency Unit*
OFDMA	*Orthogonal Frequency Division Multiple Access*
OK	optički kabl
OT	*operator „Orion telekom“*
P-CPICH	*Primary Common Pilot Channel*
PCI	*Physical Cell Identity*
PSC	*Primary Synchronisation Code*
RATEL	Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge
RET	*Remote Electrical Tilt*
RF	radio-frekvencijsko (zračenje)
RFU	*Radio Frequency Unit*
RMS	efektivna vrednost
RRU	*Remote Radio Unit*
RS	referentni signal
SC-FDMA	*Single Carrier Frequency Division Multiple Access*
TMA	*Tower Mounted Amplifier*
CN	operator „Cetin“
TRX	primopredajnik
TS	operator „Telekom Srbija“
TV	televizija
UARFCN	*UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number*
UMTS	*Universal Mobile Telecommunications System*
UTRA	*UMTS Terrestrial Radio Access*
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 proširenom MN) [V/m]
E_L	referentni granični nivo jačine električnog polja [V/m]
E_{mk}	ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja UMTS nosioca [V/m]
Ems	ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja sektora [V/m]
Emt	ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja na mernom mestu (svi sektori) [V/m]
E_{op}	izmerena jačina trenutnog električnog polja radio-sistema operatora sa proširenom MN [V/m]
E_{RS}	izmerena jačina električnog polja referentnog signala sa priključka MIMO antene sa proširenom MN [V/m]
E_{RS0}	izmerena jačina električnog polja referentnog signala sa prvog priključka MIMO antene [V/m]
E_{RS1}	izmerena jačina električnog polja referentnog signala sa drugog porta MIMO antene [V/m]
E_{rs}	jačina trenutnog električnog polja radio-sistema od svih operatora [V/m]
f	frekvencija [Hz]
fc	centralna frekvencija kontrolnog kanala [Hz]
f_{max}	gornja frekvencija frekventnog opsega radio-sistema [Hz]
$fmin$	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}	korekcioni 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 radio-bazne stanice operatora **A1 Srbija** koja se nalazi na lokaciji **Savića Mlin 5, Mladenovac, 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:	A1 Srbija d.o.o. Beograd
PIB:	104704549
Adresa:	Milutina Milankovića 1ž, 11070 Novi Beograd
Ugovor:	192 od 01.06.2021.

3.2 PODACI O IZVORU

Naziv izvora:	Bazna stanica **BG0783_01, BG_Mladenovac 6**
Namena (tip) izvora:	GSM900, UMTS2100, LTE800, LTE1800 i LTE2100.
Adresa:	Savića Mlin 5, Mladenovac, Beograd
Geografske kooridinate:	44 26 05.3N 20 41 37.1E
Katastarska parcela:	2883/1
Katastarska opština:	Mladenovac (Varoš)
Opština:	Mladenovac

4. IZVOR NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA

4.1 Makrolokacija

Mladenovac je gradsko naselje u Gradskoj opštini Mladenovac u gradu Beogradu. Prema popisu iz 2011. bilo je 23.609 stanovnika. Gradska naselja Mladenovca su Centar, 25. maj, Dedinje, Drapšin, Selters banja, i Bataševo.

Varošica leži u dolini Velikog Luga, na glavnoj pruzi Beograd-Lapovo-Niš i na drumu Beograd-Topola-Kragujevac. Na mestu na kome je varošica, do 1882. godine nije bilo ni jedne kuće, već samo nekoliko koliba sela Mladenovca. Te je godine, na drumu, podignuta kafana zvana „Kosmaj". Kad je proradila pruga Beograd-Niš počeli su se pojedinci naseljavati i sebi podizati stanove, zatim dućane, kafane i radionice itd.

U naselju Mladenovac (varoš) živi 17758 punoletnih stanovnika, a prosečna starost stanovništva iznosi 39,4 godina (37,9 kod muškaraca i 40,8 kod žena). U naselju ima 7434 domaćinstva, a prosečan broj članova po domaćinstvu je 2,94.

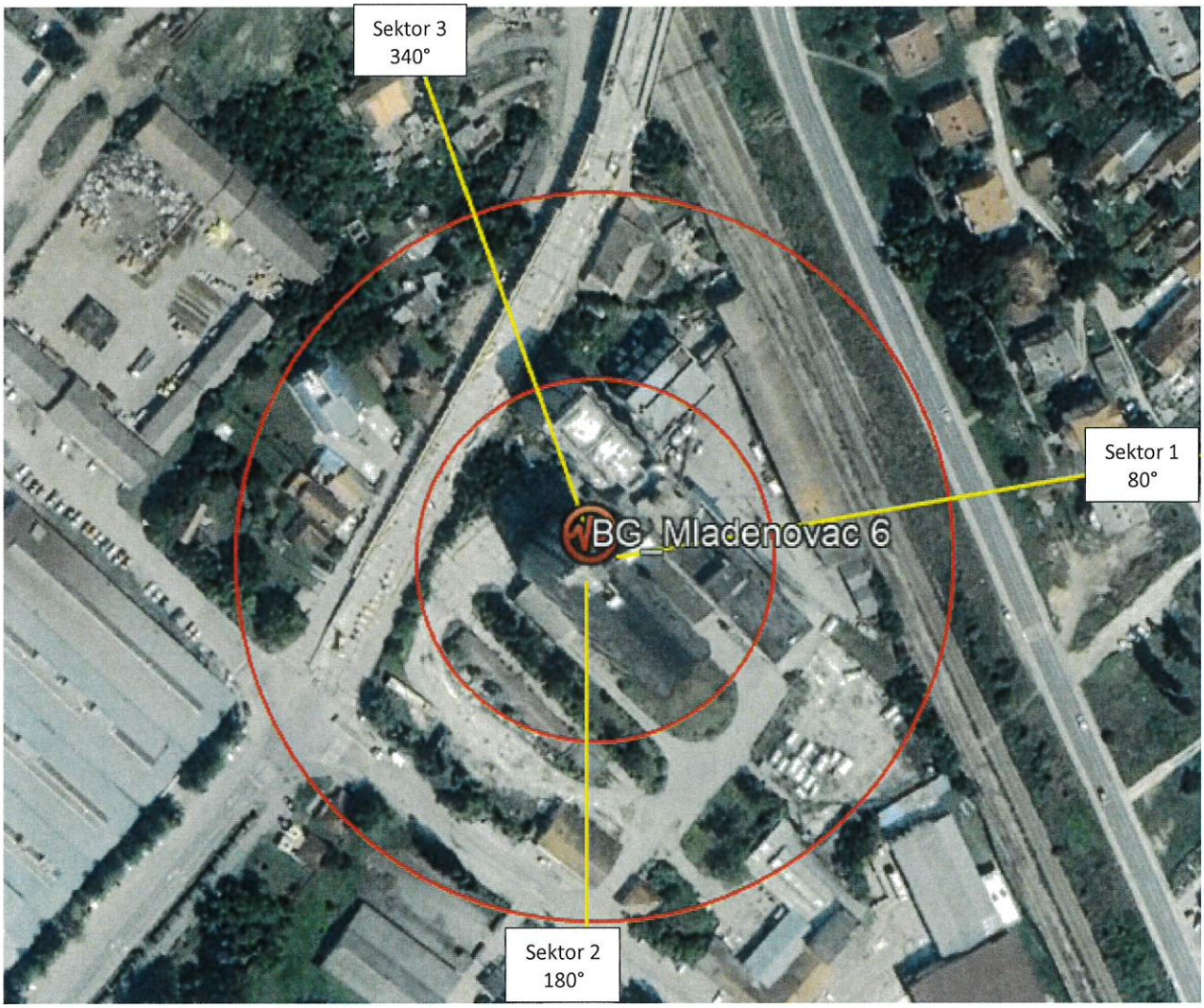
Ovo naselje je velikim delom naseljeno Srbima (prema popisu iz 2002. godine).



Slika 1: Gradska opština Mladenovac na karti beogradskih opština

4.2 MIKROLOKACIJA

Na adresi Savića Mlin 5, Mladenovac, Silosu preduzeća „Makovica" nalaze se antene A1 bazne stanice BG_Mladenovac 6 GSM900, UMTS2100, LTE800, LTE1800 i LTE2100. Tri panel antene je raspoređeno u tri sektora, tako da se u svakom sektoru nalazi po jedna panel antena. Oprema bazne stanice se nalazi na silosu u kontejneru za smeštaj opreme bazne stanice.



Slika 2: Satelitski snimak predmetne lokacije

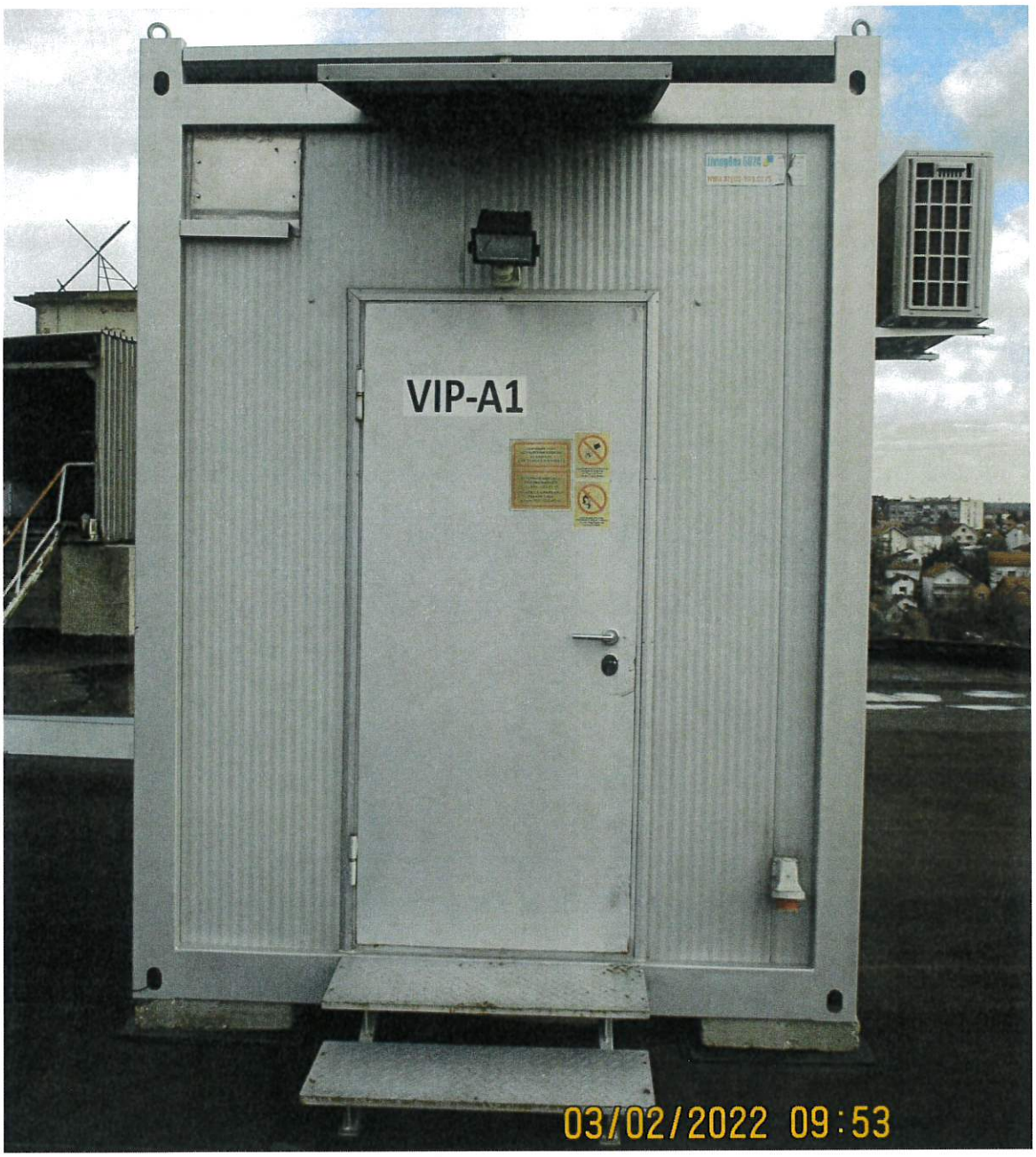
(crveno - krugovi od 50 i 100m poluprečnika)

U neposrednoj blizini lokacije bazne stanice nalaze se pretežno poslovni i stambeni objekti. Najbliži stambeni objekat je na rastojanju od oko 60m od silosa u pravcu sektora tri.

Pregledom podataka u bazi RATEL-a i proverom na terenu, uočene bazne stanice u krugu od 150 m od lokacije predmetne bazne stanice su:

- BS Cetin na istom silosu na kome se nalazi A1 BS BG_ Mladenovac 6.

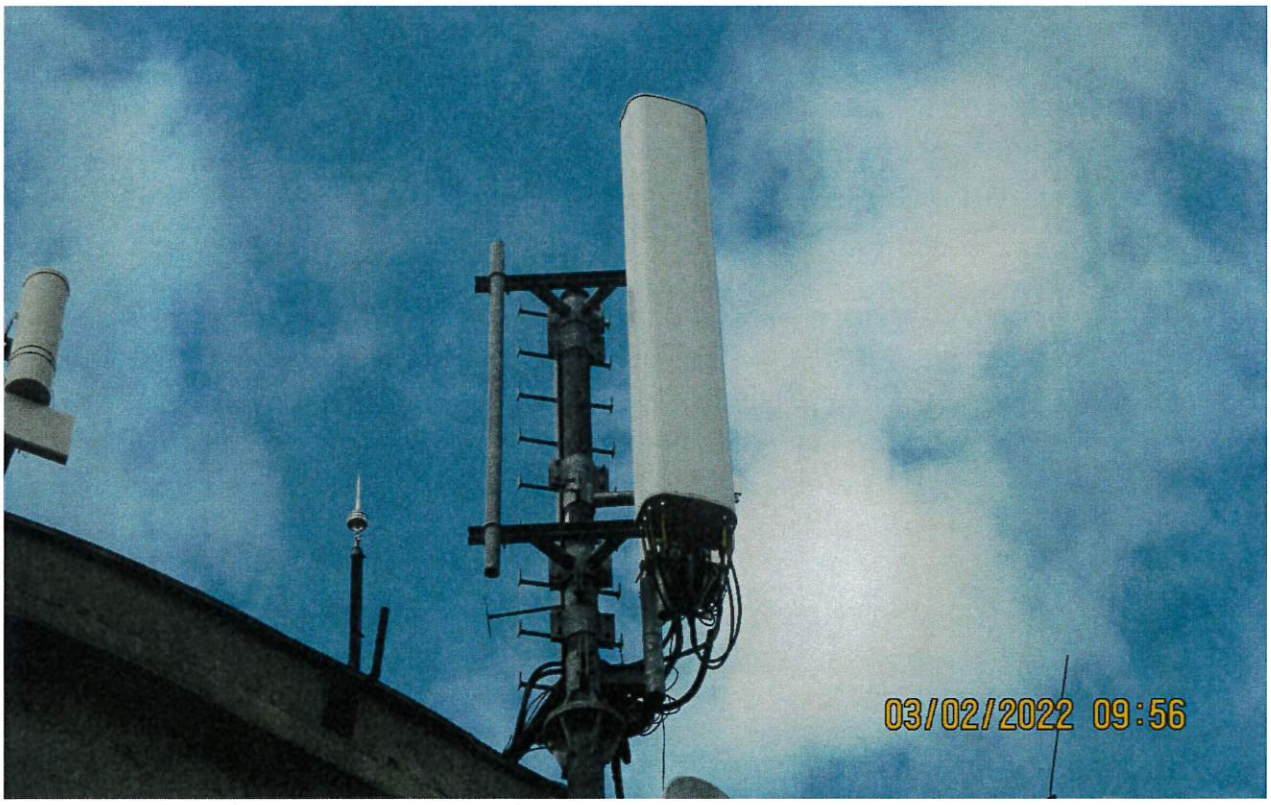
Na narednim slikama dat je prikaz instalirane bazne stanice BG_Mladenovac 6, odnosno fotografije antenskih nosača sa instaliranom radio opremom i antenama.



Slika 3: Kontejner za smeštaj opreme bazne stanice BG_Mladenovac 6 operatora A1 Srbija



Slika 4: Prikaz silosa na kom se nalazi bazna stanica BG_Mladenovac 6 operatora A1 Srbija



Slika 5: Prikaz antene sektora 1 BS BG_Mladenovac 6 operatora A1 Srbija



Slika 6: Prikaz antene sektora 2 BS BG_Mladenovac 6 operatora A1 Srbija



Slika 7: Prikaz antene sektora 3 BS BG_Mladenovac 6 operatora A1 Srbija

4.3 KARAKTERISTIKE IZVORA

Karakteristike antenskog sistema kao i parametri rada bazne stanice dobijeni su od operatora. U prilogu ovog dokumenta nalazi se SSR dobijen od operatora.

4.4 RADNI PARAMETRI IZVORA

Radni parametri A1 Srbija bazne stanice BG_Mladenovac 6 dati su u narednoj tabeli.

Tabela 1. Radni parametri bazne stanice BG_Mladenovac 6

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	BCCH
NOKIA AHPMDA	GSM 900	1	40W	3	5
		2	40W	3	5
		3	40W	3	5

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PCI	BW
NOKIA AHPMDA	LTE 800	1	MIMO 2x20W	1	384	10
		2	MIMO 2x20W	1	386	10
		3	MIMO 2x20W	1	385	10

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PSC	BW
NOKIA AHEGB	LTE 1800	1	MIMO 2x20W	1	387	10
			MIMO 2x40W	1	400	20
		2	MIMO 2x20W	1	484	10
			MIMO 2x40W	1	401	20
		3	MIMO 2x20W	1	260	10
			MIMO 2x40W	1	399	20

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PSC	UARFCN
NOKIA AHEGB	UMTS2100	1	1x40W	1	38	10762
		2	1x40W	1	39	10762
		3	1x40W	1	40	10762

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PCI	BW
NOKIA AHEGB	LTE 2100	1	MIMO 2x20W	1	83	10
		2	MIMO 2x20W	1	129	10
		3	MIMO 2x20W	1	178	10

5. ISPITIVANJE (MERENJE)

5.1 MERENE VELIČINE

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

5.2 METODA MERENJA

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

Opseg ispitivanih frekvencija (u ovom slučaju) je u celokupnom opsegu rada merne sonde od 27MHz – 3GHz i uskopojasno (frekvencijski selektivno) u frekvencijskim opsezima radio-sistema baznih stanica mobilnih operatora (*downlink*) i odgovarajućim kontrolnim kanalima, Tabela 2. Jačina električnog polja referentnog signala (LTE) se meri LTE 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	Frekventncijski 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
UMTS 2100-TS	Telekom Srbija	2.125 - 2.140	UARFCN 10638, 10663, 10688
UMTS 2100-A1	A1 Srbija	2.140 - 2.155	UARFCN 10712 , 10737, 10762
UMTS 2100-CT	Cetin	2.155 - 2.170	UARFCN 10788, 10813, 10838
LTE 2100-CT	Cetin	2.160 - 2.170	UARFCN 550

5.3 OBRAZLOŽENJE IZBORA METODE

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

Primenjeni su sledeći principi i pretpostavke:

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

5.4 PLAN I PROCEDURA MERENJA

Postupak merenja je opisan u **QP.010: Metodologiji za ispitivanje elektromagnetnog zračenja u životnoj sredini u visokofrekventnom opsegu [M1]**. Pre dolaska na lokaciju prouči se satelitski snimak terena i uoči orijentacija postavljenih antena. Na osnovu karakteristika izvora i konfiguracije objekata, uoče se oblasti u kojima se očekuje najjače dejstvo električnog polja i tako dobije incijalna 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.	28.10.2022.
Uređaj za selektivno merenje visokofrekvencijskog elektromagnetnog polja SRM-3006, proizvođača NARDA, serijski broj : P-0109	15.10.2019.	15.10.2022.
Antena NARDA Three axis, E-Field, 27MHz – 3GHz 3501/03, serijski broj : M-0141	15.10.2019.	15.10.2022.

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 parametra. 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 pojednih kanala mobilnih operatora.

Service Table

Lower Frequency	Upper Frequency	Name	RBW
27 MHz	47 MHz	Vojska, MUP	5 MHz
47 MHz	68 MHz	TV Band I	5 MHz
68 MHz	87.5 MHz	Vojska, MUP - 2	3 MHz
87.5 MHz	108 MHz	FM-Radio	300 kHz
108 MHz	144 MHz	Vazduhoplovstvo	5 MHz
144 MHz	146 MHz	Raio-amateri	100 kHz
146 MHz	174 MHz	Fiksna mobilna	3 MHz
174 MHz	230 MHz	TV - VHF III	300 kHz
230 MHz	410 MHz	Fiksna mobilna2	20 MHz
410 MHz	430 MHz	CDMA	300 kHz
430 MHz	470 MHz	Fiksna mobilna3	100 kHz
470 MHz	790 MHz	TV-UHF (DVB-T2)	5 MHz
790 MHz	862 MHz	LTE 800	1 MHz
862 MHz	890 MHz	Fiksna mobilna4	5 MHz
890 MHz	960 MHz	GSM/UMTS 900	200 kHz
960 MHz	1.215 GHz	Vazduhoplovstvo	20 MHz
1.215 GHz	1.35 GHz	Radionavigacija	20 MHz
1.35 GHz	1.71 GHz	Fiksna mobilna5	20 MHz
1.71 GHz	1.875 GHz	DCS/LTE 1800	200 kHz
1.88 GHz	1.9 GHz	DECT	5 MHz
1.9 GHz	2.17 GHz	UMTS2100	1 MHz
2.17 GHz	2.4 GHz	Fiksna mobilna6	20 MHz
2.4 GHz	2.473 GHz	W-LAN	10 MHz
2.473 GHz	2.69 GHz	Fiksna mobilna7	20 MHz
2.69 GHz	3 GHz	Radar	20 MHz

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

Service Table

Lower Frequency	Upper Frequency	Name	RBW
2.16 GHz	2.17 GHz	LTE2100 Cetin	200 kHz
2.155 GHz	2.16 GHz	UMTS2100 Cetin	100 kHz
2.14 GHz	2.155 GHz	UMTS2100 A1	100 kHz
2.125 GHz	2.14 GHz	UMTS2100Telek...	100 kHz
1.8551 GHz	1.875 GHz	DCS/L1800 A1	200 kHz
1.845 GHz	1.855 GHz	DCS/L1800 A1	200 kHz
1.8441 GHz	1.8449 GHz	DCS1800Teleko...	200 kHz
1.8259 GHz	1.8441 GHz	LTE1800 Telekom	200 kHz
1.8251 GHz	1.8259 GHz	DCS1800Teleko...	200 kHz
1.8241 GHz	1.8249 GHz	DCS Cetin 2	200 kHz
1.8059 GHz	1.8241 GHz	LTE1800 Cetin	200 kHz
1.8051 GHz	1.8059 GHz	DCS Cetin 1	200 kHz
956.3 MHz	958.9 MHz	GSM900 Cetin 2	200 kHz
951.7 MHz	955.9 MHz	UMT900 Cetin	200 kHz
949.3 MHz	951.3 MHz	GSM900 Cetin1	200 kHz
939.5 MHz	949.1 MHz	GSM900 Telekom	200 kHz
935.1 MHz	939.3 MHz	GSM900 A1	200 kHz
811 MHz	821 MHz	LTE800 A1	200 kHz
801 MHz	811 MHz	LTE800 Cetin	200 kHz
791 MHz	801 MHz	LTE800 Telekom	200 kHz
470 MHz	790 MHz	TV-UHF (DVB-T2)	1 MHz
425.625 MHz	428.125 MHz	CDMA Orion	100 kHz
421.875 MHz	424.375 MHz	CDMA Telekom	100 kHz
174 MHz	230 MHz	TV-VHF III	1 MHz
87.5 MHz	108 MHz	FM Radio	200 kHz

Parametri podešavanja kod uskopojasnog/selektivnog merenja

5.7 PODACI O MERENJU

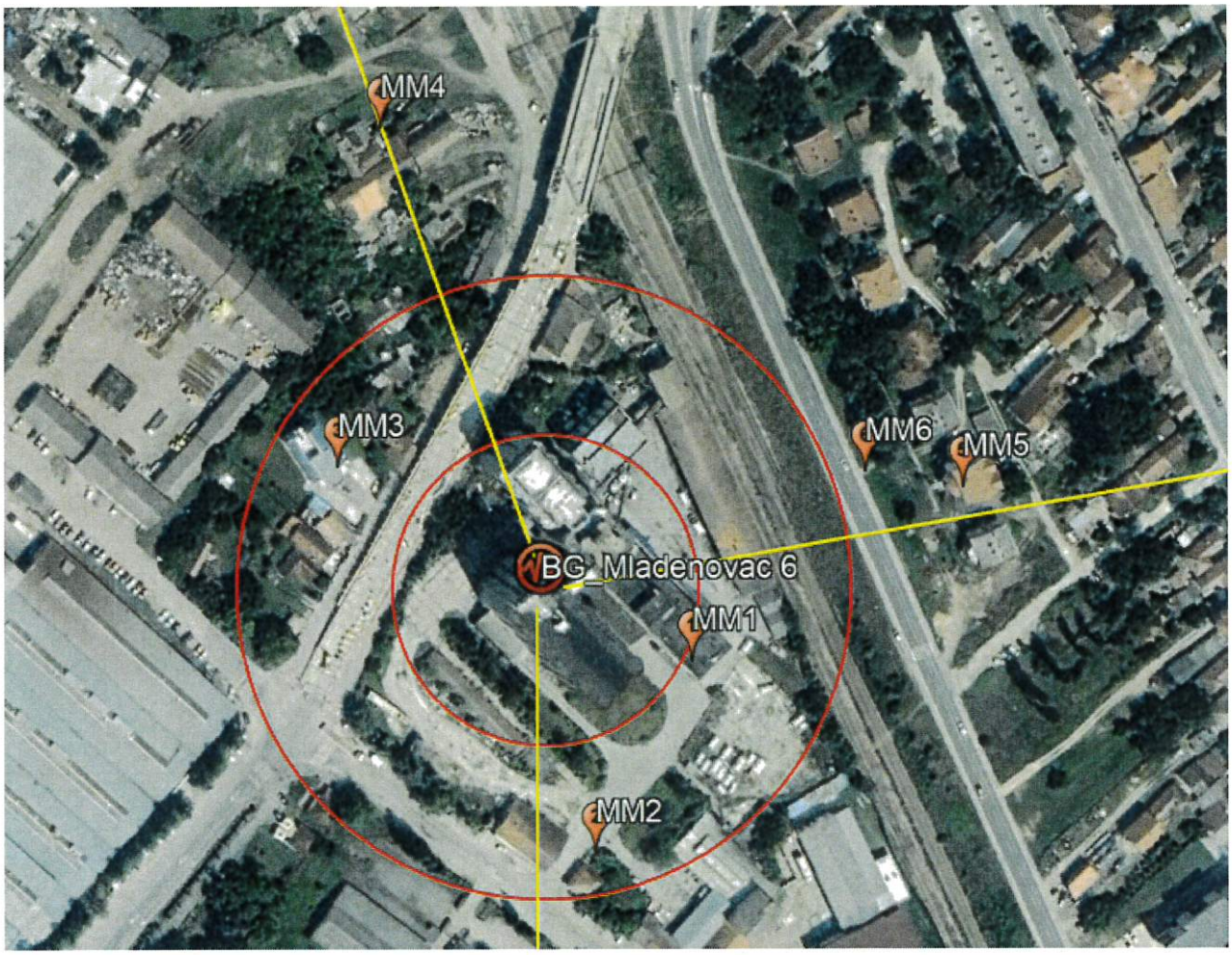
Datum i vreme merenja	03.02.2022, 09:40h – 12:30h
Spoljna temperatura	4.89°C
Relativna vlažnost vazduha	63.46%
Vremenski uslovi	Oblačno, jak vetar
Odstupanja od metode merenja	Nije bilo
Identifikacije mernih zapisa	P-0109_01417 do P-0109_01429

5.8 OBRAZLOŽENJE IZBORA MERNIH MESTA

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

5.9 POLOŽAJ MERNIH MESTA

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



Slika 8: Prikaz Mernih Mesta u lokalnoj zoni BS BG_Mladenovac 6 operatora A1 Srbija

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

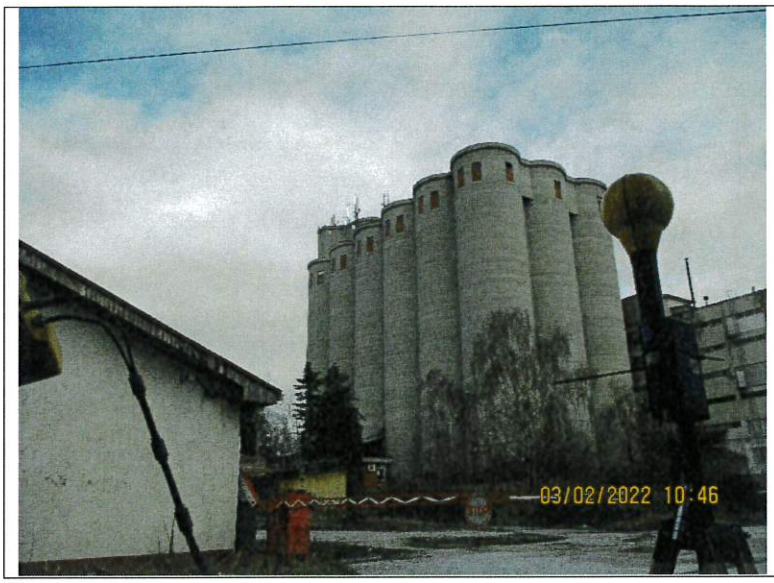


Merno mesto broj 1

Kancelarija generalnog direktora na prvom spratu upravne zgrade preduzeća „Makovica".

U neposrednoj blizini silosa.

Koordinate merne tačke:
44° 26' 04.6" N
20° 41' 39.4" E



Merno mesto broj 2

Ispred portirnice na ulaznoj kapiji u preduzeće „Makovica".

Udaljenost od antene sektora 2 je 101m.

Koordinate merne tačke:
44° 26' 02.7" N
20° 41' 37.9" E
Ht=133m



Merno mesto broj 3

Ostava na drugom spratu „Solidnost" prodaja i servis biro opreme.

Udaljenost od antene sektora 3 je 77m.

Koordinate merne tačke:
44° 26' 06.7" N
20° 41' 34.0" E



Merno mesto broj 4

Dvorište stambenog objekta na adresi Karađorđeva 3a.

Udaljenost od antene sektora 3 je 159m.

Koordinate merne tačke:
44° 26' 10.3" N
20° 41' 34.6" E
Ht=136m

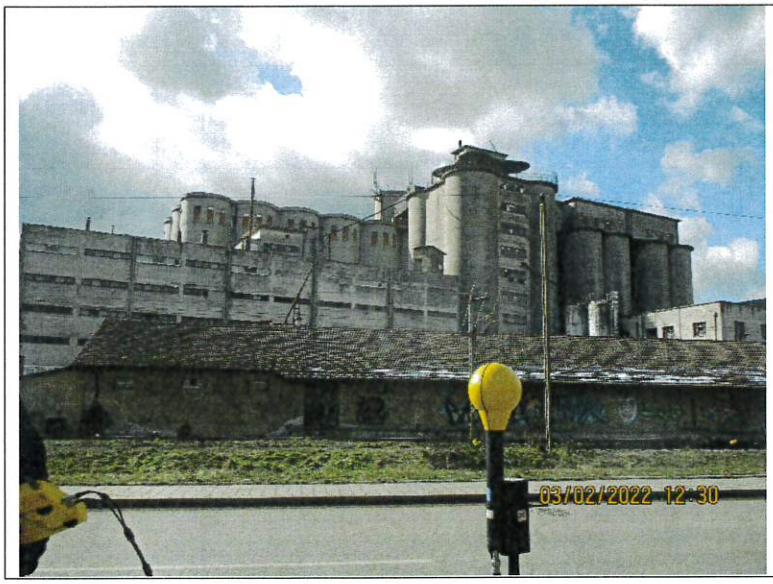


Merno mesto broj 5

Međusprat između prvog i drugog sprata zgrade na adresi Braće Badžak 27.

Udaljenost od antene sektora 1 je 152m.

Koordinate merne tačke:
44° 26' 06.5" N
20° 41' 43.3" E



Merno mesto broj 6

Stepenište pored trotoara na pešakom prilazu izmedju zgrada broj 25 i 27 u ulici Braće Badžak.

Udaljenost od antene sektora 1 je 124m.

Koordinate merne tačke:
44° 26' 06.7" N
20° 41' 41.9" E
Ht=137m

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**.
Komponente koje utiču na mernu nesigurnost, prema Izveštaju o mernoj nesigurnosti ispitivanja prikazuje Tabela 3.1 – 3.4 gde je:

- c_i koeficijent osetljivosti komponente merne nesigurnosti;
- u_c ukupna merna nesigurnost;
- U proširena merna nesigurnost;
- k koeficijent proširenja. određuje nivo poverenja.

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

Uzrok nesigurnosti	Referenca	Spec. nesig. $u(x_i)$ [%]	Spec. nesig. $u(x_i)$ [dB]	Raspodela	Faktor raspodele k_i	c_i	Stand. nesig. u_i/k_i [%]	Stand. nesig. $u_i=u(xi)/k_i$ [dB]
Nesigurnost mernog sistema (instrument. kabl. antena)*	Tehnička specifikacija	24.45	1.90			1	24.45	1.90
Uticaj temperature instrument. kabl. antena	Tehnička specifikacija	7.89	0.66	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	4.56	0.39
Rezolucija propusnih opsega instrumenta	Tehnička specifikacija	1.1	0.1	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	0.64	0.06
Nestabilnosti postavljene snage izvora	Tehnička specifikacija/ standard	2	0.17	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	1.16	0.1
Saobraćajno opterećenje**	Karakteristika izvora	0	0	Normalna	1	1	0	0
Ponovljivost merenja	Serija merenja	3.4	0.43	Normalna	2	1	1.7	0.15
Postprocessing***	Standard	0	0	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	0	0
KOMBINOVANA STANDARDNA NESIGURNOST								
$u_c=\sqrt{\sum_{i=1}^{n} c_i^2 \cdot u_i^2}$		24.96 %		u_c [dB]=20·log(u_c [%] / 100 + 1)			1.94 dB	
PROŠIRENA MERNA NESIGURNOST Nivo poverenja 95% (k = 1.96). normalna raspodela								
U = 1.96 u_c		48.93 %		**U [dB]=20·log(U [%] / 100 + 1)**			**3.46 dB**	

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

Uzrok nesigurnosti	Referenca	Spec. nesig. $u(x_i)$ [%]	Spec. nesig. $u(x_i)$ [dB]	Raspodela	Faktor raspodele k_i	c_i	Stand. nesig. u_i/k_i [%]	Stand. nesig. $u_i=u(x_i)/k_i$ [dB]
Nesigurnost mernog sistema (instrument. kabl. antena)*	Tehnička specifikacija	24.45	1.90			1	24.45	1.90
Uticaj temperature instrument. kabl. antena	Tehnička specifikacija	7.89	0.66	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	4.56	0.39
Rezolucija propusnih opsega instrumenta	Tehnička specifikacija	1.1	0.1	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	0.64	0.06
Nestabilnosti postavljene snage izvora	Tehnička specifikacija/ standard	2	0.17	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	1.16	0.1
Saobraćajno opterećenje**	Karakteristika izvora	0	0	Normalna	1	1	0	0
Ponovljivost merenja	Serija merenja	0.57	0.05	Normalna	2	1	0.28	0.02
Postprocessing***	Standard	0	0	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	0	0
KOMBINOVANA STANDARDNA NESIGURNOST								
$u_c=\sqrt{\sum_{i=1}^{n} c_i^2 \cdot u_i^2}$		24.91 %		u_c [dB]=20·log(u_c [%] / 100 + 1)			1.93 dB	
PROŠIRENA MERNA NESIGURNOST Nivo poverenja 95% (k = 1.96), normalna raspodela								
$U = 1.96\ u_c$		48.82 %		**U [dB]=20·log(U [%] / 100 + 1)**			**3.45 dB**	

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

Uzrok nesigurnosti	Referenca	Spec. nesig. $u(x_i)$ [%]	Spec. nesig. $u(x_i)$ [dB]	Raspodela	Faktor raspodele k_i	c_i	Stand. nesig. u_i/k_i [%]	Stand. nesig. $ui=u(x_i)/k_i$ [dB]
Nesigurnost mernog sistema (instrument. kabl. antena)*	Tehnička specifikacija	35.67	2.65			1	35.67	2.65
Uticaj temperature instrument. kabl. antena	Tehnička specifikacija	7.89	0.66	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	4.56	0.39
Rezolucija propusnih opsega instrumenta	Tehnička specifikacija	1.1	0.1	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	0.64	0.06
Nestabilnosti postavljene snage izvora	Tehnička specifikacija/ standard	2	0.17	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	1.16	0.1
Saobraćajno opterećenje**	Karakteristika izvora	0	0	Normalna	1	1	0	0
Ponovljivost merenja	Serija merenja	1.1	0.1	Normalna	2	1	0.55	0.05
Postprocessing***	Standard	0	0	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	0	0

KOMBINOVANA STANDARDNA NESIGURNOST			
$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} c_i^2 \cdot u_i^2}$	35.99 %	u_c [dB]=20·log(u_c [%] / 100 + 1)	2.67 dB
PROŠIRENA MERNA NESIGURNOST Nivo poverenja 95% (k = 1.96). normalna raspodela			
$U = 1.96\ u_c$	70.54 %	U [dB]=20·log(U [%] / 100 + 1)	4.64 dB

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

Uzrok nesigurnosti	Referenca	Spec. nesig. $u(x_i)$ [%]	Spec. nesig. $u(x_i)$ [dB]	Raspodela	Faktor raspodele k_i	c_i	Stand. nesig. u_i/k_i [%]	Stand. nesig. $u_i=u(x_i)/k_i$ [dB]
Nesigurnost mernog sistema (instrument. kabl. antena)*	Tehnička specifikacija	35.67	2.65			1	35.67	2.65
Uticaj temperature instrument. kabl. antena	Tehnička specifikacija	7.89	0.66	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	4.56	0.39
Rezolucija propusnih opsega instrumenta	Tehnička specifikacija	1.1	0.1	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	0.64	0.06
Nestabilnosti postavljene snage izvora	Tehnička specifikacija/ standard	2	0.17	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	1.16	0.1
Saobraćajno opterećenje**	Karakteristika izvora	0	0	Normalna	1	1	0	0
Ponovljivost merenja	Serija merenja	3.96	0.34	Normalna	2	1	1.98	0.17
Postprocessing***	Standard	0	0	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	0	0
KOMBINOVANA STANDARDNA NESIGURNOST								
$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} c_i^2 \cdot u_i^2}$		36.04 %		u_c [dB]=20·log(u_c [%] / 100 + 1)			2.67 dB	
PROŠIRENA MERNA NESIGURNOST Nivo poverenja 95% (k = 1.96). normalna raspodela								
$U = 1.96\ u_c$		70.64 %		U [dB]=20·log(U [%] / 100 + 1)			4.64 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:

fmin donja frekvencija frekventnog opsega radio-sistema;
fmax gornja frekvencija frekventnog opsega radio-sistema;
RBW propusni opseg filtera rezolucije;
Ers 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

fmin [MHz]	*fmax* [MHz]	*RBW* [MHz]	Radio-sistem	*Ers* [V/m]	E_L [V/m]	Izloženost (*Ers* / E_L)^2
27	47	5	Vojska, MUP	0.039 ± 0.027	11.2	0.00001
47	68	5	TV-VHF I	0.032 ± 0.022	11.2	0.00001
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.022 ± 0.015	11.2	0.00000
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.026 ± 0.018	11.2	0.00001
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.02 ± 0.014	11.2	0.00000
144	146	0.1	Radio-amateri	0.004 ± 0.003	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.015 ± 0.01	11.2	0.00000
174	230	0.3	TV-VHF III	0.018 ± 0.013	11.2	0.00000
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.031 ± 0.022	11.2	0.00001
410	430	0.3	CDMA	0.008 ± 0.006	11.3	0.00000
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.011 ± 0.008	11.7	0.00000
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.047 ± 0.033	13.8	0.00001
790	862	1	LTE 800	0.142 ± 0.1	15.8	0.00008
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.007 ± 0.005	16.3	0.00000
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.118 ± 0.083	16.7	0.00005
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.031 ± 0.022	18.1	0.00000
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.016 ± 0.012	19.7	0.00000
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.026 ± 0.019	21.5	0.00000
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.084 ± 0.06	23.3	0.00001
1880	1900	5	DECT	0.008 ± 0.005	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.069 ± 0.049	24.4	0.00001
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.05 ± 0.036	24.4	0.00000
2400	2473	10	WLAN	0.033 ± 0.023	24.4	0.00000
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.055 ± 0.039	24.4	0.00001
2690	3000	20	Radar	0.08 ± 0.057	24.4	0.00001
			Ukupno	**0.263 ± 0.185**		**0.0002**

Tabela 4.2. Rezultati preliminarnog merenja Merno Mesto 2

fmin [MHz]	*fmax* [MHz]	*RBW* [MHz]	Radio-sistem	*Ers* [V/m]	E_L [V/m]	Izloženost (Ers / E_L)^2
27	47	5	Vojska, MUP	0.043 ± 0.03	11.2	0.00001
47	68	5	TV-VHF I	0.03 ± 0.021	11.2	0.00001
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.021 ± 0.015	11.2	0.00000
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.02 ± 0.014	11.2	0.00000
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.019 ± 0.014	11.2	0.00000
144	146	0.1	Radio-amateri	0.004 ± 0.003	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.015 ± 0.011	11.2	0.00000
174	230	0.3	TV-VHF III	0.019 ± 0.013	11.2	0.00000
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.032 ± 0.023	11.2	0.00001
410	430	0.3	CDMA	0.008 ± 0.006	11.3	0.00000
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.011 ± 0.008	11.7	0.00000
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.031 ± 0.022	13.8	0.00001
790	862	1	LTE 800	0.149 ± 0.105	15.8	0.00009
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.008 ± 0.005	16.3	0.00000
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.288 ± 0.203	16.7	0.00030
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.057 ± 0.04	18.1	0.00001
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.017 ± 0.012	19.7	0.00000
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.026 ± 0.018	21.5	0.00000
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.292 ± 0.206	23.3	0.00016
1880	1900	5	DECT	0.007 ± 0.005	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.289 ± 0.204	24.4	0.00014
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.084 ± 0.06	24.4	0.00001
2400	2473	10	WLAN	0.026 ± 0.018	24.4	0.00000
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.056 ± 0.04	24.4	0.00001
2690	3000	20	Radar	0.078 ± 0.055	24.4	0.00001
			Ukupno	**0.55 ± 0.388**		**0.0008**

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	0.041 ± 0.029	11.2	0.00001
47	68	5	TV-VHF I	0.029 ± 0.02	11.2	0.00001
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.021 ± 0.015	11.2	0.00000
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.024 ± 0.017	11.2	0.00000
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.021 ± 0.015	11.2	0.00000
144	146	0.1	Radio-amateri	0.004 ± 0.003	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.015 ± 0.011	11.2	0.00000
174	230	0.3	TV-VHF III	0.018 ± 0.013	11.2	0.00000
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.03 ± 0.021	11.2	0.00001
410	430	0.3	CDMA	0.008 ± 0.006	11.3	0.00000
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.011 ± 0.008	11.7	0.00000
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.047 ± 0.033	13.8	0.00001
790	862	1	LTE 800	0.699 ± 0.494	15.8	0.00196
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.008 ± 0.005	16.3	0.00000
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.573 ± 0.404	16.7	0.00118
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.176 ± 0.124	18.1	0.00009
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.016 ± 0.012	19.7	0.00000
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.026 ± 0.018	21.5	0.00000
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.431 ± 0.304	23.3	0.00034
1880	1900	5	DECT	0.02 ± 0.014	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.285 ± 0.201	24.4	0.00014
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.11 ± 0.078	24.4	0.00002
2400	2473	10	WLAN	0.026 ± 0.018	24.4	0.00000
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.055 ± 0.039	24.4	0.00001
2690	3000	20	Radar	0.077 ± 0.054	24.4	0.00001
			Ukupno	**1.07 ± 0.756**		**0.0038**

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	0.037 ± 0.026	11.2	0.00001
47	68	5	TV-VHF I	0.03 ± 0.021	11.2	0.00001
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.022 ± 0.015	11.2	0.00000
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.019 ± 0.014	11.2	0.00000
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.02 ± 0.014	11.2	0.00000
144	146	0.1	Radio-amateri	0.004 ± 0.003	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.015 ± 0.011	11.2	0.00000
174	230	0.3	TV-VHF III	0.018 ± 0.013	11.2	0.00000
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.031 ± 0.022	11.2	0.00001
410	430	0.3	CDMA	0.008 ± 0.006	11.3	0.00000
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.011 ± 0.008	11.7	0.00000
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.028 ± 0.019	13.8	0.00000
790	862	1	LTE 800	0.129 ± 0.091	15.8	0.00007
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.007 ± 0.005	16.3	0.00000
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.095 ± 0.067	16.7	0.00003
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.041 ± 0.029	18.1	0.00001
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.017 ± 0.012	19.7	0.00000
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.026 ± 0.018	21.5	0.00000
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.112 ± 0.079	23.3	0.00002
1880	1900	5	DECT	0.008 ± 0.005	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.135 ± 0.095	24.4	0.00003
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.061 ± 0.043	24.4	0.00001
2400	2473	10	WLAN	0.026 ± 0.019	24.4	0.00000
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.055 ± 0.039	24.4	0.00001
2690	3000	20	Radar	0.078 ± 0.055	24.4	0.00001
			Ukupno	**0.281 ± 0.198**		**0.0002**

Tabela 4.5. Rezultati preliminarnog merenja Merno Mesto 5

fmin [MHz]	*fmax* [MHz]	*RBW* [MHz]	Radio-sistem	*Ers* [V/m]	E_L [V/m]	Izloženost $(Ers / E_L)^2$
27	47	5	Vojska, MUP	0.04 ± 0.029	11.2	0.00001
47	68	5	TV-VHF I	0.031 ± 0.022	11.2	0.00001
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.021 ± 0.015	11.2	0.00000
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.022 ± 0.016	11.2	0.00000
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.021 ± 0.015	11.2	0.00000
144	146	0.1	Radio-amateri	0.004 ± 0.003	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.016 ± 0.011	11.2	0.00000
174	230	0.3	TV-VHF III	0.018 ± 0.013	11.2	0.00000
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.031 ± 0.022	11.2	0.00001
410	430	0.3	CDMA	0.008 ± 0.006	11.3	0.00000
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.011 ± 0.008	11.7	0.00000
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.044 ± 0.031	13.8	0.00001
790	862	1	LTE 800	0.251 ± 0.177	15.8	0.00025
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.007 ± 0.005	16.3	0.00000
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.183 ± 0.129	16.7	0.00012
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.051 ± 0.036	18.1	0.00001
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.017 ± 0.012	19.7	0.00000
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.026 ± 0.018	21.5	0.00000
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.212 ± 0.15	23.3	0.00008
1880	1900	5	DECT	0.008 ± 0.005	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.213 ± 0.151	24.4	0.00008
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.08 ± 0.057	24.4	0.00001
2400	2473	10	WLAN	0.03 ± 0.021	24.4	0.00000
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.058 ± 0.041	24.4	0.00001
2690	3000	20	Radar	0.078 ± 0.055	24.4	0.00001
			Ukupno	**0.463 ± 0.327**		**0.0006**

Tabela 4.6. Rezultati preliminarnog merenja Merno Mesto 6

fmin [MHz]	*fmax* [MHz]	*RBW* [MHz]	Radio-sistem	*Ers* [V/m]	E_L [V/m]	Izloženost (Ers / E_L)^2
27	47	5	Vojska, MUP	0.039 ± 0.028	11.2	0.00001
47	68	5	TV-VHF I	0.032 ± 0.022	11.2	0.00001
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.022 ± 0.015	11.2	0.00000
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.022 ± 0.016	11.2	0.00000
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.02 ± 0.014	11.2	0.00000
144	146	0.1	Radio-amateri	0.005 ± 0.003	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.016 ± 0.011	11.2	0.00000
174	230	0.3	TV-VHF III	0.019 ± 0.013	11.2	0.00000
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.031 ± 0.022	11.2	0.00001
410	430	0.3	CDMA	0.008 ± 0.005	11.3	0.00000
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.011 ± 0.008	11.7	0.00000
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.038 ± 0.027	13.8	0.00001
790	862	1	LTE 800	0.175 ± 0.123	15.8	0.00012
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.008 ± 0.006	16.3	0.00000
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.477 ± 0.336	16.7	0.00081
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.122 ± 0.086	18.1	0.00005
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.017 ± 0.012	19.7	0.00000
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.027 ± 0.019	21.5	0.00000
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.428 ± 0.302	23.3	0.00034
1880	1900	5	DECT	0.008 ± 0.006	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.233 ± 0.165	24.4	0.00009
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.088 ± 0.062	24.4	0.00001
2400	2473	10	WLAN	0.025 ± 0.018	24.4	0.00000
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.056 ± 0.04	24.4	0.00001
2690	3000	20	Radar	0.078 ± 0.055	24.4	0.00001
			Ukupno	**0.732 ± 0.516**		**0.0015**

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. 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 $\sum(E_{rs}/E_L)^2$**
CDMA	0.1	Telekom	0.014 ± 0.007	0.00000	0.020	11.3	0.0002
		Orion	0.014 ± 0.007	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	0.079 ± 0.039	0.00003	0.140	15.6	
		Cetin	0.043 ± 0.021	0.00001			
		A1	0.108 ± 0.053	0.00005			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.096 ± 0.047	0.00003	0.123	16.9	
		Telekom	0.07 ± 0.034	0.00002			
		Cetin	0.033 ± 0.016	0.00000			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.057 ± 0.028	0.00001	0.110	23.6	
		Telekom	0.064 ± 0.031	0.00001			
		A1	0.07 ± 0.034	0.00001			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.062 ± 0.03	0.00001	0.101	24.4	
		A1	0.063 ± 0.031	0.00001			
		Cetin	0.05 ± 0.025	0.00000			

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

Merno mesto 2							
Radio-sistem	*RBW* [MHz]	Operator	E_{op} [V/m]	Izl. op. $(E_{op}/E_L)^2$	E_{rs} [V/m]	E_L [V/m]	Izl. svi $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	0.014 ± 0.007	0.00000	0.020	11.3	0.0010
		Orion	0.014 ± 0.007	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	0.056 ± 0.027	0.00001	0.224	15.6	
		Cetin	0.119 ± 0.058	0.00006			
		A1	0.181 ± 0.088	0.00013			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.32 ± 0.156	0.00036	0.334	16.9	
		Telekom	0.031 ± 0.015	0.00000			
		Cetin	0.092 ± 0.045	0.00003			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.182 ± 0.089	0.00006	0.324	23.6	
		Telekom	0.056 ± 0.027	0.00001			
		A1	0.263 ± 0.128	0.00012			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.051 ± 0.025	0.00000	0.309	24.4	
		A1	0.194 ± 0.094	0.00006			
		Cetin	0.236 ± 0.115	0.00009			

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

Merno mesto 3							
Radio-sistem	*RBW* [MHz]	Operator	E_{op} [V/m]	Izl. op. $(E_{op}/E_L)^2$	E_{rs} [V/m]	E_L [V/m]	Izl. svi $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	0.014 ± 0.007	0.00000	0.019	11.3	0.0033
		Orion	0.014 ± 0.007	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	0.124 ± 0.061	0.00006	0.637	15.6	
		Cetin	0.224 ± 0.11	0.00021			
		A1	0.583 ± 0.285	0.00140			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.48 ± 0.235	0.00081	0.568	16.9	
		Telekom	0.122 ± 0.059	0.00005			
		Cetin	0.278 ± 0.136	0.00027			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.309 ± 0.151	0.00017	0.428	23.6	
		Telekom	0.11 ± 0.054	0.00002			
		A1	0.276 ± 0.135	0.00014			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.052 ± 0.026	0.00000	0.332	24.4	
		A1	0.254 ± 0.124	0.00011			
		Cetin	0.207 ± 0.101	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 $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	0.014 ± 0.007	0.00000	0.020	11.3	0.0002
		Orion	0.014 ± 0.007	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	0.046 ± 0.022	0.00001	0.114	15.6	
		Cetin	0.073 ± 0.035	0.00002			
		A1	0.075 ± 0.037	0.00002			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.064 ± 0.031	0.00001	0.100	16.9	
		Telekom	0.042 ± 0.021	0.00001			
		Cetin	0.064 ± 0.031	0.00001			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.086 ± 0.042	0.00001	0.137	23.6	
		Telekom	0.057 ± 0.028	0.00001			
		A1	0.09 ± 0.044	0.00001			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.052 ± 0.025	0.00000	0.163	24.4	
		A1	0.098 ± 0.048	0.00002			
		Cetin	0.12 ± 0.058	0.00002			

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

Merno mesto 5							
Radio-sistem	*RBW* [MHz]	Operator	E_{op} [V/m]	Izl. op. $(E_{op}/E_L)^2$	E_{rs} [V/m]	E_L [V/m]	Izl. svi $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	0.014 ± 0.007	0.00000	0.020	11.3	0.0006
		Orion	0.014 ± 0.007	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	0.051 ± 0.025	0.00001	0.258	15.6	
		Cetin	0.125 ± 0.061	0.00006			
		A1	0.22 ± 0.108	0.00020			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.208 ± 0.102	0.00015	0.225	16.9	
		Telekom	0.04 ± 0.02	0.00001			
		Cetin	0.074 ± 0.036	0.00002			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.176 ± 0.086	0.00006	0.213	23.6	
		Telekom	0.055 ± 0.027	0.00001			
		A1	0.106 ± 0.052	0.00002			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.047 ± 0.023	0.00000	0.219	24.4	
		A1	0.19 ± 0.093	0.00006			
		Cetin	0.099 ± 0.048	0.00002			

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 $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	0.014 ± 0.007	0.00000	0.020	11.3	0.0012
		Orion	0.014 ± 0.007	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	0.06 ± 0.029	0.00001	0.211	15.6	
		Cetin	0.108 ± 0.053	0.00005			
		A1	0.171 ± 0.083	0.00012			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.366 ± 0.179	0.00047	0.420	16.9	
		Telekom	0.043 ± 0.021	0.00001			
		Cetin	0.201 ± 0.098	0.00014			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.243 ± 0.119	0.00011	0.354	23.6	
		Telekom	0.061 ± 0.03	0.00001			
		A1	0.25 ± 0.122	0.00011			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.048 ± 0.024	0.00000	0.274	24.4	
		A1	0.213 ± 0.104	0.00008			
		Cetin	0.165 ± 0.08	0.00005			

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} korekcioni faktor ekstrapolacije (tipično 10);
E_{cp} izmerena jačina električnog polja UMTS pilot kanala.

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

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

gde je :

E_{ms} ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja sektora.

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

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

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

Tabela 6. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema GSM900 _____ operatora _____

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

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

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

Tabela 7. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema LTE800 _____ operatora _____

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

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} [Vm]

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} [Vm]

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} korekcioni faktor ekstrapolacije;
E_{cp} izmerena jačina električnog polja UMTS pilot kanala sa proširenom MN;
E_{mk} ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja UMTS nosioca;
E_{ms} ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja sektora (svi nosioci);
E_{mt} ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja na mernom mestu.

Tabela 10. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema UMTS900 _____ operatora _____

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

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

Tabela 11. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema UMTS2100 _____ operatora _____

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

Procena jačine električnog polja kada bi radio-sistemi bazne stanice radili maksimalnim kapacitetom nije rađena pošto najveće izmerene trenutne vrednosti jačine električnog polja BS BG_Mladenovac 6 ne prelaze ni 10% graničnih referentnih vrednosti.

7. USAGLAŠENOST SA SPECIFIKACIJAMA

7.1 REFERENTNI DOKUMENTI

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

Referentni granični 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 [μT]	S_L [W/m²]
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	0.263 ± 0.185	0.0002
T2	0.55 ± 0.388	0.0008
T3	**1.07 ± 0.756**	**0.0038**
T4	0.281 ± 0.198	0.0002
T5	0.463 ± 0.327	0.0006
T6	0.732 ± 0.516	0.0015

Najveća trenutna izloženost zatečenom EMP koje potiče od svih izvora u celokupnom opsegu frekvencija 27 MHz – 3 GHz izmerena je na mernom mestu **T3** i iznosi **0.0038** (znatno manje od 1), **što je u skladu sa Pravilnikom [P1].**

Budući da se radi o merenju u dalekom polju, na osnovu izmerenih trenutnih vrednosti jačine električnog polja (*E*) proračunate su i odgovarajuće vrednosti ostalih parametara elektromagnetnog polja : jačina magnetnog polja (*H*), magnetna indukcija (*B*) i gustina snage (*S*). Ovako dobijene vrednosti su upoređene sa odgovarajućim referentnim graničnim nivoima i date u Tabeli 14, koja prikazuje najveće trenutne vrednosti parametara EMP koje potiče od svih okolnih BS operatora mobilne telefonije.

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

Tabela 14. Najveće trenutne vrednosti parametara EMP svih okolnih BS

Radio-sistem/ Mer. mesto / Oper.	Fizička veličina	Sve BS	BS	Ref. gr. nivo	Uticaj svih [%]	Uticaj BS [%]
CDMA Mereno u T2 "Telekom"	***E* [V/m]**	**0.02 ± 0.01**	**0.014 ± 0.007**	**11.3**	**0.18**	**0.12**
	H [A/m]	0.0001	0.0000	0.030	0.18	0.12
	B [µT]	0.0001	0.0000	0.038	0.18	0.12
	S [W/ m²]	0.0000	0.0000	0.339	0.00	0.00
LTE 800 Mereno u T3 "A1"	***E* [V/m]**	**0.637 ± 0.312**	**0.583 ± 0.285**	**15.6**	**4.08**	**3.74**
	H [A/m]	0.0017	0.0015	0.041	4.08	3.74
	B [µT]	0.0021	0.0019	0.052	4.08	3.74
	S [W/ m²]	0.0011	0.0009	0.646	0.17	0.14
GSM/UMTS **900** Mereno u T3 „A1"	***E* [V/m]**	**0.568 ± 0.278**	**0.48 ± 0.235**	**16.9**	**3.36**	**2.84**
	H [A/m]	0.0015	0.0013	0.045	3.36	2.84
	B [µT]	0.0019	0.0016	0.056	3.36	2.84
	S [W/m²]	0.0009	0.0006	0.758	0.11	0.08
DCS/**LTE 1800** Mereno u T3 "Cetin"	***E* [V/m]**	**0.428 ± 0.209**	**0.309 ± 0.151**	**23.6**	**1.81**	**1.31**
	H [A/m]	0.0011	0.0008	0.063	1.81	1.31
	B [µT]	0.0014	0.0010	0.079	1.81	1.31
	S [W/m²]	0.0005	0.0003	1.477	0.03	0.02
UMTS/LTE 2100 Mereno u T3 "A1"	***E* [V/m]**	**0.332 ± 0.162**	**0.254 ± 0.124**	**24.4**	**1.36**	**1.04**
	H [A/m]	0.0009	0.0007	0.065	1.36	1.04
	B [µT]	0.0011	0.0008	0.081	1.36	1.04
	S [W/m²]	0.0003	0.0002	1.579	0.02	0.01

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

- Za radio-sistem **CDMA** na mernom mestu T2 : 0.02 ± 0.01 V/m (0.18% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa **0.014 ± 0.007 V/m** (**0.12%** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **LTE800** na mernom mestu T3 : 0.637 ± 0.312 V/m (4.08% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **A1** sa **0.583 ± 0.285 V/m** (**3.74%** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **GSM/UMTS 900** na mernom mestu T3 : 0.568 ± 0.278 V/m (3.36% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **A1** sa **0.48 ± 0.235 V/m** (**2.84%** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **DCS/LTE 1800** na mernom mestu T3 : 0.428 ± 0.209 V/m (1.81% referentnog

graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Cetin** sa **0.309 ± 0.151 V/m** (**1.31%** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **UMTS/LTE 2100** na mernom mestu T3 : 0.332 ± 0.162 V/m (1.36% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **A1** sa **0.254 ± 0.124 V/m** (**1.04%** 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 **0.0038 što je manje od 1** i **saglasno je kriterijumima iz Pravilnika [P1].**

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **LTE800 BG_Mladenovac 6** operatora A1 (Tabela 14) iznosi **0.583 ± 0.285 V/m** i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo **15.6 V/m definisan Pravilnikom [P1].**

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **GSM900 BG_Mladenovac 6** operatora A1 (Tabela 14) iznosi **0.48 ± 0.235 V/m** i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo **16.9 V/m definisan Pravilnikom [P1].**

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **LTE1800 BG_Mladenovac 6** operatora A1 (Tabela 5.3) iznosi **0.276 ± 0.135 V/m** i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo **23.6 V/m definisan Pravilnikom [P1].**

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **UMTS/LTE2100 BG_Mladenovac 6** operatora A1 (Tabela 14) iznosi **0.254 ± 0.124 V/m** i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo **24.4 V/m definisan Pravilnikom [P1].**

Trenutne izmerene vrednosti nivoa elektromagnetne emisije koja potiče od bazne stanice BG0783_01 BG_Mladenovac 6 operatora A1 Srbija u lokalnoj zoni oko bazne stanice, na mestima na kojima se može naći čovek, ne prevazilaze 10% referentnih graničnih vrednosti propisanih Pravilnikom.

Postojeći izvori elektromagnetnog zračenja bazne stanice BG0783_01 BG_Mladenovac 6 operatora A1 Srbija (GSM900, UMTS2100, LTE800, LTE1800 i LTE2100) na lokaciji Savića Mlin 5, Mladenovac, Beograd, zadovoljavaju uslove iz Pravilnika i njihov rad ne dovodi do prekoračenja propisanih referentnih graničnih vrednosti prema Pravilniku [P1].

8. PRILOZI

Sastavni (nenumerisani) deo izveštaja o ispitivanju čine prilozi:

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

9. NAPOMENE

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

Ispitivanje/merenje izvršio:

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

Dejan Mrdak

Saradnik na merenju:

1. Aleksandar Veličkovski, tehničar za ispitivanja i merenja nejonizujućeg zračenja i buke u životnoj sredini

Александар В.

Izveštaj sastavio:

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

Dejan Mrdak

Saradnik u sastavljanju Izveštaja:

1. Aleksandar Veličkovski, tehničar za ispitivanja i merenja nejonizujućeg zračenja i buke u životnoj sredini

Александар В.

Izveštaj odobrio:

Marko Vasilijević, rukovodilac laboratorije

ASTEL PROJEKT d.o.o. BEOGRAD 2

KRAJ IZVEŠTAJA

Акредитационо тело Србије **01551**
Accreditation Body of Serbia

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 for performing 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 адресi: 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.

ATC

ilac-MRA

ВД ДИРЕКТОРА
проф. др Ацо Јанићијевић

Acting Director
prof. Aco Janićijević, 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.

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.*

Детаљан обим акредитације/*Detailed description of the scope*

Место испитивања: на терену (локација лабораторије: Нови Београд, Ђорђа Станојевића 11в)
Нејонизујуће зрачење: ниво излагања људи електромагнетским пољима високих и ниских фреквенција

Р. Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
1.	**Ниво излагања људи електромагнетским пољима високих фреквенција на отвореном/ затвореном простору**	Широкопојасно испитивање јачине електричног поља у опсегу од 100 kHz до 8 GHz широкопојасном мерном сондом	0,2 V/m до 1000 V/m	SRPS EN 50413:2020 SRPS EN 50420:2008 SRPS EN 61566:2009 SRPS EN 62232:2017 QP.010[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 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)]

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

[1)]Легенда

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

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

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

в.д. ДИРЕКТОРА

проф. др Ало Јанићијевић

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", 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

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.

О б р а з л о ж е њ е

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 Стеваповић, Василијевић, Милан Митровић и Дејан Мрдак
4. Сертификат о акредитацији АТС-а, бр 01551, са роком важења од 10.04.2020. до 09.04.2024., којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености подносилац захтева, акредитациони број 01-494, задовољава захтеве стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017) који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације,
5. Обим акредитације издат од АТС-а од 10.04.2020. године, ознака предмета 2-01-553.

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

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

Ово решење је коначно у управном поступку.

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

В.Д. СЕКРЕТАРА МИНИСТАРСТВА

Бранислав Атанасковић

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

Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Сектор за планирање и управљање у животној средини
Група за заштиту од буке, вибрација и нејонизујућих зрачења
Број: 532-04-01349/2020-03
Датум: 27.04.2020. године
Омладинских бригада 1
Београд

На основу члана 23. став 2. Закона о државној управи („Сл. гласник РС", бр. 79/05, 101/07, 95/10 и 99/14), члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Сл. гласник РС", бр. 36/09), члана 5а. став 1. Закона о министарствима („Сл. гласник РС", бр. 44/14, 14/15, 54/15 и 96/15 – др.закон и 62/17), члана 136. и 141. став 7. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС", 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

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.

О б р а з л о ж е њ е

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 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.

О б р а з л о ж е њ е

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

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

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

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

ПОКРАЈИНСКИ СЕКРЕТАР

Владимир Галић

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

Република Србија
Аутономна покрајина Војводина
Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине
Булевар Михајла Пупина 16, 21000 Нови Сад
Т: +381 21 487 4719 Ф: +381 21 456 238
ekourb@vojvodina.gov.rs|www.ekourb.vojvodina.gov.rs
БРОЈ: 140-501-435/2020-05 ДАТУМ: 06. август 2021. година

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

РЕШЕЊЕ

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

1. 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.

О б р а з л о ж е њ е

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

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

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

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

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

ВРШИЛАЦ ДУЖНОСТИ ПОМОЋНИКА ПОКРАЈИНСКОГ СЕКРЕТАРА

Немања Ерцег

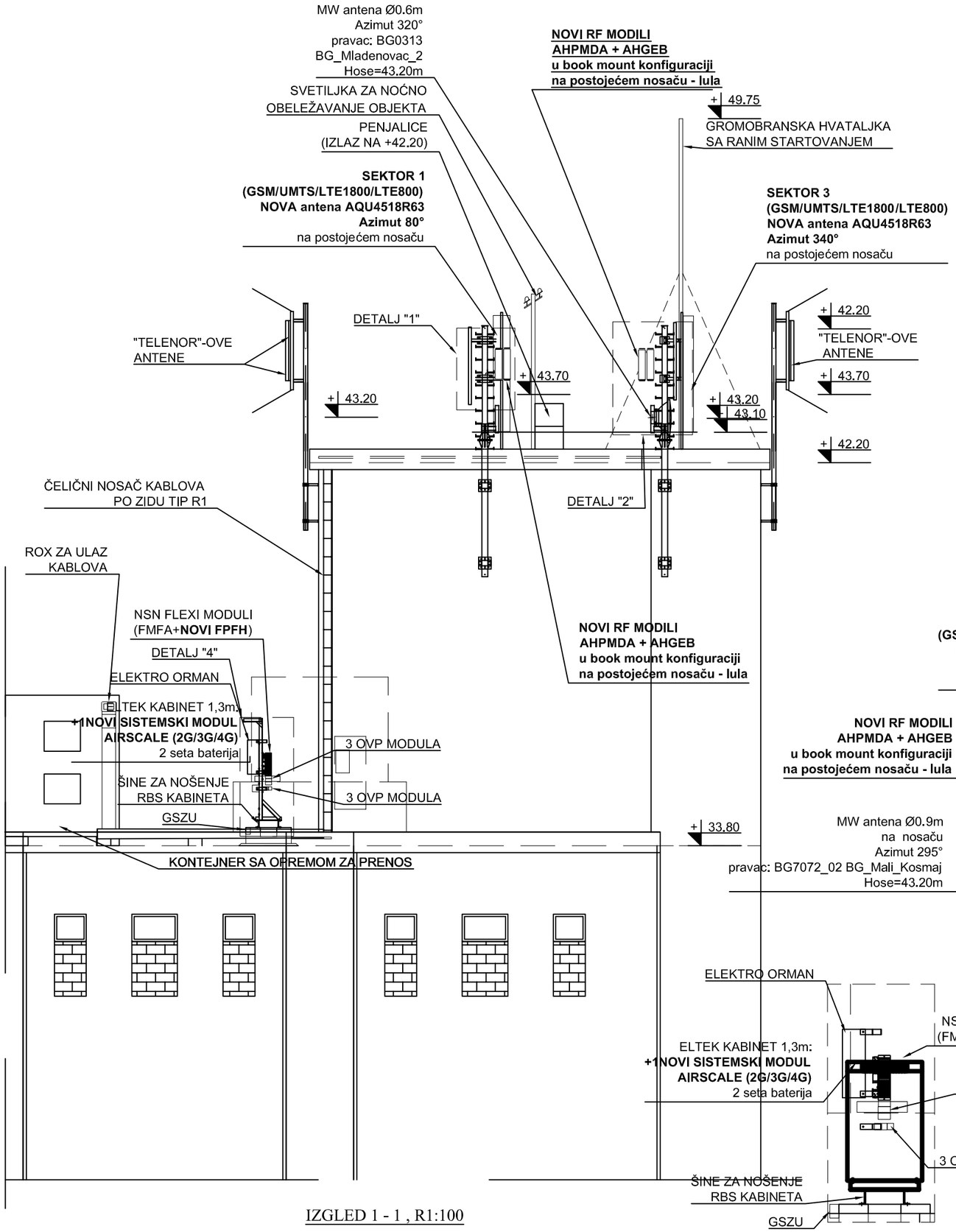
Доставити:
1. Наслову
2. Архиви
3. Покрајинској инспекцији за заштиту животној средини

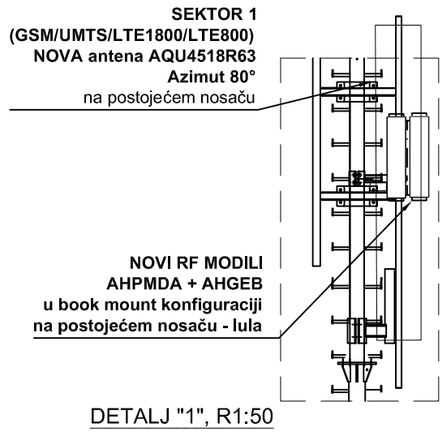
NAME	geo_duzina	geo_sirina	SITE IDENTIFIER
BG0783_01	20°41'37.21"E	44°26'6.15"N	BG_Mladenovac 6

Site	Transmitter	Antenna	Height (m)	Azimuth (°)	Mecha	Electric	Cell type	Number of TRXs	CHANNELS	BCCH	Power (dBm)
BG0783_01	BG0783_01/4	AQU4518R63v06 (900)	44.3	80	0	8	Macro Cell 900	3	5 14 16 21	5	46
BG0783_01	BG0783_01/4b	AQU4518R63v06 (900)	44.3	180	0	8	Macro Cell 900	3	5 14 16 21	5	46
BG0783_01	BG0783_01/4c	AQU4518R63v06 (900)	44.3	340	0	8	Macro Cell 900	3	5 14 16 21	5	46

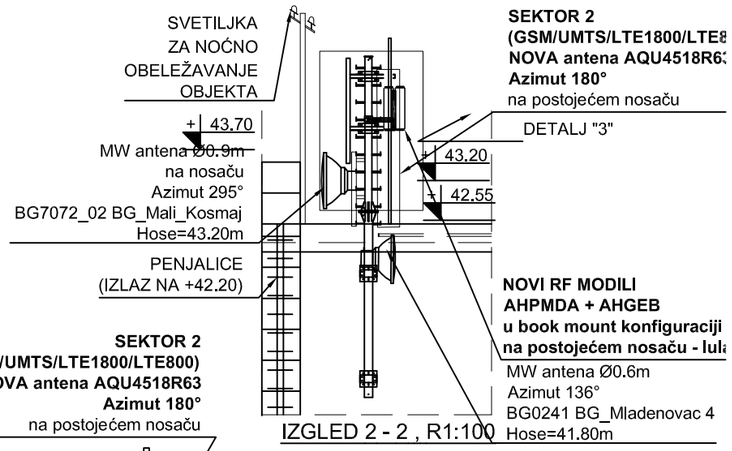
Site	Transmitter	Antenna	Height (m)	Azimuth (°)	Mecha	Electric	Power (dBm)	Number of TRXs	PSC	Carrie	Carrier2	Carrier3
BG0783_01	BG0783_01/U1	AQU4518R63v06 (2100)	44.3	80	0	7	46	1	38		10762	
BG0783_01	BG0783_01/U2	AQU4518R63v06 (2100)	44.3	180	0	7	46	1	39		10762	
BG0783_01	BG0783_01/U3	AQU4518R63v06 (2100)	44.3	340	0	7	46	1	40		10762	

Site	Transmitter	Antenna	Height (m)	Azimuth (°)	Mecha	Electric	Power (dBm)	Number of TRXs	BW (MHz)	Chann	PCI
BG0783_01	BG0783_01/800L1	AQU4518R63v06 (800)	44.3	80	0	8	43	1	10	6400	384
BG0783_01	BG0783_01/800L2	AQU4518R63v06 (800)	44.3	180	0	8	43	1	10	6400	386
BG0783_01	BG0783_01/800L3	AQU4518R63v06 (800)	44.3	340	0	8	43	1	10	6400	385
BG0783_01	BG0783_01/L1	AQU4518R63v06 (1800)	44.3	80	0	7	46	1	20	1795	400
BG0783_01	BG0783_01/L2	AQU4518R63v06 (1800)	44.3	180	0	7	46	1	20	1795	401
BG0783_01	BG0783_01/L3	AQU4518R63v06 (1800)	44.3	340	0	7	46	1	20	1795	399
BG0783_01	BG0783_01/XL1	AQU4518R63v06 (1800)	44.3	80	0	7	43	1	10	1651	267
BG0783_01	BG0783_01/XL2	AQU4518R63v06 (1800)	44.3	180	0	7	43	1	10	1651	226
BG0783_01	BG0783_01/XL3	AQU4518R63v06 (1800)	44.3	340	0	7	43	1	10	1651	458
BG0783_01	BG0783_01/YL1	AQU4518R63v06 (2100)	44.3	80	0	7	43	1	10	350	80
BG0783_01	BG0783_01/YL2	AQU4518R63v06 (2100)	44.3	180	0	7	43	1	10	350	129
BG0783_01	BG0783_01/YL3	AQU4518R63v06 (2100)	44.3	340	0	7	43	1	10	350	178

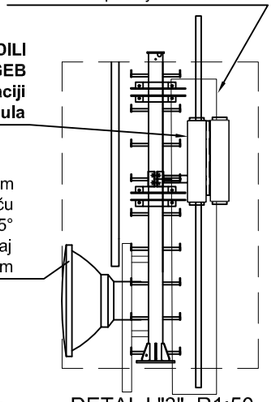




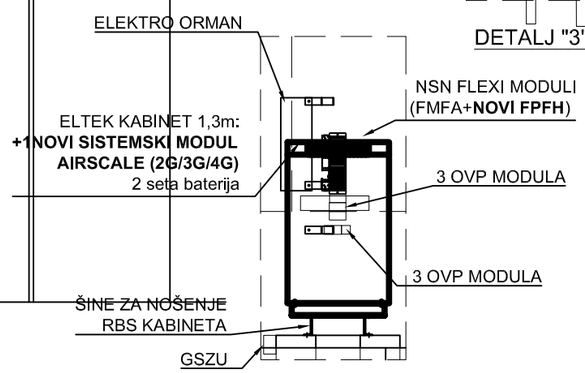
DETALJ "1", R1:50



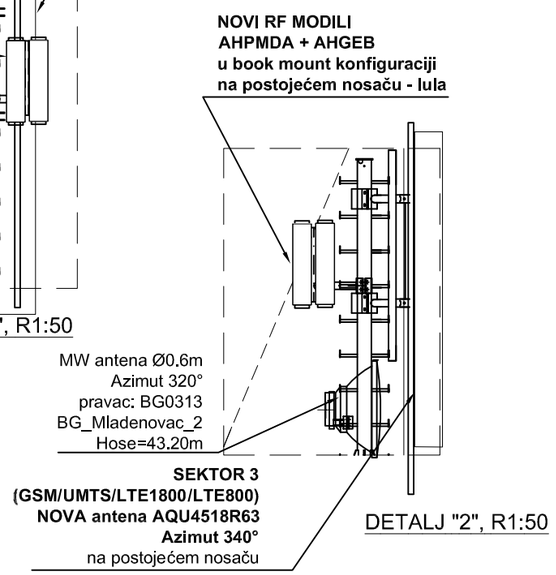
IZGLED 2 - 2 , R1:100



DETALJ "3", R1:50



DETALJ "4", R1:50



DETALJ "2", R1:50

INVESTITOR

A1 Srbija

ISPORUČILAC OPREME

PROJEKTANT

kodar energomontaža

ODGOVORNI PROJEKTANT

Marko Spasić, mast.inž.saob.

PROJEKTANT

LOKACIJA

BG0783_01
BG_Mladenovac_6

DOKUMENTACIJA

TSSR-LEAN GSM

DEO PROJEKTA

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

NAZIV CRTEŽA

SITE AFTER UPGRADE
view and details

RAZMERA

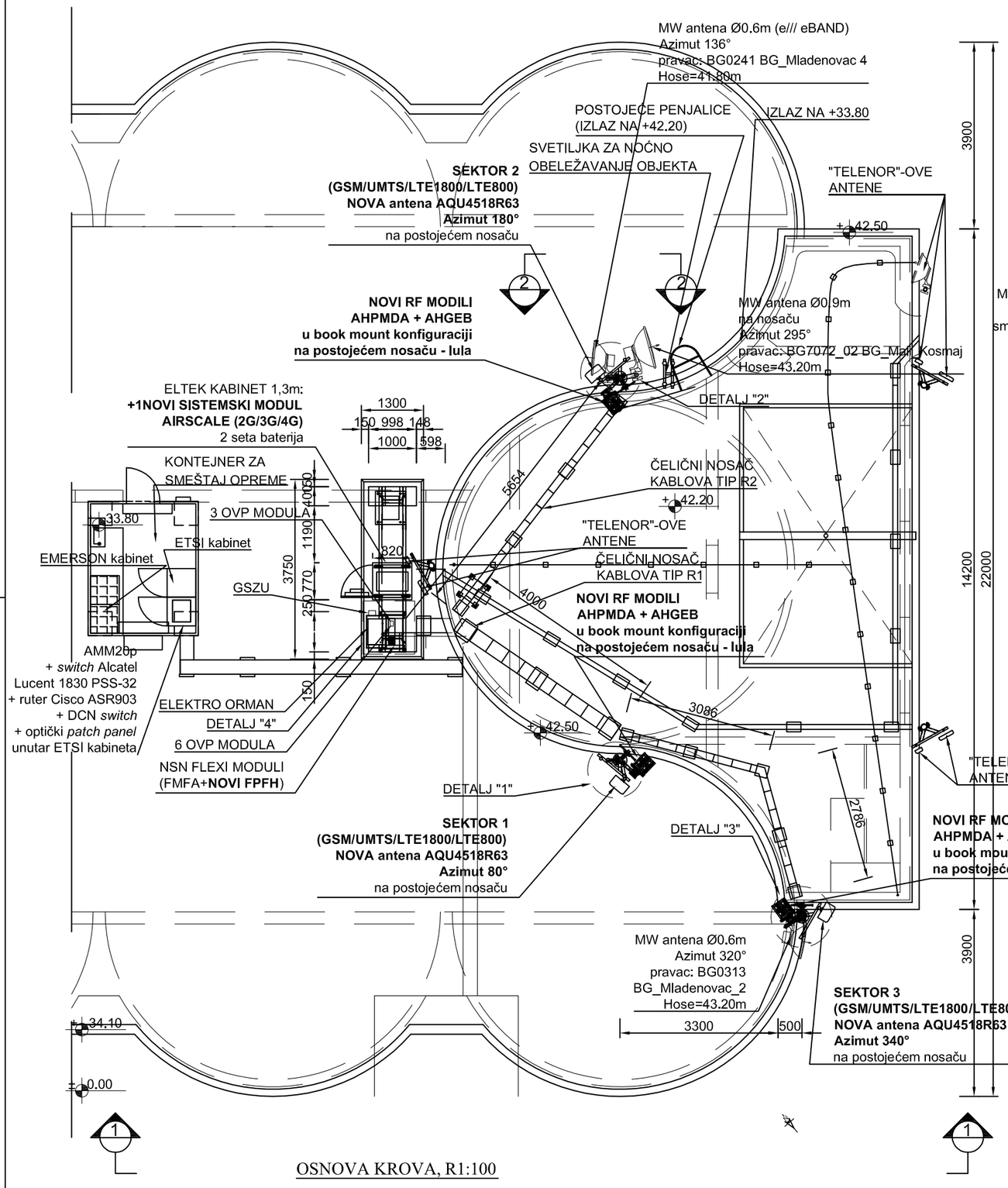
1:150, 1:50

DATUM

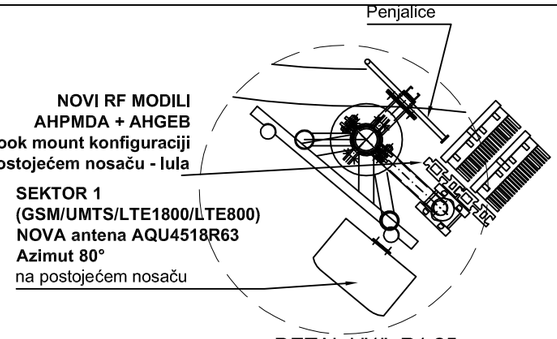
06.2021

BROJ CRTEŽA

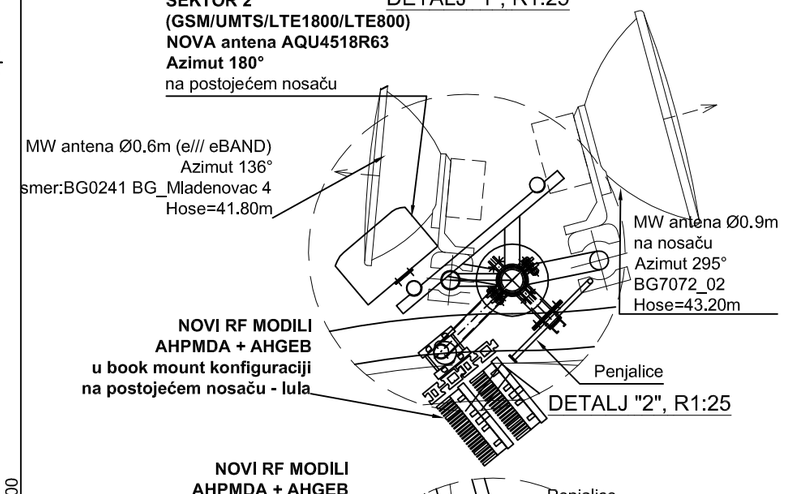
5.2



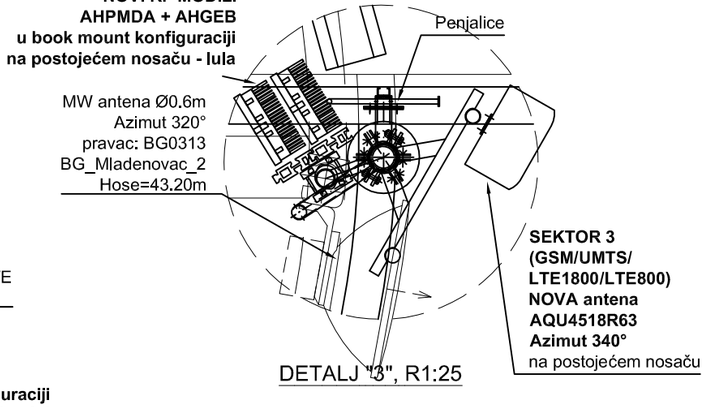
OSNOVA KROVA, R1:100



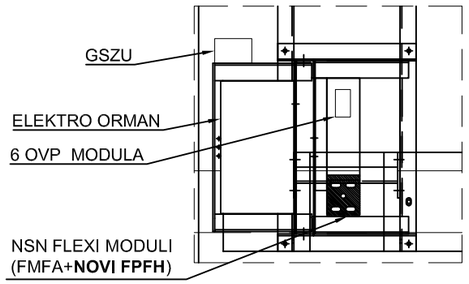
DETALJ "1", R1:25



DETALJ "2", R1:25



DETALJ "3", R1:25



DETALJ "4", R1:25

INVESTITOR

A1 Srbija

ISPORUČILAC OPREME

PROJEKTANT

kodar energomontaža

ODGOVORNI PROJEKTANT

Marko Spasić, mast.inž.saob.

PROJEKTANT

LOKACIJA

BG0783_01
BG_Mladenovac_6

DOKUMENTACIJA

TSSR-LEAN GSM

DEO PROJEKTA

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

NAZIV CRTEŽA

SITE AFTER UPGRADE
layout

RAZMERA

1:100,1:25

DATUM

06.2021

BROJ CRTEŽA

5.1



BEOGRAD, 2022.