



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863

Projekat br. 3113

Telekom Srbija a.d.

**STRUČNA OCENA
OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE
U LOKALNOJ ZONI RADIO
BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE
„Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113
ZAJ113**

**SAGLASAN
OPERATER:**

Beograd, septembar 2024.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863

Projekat br. 3113

Telekom Srbija a.d.

**STRUČNA OCENA
OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE
RADIO BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE
„Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113**



ODGOVORNI PROJEKTANT: Ivan Radonjić, dipl. inž.el.



LABING d.o.o.

dr Ljubinko Timotijević



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863

SADRŽAJ

1.	OPŠTI DEO	2
1.1	INVESTITOR	2
1.2	PROJEKTANT.....	2
1.3	DOKUMENTACIJA.....	2
1.4	PROJEKTANT.....	5
1.5	DOKUMENTACIJA.....	5
1.6	PROJEKTNİ ZADATAK	16
2.	LOKACIJA	17
3.	TEHNIČKO REŠENJE	20
3.1	PLANIRANO STANJE RADIO-BAZNE STANICE	20
3.2	POSTOJEĆE STANJE NA LOKACIJI.....	24
4.	SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE NIVOVA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE.....	25
5.	PRIMENJENI STANDARDI I NORME	27
5.1	PRAVILNIK O GRANICAMA IZLAGANJA NEJONIZUJUĆEM ZRAČENJU.....	27
6.	PRORAČUN NIVOVA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE U LOKALNOJ ZONI PREDMETNE RADIO BAZNE STANICE.....	30
7.	ZAKLJUČAK.....	44
8.	OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA ILI OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	45
9.	LITERATURA.....	49
10.	PRILOZI	51

1. OPŠTIDEO

1.1 INVESTITOR

Korisnik:	Telekom Srbija a.d. Takovska 2, Beograd
Rešenje APR	8000026176071
Šifra delatnosti	6110
PIB	100002887
Matični broj:	17162543
Generalni direktor „Telekom Srbija”	Vladimir Lučić, dipl. inž. el.
Direktor Sektora za bežičnu pristupnu mrežu	Nenad Živanović, dipl. inž. el.
Kontakt osoba	Jelena Mavrenović, dipl. inž. el. E-mail : jelenam@telekom.rs

1.2 PROJEKTANT

Stručnu ocenu opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni radio bazne stanice mobilne telefonije „Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113 izradilo je preduzeće LABING d.o.o., Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića br. 68.

Odgovorni projektant za izradu tehničke dokumentacije je:

Ivan Radonjić, dipl. inž. el. za izradu stručne ocene opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije.

1.3 DOKUMENTACIJA

- Izvod iz rešenja o registraciji preduzeća projektanta
- Sertifikat o akreditaciji „Labing“
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nejonizujućeg zračenja
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nejonizujućeg zračenja
- Licenca odgovornog projektanta

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863

 8000041706932	ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА	 Република Србија Агенција за привредне регистре
--	---	--

ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК	
Матични / Регистарски број	21062863

СТАТУС	
Статус привредног субјекта	Активно привредно друштво

ПРАВНА ФОРМА	
Правна форма	Друштво са ограниченом одговорношћу

ПОСЛОВНО ИМЕ	
Пословно име	LABING DOO BEOGRAD-SAVSKI VENAC
Скраћено пословно име	LABING DOO

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА	
Адреса седишта	
Општина	Београд-Савски Венац
Место	Београд-Савски Венац
Улица	Булевар Кнеза Александра Карађорђевића
Број и слово	68
Спрат, број стана и слово	/ /

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ	
Подаци оснивања	
Датум оснивања	20. новембар 2014
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)	108763795
Подаци о статусу / оснивачком акту	

Дана 01.03.2016. године у 11:18:42 часова

Страна 1 од 2

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863

Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта	Датум важећег статута	
	Датум важећег оснивачког акта	19. новембар 2014

Законски (статутарни) заступници**Физичка лица**

1. Име	Љубинко	Презиме	Тимотијевић
ЈМБГ	1202971710662		
Функција	Директор		
Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом		

Чланови / Сувласници**Подаци о члану**

Име и презиме	Борисав Тимотијевић
ЈМБГ	1411936710208

Подаци о капиталу**Новчани**

износ	датум
Уписан: 100,00 RSD	

износ(%)
Сувласништво удела од 100,00000

Основни капитал друштва**Новчани**

износ	датум
Уписан: 100,00 RSD	



Дана 01.03.2016. године у 11:18:42 часова

Страна 2 од 2

Generalni direktor „Telekom Srbija”**Vladimir Lučić, dipl. inž. el.**

	LABING D.O.O. 11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68 e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863
---	--

Direktor Sektora za bežičnu pristupnu mrežu	Nenad Živanović, dipl. inž. el.
Kontakt osoba	Jelena Mavrenović, dipl.inž.el. E-mail : jelenam@telekom.rs

1.4 PROJEKTANT

Stručnu ocenu opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni radio bazne stanice mobilne telefonije „Vasilj“ - ZA111 ZAL111 ZAO111 ZAJ111 izradilo je preduzeće LABING d.o.o., Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića br. 68.

Odgovorni projektant za izradu tehničke dokumentacije je:

Ivan Radonjić, dipl. inž. el. za izradu stručne ocene opterećena životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije.

1.5 DOKUMENTACIJA

- Izvod iz rešenja o registraciji preduzeća projektanta
- Sertifikat o akreditaciji „Labing“
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nejonizujućeg zračenja
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nejonizujućeg zračenja
- Licenca odgovornog projektanta

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863

 8000041706932	ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА	 Република Србија Агенција за привредне регистре
--	---	--

ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК

Матични / Регистарски број 21062863

СТАТУС

Статус привредног субјекта Активно привредно друштво

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма Друштво са ограниченом одговорношћу

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име LABING DOO BEOGRAD-SAVSKI VENAC

Скраћено пословно име LABING DOO

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА

Адреса седишта

Општина Београд-Савски Венац

Место Београд-Савски Венац

Улица Булевар Кнеза Александра Карађорђевића

Број и слово 68

Спрат, број стана и слово / /

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ

Подаци оснивања

Датум оснивања 20. новембар 2014

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) 108763795

Подаци о статуту / оснивачком акту

Дана 01.03.2016. године у 11:18:42 часова

Страна 1 од 2

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863

Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта	Датум важећег статута	
	Датум важећег оснивачког акта	19. новембар 2014

Законски (статутарни) заступници**Физичка лица**

1. Име	Љубинко	Презиме	Тимотијевић
ЈМБГ	1202971710662		
Функција	Директор		
Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом		

Чланови / Сувласници**Подаци о члану**

Име и презиме	Борисав Тимотијевић
ЈМБГ	1411936710208

Подаци о капиталу**Новчани**

износ	датум
Уписан: 100,00 RSD	

износ(%)
Сувласништво удела од 100,00000

Основни капитал друштва**Новчани**

износ	датум
Уписан: 100,00 RSD	



Дана 01.03.2016. године у 11:18:42 часова

Страна 2 од 2



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863



Акредитационо тело Србије

Accreditation Body of Serbia

Београд

Belgrade

додељује

awards

02385

СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ

Accreditation Certificate

којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености

confirming that Conformity Assessment Body

ЛАБИНГ ДОО

Београд

акредитациони број

accreditation number

01-435

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

01.03.2024.

Акредитација важи до
Date of expiry

29.02.2028.



ДИРЕКТОР

мр Драган Пушара

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



АКРЕДИТАЦИОНО
ТЕЛО
СРБИЈЕ

Акредитациони број / *Accreditation No:*
01-435

Датум прве акредитације /
Date of initial accreditation: 02.12.2015.

Ознака предмета / *File Ref. No.:*
2-01-497

Важи од / *Valid from:*
01.03.2024.

Замењује Обим од / *Replaces Scope dated:*
07.03.2023.

ОБИМ АКРЕДИТАЦИЈЕ

Scope of Accreditation

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

ЛАБИНГ ДОО

Београд-Савски венац, Булевар кнеза Александра Карађорђевића 68

Стандард / *Standard:*

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

Скраћени обим акредитације / *Short description of the scope*

- Нејонизујуће зрачење - испитивање електромагнетских поља којима су изложени људи /
Non-ionizing radiation - testing of electromagnetic fields to which people are exposed





Акредитациони број /
Accreditation No. **01-435**

Важи од / Valid from: 01.03.2024.

Заменаје Обим од / Replaces Scope dated: 07.03.2023.

Детаљан обим акредитације / Detailed description of the scope

Место испитивања: терен Област испитивања: Нејонизујуће зрачење - испитивање електромагнетских поља којима су изложени људи				
Р. Б.	Предмет испитивања / материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења / лимит детекције / лимит квантификације (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Ниво излагања људи електромагнетским пољима високих фреквенција на отвореном / затвореном простору које стварају радио –базне станице и предајници радиодифузије	Испитивање интензитета електромагнетног поља Врсте сигнала: CDMA, GSM, DCS, UMTS, DVBT, LTE, FM radio, TETRA, GSM- R WiFi.	1 mV/m – 200 V/m 27 MHz – 6 GHz	SRPS EN 50413:2020 SRPS EN 62232:2022 SRPS EN 50420:2008 SRPS EN 61566:2009 – повучен SRPS EN 50401:2017

Овај Обим акредитације важи само уз Сертификат о акредитацији број / **01-435**
This Scope of accreditation is valid only with Accreditation Certificate No

Акредитација важи до /
Accreditation expiry date 29.02.2028.


ДИРЕКТОР
 мр Драган Пушара



Република Србија
**МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

Број: 532-04-03061/2015-16

Датум: 25.01.2016. године

Београд

На основу члана 23. став 2. и члана 24. став 2 Закона о државној управи („Службени гласник РС”, бр. 79/05, 101/07, 95/10 и 99/14), члана 10. ст. 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Службени гласник РС”, бр. 36/09), члана 5. и члана 37. став 5. Закона о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 44/14, 14/15, 54/15 и 96/15) и члана 192. став 1. Закона о општем управном поступку („Службени лист СРЈ”, бр. 33/97 и 31/01 и „Службени гласник РС”, бр. 30/10), назактев „ЛАБИНГ” д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, државни секретар, по овлашћењу министра бр. 119-01-13/2/2015-09 од 12.01.2015. године, доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Утврђује се да „ЛАБИНГ” д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, 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, „ЛАБИНГ” д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, дужно је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите од нејонизујућих зрачења.

О б р а з л о ж е њ е

„ЛАБИНГ” д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, поднео је захтев Министарству пољопривреде и заштите животне средине, 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, у складу са чланом 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 („Службени гласник РС”, бр. 104/09).

-2-

Уз захтев су поднети следећи докази: Извод о регистрацији привредног субјекта Агенције за привредне регистре; изјава о седишту привредног друштва, којом се доказује да „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, има седиште на територији Републике Србије; списак запослених, копије диплома о високом образовању, копије радних књижица и копије уговора о раду за троје запослених лица и изјава одговорног лица о радном искуству запослених; Сертификат о акредитацији Сектора за испитивање према стандарду SRPS ISO/IEC 17025:2006, број 01-435 од 02.12.2015. године издатог од стране Акредитационог тела Србије, Одлуку о утврђивању обима акредитације број 575/2015 од 04.12.2015. године, копију обима акредитације, као и доказ о уплати административне таксе.

Надлежни орган је, на основу оствареног увида у приложу документацију уз предметни захтев, утврдила да „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, 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.

Такса за ово решење наплаћена је на основу Закона о републичким административним таксама ("Сл.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, 57/2014 - усклађени дин.изн. и 45/2015 - усклађени дин.изн.) по тарифном броју 1. и 191. став 3.



Доставити:

- „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11,
- Архиви,



Република Србија
**МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ
И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

Број: 532-04-03057/2015-16

Датум: 25.01.2016. године

Београд

На основу члана 23. став 2. и члана 24. став 2 Закона о државној управи („Службени гласник РС”, бр. 79/05, 101/07, 95/10 и 99/14), члана 5. ст. 5. и 6. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Службени гласник РС”, бр. 36/09), члана 5. и члана 37. став 5. Закона о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 44/14, 14/15 и 54/15) и члана 192. став 1. Закона о општем управном поступку („Службени лист СРЈ”, бр. 33/97 и 31/01 и „Службени гласник РС”, бр. 30/10), на захтев „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојнице бр. 11, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, државни секретар, по овлашћењу министра бр. 119-01-13/2/2015-09 од 12.01.2015. године, доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Утврђује се да „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојнице бр. 11, испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора, као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова систематског испитивања 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, „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојнице бр. 11, дужан је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите од нејонизујућих зрачења.

Образложење

„ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојнице бр. 11, поднео је захтев Министарству пољопривреде и заштите животне средине 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. ст. 5. и 6. 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 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 („Службени гласник РС”, бр. 104/09).

Уз захтев су поднети следећи докази: Извод о регистрацији привредног субјекта Агенције за привредне регистре, изјава о седишту привредног друштва, којом се доказује да „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојнице бр. 11, има седиште на територији Републике Србије, списак запослених, копије диплома о високом образовању, копије радних књижица и копије уговора о раду за троје запослених лица и изјава одговорног лица о радном искуству запослених са стручним референцама; копија уговора о закупу простора за обраду резултата мерења, копије уговора о поседовању рачунарске и софтверске опреме, листа рачунара и опреме за испитивање, Сертификат о акредитацији Сектора за испитивање према стандарду SRPS ISO/IEC 17025:2006, број 01-435 од 02.12.2015. године издатог од стране Акредитационог тела Србије, Одлуку о утврђивању обима акредитације број 575/2015 од 04.12.2015. године, копију обима акредитације, као и доказ о уплати административне таксе.

Надлежни орган је, на основу оствареног увида у приложну документацију уз предметни захтев, утврдио да „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојнице бр. 11, испуњава прописане услове и примењује прописане методе мерења и прорачуна 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 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.

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.

Такса за ово решење наплаћена је на основу Закона о републичким административним таксама („Сл. 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, 57/2014 - усклађени дин.изн., 45/2015 - усклађени дин.изн., 83/2015 и 112/2015) по тарифном броју 1. и 191. став 4.



Доставити:

- „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојнице бр. 11,
- Архиви



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

Иван Р. Радоњић

дипломирани инжењер електротехнике
ЈМБ 0109973760035

одговорни пројектант
телекомуникационих мрежа и система

Број лиценце
353 A028 04



У Београду,
26. августа 2004. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Милош Лазовић

Проф. др Милош Лазовић
дипл. грађ. инж.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863

1.6 PROJEKTNIZADATAK

U okviru Stručne ocene opterećenja životne sredine za lokalnu zonu bazne stanice mobilne telefonije „Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113 potrebno je izvršiti procenu očekivanog intenziteta elektromagnetne emisije u zoni od 100m od predmetnog antenskog stuba na kom su planirane antene. Proračun jačine električnog polja na relevantnim udaljenostima i proračun očekivanog faktora izlaganja ljudi elektromagnetnom zračenju u lokalnoj zoni bazne stanice uraditi uzevši u obzir postojeće izvore. Na lokaciji, u neposrednoj blizini, u krugu od 50m nisu uočeni drugi sistemi (radio i TV predajnici, bazne stanice drugih operatera u blizini i sl.). Rezultate proračuna porediti sa postojećim standardima i važećim propisima u oblasti izlaganja ljudi radio-frekvencijskim elektromagnetnim poljima. Zaključkom proceniti neophodnost izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu bazne stanice mobilne telefonije „Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113.

2. LOKACIJA

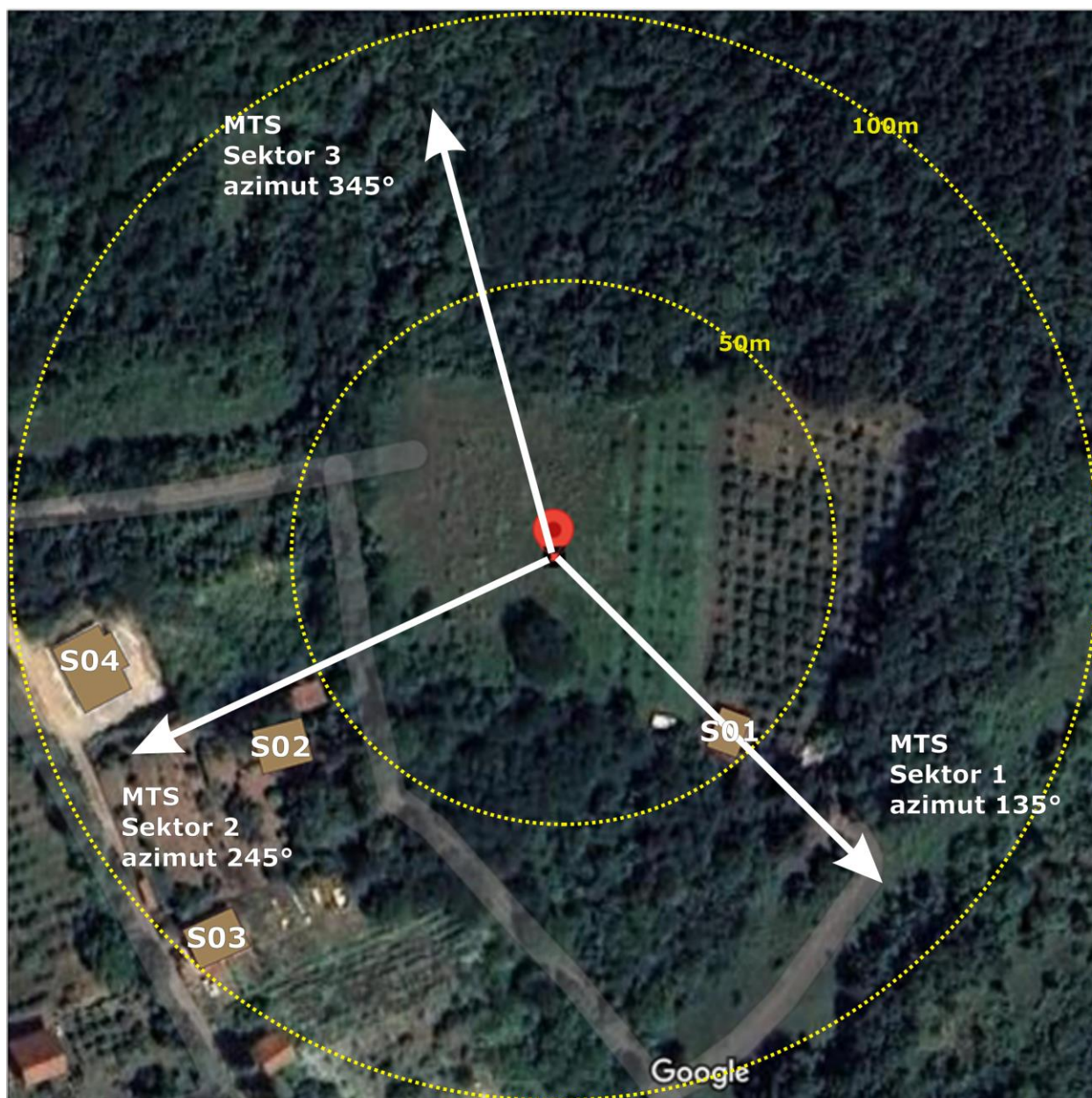
Radio bazna stanica „Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113 operatera Telekom Srbija, planira se na zemljišnoj parceli KP 2686/2 KO Gornje Zuniče, opština Knjaževac. Geografska pozicija lokacije je: 43°35'46.6"N, 22°16'54.9"E

Baza planiranih panel antena AQU4518R24V18 su na visini Hbaze =34m od tla.



Slika 2.1. Pozicija lokacije (aero-foto snimak).

Na slici 2.2. prikazan je dijagram objekata u okruženju lokacije. Svaki objekat u okruženju je prikazan u gabaritu i poziciji na osnovu geo-podloge. Visina objekata i spratnost definisana je na osnovu obilaska objekata u okruženju. Dijagram zone od interesa u okruženju predmetne stanice dat je na slici 2.2.



Slika 2.2. Dijagram zone od interesa u okruženju bazne stanice u krugu poluprečnika 100m od antena.

Dijagram zone od interesa u okruženju bazne stanice u krugu poluprečnika 100m u pravcu usmerenja antena. U crtani su azimuti antena Telekoma su 135°/245°/345° za sisteme LTE800,



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863

GSM900, LTE1800 i LTE2100 na slici 2.2. Podloga je preuzeta sa portala Geosrbija i ažurirana podacima sa obilaska i aerofoto snimaka. U datoj zoni nalaze se stambeni objekti.

Spisak objekata u okruženju je dat u Tabeli 1:

Oznaka	Tip	Sprat	Visina [m]	Sektor
T1	Tlo	-	0	S1,S2,S3
S01	Stambeni obj.	0/0	0	S1
S02	Stambeni obj.	0/0	0	S1
S03	Stambeni obj.	0/0	0	S1
S04	Poslovni obj.	0/0	0	S1

Tabela 1

3. TEHNIČKO REŠENJE

3.1 PLANIRANO STANJE RADIO-BAZNE STANICE

Oprema RBS lokacije „Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113 se planira na zemljišnoj parceli KP 2686/2 KO Gornje Zuniče, opština Knjaževac. Na lokaciji se planira AB plato dimenzija 8.5x8.5m, koji će biti ograđen ogradom od pletene žice na čeličnim stubovima, ukupne visine 2m i dvokrilnom kapijom širine 3m sa mehanizmom za zaključavanje.

U okviru lokacije predviđa se tipski antenski stub 26m/26. Na lokaciji je planirana instalacija kabineta: novi MTS9000A kabinet (1xBBU5900) i novi RO kao i prateći antenski sistem.

Novi antenski sistem sastoji se od tri panel antene AQU4518R24V18 orijentisane u azimutima 135°, 245° i 345°. Antene će se montirati na novim H nosačima, pri čemu visina baza antena iznosi 34.00m. Moduli 3 x RRU5509 + 3 x RRU5502 montiraće će se na H nosače, ispod panel antena.

Konfiguracija primopredajnika je: 2+2+2 za GSM900, 1+1+1 za LTE800, 1+1+1 za LTE1800 i 1+1+1 za LTE2100.

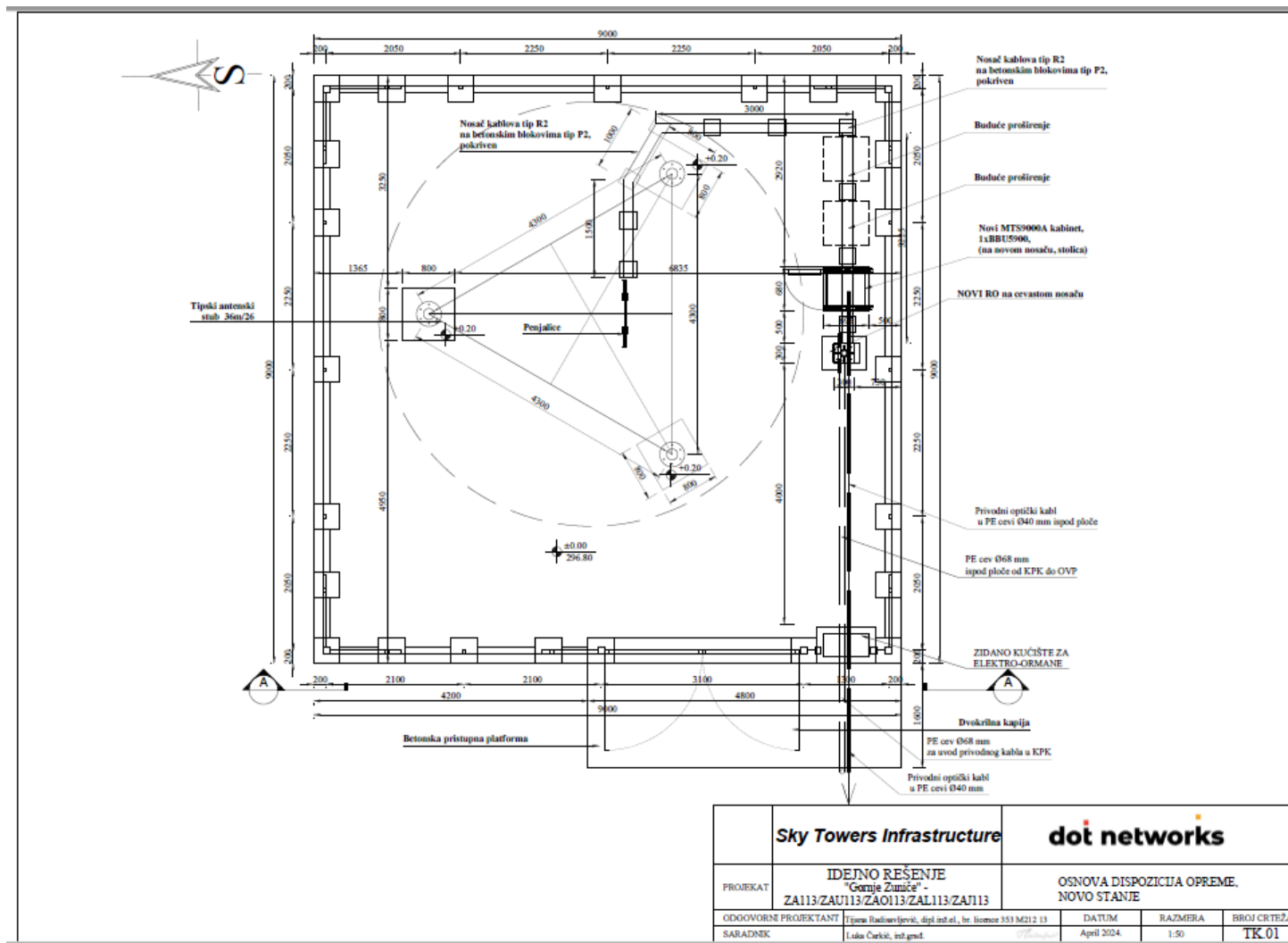
Na dan vršenja merenja, na lokaciji nije bila instalirana predmetna bazna stanica.

Osnovni parametri predmetne bazne stanice koji su dobijeni od operatera Telekom Srbija i korišćeni prilikom proračuna opterećenja životne sredine, kao i proračun efektivne izračene snage po sisteme, dati su u tabelama 3.1.1 – 3.1.4.

Proračun nivoa elektromagnetne emisije izložen u glavi 6. ovog projekta izvršen je za zatečenu konfiguraciju bazne stanice izloženoj u ovoj glavi. Postavni plan bazne stanice i pripadajućeg antenskog sistema, obrađen projektnom dokumentacijom, dat je na slici 3.1.2. i 3.1.3



Slika 3.1.1 Pogled na objekat gde se planira bazna stanica



Slika 3.2.2 Osnova dispozicije opreme – novo stanje



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863

Tabela 3.1.1. Osnovni parametri GSM900 bazne stanice

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika		Tip antene	Broj antena	Visina baze antene [m]	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Downtilt [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	ERP po kanalu	
				[dBm]	[W]						meh.	el.					[dBm]	[W]
Gornje Zuniče	ZA113A	Outdoor	BBU 5900	43.0	20.0	AQU4518R24V18	.	34.0	13.85	125	0	0	1/2"	3	1.33	2	55.52	356.5
	ZA113B			43.0	20.0	AQU4518R24V18	.	34.0	13.85	350	0	0	1/2"	3	1.33	2	55.52	356.5
	ZA113C			43.0	20.0	AQU4518R24V18	.	34.0	13.85	350	0	0	1/2"	3	1.33	2	55.52	356.5

Tabela 3.1.2. Osnovni parametri LTE800 bazne stanice

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika		Tip antene	Broj antena	Visina baze antene [m]	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Downtilt [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	ERP po kanalu	
				[dBm]	[W]						meh.	el.					[dBm]	[W]
Gornje Zuniče	ZAO113A	Outdoor	BBU 5900	46.0	40.0	AQU4518R24V18	1	34.0	13.35	125	0	0	1/2"	3	1.33	4x4 MIMO	58.02	633.9
	ZAO113B			46.0	40.0	AQU4518R24V18	1	34.0	13.35	350	0	0	1/2"	3	1.33	4x4 MIMO	58.02	633.9
	ZAO113C			46.0	40.0	AQU4518R24V18	1	34.0	13.35	350	0	0	1/2"	3	1.33	4x4 MIMO	58.02	633.9

Tabela 3.1.3. Osnovni parametri LTE1800 bazne stanice

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika		Tip antene	Broj antena	Visina baze antene [m]	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Downtilt [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	ERP po kanalu	
				[dBm]	[W]						meh.	el.					[dBm]	[W]
Gornje Zuniče	ZAL113A	Outdoor	BBU 5900	46.0	40.0	AQU4518R24V18	.	34.0	14.85	125	0	2	1/2"	3	1.30	4x4 MIMO	59.55	901.6
	ZAL113B			46.0	40.0	AQU4518R24V18	.	34.0	14.85	350	0	2	1/2"	3	1.30	4x4 MIMO	59.55	901.6
	ZAL113C			46.0	40.0	AQU4518R24V18	.	34.0	14.85	350	0	2	1/2"	3	1.30	4x4 MIMO	59.55	901.6

Tabela 3.1.4. Osnovni parametri LTE2100 bazne stanice

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika		Tip antene	Broj antena	Visina baze antene [m]	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Downtilt [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	ERP po kanalu	
				[dBm]	[W]						meh.	el.					[dBm]	[W]
Gornje Zuniče	ZAJ113A	Outdoor	BBU 5900	43.0	20.0	AQU4518R24V18	.	34.0	15.05	125	0	2	1/2"	3	1.50	4x4 MIMO	56.55	451.9
	ZAJ113B			43.0	20.0	AQU4518R24V18	.	34.0	15.05	350	0	2	1/2"	3	1.50	4x4 MIMO	56.55	451.9
	ZAJ113C			43.0	20.0	AQU4518R24V18	.	34.0	15.05	350	0	2	1/2"	3	1.50	4x4 MIMO	56.55	451.9

3.2 POSTOJEĆE STANJE NA LOKACIJI

Na osnovu merenja izvršenog 27.06.2024., dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog polja u lokalnoj zoni radio bazne stanice mobilne telefonije br.3112, koji je izradilo preduzeće Labing d.o.o., a koji se nalazi u prilogu Stručne ocene, utvrđeno je da predmetna GSM900/LTE800/LTE2100/LTE1800 radio bazna stanica nije bila instalirana na lokaciji.

Osim pomenute, u neposrednoj blizini predmetne lokacije nisu uočeni drugi sistemi koji emituju elektromagnetno polje (radio i TV predajnici, operateri mobilne telefonije i sl.).

Prilikom merenja utvrđene su određene vrednosti polja koje potiču od postojećih sistema.

Ukupna maksimalna jačina električnog polja na osnovu merenja izvršenog na lokaciji na dan 27.06.2024., iznosi 0.10V/m, a odgovarajući faktor izloženosti 0.00005.

Iz rezultata merenja jasno je da će elektromagnetna emisija na lokaciji dominantno poticati od predmetne radio bazne stanice operatera Telekom Srbija na predmetnoj lokaciji.

4. SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE

Elektromagnetno polje u lokalnoj zoni bazne stanice može se precizno opisati Maxwell-ovim jednačinama. Nedostatak ovog metoda što zahteva veliki broj ulaznih parametara kao što su detaljna električna struktura unutra antene, modelovanje objekata u okruženju, koji nam često nisu dostupni. Drugi nedostatak što precizna analiza zahteva dugotrajne proračune i zauzima značajne računarske resurse. Za potrebe analize sa stanovišta uticaja na životnu sredinu, moguće je primenom jednostavnije analize doći do zadovoljavajućih rezultata.

Površinska gustina snage zračenja u slobodnom prostoru predajne i-te antene u dalekoj zoni ili zoni zračenja određena je sledećim izrazom:

$$S_i = \frac{P_{ai}}{4\pi r_i^2} g(\varphi_i, \theta_i), \quad (4.1)$$

gde je P_{ai} ukupna snaga zračenja i-te antene, r_i rastojanje tačke od i-te antene, a $g(\varphi_i, \theta_i)$ usmereno pojačanje i-te antene u smeru određenom uglovima φ_i, θ_i . Izraz (4.1) predstavlja intenzitet Pointingovog vektora u „dalekoj zoni“ ili „zoni zračenja“.

Jačina električnog polja koja potiče od i-te antene izračunava se kao:

$$E = \frac{\sqrt{30PG_{(\theta,\phi)}}}{r} \quad (4.2)$$

Jačina magnetskog polja koja potiče od i-te antene izračunava se kao:

$$H = \frac{E}{Z} \quad (4.3)$$

gde je P - snaga na ulazu antene, G dobitak antene u odnosu na izotropnu antenu, θ, ϕ - uglovi elevacija i azimut, r rastojanje od antene u tački ispitivanja, Z = impedansa sredine

Proračuni u dalekom polju važe kada je rastojanje r od antene dužine D (gde je D najveća geometrijska dimenzija antene) u tački ispitivanja veća od:

$$r \geq \frac{2D^2}{\lambda} \quad (4.4)$$

Za blisko polje antene dužine D , se definiše na rastojanju r koje zadovoljava:

$$\lambda < r \leq \frac{2D^2}{\lambda}, \quad (4.5)$$

gde je r rastojanje od antene u tački ispitivanja.

Reaktivno blisko polje antene se definiše na rastojanju r :

$$r \leq \lambda, \quad (4.6)$$

gde je r rastojanje od antene u tački ispitivanja.

U bliskom polju vektori električnog i magnetskog polja pored radijativne komponente, sadrže i rekativne komponente. Primenom izraza (4.2) za izračunavanje intenziteta električnog polja koje potiče od antene dobijaju se vrednosti veće od onih koje bi se dobile tačnim određivanjem elektromagnetnog polja. Na ovaj način dobijaju se vrednosti najgoreg slučaja, tj. nešto su veće od onih koje bi se mogle očekivati u praksi.

Polazeći od osnovne jedanačine prostiranja elektromagnetnih talasa u slobodnom prostoru (jednačina 4.2.), snaga napajanja antena, kao i od trodimenzionalnih modela dijagrama zračenja korišćenih antenskih panela moguće je u svakoj tački prostora izračunati intenzitet električnog polja koji potiče od predajnika svake antene ponaosob i to posebno za svaki od radio kanala koji se emituju preko iste antene. 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). Ukupni intenzitet električnog polja u nekoj tački prostora koji potiče od svih predajnika u sistemu može se odrediti na sledeći način:

$$E_u = \sqrt{\sum_i E_i^2} \quad (4.7)$$

Formule 4.1-4.3. važe u uslovima slobodnog prostora bez prepreka (tzv. *Free space model*). U uslovima unutar prostorija, u objektima, signal dodatno slabi prilikom prolaska kroz zidove. Elementi građevinskih objekata (zidovi, tavanice, krovovi) u realnosti u velikoj meri slabe elektromagnetni talas koji se prostire kroz njih, 10 do 20dB u zavisnosti od konstrukcije zgrade. U uslovima unutar prostorija, u objektima, signal dodatno slabi prilikom prolaska kroz zidove, što je obrađeno u radovima 6-10 navedenim u poglavlju 8. Literatura. Na frekvencijama na kojima rade GSM900 i UMTS sistem u radovima [3.8] i [3.10] utvrđeno je prosečno slabljenje od 14.2dB (GSM900), 13.4dB (DCS1800) i 12.8dB (UMTS) na nivou prizemlja sa standardnom devijacijom približno 8dB za različite tipove objekata. U ovim radovima utvrđeno je da slabljenje signala opada sa porastom spratnosti oko 1.4dB po spratu za niže spratove ispitivanih objekata, dok je varijacija u slabljenju na spratovima koji su viši od objekata u okolini, praktično zanemarljiva. Na zahtev Investitora, proračun intenziteta električnog polja unutar objekata u lokalnoj zoni predmetne bazne stanice, izvršen je uzimajući u obzir da je slabljenje minimalno od samo **6dB**. S obzirom na prethodno navedene podatke kao i na uslove karakteristične za predmetnu lokaciju, u principu realno je očekivati slabljenje od 9dB, 8dB, 7dB slabljenja nivoa signala kroz zidove na poslednjem spratu/spratu od interesa, za sisteme DCS1800, LTE1800, UMTS2100, respektivno.

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

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

U zoni od interesa intenzitet električnog polja proračunava se za svaku elementarnu površinu dimenzija 1m x 1m. U okviru rezultata proračuna, vrednosti biće izložene numeričke vrednosti intenziteta električnog polja u zonama od interesa.

5. PRIMENJENI STANDARDI I NORME

Svaka zemlja definiše svoje nacionalne standarde za izlaganje elektromagnetnim poljima. Većina nacionalnih standarda oslanjaju se na smernicama Međunarodne komisije za zaštitu od nejonizujućih zračenja (ICNIRP).

Epidemiološke studije mogućih dugotrajnih efekata na ljudski organizam ukazuju na to da postoji izloženost ljudskog organizma delovanju elektromagnetnog zračenja u javnom i profesionalnom okruženju.

S obzirom na intenzitet apsorpcije energije u ljudskom telu, EM zračenje možemo podeliti u četiri grupe:

- frekvencije od 100 kHz do 20 MHz kod kojih apsorpcija opada sa opadanjem frekvencije, a znatna apsorpcija se pojavljuje u vratu i nogama,
- frekvencije iz opsega od oko 20 MHz do 300 MHz kod kojih se relativno visoka apsorpcija javlja u čitavom telu, a pri rezonanciji i znatno viša u području glave,
- frekvencije iz opsega od 300 MHz do nekoliko GHz pri kojima se javlja znatna lokalna neuniformna apsorpcija i
- frekvencije iznad 10 GHz pri kojima se apsorpcija javlja prvenstveno na površini tela.

GSM sistem funkcioniše u opsezima 900 MHz i 1800 MHz, a UMTS mreža funkcioniše u opsegu 2100MHz. Povećana koncentracija elektromagnetne energije u ovom opsegu na ljudima izaziva pretežno termičke efekte koji se mogu grubo klasifikovati u toplotne i stimulativne efekte. Termički efekti su jedini biološki efekti koji se sa najvećom sigurnošću mogu dokazati, kada se govori o izlaganju živih organizama RF zračenjima.

Toplotni efekat se ogleda u promeni temperature dela tela izloženog povećanoj koncentraciji elektromagnetne emisije (tkivo se zgreva). Ukoliko je izloženo tkivo manje prokrvljeno, efekat je izraženiji. Prekomerni porast temperature ljudskog organizma može prouzrokovati štetne zdravstvene efekte kao što su: dehidracija organizma, toplotni šok, kardiovaskularni problemi itd.

Stimulativni efekat se ogleda u pojavi nadražaja nervnih i mišićnih ćelija, to može dovesti do veće razdražljivosti i umora, naročito pri dugom izlaganju elektromagnetnoj energiji. Intenzitet efekata raste sa povećanjem koncentracije elektromagnetne energije. Zbog toga su ovi efekti dominantni u neposrednoj okolini izvora elektromagnetne emisije. Sa udaljavanjem od izvora elektromagnetne emisije, smanjuje se uticaj na ljudski organizam. Uticaj elektromagnetnih talasa je kumulativnog karaktera, tj. direktno srazmeran dužini ekspozicije.

5.1 PRAVILNIK O GRANICAMA IZLAGANJA NEJONIZUJUĆEM ZRAČENJU

Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima u zonama povećane osetljivosti („Sl. Glasnik“, br. 104/09) ustanovljena su 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.

Referentni granični nivoi služe za praktičnu procenu izloženosti, kako bi se odredilo da li postoji verovatnoća da bazična ograničenja budu prekoračena. Iskazuju se zavisno od visine frekvencije polja prema sledećim parametrima:

- jačina električnog polja E (V/m),
- jačina magnetnog polja H (A/m),
- gustina magnetnog fluksa B (μT),

- gustina snage (ekvivalentnog ravnog talasa) - S_{ekv} (W/m^2).

Primena merljivog referentnog graničnog nivoa osigurava poštovanje relevantnog bazičnog ograničenja.

U narednoj tabeli definisane su vrednosti ograničenja za opštu ljudsku populaciju.

Tabela 5.1.1: Referentni granični nivoi relevantnih veličina za stanovništvo

Frekvencija	Jačina električnog polja E (V/m)	Jačina magnetskog polja H (A/m)	Gustina magnetskog toka B (mT)	Gustina snage (ekvivalentnog ravnog talasa) S_{ekv} (W/m^2)	Vreme uprosečeno t (minuta)
< 1 Hz	5 600	12 800	16 000		*
1–8 Hz	4 000	$12\,800/f^2$	$16\,000/f^2$		*
8–25 Hz	4 000	$1\,600/f$	$2\,000/f$		*
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	$34,8/f^{1/2}$	$0,292/f$	$0,368/f$		6
10–400 MHz	11,2	0,0292	0,0368	0,326	6
400–2000 MHz	$0,55 f^{1/2}$	$0,00148 f^{1/2}$	$0,00184 f^{1/2}$	$f/1250$	6
2–10 GHz	24,4	0,064	0,08	1,6	6
10–300 GHz	24,4	0,064	0,08	1,6	$68/f^{1.05}$

Prema tabeli 5.1.1. **granične vrednosti za opseg FM, CDMA450, 900MHz, opseg 1800MHz i opseg UMTS2100MHz** su:

Opseg FM 100MHz	opseg 800MHz	opseg 900MHz	opseg 1800MHz	opseg UMTS2100 MHz
11.2V/m - intenzitet električnog polja	15.5/m – intenzitet električnog polja	16.8V/m – intenzitet električnog polja	23.4V/m – intenzitet električnog polja	24.4V/m – intenzitet električnog polja
0.0292A/m - intenzitet magnetnog polja	0.042A/m – intenzitet magnetnog polja	0.044A/m – intenzitet magnetnog polja	0.063A/m – intenzitet magnetnog polja	0.064A/m – intenzitet magnetnog polja
0.368W/m ² - gustina srednje snage	0.64 W/m ² - gustina srednje snage	0,72 W/m ² - gustina srednje snage	1,44 W/m ² – gustina srednje snage	1,6 W/ m ² – gustina srednje snage

Pri simultanom izlaganju poljima sa različitim frekvencijama mora se uzeti u obzir mogućnost zbirnih efekata tim izlaganjima. Proračuni zasnovani na zbirnim delovanjima moraju se



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863

izvesti za svaki pojedini efekt, tako da se odvojena procena vrši za termičke i električne stimulatívne efekte na telo. Uticaji svih polja se sumiraju na sledeći način:

$$\sum_{i>100\text{ kHz}}^{1\text{MHz}} \left(\frac{E_i}{c} \right)^2 + \sum_{i>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{E_i}{E_{L,i}} \right)^2 \leq 1 \quad (5.1)$$

$$\sum_{j=100\text{ kHz}}^{1\text{MHz}} \left(\frac{H_j}{d} \right)^2 + \sum_{j>150\text{ kHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{H_j}{H_{L,j}} \right)^2 \leq 1 \quad (5.2)$$

Pri čemu je:

E_i – jačina električnog polja izmrena na frekvenciji i ;

$E_{L,i}$ - referentni nivo električnog polja prema Tabeli 5.1.1;

H_i - jačina magnetnskog polja na frekvenciji j ;

$H_{L,j}$ - referentni nivo magnetnskog polja prema Tabeli 5.1.1;

c - je $87/f^{1/2}$ V/m;

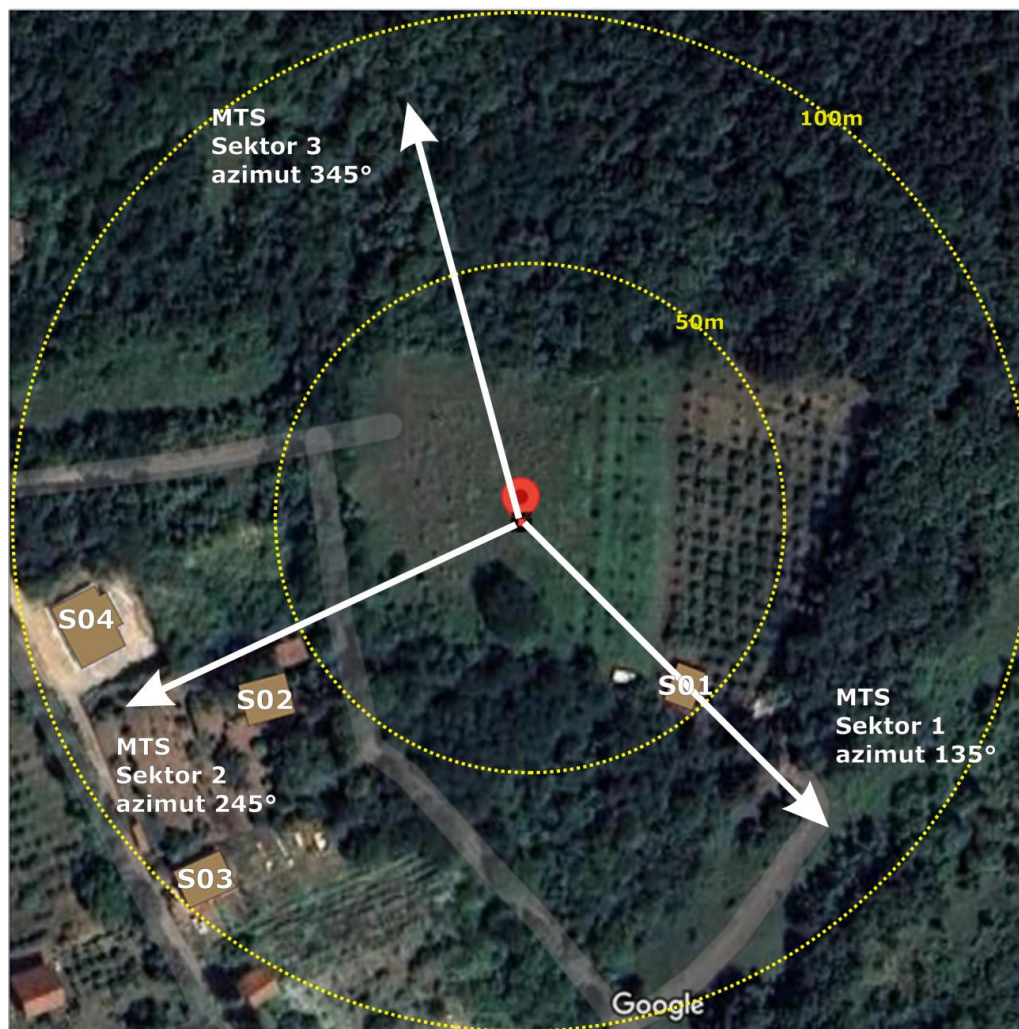
d - je $0,37/f$ A/m.

6. PRORAČUN NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE U LOKALNOJ ZONI PREDMETNE RADIO BAZNE STANICE

U cilju utvrđivanja nivoa elektromagnetne emisije na lokaciji predmetne bazne stanice izvršen je detaljan proračun nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni radio bazne stanice „Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113, kompanije Telekom Srbija koja se planira na zemljišnoj parceli KP 2686/2 KO Gornje Zuniče, opština Knjaževac. Lokalna zona bazne stanice obuhvata prostor oko bazne stanice u kojem su zastupljene najveće vrednosti intenziteta elektromagnetne emisije, a u okviru kojeg se može naći čovek. Izvan lokalne zone bazne stanice, vrednosti intenziteta elektromagnetne emisije na svim mestima su manji nego unutar same zone.

U slučaju bazne stanice „Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113, detaljan proračun nivoa elektromagnetne emisije treba izvršiti u lokalnoj zoni bazne stanice, u zoni od oko 100m udaljenosti od antena na nivou tla.

Konkretnim uvidom na lokaciji bazne stanice „Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113 utvrđeno je da se u krugu do 100m od predmetnih antena nalaze stambeni objekti (slika 6.1).



Slika 6.1. Situacija predmetne radio stanice Geo-podloga.

Uzimajući u obzir činjenicu da se antenski sistem predmetne bazne stanice nalazi na antenskom stubu, proračun intenziteta elektromagnetne emisije izvršen je na nivoima opisanim u tabeli 6.1:

Tabela 6.1: Pregled nivoa na kojima je izvršen proračun elektromagnetne emisije.

Oznaka	Tip	Nivo [m]	Opis nivoa na kome je vršen proračun
Tlo	Tlo	1,7	Tlo (spolja)
S01	Stambeni obj.	1,7	Prizemlje (unutra)
S02	Stambeni obj.	1,7	Prizemlje (unutra)
S03	Stambeni obj.	1,7	Prizemlje (unutra)
S04	Predmetni obj.	1,7	Prizemlje (unutra)

Prilikom izrade proračuna precizno su definisane pozicije antenskog sistema, kao i osnovnih parametara instalacije, te je izvršen proračun nivoa elektromagnetne emisije sa ciljem da se analizira:

- doprinos predmetne bazne stanice koja radi sa **maksimalnim** opterećenjem;

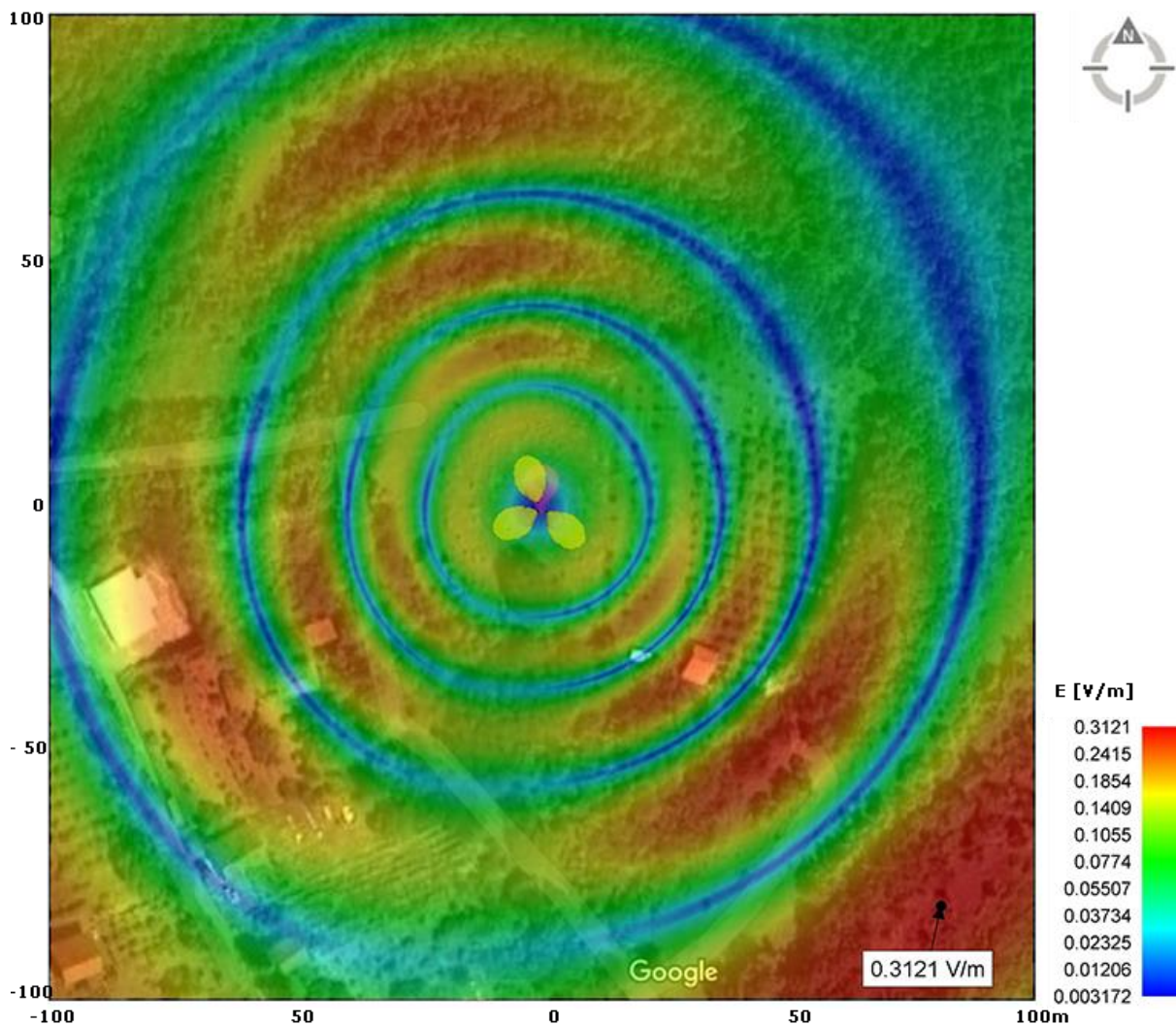
Ulazni podaci sa kojima je rađen proračun: tip i model kabineta bazne stanice, broj primopredajnika, snaga na izlazu iz predajnika bazne stanice, slabljenje kablovske trase, tip, visina i položaj antena, njihovi azimuti i tiltovi dobijeni su od operatera Telekom Srbija, položaj predmetnog objekta i antenskog sistema utvrđen je iz Tehničkog rešenja koji je izradio projektni biro preduzeća Kodar energomontaža na osnovu obilaska lokacije, a dobitak antena u svim pravcima uračunat je softverski, za pattern-e dostupne na web sajtu: www.huawei.com. Rezultati proračuna nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni GSM/UMTS/LTE bazne stanice „Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113 prikazani su u grafičkom obliku na slikama 6.2 – 6.7. Tabele rezultata proračuna nivoa elektromagnetne emisije koje prate odgovarajuće slike su prikazane u slučaju da rezultati proračuna intenziteta električnog polja prelaze 10% referentne granične vrednosti za analizirani sistem (referentni granični nivoi su: 15.5V/m za LTE800, 16.8V/m za GSM900, 23.6V/m za LTE1800 i 24.4V/m za LTE2100 sistem a prema Pravilniku o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima, „Službeni glasnik RS“, br. 104/09). Tabele rezultata proračuna faktora izloženosti koje prate odgovarajuće slike su prikazane u slučaju da rezultati proračuna faktora izloženosti prelaze 1 (proračunati faktor izloženosti u zonama povećane osetljivosti mora biti manji od 1, prema već navedenom Pravilniku). Intenzitet električnog polja proračunava se za svaku elementarnu površinu dimenzije 1m x1m.

Tabela 6.2: Proračunate maksimalne vrednosti inteziteta električnog polja po sistemima predmetne radio-bazne stanice. Faktora izloženosti za predmetnu radio-baznu stanicu i faktor izlaganja svih operatera.

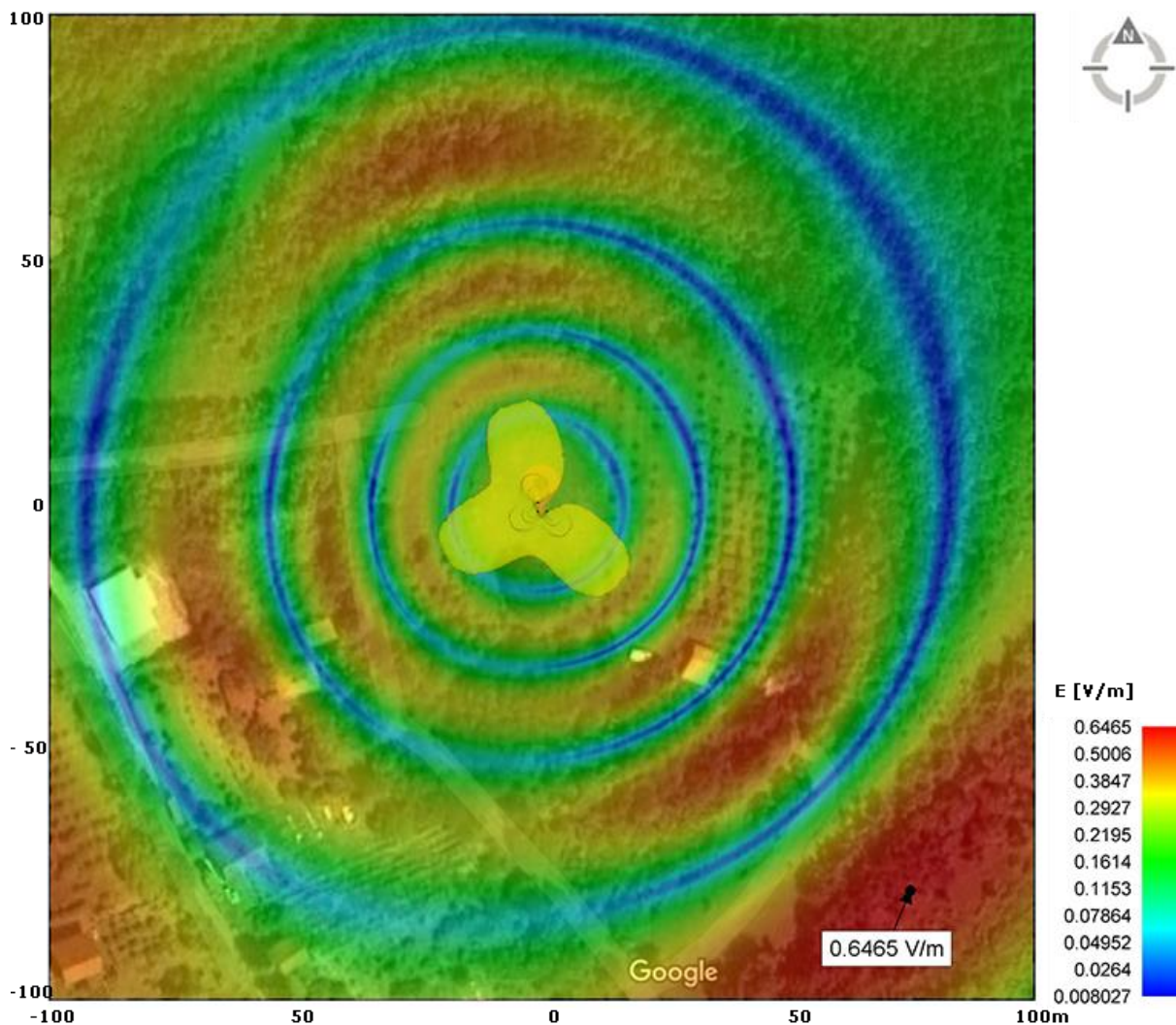
Oblast	LTE800	GSM900	LTE1800	LTE2100	<i>Faktor izloženosti Telekom Srbija</i>
	<i>E [V/m]</i>	<i>E [V/m]</i>	<i>E [V/m]</i>	<i>E [V/m]</i>	
Tlo	0.65	0.31	0.65	0.42	0.00249
S01	0.23	0.13	0.18	0.14	0.00028
S02	0.22	0.09	0.21	0.13	0.00023
S03	0.08	0.08	0.21	0.12	0.00012
S04	0.18	0.12	0.23	0.09	0.00025

Proračunate vrednosti intenziteta električnog polja koje potiče od bazne stanice operatera Telekom Srbija manje su od 10% od referentnih graničnih nivoa u pojedinim zonama u kojima je rađen proračun .

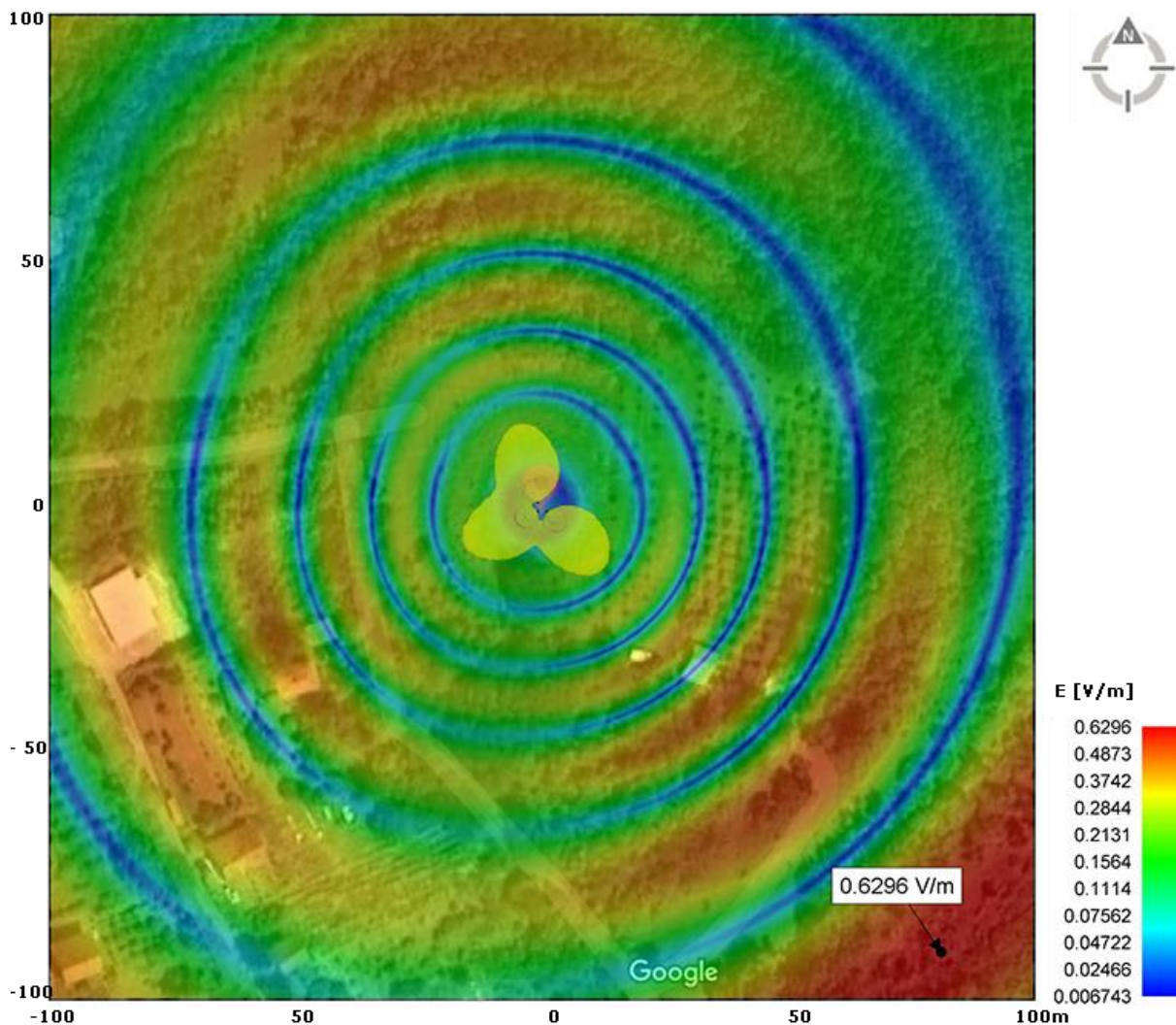
6.2. Rezultati proračuna jačine električnog polja za sistem GSM900 bazne stanice operatora Telekom Srbija na predmetnoj lokaciji na nivou tla sa uračunatom visinom čoveka (1.7m)



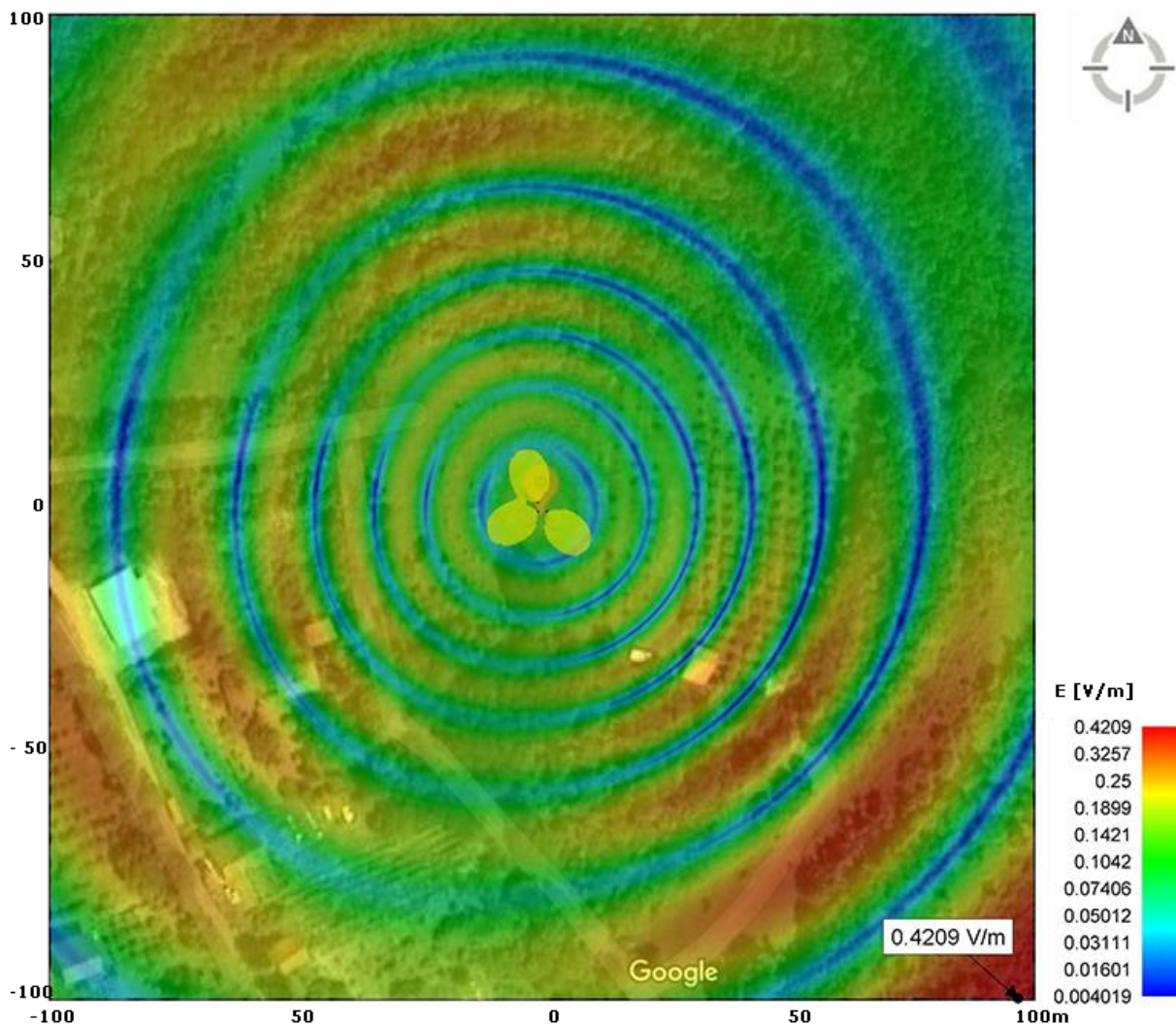
6.3. Rezultati proračuna jačine električnog polja za sistem LTE800 bazne stanice operatora Telekom Srbija na predmetnoj lokaciji na nivou tla sa uračunatom visinom čoveka (1.7m)



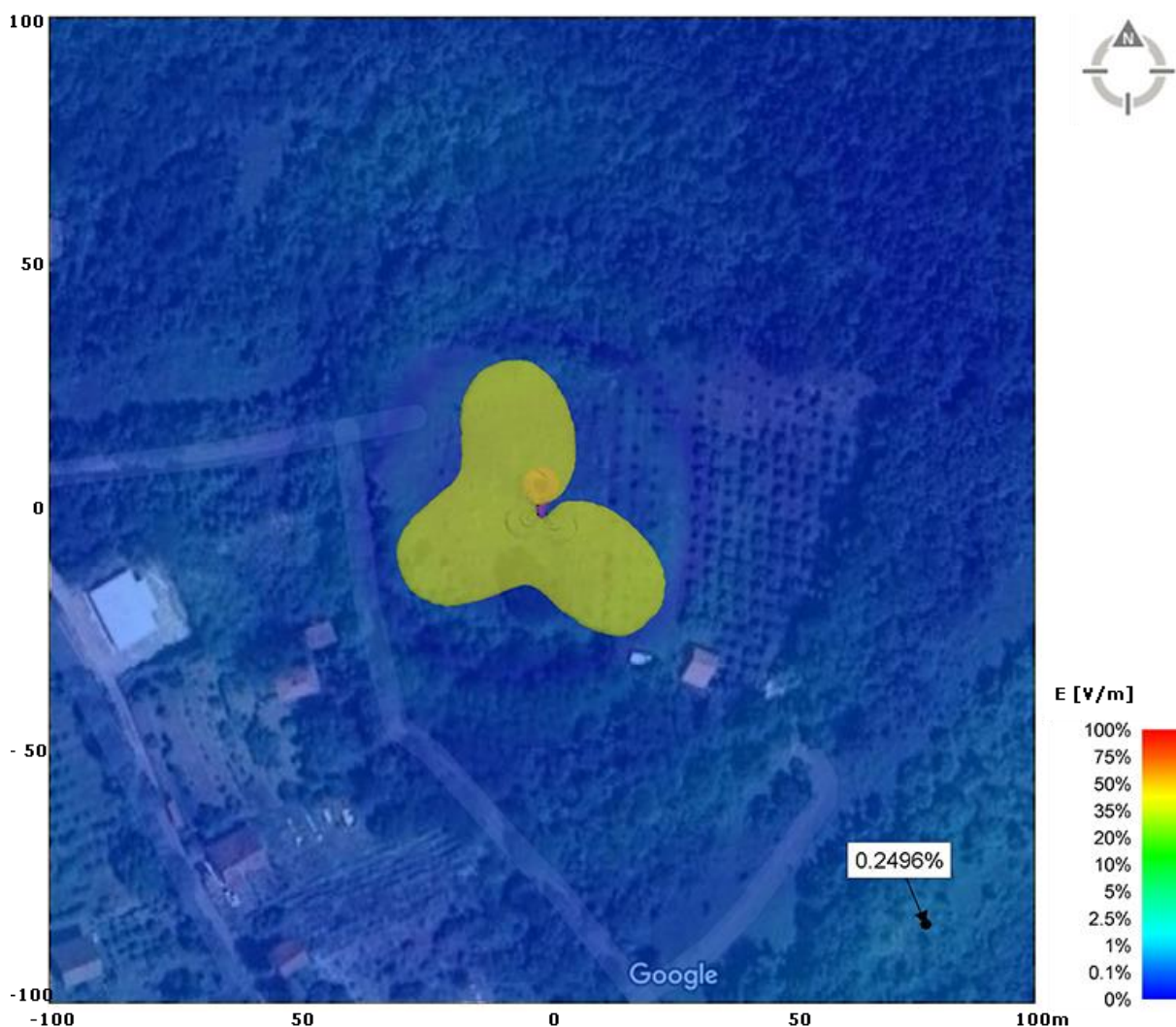
6.4. Rezultati proračuna jačine električnog polja za sistem LTE1800 bazne stanice operatora Telekom Srbija na predmetnoj lokaciji na nivou tla sa uračunatom visinom čoveka (1.7m)



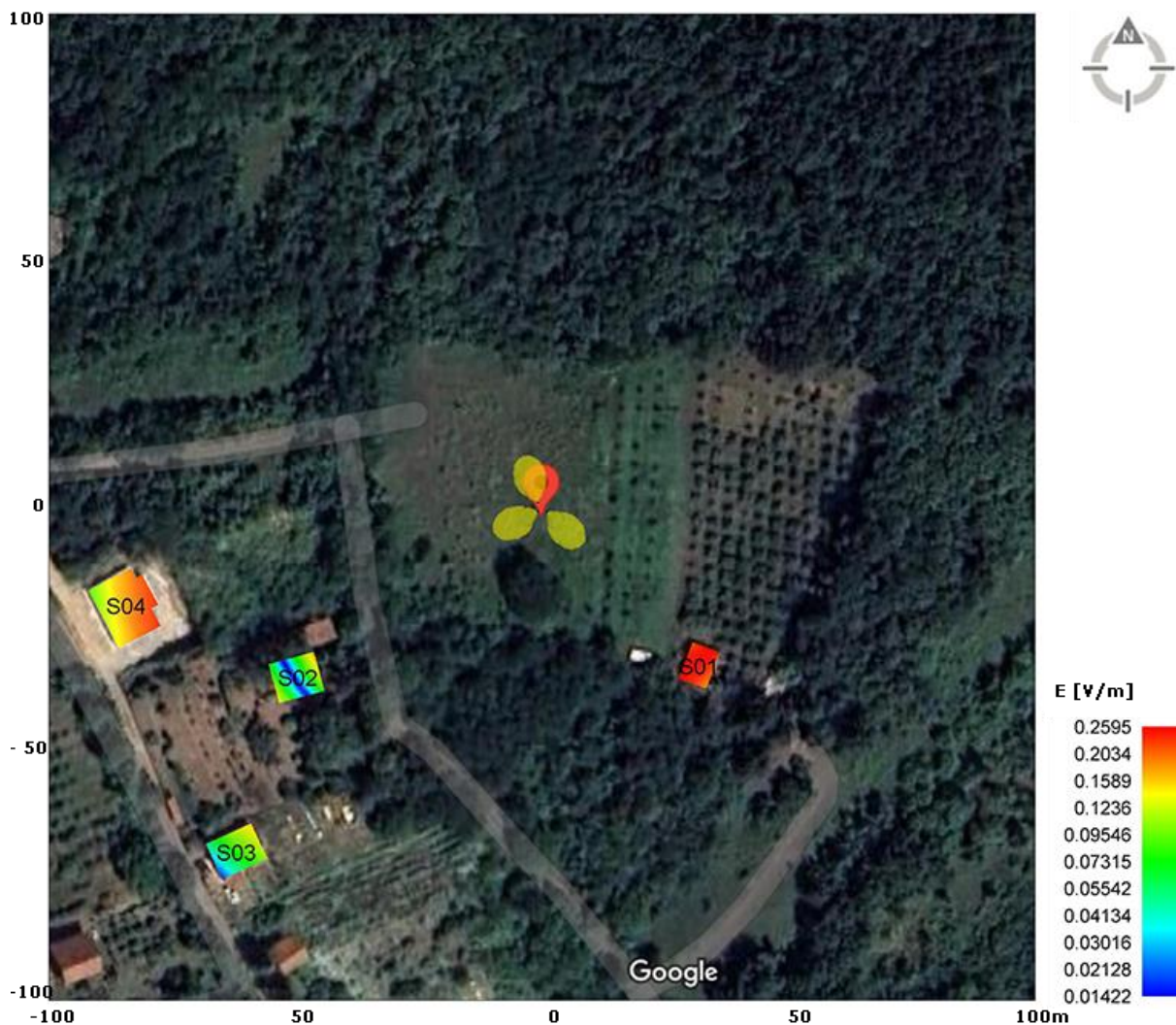
6.5. Rezultati proračuna jačine električnog polja za sistem LTE2100 bazne stanice operatora Telekom Srbija na predmetnoj lokaciji na nivou tla sa uračunatom visinom čoveka (1.7m)



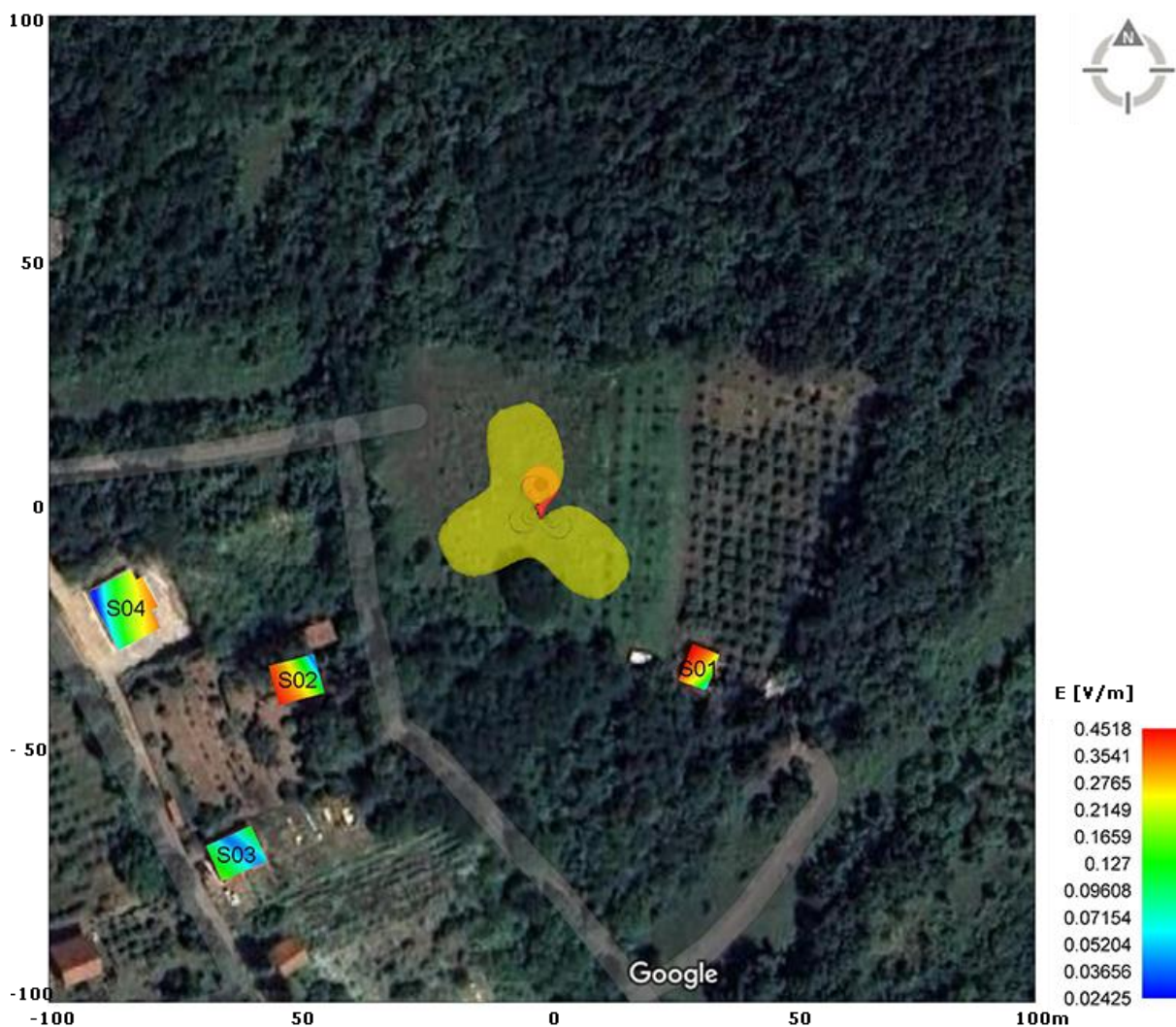
6.6. Rezultati proračuna faktora izlaganja za sve sisteme operatora Telekom Srbija na predmetnoj lokaciji koji rade maksimalnom snagom na nivou tla sa uračunatom visinom čoveka (1.7m)



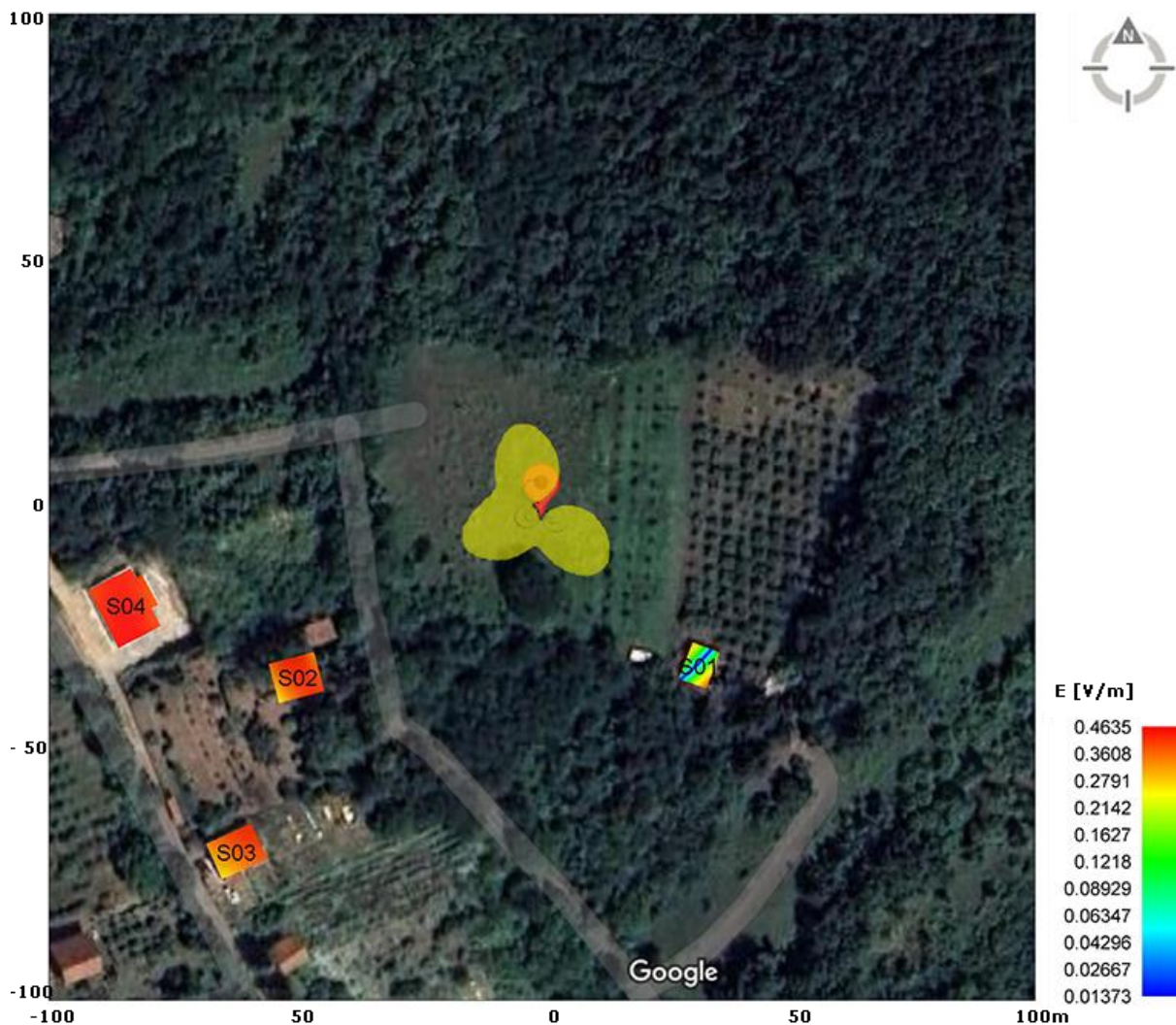
Slika 6.7. Rezultati proračuna jačine električnog polja u objektima kada sistem GSM900 operatera Telekom Srbija radi maksimalnim kapacitetom



Slika 6.8. Rezultati proračuna jačine električnog polja u objektima kada sistem LTE800 operatera Telekom Srbija radi maksimalnim kapacitetom



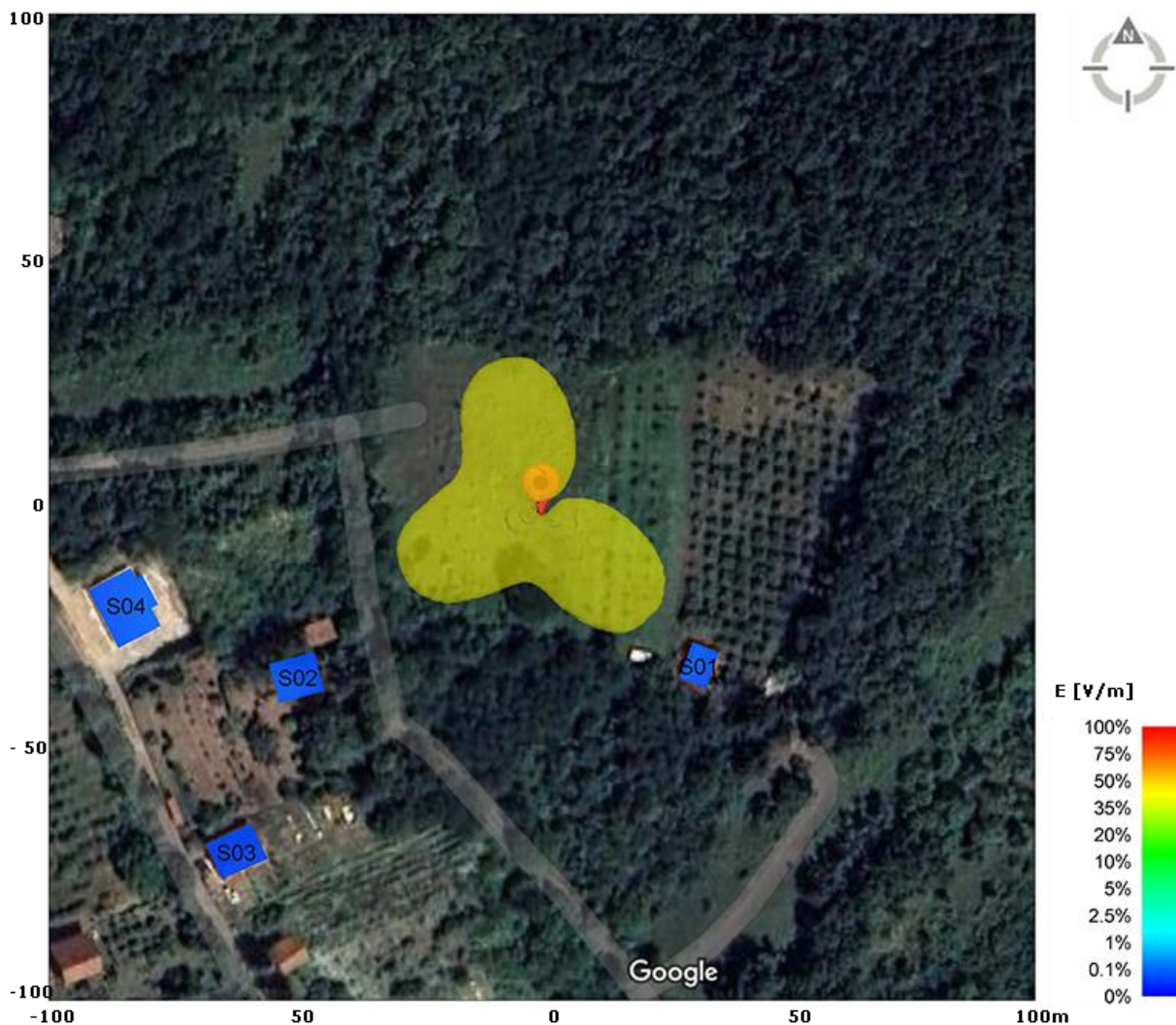
Slika 6.9. Rezultati proračuna jačine električnog polja u objektima kada sistem LTE1800 operatera Telekom Srbija radi maksimalnim kapacitetom



Slika 6.10. Rezultati proračuna jačine električnog polja u objektima kada sistem LTE2100 operatera Telekom Srbija radi maksimalnim kapacitetom



Slika 6.11. Rezultati proračuna faktora izlaganja u objektima kada svi sistemi operatera Telekom Srbija rade maksimalnim kapacitetom





LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863

7. ZAKLJUČAK

U cilju utvrđivanja nivoa elektromagnetne emisije na lokaciji predmetne bazne stanice „Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113 izvršen je proračun nivoa elektro magnetne emisije u lokalnoj zoni bazne stanice operatera Telekom Srbija koja se planira na antenskom stubu na zemljišnoj parceli KP 2686/2 KO Gornje Zuniče, opština Knjaževac. Rezultati proračuna intenziteta električnog polja pokazuju da je nivo elektromagnetne emisije koja potiče od bazne stanice operatera Telekom Srbija **na mestima na kojima se može naći čovek, ispod referentnih graničnih nivoa koji propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima** („Službeni glasnik RS“, br. 104/09). Proračunate vrednosti faktora izloženosti koja potiče od sistema Teleokm Srbija manje su od 1 u svim zonama u kojima je izvršen proračun.

Proračunate vrednosti intenziteta električnog polja koje potiče od bazne stanice operatera Telekom Srbija za sisteme GSM900, LTE1800, LTE2100 i LTE800, na tlu i unutar objekata u svim zonama u kojima je izvršen proračun su manje od 10% referentnih graničnih nivoa (15.5V/m za LTE800, 16.8V/m za GSM900, 23.6V/m za LTE1800 i 24.4V/m za LTE2100) koji propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS“, br. 104/09).

Dobijeni rezultati podrazumevaju činjenicu da je bazna stanica korektno i kvalitetno instalirana i da radi u skladu sa parametrima izloženim u Glavi 3. Treba napomenuti da se pravilnom konstrukcijom bazne stanice istovremeno zadovoljavaju dva bitna zahteva: kvalitetan rad LTE800/GSM900/ LTE2100/LTE1800 sistema i minimalan uticaj bazne stanice na životno okruženje. Treba naglasiti da pristup RBS imaju samo ovlašćena stručna lica koja su obučena za poslove održavanja i upoznata sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu pre isključenja predajnika bazne stanice.

Na osnovu izvršene procene i analize nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni bazne stanice „Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113 može se izvesti zaključak da nije neophodno raditi Studiju o proceni uticaja posmatrane bazne stanice na životnu sredinu.

U Beogradu,
09.09.2024.

Odgovorni projektant



Ivan Radonjić, dipl.inž.el.



8. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA ILI OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

U toku realizacije projekta u okviru sistema mobilne telefonije primenjuju su odgovarajuće mere zaštite životne sredine. Ove mere obuhvataju:

- Mere tokom izvođenja građevinskih radova;
- Mere tokom redovnog rada;
- Mere u slučaju udesa
- Mere po prestanku rada bazne stanice;
- Mere zaštite od nejonizujućih zračenja.

MERE TOKOM IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA

Obzirom na tip i karakteristike objekta koji se gradi, posebno se moraju primenjivati sledeće mere zaštite:

- Objekte ne postavljati unutar druge zone opasnosti od požara, u blizini otvorenih skladišta, lako isparljivih, zapaljivih i eksplozivnih materija bez odgovarajuće zaštite i pribavljenih uslova, odnosno saglasnosti nadležnog organa MUP-a;
- Antenski sistem bazne stanice se mora projektovati tako da se u glavnom snopu zračenja antene ne nalaze antenski sistemi drugih komercijalnih ili profesionalnih uređaja, kao ni sami uređaji. To se može postići izborom optimalne visine antene, kao i pravilnim izborom pozicije antenskog sistema. Na našim prostorima, kod komercijalnih TV prijemnika, ponekad se upotrebljavaju antenski pojačavaci koji ne zadovoljavaju osnovne norme kvaliteta što može dovesti do smetnji u prijemu;
- Otpadne materije koje se jave tokom izgradnje objekata, baznih stanica, pristupnih puteva, dovođenja električne energije i slično moraju se ukloniti u skladu sa važećim propisima;
- Prostor oko bazne stanice ograditi i zaštititi. Na vidnom mestu postaviti obaveštenje o zabrani pristupa neovlašćenim licima.

Prilikom izvođenja građevinskih radova na predmetnoj lokaciji moraju se sprovoditi sve navedene opšte mere zaštite. Lokacija se ne nalazi u blizini otvorenih skladišta i nema neposredne opasnosti od nastanka požara. Treba naglasiti da se prilikom projektovanja antenskog sistema predmetne bazne stanice vodilo računa da se izborom optimalnih karakteristika antenskog sistema (azimuta, tiltova, visine antena, pozicije antena) izbegne mogućnost ukrštanja glavnog snopa zračenja premetnih antena sa antenskim snopom drugih antena i uređaja.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863

MERE TOKOM REDOVNOG RADA

Polazeći od zakonskih normativa i specifičnosti objekta, na lokaciji predmetne bazne stanice neophodno je primenjivati sledeće mere zaštite životne sredine tokom njenog redovnog rada:

- Zabranjuju se bilo kakve aktivnosti na antenskom nosaču bazne stanice (npr., usmeravanje antene, pričvršćivanje itd.) sve dok se ne isključe predajnici predmetne 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 nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Sl. glasnik RS“, br. 104/09), obavezno je izvršiti prvo merenje elektromagnetne emisije u području od interesa, kao i periodično, po potrebi. Izveštaj o izvršenom periodičnom merenju dostaviti nadležnom organu u roku od 15 dana od dana ispitivanja. Bazna stanica mora biti zaključana i zaštićena od neovlašćenog pristupa;
- Nosilac projekta je dužan da obezbedi izvršavanje programa praćenja uticaja na životnu sredinu;
- Nosilac projekta se obavezuje da baznu stanicu uključi u sistem daljinskog nadgledanja i održavanja u okviru koga treba da se nadgledaju sve kritične funkcije rada bazne stanice sa stanovišta zaštite životne sredine kao što su neovlašćeno otvaranje bazne stanice, požar i problemi u antenskim vodovima i antenskim sistemima. Nosilac projekta se obavezuje da organizuje službu neprekidnog nadgledanja rada bazne stanice 24 časa dnevno 365 dana godišnje;
- Zabranjuje se pristup baznoj stanici neovlašćenim licima; pristup mogu imati samo ovlašćena lica koja su obučena za poslove održavanja i koja su upoznata sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu pre isključenja predajnika bazne stanice;
- Predmetna radio-bazna stanica nalazi se u ograđenom i obezbeđenom prostoru čime je onemogućen pristup za opštu populaciju. Antenski sistem nalazi se na antenskom stubu i pristupa mu se preko prenjalice te samo ovlašćena lica imaju pristup antenskom sistemu. Na vidnom i uočljivom mestu u neposrednoj blizini treba postaviti obaveštenje da je to kontrolisana zona u kojoj se nalazi izvor nejonizujućeg elektromagnetnog zračenja. U obaveštenju navesti da se neovlašćenim licima, bez prethodne obuke i odgovarajuće opreme, zabranjuje pristup kontrolisanoj zoni.

MERE U SLUČAJU UDESA

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

- U slučaju neregularnosti u radu bazne stanice, na osnovu alarma generisanih u okviru centra za nadgledanje i upravljanje, Nosilac projekta je dužan da organizuje stručnu ekipu koja će obići baznu stanicu;
- Bazna stanica se nalazi u ruralnoj sredini, pa su ekipe Nosioca projekta dužne da u roku od 24 sati od pojave alarma izađu na lokaciju objekta i konstatuju uzroke alarma;



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863

- 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 i istovremeno prijavi požar vatrogasnoj službi.
- Predmetni objekat je postavljen van druge zone opasnosti od požara. U blizini nema otvorenih skladišta, lako isparljivih, zapaljivih i eksplozivnih materija bez odgovarajuće zaštite i pribavljenih uslova, odnosno saglasnosti nadležnog organa MUP-a
- U slučaju nastanka mehaničkih oštećenja na oklopu (kabinetu) bazne stanice, kada prilikom oštećenja dođe do deformacije vrata kabineta, prekida uvodnih kablova ili promene temperature u unutrašnjosti samog kabineta, takođe se generišu alarmi koji signaliziraju kontrolnom centru da je došlo do neregularnosti u radu bazne stanice. Nakon prijema alarma, tehnička ekipa nosioca projekta dužna je da izvrši intervenciju na saniranju nastalih oštećenja.
- Do požara može doći zbog nepažnje ljudi (cigareta, šibica i sl) i usled neispravnosti, preopterećenosti i neadekvatnog održavanja električnih uređaja i instalacija.
- Prilikom nastanka požara dolazi do emisije štetnih gasova u lokalnoj zoni bazne stanice, što može štetno uticati na lokalni vazduh i zemljište.
- Odgovorno lice vlasnika predmetnog izvora u slučaju udesa sprovodi sanaciju objekta u slučaju udesa.
- Nosilac projekta snosi odgovornost za demontažu i rasčišćavanje izgorele ili oštećene delove BS, odnosno metalne konstrukcije antenskih nosača i odvoze u centralni magazin.

MERE PO PRESTANKU RADA BAZNE STANICE

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

Pokvarenu, zamenjenu ili istrošenu opremu radio-bazne stanice skladište ovlašćene organizacije, prema Zakonu o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS”, br. 36/09, 88/10, 14/16 i 95/18 - dr. zakon), Pravilniku o načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima („Sl. glasnik RS”, br. 86/10) 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 od električnih i elektronskih proizvoda („Sl. glasnik RS”, br. 99/10). Istrošene, zamenjene i pokvarene antene i kabineti predmetne bazne stanice se vraćaju distributeru, odnosno proizvođaču opreme.

MERE ZAŠTITE OD NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA

Na osnovu Zakona o zaštiti od nejonizujućih zračenja u sprovođenju zaštite od nejonizujućih zračenja preduzimaju se sledeće mere:

- propisivanje granica izlaganja nejonizujućim zračenjima (Pravilnik o granicama izloženosti nejonizujućim zračenjima u zonama povećane osetljivosti („Sl. Glasnik“, br. 104/09),
- otkrivanje prisustva i određivanje nivoa izlaganja nejonizujućim zračenjima (Radi otkrivanja prisustva, utvrđivanja opasnosti, obaveštavanja i preduzimanja mera



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863

zaštite od nejonizujućih zračenja vrši se sistematsko ispitivanje nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini.);

- određivanje uslova za korišćenje izvora nejonizujućih zračenja od posebnog interesa (Prema Pravilniku o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS”, 104/09) izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa smatraju se izvori elektromagnetnog zračenja koji mogu da budu štetni po zdravlje ljudi, a određeni su kao stacionarni i mobilni izvori čije elektromagnetno polje u zoni povećane osetljivosti, dostiže najmanje 10% iznosa referentne, granične vrednosti propisane za tu frekvenciju);
- Vlasnik predmetnog izvora ima obavezu vođenja evidencije o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa;
- Inspekcijaska služba nadležne gradske uprave obezbeđuje sprovođenje kontrole i obezbeđivanje kvaliteta izvora nejonizujućih zračenja od posebnog interesa na propisani način;
- Pristup kabinetima radio-bazne stanice i antenskom sistemu treba obezbediti tako da je nedostupna opštoj populaciji i istaći obaveštenje da se tu nalazi izvor nejonizujućeg elektromagnetnog zračenja i obezbediti pristup samo ovlašćenim licima.
- neophodno je izvršiti prvo ispitivanje po puštanju u rad predmetnog projekta čime bi se utvrdilo da li je predmetni projekat izvor od posebnog interesa.
- Ukoliko se ispitivanjem pokaže da su vrednosti električnog polja za neki od sistema predmetne radio-bazne stanice iznad 10% referentnog graničnog nivoa za pomenute sisteme u zonama povećane osetljivosti, vlasnik izvora je u obavezi da se obrati nadležnom ministarstvu radi kategorisanja predmetne bazne stanice kao izvora od posebnog interesa.
- Ukoliko se predmetni izvor kategoriše kao izvor od posebnog interesa vlasnik izvora je u obavezi da vrši periodična ispitivanja na dve godine.
- Proračunom dobijene vrednosti električnog polja za pojedinačne sisteme ne prelaze 10% referentnog graničnog nivoa za pomenuti sistem.
- Prilikom kontrole predmetnog izvora ispitivanje treba naročito izvršiti na glavni pravcima zračenja antena najmanje u jednoj tački po pravcu.



9. LITERATURA

1. Nacionalni propisi i literatura:

1. Zakon o zaštiti od nejonizujućeg zračenja („Službeni glasnik RS“, 36/2009);
2. Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09)
3. Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09)
4. 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)
5. Pravilnik o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS“, 104/09);
6. Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS“, 104/09);
7. Pravilnik o sadržini evidencije o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa („Službeni glasnik RS“, 104/09);
8. Pravilnik o sadržini i izgledu obrasca izveštaja o sistematskom ispitivanju nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, 104/09);
9. Pravilnik o uslovima koje moraju da ispunjavaju pravna lica u pogledu kadrova, opreme i prostora za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini, načinu i metodama sistematskog ispitivanja („Službeni glasnik RS“, 104/09);
10. Pravilnik o uslovima koje moraju da ispunjavaju pravna lica u pogledu kadrova, opreme i prostora za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja izvora nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, 104/09);
11. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („SL. Glasnik RS“, br. 101/2005)
12. Pravilnik o radio-stanicama koje se mogu postavljati u gradovima i naseljima gradskog karaktera (Sl. list SFRJ br 9/83);
13. Pravilnik o tehničkim merama za izgradnju, postavljanje i održavanje antenskih postrojenja (Sl.list SFRJ br 1-69);
14. Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS br 69/05);
15. Standardi SRPS EN 50383, SRPS EN 50384, SRPS EN 50385, SRPS EN 50392, SRPS EN 50400, SRPS EN 50401, SRPS 50420, SRPS 50421, SRPS 62209-1;
16. Plan namere radio-frekvencijskih opsega (SL. glasnik RS br 112/04, 86/2008);

2. Međunarodni propisi i literatura:

1. WHO, *International EMF Project*: <http://www.who.int/emf>
2. *International Commission on Nonionizing Radiation Protection*, <http://www.icnirp.de>
3. „International Commision on Non-Ionizing Radiation Proection (ICNIRP), „Guidelines for Limiting Exposure to Time Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (up to 300GHz)“, Health Phys., 1998, 74, (4), pp. 494-522;
4. ETSI EG 202 373 V1.1.1 (2005-08), „Electromagnetic compability and Radio spectrum Matters (ERM); Guide to methods of measurements of Radio Frequency (RF) fields“
5. Pravilnik o radio-komunikacijama pridodat Međunarodnoj konvenciji o telekomunikacijama
6. L. P. Rice, „Radio Transmission into Buildings on 35 and 150MHz“; The Bell System Tehnical Journal, vol. 38, n0 1, 1959, pp 197-210
7. Preporuke ETSI – GSM, UMTS



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863

8. Bernardini A., „*Valutazione previsionale della compatibilita alla normativa di protezione dai campi elettromagnetici delle tipologie standard di siti radio fissi (radio base) ERICSSON per servizio radiomobile DCS-1800*“, Universita degli Studi La Sapienza di Roma, 1997.
9. D. Plets, W. Joseph, L. Verloock, E. Tanghe, L. Martens, E. Deventer, H. Gauderis, „Evaluation of Building Penetration Loss for 100 Buildings in Belgium“, NAB Broadcast Engineering Conference, April 12-17, 2008,
10. A. F. De Toledo, A. M. D. Turkmani, „Propagation into and within buildings at 900, 1800 and 2300MHz“, IEEE Veh. Teh. Conf. 1993
11. A. M. D. Turkmani, J. D. Parson, D. G. Lewis, „Radio Propagation Into Buildings at 441, 900 and 1400MHz“, Proc 4th Intl. Conf. On land and mobile radio, 1987.
12. A.F.De Toledo, A. M. D. Turkmani, D. Parsons „Estimating Coverage of Radio Transmission into and within Buildings at 900, 1800 and 2300MHz“, IEEE Personal Communications, april 1998.

3. Projektna dokumentacija i dokumenta:

1. Tehničko rešenje „Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113 –Dot networks d.o.o., Beograd

10. PRILOZI

OPIS UREĐAJA I OPREME

MTS9000A KABINET

Huawei multimodne bazne stanice serije MTS9000A predstavljaju napredno mrežno rešenje koje kombinuje radio resurse i višestruke tehnologije. Optimizovana arhitektura hardvera i softvera multimodnih baznih stanica serije MTS9000A, zajedno sa inovativnim tehnologijama za PA i upravljanjem potrošnjom, obezbeđuje operatorima uštedu energije i redukciju emisije.

Osnovni moduli bazne stanice serije MTS9000A su:

- BBU5900 - jedinica za obradu signala u osnovnom opsegu
- RF moduli.



Sl. 9.1. Izgled MTS9000A kabineta

Tehničke karakteristike Eltek kabineta	
Dimenzije	1500mm x 650mm x 650mm
Težina	135kg
Prostor za smeštaj opreme	9U
Stalak za baterije	Jedan sloj 330mm x 610mm x 590mm
Održavanje temperature	Ventilator i filter (1700W ili 2000W)
DC izlaz	-48V DC
IP protokol	IP55
Prečnik priključnog kablova	max 10mm ²
Radna temperatura	-40°C do +45°C

BBU5900

BBU5900 je jedinica za obradu signala u osnovnom opsegu odnosno kontrolna jedinica za obradu signala u osnovnom opsegu bazne stanice DBS5900. Smeštena je u okvir veličine 2U prostora sa slotovima u koje se smeštaju odgovarajuće ploče u zavisnosti od željene konfiguracije.

Funkcije koje obavlja BBU5900:

- Upravlja celokupnim sistemom bazne stanice u smislu funkcionisanja, održavanja i preprocesiranja signala,
- Obezbeđuje sistemski takt,
- Obradjuje uplink i downlink podatke,
- Omogućava razmenu podataka sa transportnom mrežom,
- Komunicira sa RF modulima,



Sl. 9.2. Izgled BBU5900



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863

ANTENSKI SISTEM

AQU4518R24v18

DXXXX-690-960/690-960/1695-2690/1695-2690-65/65/65/65-16i/16i/18i/18i-M/M/M/M-R

EasyRET 2L2H 8-Port Antenna with 4 Integrated RCUs - 2.0m



Antenna Specifications

Electrical Properties									
Frequency range (MHz)		2 x (690 - 960) (Lr1/Rr2)				2 x (1695 - 2690) (Ly1/Ry2)			
		690 - 803	790 - 862	824 - 894	880 - 960	1695 - 1990	1920 - 2200	2200 - 2490	2490 - 2690
Polarization		+45°, -45°							
Electrical downtilt (°)		0 - 10 , continuously adjustable, each band separately				2 - 12, continuously adjustable, each band separately			
Gain (dBi)	at mid Tilt	15.0	15.5	15.8	16.0	17.0	17.2	17.7	18.1
	over all Tilts	14.7 ±0.5	15.3 ±0.5	15.6 ±0.5	15.8 ±0.5	16.8 ±0.5	17.1 ±0.5	17.5 ±0.5	17.9±0.5
Side lobe suppression for first side lobe above main beam (dB)		> 16	> 17	> 17	> 17	> 16	> 16	> 16	> 16
Horizontal 3dB beam width (°)		68 ±5	65 ±5	62 ±5	60 ±5	65 ±5	63 ±5	61 ±5	60 ±5
Vertical 3dB beam width (°)		10.5 ±0.9	9.5 ±0.8	9.2 ±0.7	8.5 ±0.7	6.8 ±0.7	5.8 ±0.5	5.3 ±0.4	5.0 ±0.5
VSWR		< 1.5							
Cross polar isolation (dB)		≥ 28							
Interband isolation (dB)		≥ 28							
Front to back ratio , ±30° (dB)		> 23	> 25	> 26	> 26	> 26	> 27	> 27	> 28
Cross polar ratio (dB)	0°	> 17	> 18	> 19	> 20	> 15	> 16	> 17	> 17
Max. power per input (W)		500 (at 50°C ambient temperature)				250 (at 50°C ambient temperature)			
Total power (W)		960 (at 50°C ambient temperature)							
Intermodulation IM3 (dBc)		≤ -153 (2 x 43 dBm carrier)							
Impedance (Ω)		50							
Grounding		DC Ground							

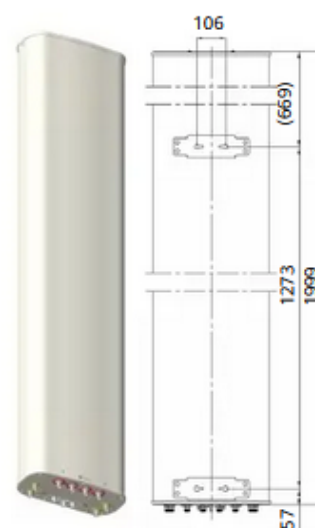
1. Values based on NGMN recommendations on Base Station Antenna Standards (BASTA).

2. Electrical datasheet in XML format is available.

Mechanical Properties	
Antenna dimensions (H x W x D) (mm)	1999 x 429 x 196
Packing dimensions (H x W x D) (mm)	2270 x 515 x 235
Antenna weight (kg)	30.0
Clamps weight (kg)	3.6 (2 units)
Antenna packing weight (kg)	40.0 (Included clamps)
Mast diameter supported (mm)	50 - 115
Radome material	Fiberglass
Radome colour	Light grey
Operational temperature (°C)	-40 ... +65
Wind load (N)	Frontal: 555 (at 150 km/h) Lateral: 340 (at 150 km/h) Maximum: 735 (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

Accessories

Item	Model	Description	Weight	Units per antenna
Downtilt kit	ASMD T0D01	Mechanical downtilt: 0 - 12 °	2.1 kg	1 (Separate packing)





LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863



01-435

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Izveštaj br.3112

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG POLJA NA LOKACIJI „Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113

Beograd, jun 2024.

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863

ATC
01-435ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Broj izveštaja:

3112

Datum izveštaja:

28.06.2024.

**IZVEŠTAJO ISPITIVANJU
ELEKTROMAGNETNOG POLJA****Opšti deo**

Vrsta merenja/ispitivanja:	Ispitivanje intenziteta električnog polja u frekvencijskom opsegu od 27 MHz do 6 GHz i ispitivanje izloženosti ljudi
Naručilac merenja/ispitivanja:	Telekom Srbija a.d., Takovska 2, Beograd
Predmet ispitivanja/lokacija/objekat:	Radio bazne stanice mobilne telefonije: „Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113 /adresa lokacije: KP 2686/2 KO Gornje Zuniče, opština Knjaževac /antenski stub – nulto merenje
GPS (WGS84) koordinate izvora zračenja/lokacije	geograf. širina: 43°35'46.6"N geograf. dužina: 22°16'54.9"E
Vlasnik izvora:	Telekom Srbija a.d., Takovska 2, Beograd
Datum prijema zahteva:	06.06.2024.
Datum i vreme ispitivanja:	27.06.2024. od 12:45 do 13:15
Uslovi okoline:	Temperatura: 26,0°C Vlažnost vazduha: 68,5%



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863



ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

1. Uvod

Merenje i ispitivanje je izvedeno prema sledećim dokumentima:

- SRPS EN 62232:2022
- SRPS EN 50413: 2020
- SRPS EN 50420: 2008
- SRPS EN 61566: 2009
- SRPS EN 50401:2017.

2. Opšti podaci

Adresa izvora elektromagnetnog polja/ lokacije na kojoj se vrši merenje:
KP 2686/2 KO Gornje Zuniče, opština Knjaževac
Naziv izvora elektromagnetnog polja :
„Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113
Tip lokacije :
Antenski stub – nulto merenje

2.1 Lokacija – detaljan opis



Slika 2.1. Prikaz makrolokacije (satelitski/ kartografski)



Slika 2.2. Fotografija mikrolokacije

Kratak opis lokacije/izvora elektromagnetnog polja:

Oprema RBS lokacije „Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113 se planira na zemljišnoj parceli KP 2686/2 KO Gornje Zuniče, opština Knjaževac. Na lokaciji se planira AB plato dimenzija 8.5x8.5m, koji će biti ograđen ogradom od pletene žice na čeličnim stubovima, ukupne visine 2m i dvokrilnom kapijom širine 3m sa mehanizmom za zaključavanje.

U okviru lokacije predviđa se tipski antenski stub 26m/26. Na lokaciji je planirana instalacija kabineta: novi MTS9000A kabinet (1xBBU5900) i novi RO kao i prateći antenski sistem.

Novi antenski sistem sastoji se od tri panel antene AQU4518R24V18 orijentisane u azimutima 135°, 245° i 345°. Antene će se montirati na novim H nosačima, pri čemu visina baza antena iznosi 34.00m. Moduli 3 x RRU5509 + 3 x RRU5502 montiraće će se na H nosače, ispod panel antena.

Konfiguracija primopredajnika je: 2+2+2 za GSM900, 1+1+1 za LTE800, 1+1+1 za LTE1800 i 1+1+1 za LTE2100.

Na dan vršenja merenja, na lokaciji nije bila instalirana i puštena u rad predmetna bazna stanica.

Na lokaciji, u neposrednoj blizini, osim pomenutih, u krugu od 50m nisu uočeni drugi sistemi (radio i TV predajnici, bazne stanice drugih operatera u blizini i sl.).



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863



ATC
01-435

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Karakteristike predmetnog izvora EM polja:

Osnovni parametri bazne stanice LTE800 (kod/ serijski broj) : („Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113/ nepoznat)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm] [W]		Tip antene	Broj antena	Visina baze antene (m)	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°] Horizontalna Vertikalna		Downtilt mehanički električni [°]		Tip kabla	Duzina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)	Cell ID
Gornje Zuniče	ZA0113A	Outdoor	BBU 5300	46.0	40.0	AQU4518R24V18	1	34.0	13.35	125	65	9.5	0	0	1/2"	3	1.33	4x4 MIMO	796.0	.
	ZA0113B	Outdoor	BBU 5300	46.0	40.0	AQU4518R24V18	1	34.0	13.35	350	65	9.5	0	0	1/2"	3	1.33	4x4 MIMO	796.0	.
	ZA0113C	Outdoor	BBU 5300	46.0	40.0	AQU4518R24V18	1	34.0	13.35	350	65	9.5	0	0	1/2"	3	1.33	4x4 MIMO	796.0	.

Osnovni parametri bazne stanice LTE1800 (kod/ serijski broj) : („Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113/ nepoznat)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm] [W]		Tip antene	Broj antena	Visina baze antene (m)	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°] Horizontalna Vertikalna		Downtilt mehanički električni [°]		Tip kabla	Duzina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)	Cell ID
Gornje Zuniče	ZAL113A	Outdoor	BBU 5300	46.0	40.0	AQU4518R24V18	.	34.0	14.85	125	65	6.8	0	2	1/2"	3	1.30	4x4 MIMO	1835.0	.
	ZAL113B	Outdoor	BBU 5300	46.0	40.0	AQU4518R24V18	.	34.0	14.85	350	65	6.8	0	2	1/2"	3	1.30	4x4 MIMO	1835.0	.
	ZAL113C	Outdoor	BBU 5300	46.0	40.0	AQU4518R24V18	.	34.0	14.85	350	65	6.8	0	2	1/2"	3	1.30	4x4 MIMO	1835.0	.

Osnovni parametri bazne stanice GSM900 (kod/ serijski broj) : („Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113/ nepoznat)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm] [W]		Tip antene	Broj antena	Visina baze antene (m)	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°] Horizontalna Vertikalna		Downtilt mehanički električni [°]		Tip kabla	Duzina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)	BCCH
Gornje Zuniče	ZA113A	Outdoor	BBU 5300	43.0	20.0	AQU4518R24V18	.	34.0	13.85	125	60	8.5	0	0	1/2"	3	1.33	2	.	.
	ZA113B	Outdoor	BBU 5300	43.0	20.0	AQU4518R24V18	.	34.0	13.85	350	60	8.5	0	0	1/2"	3	1.33	2	.	.
	ZA113C	Outdoor	BBU 5300	43.0	20.0	AQU4518R24V18	.	34.0	13.85	350	60	8.5	0	0	1/2"	3	1.33	2	.	.

Osnovni parametri bazne stanice LTE2100 (kod/ serijski broj) : („Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113/ nepoznat)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm] [W]		Tip antene	Broj antena	Visina baze antene (m)	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°] Horizontalna Vertikalna		Downtilt mehanički električni [°]		Tip kabla	Duzina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)	SCRCODE
Gornje Zuniče	ZA113A	Outdoor	BBU 5300	43.0	20.0	AQU4518R24V18	.	34.0	15.05	125	63	5.8	0	2	1/2"	3	1.50	4x4 MIMO	2.135.0	.
	ZA113B	Outdoor	BBU 5300	43.0	20.0	AQU4518R24V18	.	34.0	15.05	350	63	5.8	0	2	1/2"	3	1.50	4x4 MIMO	2.135.0	.
	ZA113C	Outdoor	BBU 5300	43.0	20.0	AQU4518R24V18	.	34.0	15.05	350	63	5.8	0	2	1/2"	3	1.50	4x4 MIMO	2.135.0	.

Napomena: Predmetna bazna stanica sastoji se od sistema LTE800, LTE1800, LTE2100 i GSM900. Podaci: naziv i kod lokacije, tip bazne stanice, model kabineta, snage predajnika bazne stanice, tipovi antena, njihovi azimuti, visine i tiltovi, tipovi i dužina kabla, kao i slabljenje na kablovskoj trasi, broj predajnika, frekvencije kanala i SC kodovi i CPICH kanala dobijeni su od operatera Telekom Srbija koji snosi odgovornost za ispravnost dostavljenih podataka. Laboratorija ne snosi odgovornost za podatke dobijene od vlasnika izvora. Dobici antena i širine glavnog snopa zračenja preuzeti su iz kataloga dostupnog na web sajtu: <http://www.huawei.com/>. Podaci o serijskim brojevima primopredajnika nisu bili dostupni do dana izdavanja Izveštaja.

3. Merna oprema

Korišćena merna oprema:

Uređaj:	Analizator spektra	izotropna sonda	izotropna sonda	Digitalni termohigrometar
Oznaka:	SRM3006	3501/03	3502/01	BC06
Proizvođač:	NARDA	NARDA	NARDA	TROTEC
Opseg merenja:	9kHz-6GHz	27MHz-3GHz 0,2mV/m-200V/m	420MHz-6GHz 0,14mV/m-160V/m	(-20° - 60°) (0 - 100)%
Serijski broj:	D-0043	K-0217	B-0102	141021632
Datum poslednje kalibracije:	10.03.2023.	10.03.2023.	17.10.2017.	19.08.2021.
Koristi se:	☒	☒	☐	☒

3.1 Podešavanja instrumenta za merenje (preliminarno/ frekvencijski selektivno merenje)

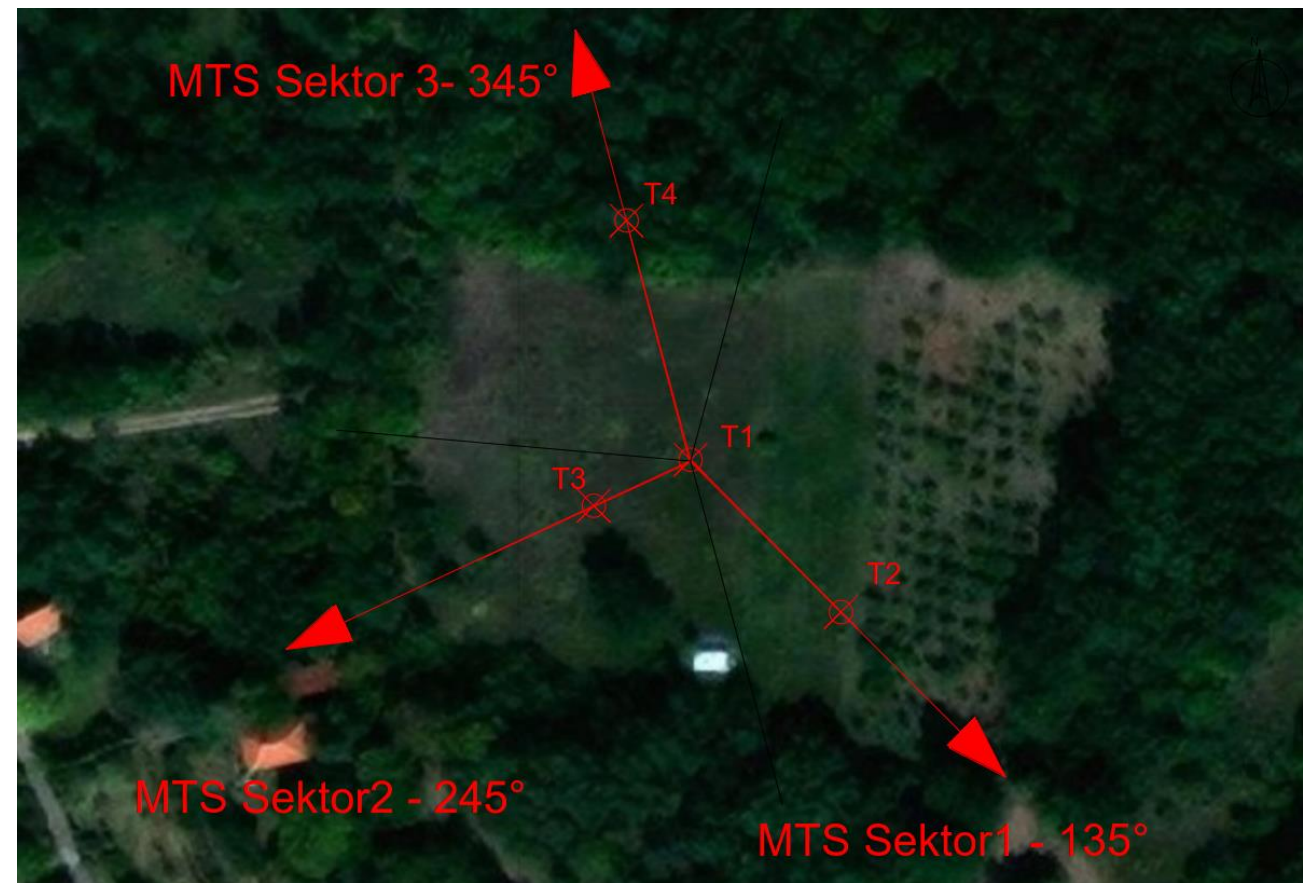
Podešavanje spektralnog analizatora NARDA SRM3006 za preliminarno merenje						
Ime	Frekvencijski opseg [MHz]	Trace Mode/ Detector	RBW	VBW	Measurement Range MR (V/m)	Threshold
FM Radio	87.5-108	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
DVB-T	174-230	MaxAvg	5MHz	Auto	2	Threshold_0
CDMA Telekom	421.875-424.375	MaxAvg	500kHz	Auto	2	Threshold_0
CDMA Orion	425.625-428.125	MaxAvg	500kHz	Auto	2	Threshold_0
DVB-T	470-790	MaxAvg	5MHz	Auto	2	Threshold_0
MTS 800	791-801	MaxAvg	2MHz	Auto	2	Threshold_0
Yettel 800	801-811	MaxAvg	2MHz	Auto	2	Threshold_0
A1 800	811-821	MaxAvg	2MHz	Auto	2	Threshold_0
A1 900	935.1-939.3	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
MTS 900	939.5-949.1	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
Yettel 900	949.3-958.9	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
Yettel 1800	1805.1-1825.1	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
Telekom 1800	1825.1-1845.1	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
A1 1800	1845.1-1875.1	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
MTS 2100	2125.0-2140.0	MaxAvg	3MHz	Auto	2	Threshold_0
A1 2100	2140.0-2155.0	MaxAvg	3MHz	Auto	2	Threshold_0
Yettel 2100	2155.1-2170.1	MaxAvg	3MHz	Auto	2	Threshold_0

4. Ispitivanje

4.1 Tok ispitivanja

Izbor tačaka ispitivanja izvršen je u zoni od interesa, na osnovu obilaska lokacije, u skladu sa rasporedom opreme predmetnog izvora ispitivanja, potencijalnih relevantnih izvora i potencijalnih uzroka perturbacije prema dokumentu LABING-M01 Metodologija ispitivanja elektromagnetnog polja radio telekomunikacione opreme i sistema.

Dispozicija tačaka preliminarnog merenja data je opisno u sledećoj tabeli Tabela4.1, a grafički prikaz dispozicije tačaka dat je na slici 4.1.



Slika 4.1. Dispozicija tačaka ispitivanja

Tabela 4.1. Dispozicija tačka ispitivanja uz sliku 4.1.

Oznaka tačke:	Visina merne sonde u tački:	Opis dispozicije:
T1	1,7m	Tlo, na mestu planiranog antenskog stuba, na 42.8m od bližeg ćoška objekta u blizini lokacije i 44.7m od daljeg ćoška objekta u blizini lokacije.
T2	1,7m	Tlo, na mestu planiranog antenskog stuba, na 13.2m od bližeg ćoška objekta u blizini lokacije i 16.8m od daljeg ćoška objekta u blizini lokacije.
T3	1,7m	Tlo, na mestu planiranog antenskog stuba, na 35.3m od bližeg ćoška objekta u blizini lokacije i 36.4m od daljeg ćoška objekta u blizini lokacije.
T4	1,7m	Tlo, na mestu planiranog antenskog stuba, na 63.2m od bližeg ćoška objekta u blizini lokacije i 66.3m od daljeg ćoška objekta u blizini lokacije.
Napomena:		



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863



ATC
01-435

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

5. Rezultati merenja

5.1 Rezultati ispitivanja po frekvencijskim opsezima – **preliminarno merenje**

Preliminarno merenje po frekvencijskim opsezima izvršeno je prema dokumentu LABING-M01 Metodologija ispitivanja elektromagnetnog polja radio telekomunikacione opreme i sistema., prema izabranoj metodi.

Na osnovu rezultata ovog ispitivanja donosi se zaključak o tački u kojoj je potrebno izvršiti frekvencijski selektivno merenje kao i zaključak o relevantnim izvorima čiji uticaj je potrebno uzeti u obzir.

Rezultati ispitivanja preliminarnog merenja jačine ukupnog električnog polja i faktora izlaganja u tačkama ispitivanja prikazani su u tabeli 6.1.

Tabela 6.1. Jačina ukupnog izmerenog električnog polja i faktora izlaganja po tačkama ispitivanja

Tačka ispitivanja:	E_{ukupno} [V/m]:	ΔE_i (V/m)+	ΔE_i (V/m)-	ER_{izm} :
T1	0.07	0.02	0.02	0.00003
T2	0.07	0.02	0.02	0.00003
T3	0.07	0.02	0.02	0.00003
T4	0.10	0.02	0.02	0.00005

gde je

- E_{ukupno} – ukupna jačina električnog polja u tački ispitivanja
- ΔE_{ukupno} – merna nesigurnost jačine električnog polja na i-tom frekvencijskom opsegu (u intervalu poverenja 95%)
- ER_{izm} – ukupan faktor izlaganja u tački ispitivanja

Na ovom mestu dat je prikaz rezultata preliminarnog merenja po frekvencijskim opsezima u pojedinim tačkama ispitivanja u frekvencijskom opsegu rada merne opreme.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863



ATC
01-435

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T1:

Oznaka tačke:	T1 - Tlo, na mestu planiranog antenskog stuba, na 42.8m od bližeg čoška objekta u blizini lokacije i 44.7m od daljeg čoška objekta u blizini lokacije.					
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru					
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	Δ Ei (V/m)	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0.03	0.3	0.02	11.2	0.00001
DVB-T	174-230	0.03	0.3	0.02	11.2	0.00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0.00	0.0	0.00	11.3	0.00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0.00	0.0	0.00	11.3	0.00000
DVB-T	470-790	0.04	0.4	0.02	11.9	0.00001
Telekom LTE800	791-801	0.01	0.1	0.01	15.5	0.00000
Cetin LTE800	801-811	0.01	0.1	0.01	15.6	0.00000
A1 LTE800	811-821	0.01	0.0	0.00	15.7	0.00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0.01	0.0	0.00	16.8	0.00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0.01	0.1	0.01	16.9	0.00000
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0.01	0.0	0.00	17.0	0.00000
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0.01	0.0	0.01	23.4	0.00000
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0.01	0.0	0.01	23.5	0.00000
A1 LTE	1845.1- 1875.1	0.01	0.1	0.01	23.6	0.00000
Telekom UMTS/LTE	2125.1- 2140	0.01	0.0	0.01	24.4	0.00000
A1 UMTS/LTE	2141.1- 2154.9	0.01	0.0	0.01	24.4	0.00000
Cetin UMTS/LTE	2155.1- 2170.1	0.01	0.0	0.01	24.4	0.00000
Eukupno:		0.07				
Δ Eukupno:				0.02		
					ERizm:	0,00003



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863



ATC
01-435

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T2:

Oznaka tačke:	T2 - Tlo, na mestu planiranog antenskog stuba, na 13.2m od bližeg čoška objekta u blizini lokacije i 16.8m od daljeg čoška objekta u blizini lokacije.					
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru					
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	Δ Ei (V/m)	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0.03	0.3	0.02	11.2	0.00001
DVB-T	174-230	0.03	0.3	0.02	11.2	0.00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0.00	0.0	0.00	11.3	0.00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0.00	0.0	0.00	11.3	0.00000
DVB-T	470-790	0.04	0.4	0.02	11.9	0.00001
Telekom LTE800	791-801	0.02	0.1	0.01	15.5	0.00000
Cetin LTE800	801-811	0.01	0.1	0.01	15.6	0.00000
A1 LTE800	811-821	0.01	0.0	0.00	15.7	0.00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0.01	0.0	0.00	16.8	0.00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0.02	0.1	0.01	16.9	0.00000
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0.01	0.0	0.00	17.0	0.00000
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0.01	0.0	0.01	23.4	0.00000
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0.01	0.1	0.01	23.5	0.00000
A1 LTE	1845.1- 1875.1	0.01	0.1	0.01	23.6	0.00000
Telekom UMTS/LTE	2125.1- 2140	0.01	0.0	0.01	24.4	0.00000
A1 UMTS/LTE	2141.1- 2154.9	0.01	0.0	0.01	24.4	0.00000
Cetin UMTS/LTE	2155.1- 2170.1	0.01	0.0	0.01	24.4	0.00000
Eukupno:		0.07				
Δ Eukupno:				0.02		
					ERizm:	0,00003



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863



ATC
01-435

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T3:

Oznaka tačke:	T3 - Tlo, na mestu planiranog antenskog stuba, na 35.3m od bližeg čoška objekta u blizini lokacije i 36.4m od daljeg čoška objekta u blizini lokacije.					
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru					
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	Δ Ei (V/m)	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0.03	0.3	0.02	11.2	0.00001
DVB-T	174-230	0.03	0.3	0.02	11.2	0.00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0.00	0.0	0.00	11.3	0.00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0.00	0.0	0.00	11.3	0.00000
DVB-T	470-790	0.04	0.4	0.02	11.9	0.00001
Telekom LTE800	791-801	0.02	0.1	0.01	15.5	0.00000
Cetin LTE800	801-811	0.02	0.1	0.01	15.6	0.00000
A1 LTE800	811-821	0.01	0.1	0.00	15.7	0.00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0.01	0.0	0.00	16.8	0.00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0.01	0.1	0.01	16.9	0.00000
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0.01	0.0	0.00	17.0	0.00000
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0.01	0.0	0.01	23.4	0.00000
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0.01	0.1	0.01	23.5	0.00000
A1 LTE	1845.1- 1875.1	0.01	0.1	0.01	23.6	0.00000
Telekom UMTS/LTE	2125.1- 2140	0.01	0.0	0.01	24.4	0.00000
A1 UMTS/LTE	2141.1- 2154.9	0.01	0.0	0.01	24.4	0.00000
Cetin UMTS/LTE	2155.1- 2170.1	0.01	0.0	0.01	24.4	0.00000
Eukupno:		0.07				
Δ Eukupno:				0,02		
					ERizm:	0,00003



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863



ATC
01-435

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T4:

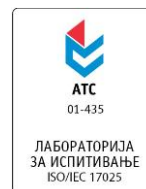
Oznaka tačke:	T4 - Tlo, na mestu planiranog antenskog stuba, na 63.2m od bližeg čoška objekta u blizini lokacije i 66.3m od daljeg čoška objekta u blizini lokacije.					
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru					
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	Δ Ei (V/m)	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0.05	0.5	0.03	11.2	0.00002
DVB-T	174-230	0.03	0.3	0.02	11.2	0.00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0.01	0.1	0.00	11.3	0.00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0.00	0.0	0.00	11.3	0.00000
DVB-T	470-790	0.04	0.4	0.02	11.9	0.00001
Telekom LTE800	791-801	0.03	0.2	0.02	15.5	0.00000
Cetin LTE800	801-811	0.03	0.2	0.01	15.6	0.00000
A1 LTE800	811-821	0.01	0.1	0.01	15.7	0.00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0.01	0.1	0.01	16.8	0.00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0.02	0.1	0.01	16.9	0.00000
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0.02	0.1	0.01	17.0	0.00000
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0.01	0.1	0.01	23.4	0.00000
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0.01	0.1	0.01	23.5	0.00000
A1 LTE	1845.1- 1875.1	0.01	0.1	0.01	23.6	0.00000
Telekom UMTS/LTE	2125.1- 2140	0.01	0.0	0.01	24.4	0.00000
A1 UMTS/LTE	2141.1- 2154.9	0.01	0.0	0.01	24.4	0.00000
Cetin UMTS/LTE	2155.1- 2170.1	0.01	0.0	0.01	24.4	0.00000
Eukupno:		0.10				
Δ Eukupno:				0,02		
					ERizm:	0,00005



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863



Oznake u tabelama sa prikazanim rezultatima ispitivanja preliminarnog merenja po tačkama ispitivanja su:

- E_i – izmerena vrednost jačine električnog polja na i-tom frekvencijskom opsegu
- E_{ref} – referentni granični nivo jačine električnog polja propisan Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Službeni glasnik RS 104/09).
- E_i / E_{ref} – izmerena vrednost jačine električnog polja na i-tom frekvencijskom opsegu izražena u procentima najnižeg referentnog graničnog nivoa jačine električnog polja na frekvencijskom opsegu
- ΔE_i – merna nesigurnost jačine električnog polja na i-tom frekvencijskom opsegu (u intervalu poverenja 95%)
- $ER_i = (E_i / E_{ref})^2$ – faktor izlaganja na i-tom frekvencijskom opsegu

$$E_{ukupno} = \sqrt{\sum_i E_i^2}$$

- ukupna jačina električnog polja u tački ispitivanja

$$ER_{izm} = \sum_i ER_i$$

- ukupan faktor izlaganja u tački ispitivanja

5.2 Utvrđivanje relevantnih izvora

Na osnovu rezultata preliminarnog merenja po frekvencijskim opsezima u kojima rade komercijalni radio sistemi, donosi se zaključak o relevantnim izvorima.

- Utvrđivanje relevantnih izvora izvršeno je prema pravilima definisanim u dokumentu LABING-M01 Metodologija ispitivanja elektromagnetnog polja radio telekomunikacione opreme i sistema.

Relevantni izvori: Relevantnih izvora na lokaciji nije bilo.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863



Karakteristike relevantnih izvora EM polja:

Osnovni parametri bazne stanice LTE800 (kod/ serijski broj) : (- / -)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm]	Snaga na izlazu iz predajnika [W]	Tip antene	Broj antena	Visina sredine antene [m]	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°] Horizontalna Vertikalna	Downtilt mehanički električni [°]	Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)

Osnovni parametri bazne stanice GSM/UMTS900 (kod/ serijski broj) : (- / -)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm]	Snaga na izlazu iz predajnika [W]	Tip antene	Broj antena	Visina sredine antene [m]	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°] Horizontalna Vertikalna	Downtilt mehanički električni [°]	Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)

Osnovni parametri bazne stanice DCS/LTE1800 (kod/ serijski broj) : (- / -)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm]	Snaga na izlazu iz predajnika [W]	Tip antene	Broj antena	Visina sredine antene [m]	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°] Horizontalna Vertikalna	Downtilt mehanički električni [°]	Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)

Osnovni parametri bazne stanice UMTS2100 (kod/ serijski broj) : (- / -)

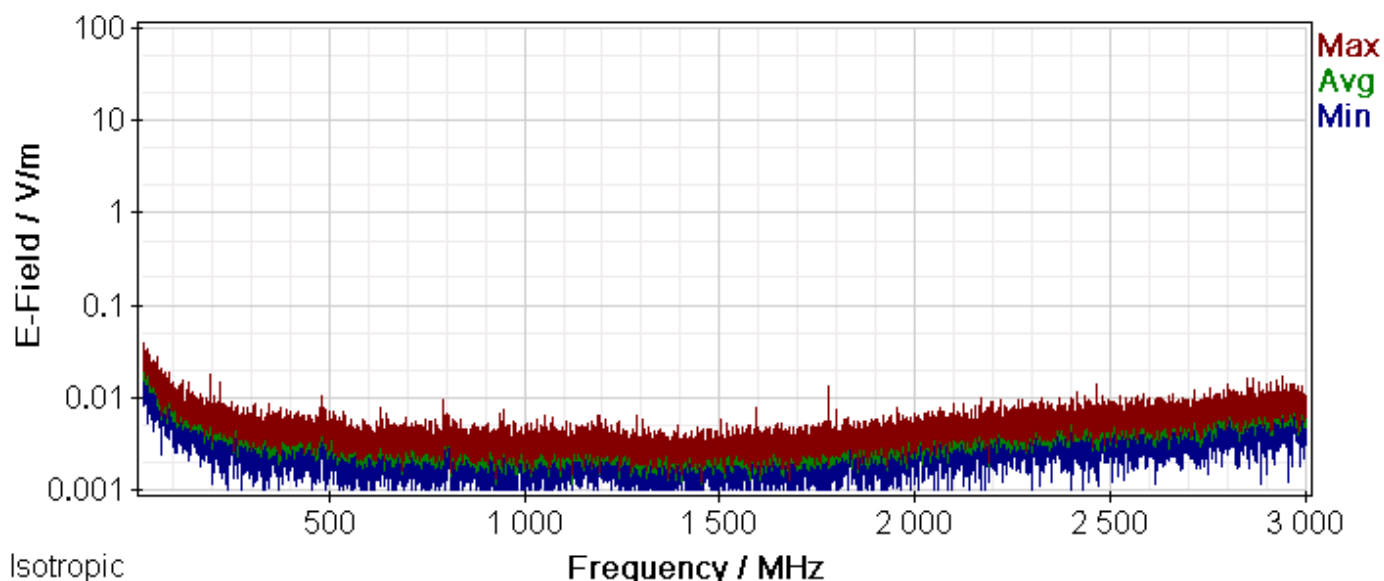
Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm]	Snaga na izlazu iz predajnika [W]	Tip antene	Broj antena	Visina sredine antene [m]	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°] Horizontalna Vertikalna	Downtilt mehanički električni [°]	Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)

NAPOMENA:

5.3 Rezultati ispitivanja na frekvencijama od interesa – **frekvencijski selektivno merenje**

Rezultat skeniranja spektra izmerenog EM polja prikazan je na slici 6.1.

Battery: 27.06.24	 13:01:44	GPS: 43°35'46.6" N 22°16'54.6" E	Ant: 3AX 27M-3G Cable: ---	SrvTbl: Lab po opsezima Std: U_Pravil
-------------------	--	-------------------------------------	-------------------------------	--



Spectrum					
Fcent:	1.513 GHz	Fspan:	2.974 GHz	Sweep Time:	895 ms
MR:	10 V/m	RBW:	300 kHz	Progress:	
		VBW:	Off	No. of Runs:	3
				AVG:	6 min

Slika 6.1. Prikaz spektra signala dela radio frekvencijskog opsega od 27 MHz do 3000 MHz u tački T1.

Detaljna merenja se vrše na frekvencijama predmetnog i relevantnih izvora zračenja prema dokumentu LABING-M01 Metodologija ispitivanja elektromagnetnog polja radio telekomunikacione opreme i sistema, prema izabranoj metodi.

NAPOMENA: Pošto nijedan izvor elektromagnetnog polja na lokaciji ne prelazi 10% referentnih graničnih nivoa ni na jednom od frekventnih opsega od interesa, ne izvodi se frekvencijski selektivno merenje u svemu u skladu sa dokumentom LABING-M01 Metodologija ispitivanja elektromagnetnog polja radio telekomunikacione opreme i sistema.

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863

ATC
01-435ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025Rezultati frekvencijski selektivnog merenja u tački ispitivanja:

Tačka ispitivanja:														
Tip emisije	Operater / korisnik	Frekvencija/ Opseg [MHz]/ SC/Cell_ID/R S	E _{ref} [V/m]	E _{izm} [V/m]	+dE [V/m]	-dE [V/m]	n/ηcpich ₁	E _{max} x [V/m]	E _{max} ^Σ [V/m]	+ΔE _{max} ^Σ [V/m]	- ΔE _{max} ^Σ [V/m]	E _R Σ	+ΔE _R Σ	- ΔE _R ^Σ
Ukupna maksimalna jačina električnog polja :														
Proširena merna nesigurnost ukupne maksimalne jačine električnog polja :														
Ukupan faktor izloženosti :														
Proširena merna nesigurnost ukupnog faktora izloženosti:														

Napomena: Detaljna objašnjenja naziva kolona data su poglavlju 7 ovog izveštaja.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863



ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

6. Merna nesigurnost rezultata

Proširena merna nesigurnost rezultata data je u intervalu poverenja 95% sa faktorom obuhvata 1.96 a izračunata je po Proceduri LABING-P12 Procena merne nesigurnosti, za sledeće ulazne parametre:

Oprema:	Narda SRM3006+sonda 3501/03			
Rastojanje tela čoveka od merne sonde	2m			
Tačke ispitivanja	T1; T2; T3; T4			
Multipath propagacija:	Bez fedinga Rajsov feding Rejljev feding			
Frekvencijski opseg [MHz]	Sistem	Merna nesigurnost opreme	Merna nesigurnost opreme	Merna nesigurnost opreme
87.4 - 108.1	FM	22%	41%	55%
171.75 - 227.75	DVB-T	22%	41%	55%
421.875 - 428.125	CDMA	22%	41%	55%
467.25 - 790	DVB-T	22%	41%	55%
791 - 821	LTE800	22%	41%	55%
935-958.9	GSM900	22%	41%	55%
1805-1855.1	GSM1800/ LTE1800	22%	41%	55%
2109.9 - 2139.9	UMTS/LTE	22%	41%	55%

7. Pojmovi, izrazi, skraćenice

- predmetni izvor zračenja – izvor zračenja koji se nalazi, ili će se nalaziti, na lokaciji ispitivanja i predstavlja primarni razlog ispitivanja, a zadat je od strane naručioca merenja.
- Relevantni izvori – izvori zračenja koji se nalaze u okolini predmetnog izvora zračenja, a čije elektromagnetno polje dostiže najmanje 10% referentnog graničnog nivoa za tu frekvenciju, prema Pravilniku o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS“, 104/09), što predstavlja strožiji uslov od uslova da je $ER > 0.05$ po standardu SRPS EN 62232:2022. Izvori zračenja koji se koriste za usmerene radio veze i satelitske komunikacije, nepokretne radio stanice efektivne izračene snage manje od 10W ili nepokretne amaterske radio stanice efektivne izračene snage manje od 100W nisu predmet ispitivanja i ne navode se posebno. Primer opreme koja spada u ovu grupu je i oprema za RLAN (bežični prenos podataka) u nelicenciranom opsegu.
- NJZ- nejonizujuća zračenja jesu elektromagnetska zračenja koja imaju energiju fotona manju od 12,4 eV. Ona obuhvataju: ultraljubičasto ili ultravioleto zračenje (talasne dužine 100-400 nm), vidljivo zračenje (talasne dužine 400-780 nm), infracrveno zračenje (talasne dužine 780nm -1 mm), radio-frekvencijsko zračenje (frekvencije 10 kHz - 300 GHz), elektromagnetska polja niskih frekvencija (frekvencije 0-10 kHz) i lasersko zračenje. Nejonizujuća zračenja obuhvataju i ultrazvuk ili zvuk čija je frekvencija veća od 20 kHz;
- izvor nejonizujućih zračenja jeste uređaj, instalacija ili objekat koji emituje ili može da emituje nejonizujuće zračenje;
- RF – radio frekvencijsko zračenje, u opsegu od 10kHz – 300 GHz.
- ekstrapolacija – proračun maksimalne očekivane vrednosti jačine električnog polja na osnovu izmerene jačine električnog polja (ekstrapolacija se vrši na način opisan standardom SRPS EN 50492:2010).



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863



ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

- n – broj primopredajnika.
- E – jačina električnog polja.
- E_{ref} – referentni granični nivo jačine električnog polja propisan Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Službeni glasnik RS 104/09). Veličina je frekvencijski zavisna i u slučaju šireg frekvencijskog opsega uzima se najniža vrednost za posmatrani opseg (princip najstrožijeg uslova).
- E_{izm} – izmerena jačina električnog polja na datoj frekvenciji
- $\pm \Delta E$ – proširena merna nesigurnost izmerene jačine električnog polja na datoj frekvenciji na intervalu poverenja 95%
- k – faktor ekstrapolacije; broj kojim treba pomnožiti izmerenu vrednost da bi se dobila maksimalna očekivana vrednost jačine električnog polja. Faktor ekstrapolacije zavisi od načina merenja, broja primopredajnika i korišćene modulacije. U slučaju GSM/TETRA sistema $k = n^{1/2}$. Za UMTS/CDMA2000 sistem $k = \eta_{cpich}^{-1/2}$, gde je η_{cpich} ili dobijen od Operatera ili se uzima njegova tipična vrednost 10% (10dB) za UMTS sistem odnosno 7dB za CDMA2000. Za LTE sistem $k = n^{1/2}$, gde je $n = 600$ za širinu opsega 10MHz, $n = 900$ za širinu opsega 15MHz, tj. $n = 1200$ za širinu opsega 20MHz (prema standardu SRPS EN62232:2022). Za sisteme koji u vreme merenja rade u režimu maksimalne snage $k = 1$ (prema standardu SRPS EN62232:2022).
- SC – „scrambling code“ P-CPICH pilot signala UMTS sistema mobilne telefonije
- E_{max} – maksimalna očekivana jačina električnog polja u tački ispitivanja, na frekvenciji ispitivanja, dobijena ekstrapolacijom, pomoću formule $E_{max} = k * E_{izm}$ (za sisteme koji u vreme merenja rade u režimu maksimalne snage, ova vrednost je jednaka izmerenoj vrednosti, tj. faktor $k=1$)
- $\pm \Delta E^Z$ – proširena merna nesigurnost na intervalu poverenja 95% zbirne vrednosti jačine električnog polja u zadatom opsegu za sisteme koji u vreme merenja rade u režimu maksimalne snage
- E_{max}^Z – ukupna maksimalna očekivana jačina električnog polja u zadatom frekvencijskom opsegu, dobijena sabiranjem po snazi maksimalnih vrednosti na ispitivanim kanalima u zadatom opsegu : $E_{max}^Z = (\sum E_{max}^2)^{1/2}$.
- ER^Z – ukupan faktor izlaganja na zadatom frekvencijskom opsegu dobija se sabiranjem faktora izlaganja na ispitivanim frekvencijskim kanalima u datom opsegu, po formuli : $ER^Z = \sum (E_{max}/E_{ref})^2$
- Ukupna izmerena/maksimalna jačina električnog polja u tački u kojoj je vršeno merenje dobija se sabiranjem po snazi izmerene/maksimalne jačine električnog polja na pojedinačnim frekvencijskim opsezima.
- Ukupni faktor izlaganja u tački u kojoj je vršeno merenje dobija se sabiranjem faktora izlaganja na pojedinačnim frekvencijskim opsezima

8. Prilozi

Prilog 8.1. Osnova i izgled lokacije – Situacioni plan „Gornje Zuniče“ - ZA113 ZAL113 ZAO113 ZAJ113 – Dot networks d.o.o. Beograd



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail:office@labing.rs Matični broj: 21062863



ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Opšte napomene – Izjava o usaglašenosti:

Predmetna radio-bazna stanica nije bila instalirana u toku merne kampanje.

Na osnovu referentnih graničnih nivoa i dozvoljene vrednosti faktora izlaganja koji su propisani Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS”, 104/09) proizilazi sledeće:

Najveća izmerena jačina električnog polja na lokaciji, na frekventijskom opsegu 800MHz (791-801 MHz) koji koristi operatera Telekom Srbija iznosi 0,03V/m (odnosno sa proširenim mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95% u opsegu od 0,03-0.02V/m do 0,03+0.02V/m), ili 0.2% referentnog graničnog nivoa za frekventijski opseg LTE800 u tački ispitivanja T4 (Tlo, na mestu planiranog antenskog stuba, na 63.2m od bližeg čoška objekta u blizini lokacije i 66.3m od daljeg čoška objekta u blizini lokacije.). U svim tačkama ispitivanja izmerene vrednosti jačine električnog polja ne prelaze 10% referentnog graničnog nivoa za sistem LTE800 operatera Telekom.

Najveća izmerena jačina električnog polja na lokaciji, na frekventijskom opsegu 900MHz (939.5- 949.1 MHz) koji koristi operater Telekom Srbija iznosi 0.02V/m (odnosno sa proširenim mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95% u opsegu od 0.02-0.01V/m do 0.02+0.01V/m), ili 0.1% referentnog graničnog nivoa za frekventijski opseg GSM900 u tački ispitivanja T4 (Tlo, na mestu planiranog antenskog stuba, na 63.2m od bližeg čoška objekta u blizini lokacije i 66.3m od daljeg čoška objekta u blizini lokacije.). U svim tačkama ispitivanja izmerene vrednosti jačine električnog polja ne prelaze 10% referentnog graničnog nivoa za sistem GSM900 operatera Telekom.

Najveća izmerena jačina električnog polja u tačkama ispitivanja na lokaciji, na frekventijskom opsegu LTE1800 (1825.1- 1844.9MHz) koji koristi operater Telekom Srbija iznosi 0,02V/m (odnosno sa proširenim mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95% u opsegu od 0,02-0.01V/m do 0,02+0.01V/m), ili 0.01% referentnog graničnog nivoa za frekventijski opseg LTE1800 u tački ispitivanja T3 (Tlo, na mestu planiranog antenskog stuba, na 35.3m od bližeg čoška objekta u blizini lokacije i 36.4m od daljeg čoška objekta u blizini lokacije.). U svim tačkama ispitivanja izmerene vrednosti jačine električnog polja ne prelaze 10% referentnog graničnog nivoa za sistem LTE1800 operatera Telekom.

Najveća izmerena jačina električnog polja u tačkama ispitivanja na lokaciji, na frekventijskom opsegu LTE2100 (2125-2140 MHz) koji koristi operater Telekom Srbija iznosi 0,01V/m (odnosno sa proširenim mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95% u opsegu od 0,01-0.01V/m do 0,01+0.01V/m), ili 0.01% referentnog graničnog nivoa za frekventijski opseg LTE2100 u tački ispitivanja T4 (Tlo, na mestu planiranog antenskog stuba, na 63.2m od bližeg čoška objekta u blizini lokacije i 66.3m od daljeg čoška objekta u blizini lokacije.). U svim tačkama ispitivanja izmerene vrednosti jačine električnog polja ne prelaze 10% referentnog graničnog nivoa za sistem LTE/UMTS2100 operatera Telekom.

Najveće vrednosti intenziteta električnog polja predmetnog izvora koje potiču od sistema koji rade na frekventijskim opsezima LTE800, LTE1800, LTE2100 i GSM900 manje su od najnižeg referentnog graničnog nivoa za frekventijski opseg u kom radepomenuti sistemi (referentni granični nivoi za sisteme operatera Telekom Srbija iznose: 15.5V/m za GSM900, LTE800MHz, 23.5V/m za LTE1800MHz i 24.4V/m za LTE2100MHz frekventijski opseg), propisan Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Službeni glasnik 104/09), u svim tačkama u kojima je obavljeno merenje.

Ukupna izmerena jačina električnog polja u tačkama ispitivanja koja potiče od svih analiziranih sistema na lokaciji iznosi 0.10V/m (odnosno sa proširenim mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95% u opsegu od 0,10 -0.01V/m do 0,10+0.02V/m), tačka ispitivanja T4 (Tlo, na mestu planiranog antenskog stuba, na 63.2m od bližeg čoška objekta u blizini lokacije i 66.3m od daljeg čoška objekta u blizini lokacije.).

Najveći ukupan faktor izlaganja u tačkama ispitivanja koji potiče od svih analiziranih sistema na lokaciji iznosi 0.00005, tačka ispitivanja T4.

Ukupan faktor izlaganja koji potiče od svih komercijalnih sistema na lokaciji, u svim tačkama ispitivanja manji je od 1, te se izvor može koristiti na predmetnoj lokaciji.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863



ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Ostale napomene:

Osoba za kontakt Marija Nikolić (e-mail: marija.nikolic@labing.rs, mob.tel. 066/8383884)

Merenje/ispitivanje izvršio:

Igor Miletić, inž.el.

lab. inženjer

Ime i prezime

Funkcija

Potpis

Izveštaj odobrila:



M.P.

Tehnički rukovodilac laboratorije

Marija Nikolić, dipl. Inž.el.

Dostaviti:

1. Naručiocu merenja/ispitivanja
- 2.
3. Arhivi LABING D.O.O.

Izjava 1:

Rezultati merenja/ispitivanja elektromagnetskog zračenja odnose se isključivo na vrstu merenja/ispitivanja i lokaciju/objekat naznačene u prvom delu ovog Izveštaja.

Izjava 2:

Bez odobrenja **LABING d.o.o.** ovaj Izveštaj je dozvoljeno umnožavati isključivo u celini.

Izjava 3:

Rezultati merenja/ispitivanja važe samo u slučaju da nije izvršena naknadna rekonstrukcija ili adaptacija izvora zračenja.

Izjava 4:

Laboratorija ne snosi odgovornost za podatke dobijene od operatera Telekom Srbija.

KRAJ IZVEŠTAJA

