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

Projekat br. 3213

Telekom Srbija a.d.

STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE U LOKALNOJ ZONI RADIO BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE „Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203

SAGLASAN OPERATER:

Beograd, maj 2025.

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

Projekat br. 3213

Telekom Srbija a.d.

STRUČNA OCENA
OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE
RADIO BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE
„Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203



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



LABING d.o.o.

dr Ljubinko Timotijević

SADRŽAJ

1. OPŠTI DEO 2
1.1 INVESTITOR 2
1.2 PROJEKTANT 2
1.3 DOKUMENTACIJA 2
1.4 PROJEKTNI ZADATAK 13
2. LOKACIJA 14
3. TEHNIČKO REŠENJE 17
3.1 POSTOJEĆE STANJE RADIO-BAZNE STANICE 17
3.2 POSTOJEĆE STANJE NA LOKACIJI 20
4. SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE 21
5. PRIMENJENI STANDARDI I NORME 23
5.1 PRAVILNIK O GRANICAMA IZLAGANJA NEJONIZUJUĆEM ZRAČENJU 23
6. PRORAČUN NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE U LOKALNOJ ZONI PREDMETNE RADIO BAZNE STANICE 26
7. ZAKLJUČAK 35
8. LITERATURA 36
9. PRILOZI 38

1. OPŠTI DEO

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 „Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203 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.

1.3 *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

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

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	

Регистратор Милан Маглов

Дана 01.03.2016. године у 11:18:42 часова

Акредитационо тело Србије **02385**
Accreditation Body of Serbia
Београд
Belgrade
додељује
awards

СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ
Accreditation Certificate

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

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.

ATC

ilac-MRA

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.

АТС 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*

ATC

Акредитациони број/ *Accreditation No.* **01-435**
Важи од/*Valid from*: 01.03.2024.
Замењује 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 / *This Scope of accreditation is valid only with Accreditation Certificate No* **01-435**

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), назахтев „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).

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 приложену 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.

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР

Проф. др Зоран Рајић

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 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 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 Радојице бр. 11, дужан 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 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 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 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 приложену документацију уз предметни захтев, утврдио да „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице 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.

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР

Проф. др Зоран Рајић

Доставити:
- „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице 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.

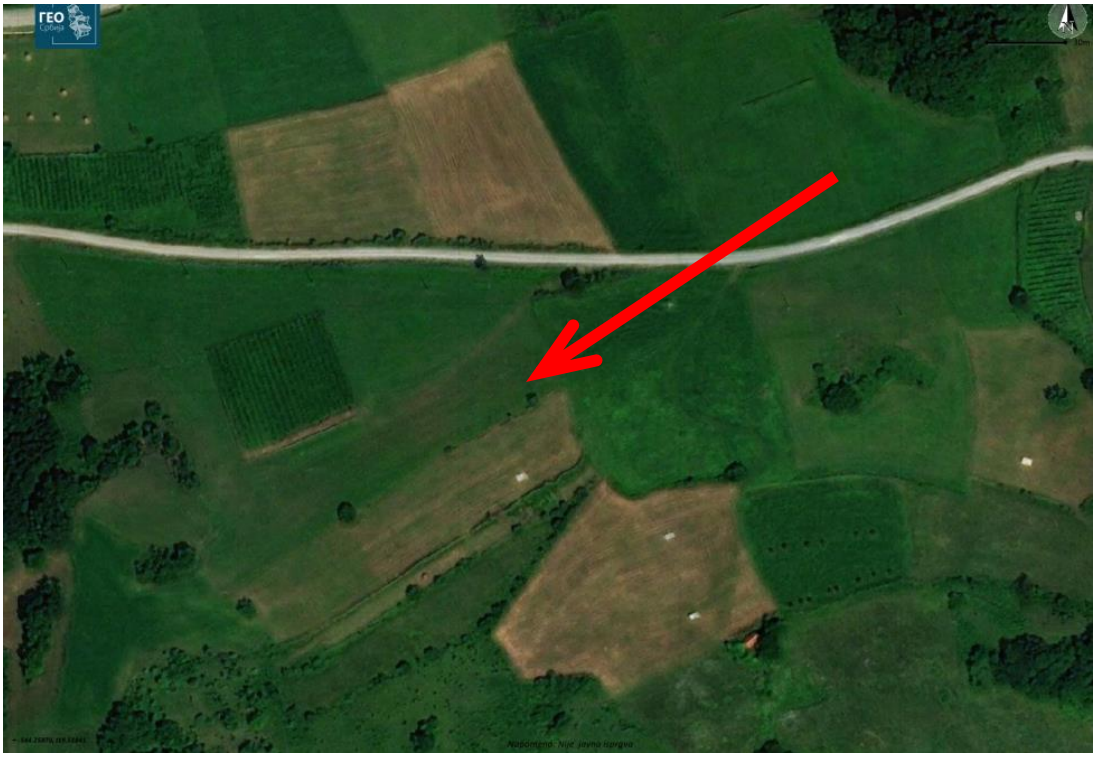
1.4 *PROJEKTNI ZADATAK*

U okviru Stručne ocene opterećenja životne sredine za lokalnou zoni bazne stanice mobilne telefonije „Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203 potrebno je izvršiti procenu očekivanog intenziteta elektromagnetne emisije u zoni od 100m od planiranog antenskog stuba. 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 „Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203.

2. LOKACIJA

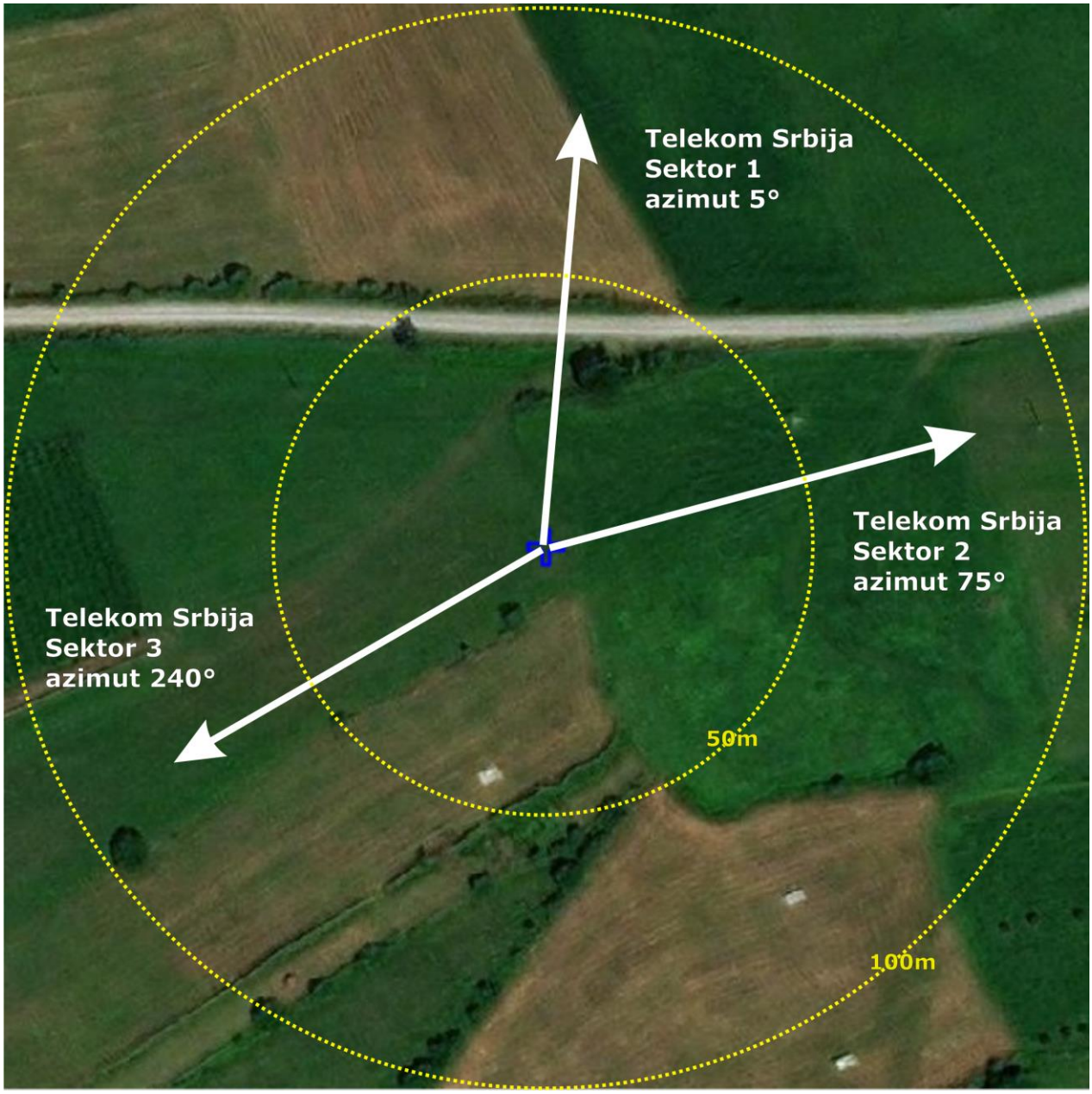
Radio bazna stanica „Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203 operatera Telekom Srbija, planira se na antenskom stubu na adresi K.P. 7213 K.O. Carina, opština Osečina. Geografska pozicija lokacije je: 44°15'36.12"N, 19°31'15.37"E

Baza panel antena Kathrein 800372965 su na visini 35m 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. Ucrtani su azimuti antena Telekoma su 5º/75º/240º/ za sisteme LTE800,

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 ne nalaze se poslovni i stambeni objekti.

Spisak objekata u okruženju je dat u Tabeli 1:

Oznaka	Tip	Sprat	Visina [m]	Sektor
T1	Tlo	-	0	S1,S2,S3

Tabela 1

3. TEHNIČKO REŠENJE

3.1 *POSTOJEĆE STANJE RADIO-BAZNE STANICE*

Oprema RBS lokacije „Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203 planira se na antenskom stubu na adresi K.P. 7213 K.O. Carina, opština Osečina.
Unutar ograđenog prostora predviđeno je postavljanje kabineta bazne stanice, prateće elektro opreme kao i rešetkastog čeličnog stuba visine 36m za instalaciju antenskog sistema.
Predviđeno je da se kabineti bazne stanice montiraju na konstrukciju od čeličnih profila (stolica) koja prenosi opterećenje od kabineta bazne stanice direktno na armirano betonsku ploču lokacije.
Prostor koji zauzima noseća konstrukcija kabineta bazne stanice i prateće elektro opreme je dimenzija 4,20m x 1,5m. Biće instalirani kabineti bazne stanice u konfiguraciji Nokia Flexi Distribution Stack Outdoor (M-GSM 900 MHz)+Nokia Flexi Distribution Stack Outdoor (MLTE 800 MHz) + Nokia Flexi Distribution Stack Outdoor (M-LTE 1800 MHz)+Nokia Flexi Distribution Stack Outdoor (M-LTE 2100 MHz) +Eltek (prenos i baterije) + 2R.
Na lokaciji se planira trosektorski antenski sistem sa panel antenama Kathrein 800372965 sa azimutima 5^{o} /75^{o}/240^{o} za sisteme LTE800, GSM900, LTE1800 i LTE2100. Baza panel antena Kathrein 800372965 su na visini 35m od tla.
Konfiguracija primopredajnika je: 1+1+1 za LTE800, 2+2+2 za GSM900, 1+1+1 za LTE1800 i 1+1+1 LTE2100.
Na dan vršenja merenja, na lokaciji je 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.).



Slika 3.1.1 Pogled na lokaciju bazne stanice

Tabela 3.1.1. Osnovni parametri GSM900 bazne stanice

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabinet a 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	Dužin a kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	ERP po kanalu	
				[dBm]	[W]						meh.	el.					[dBm]	[W]
„Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203	SA203A	Outdoor	NSN	43.0	20.0	K800372965	.	35.00	13.25	5	0	2	OK+1/2"	3	1.33	2	54.92	310.5
	SA203B	Outdoor	NSN	43.0	20.0	K800372965	.	35.00	13.25	75	0	2	OK+1/2"	3	1.33	2	54.92	310.5
	SA203C	Outdoor	NSN	43.0	20.0	K800372965	.	35.00	13.25	240	0	2	OK+1/2"	3	1.33	2	54.92	310.5

Tabela 3.1.2. Osnovni parametri LTE800 bazne stanice

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabinet a 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	Dužin a kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	ERP po kanalu	
				[dBm]	[W]						meh.	el.					[dBm]	[W]
„Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203	SAO203A	Outdoor	NSN	48.6	72.4	K800372965	1	35.00	12.55	5	0	2	OK+1/2"	3	1.33	1	59.82	959.4
	SAO203B	Outdoor	NSN	48.6	72.4	K800372965	1	35.00	12.55	75	0	2	OK+1/2"	3	1.33	1	59.82	959.4
	SAO203C	Outdoor	NSN	48.6	72.4	K800372965	1	35.00	12.55	240	0	2	OK+1/2"	3	1.33	1	59.82	959.4

Tabela 3.1.3. Osnovni parametri LTE1800 bazne stanice

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabinet a 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	Dužin a kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	ERP po kanalu	
				[dBm]	[W]						meh.	el.					[dBm]	[W]
„Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203	SAL203A	Outdoor	NSN	52.0	160.0	K800372965	.	35.00	15.75	5	0	2	OK+1/2"	3	1.30	1	66.45	4415.7
	SAL203B	Outdoor	NSN	52.0	160.0	K800372965	.	35.00	15.75	75	0	2	OK+1/2"	3	1.30	1	66.45	4415.7
	SAL203C	Outdoor	NSN	52.0	160.0	K800372965	.	35.00	15.75	240	0	2	OK+1/2"	3	1.30	1	66.45	4415.7

Tabela 3.1.4. Osnovni parametri LTE2100 bazne stanice

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabinet a bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika		Tip antene	Broj antena	Visina baze antene [m]	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [º]	*Downtilt* [°]		Tip kabla	Dužin a kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	ERP po kanalu	
				[dBm]	[W]						meh.	el.					[dBm]	[W]
„Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203	SAJ203A	Outdoor	NSN	46.0	40.0	K800372965	.	35.00	15.75	5	0	2	OK+1/2"	3	1.50	1	60.25	1059.3
	SAJ203B	Outdoor	NSN	46.0	40.0	K800372965	.	35.00	15.75	75	0	2	OK+1/2"	3	1.50	1	60.25	1059.3
	SAJ203C	Outdoor	NSN	46.0	40.0	K800372965	.	35.00	15.75	240	0	2	OK+1/2"	3	1.50	1	60.25	1059.3

3.2 *POSTOJEĆE STANJE NA LOKACIJI*

Na osnovu merenja izvršenog 22.01.2025., dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog polja u lokalnoj zoni radio bazne stanice mobilne telefonije br.3212, koji je izradilo preduzeće Labing d.o.o., a koji se nalazi u prilogu Stručne ocene, utvrđeno je da je predmetna GSM900/LTE800/ LTE2100/LTE1800 radio bazna stanica 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 22.01.2025., iznosi 0,09V/m, a odgovarajući faktor izloženosti 0.00004.

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 :

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

gde je r rastojanje od antene u tački ispitivanja.

U bliskom polju vektori električnog i magnetskog polja pored radijtivne 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 elekromagnetnih 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:

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

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 objektata. 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 λ=0.33m (λ=0.17m, odnosno λ=0.14m), može se reći da pretpostavke o dalekoj zoni zračenja važe već na rastojanjima većim od 1.6 m (0.8m, odnosno 0.7m), što je rastojanje koje odgovara udaljenosti 5λ. U slučaju kada se analizira tzv. “daleko polje” intenzitet električnog polja, intenzitet magnetnog polja i gustina snage emisije su jednoznačno povezani.

Zbog toga je prilikom poređena 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: dehidratacija 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 magnetnskog polja H (A/m),

- gustina magnetskog 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 uprosečenja *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/m2 - 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

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

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

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

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;

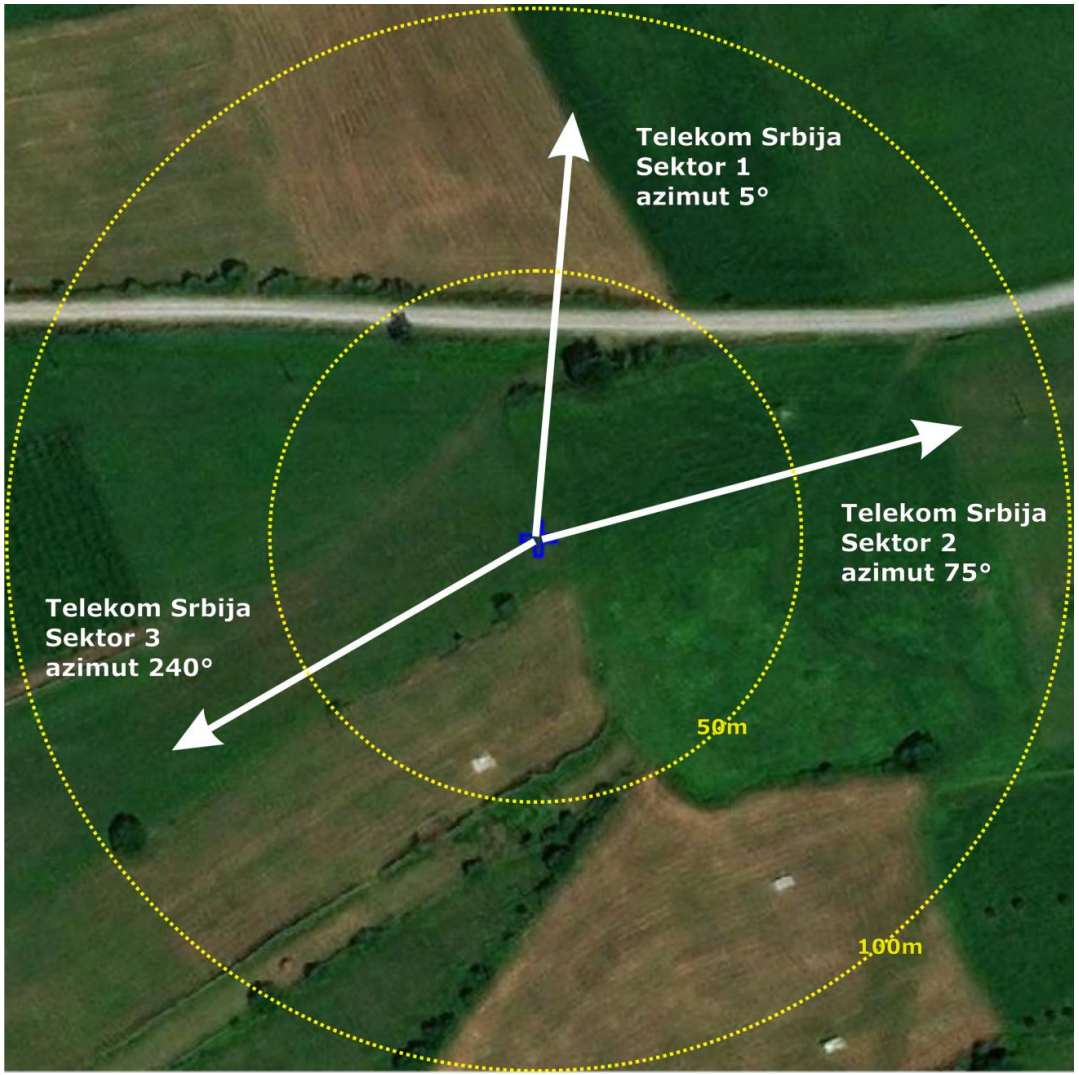
d - je $0{,}37/f$ A/m.

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 „Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203, kompanije Telekom Srbija koja se planira se na antenskom stubu na adresi K.P. 7213 K.O. Carina, opština Osečina. 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 „Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203, 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 „Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203 utvrđeno je da se u krugu do 100m od predmetnih antena ne nalaze poslovni i 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)

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;

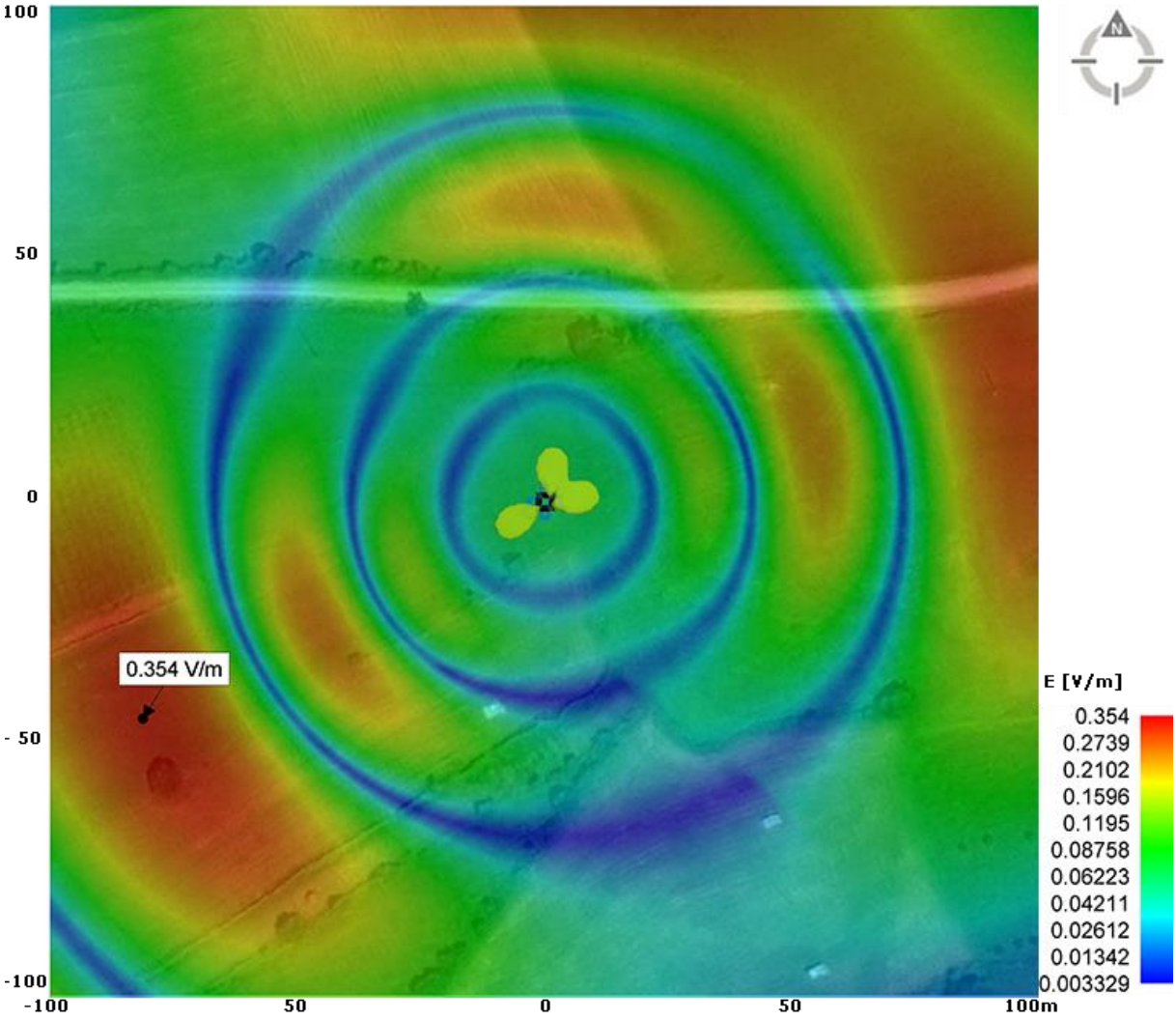
Ulazni podaci sa kojima je rađen proračun: tip i model kabineta bazne stanice, broj primopredajnika, snaga na izlazu iz predajnika bazne stanice, slabljenje kablovske trase, tip, visina i položaj antena, njihovi azimuti i tiltovi dobijeni su od operatera Telekom Srbija, položaj predmetnog objekta i antenskog 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 „Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203 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.

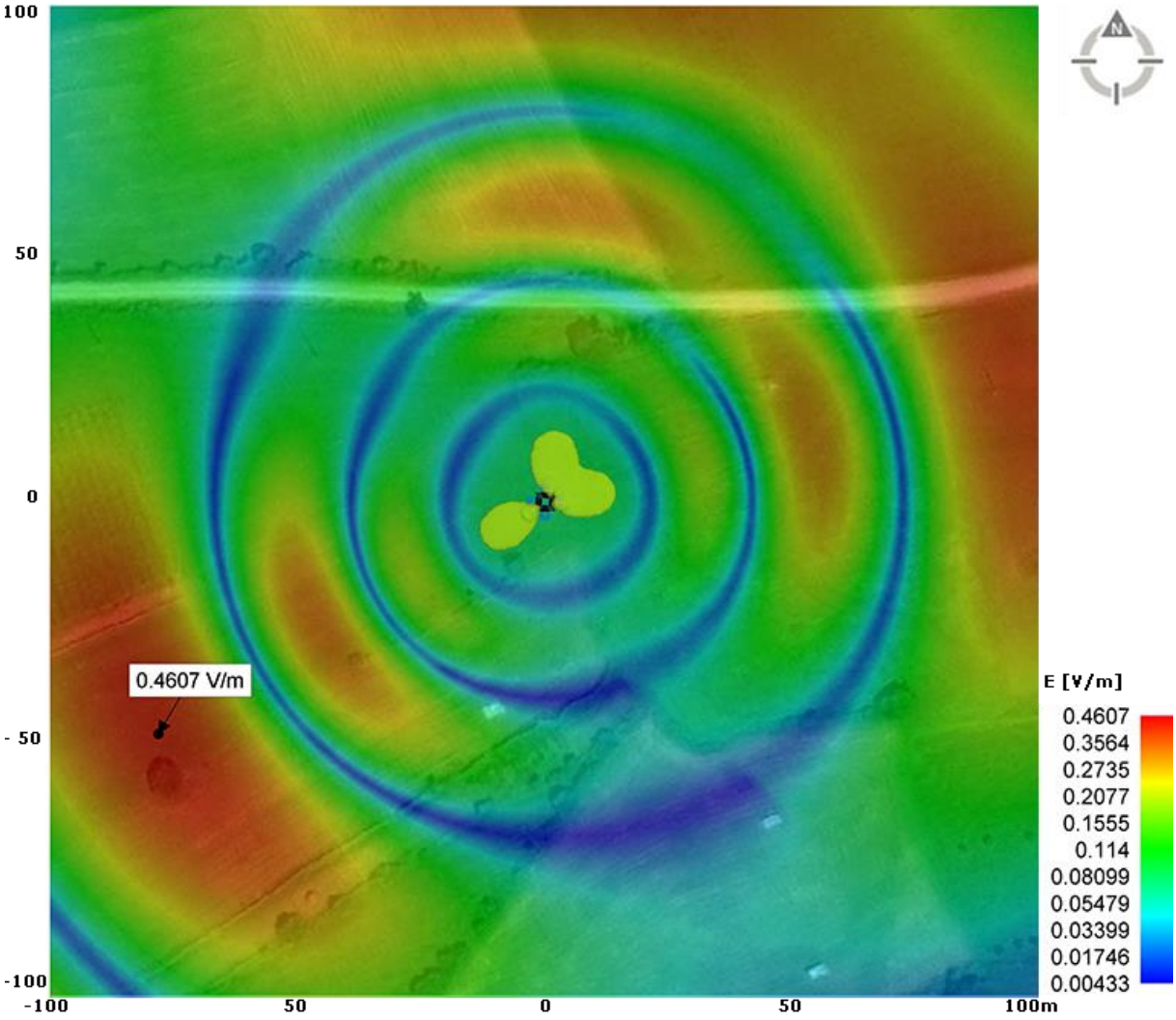
Oblast	**LTE800**	**GSM900**	**LTE1800**	**LTE2100**	***Faktor izloženosti Telekom Srbija***
	***E* [V/m]**	***E* [V/m]**	***E* [V/m]**	***E* [V/m]**	
Tlo	0.46	0.35	0.63	0.28	0.001913

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

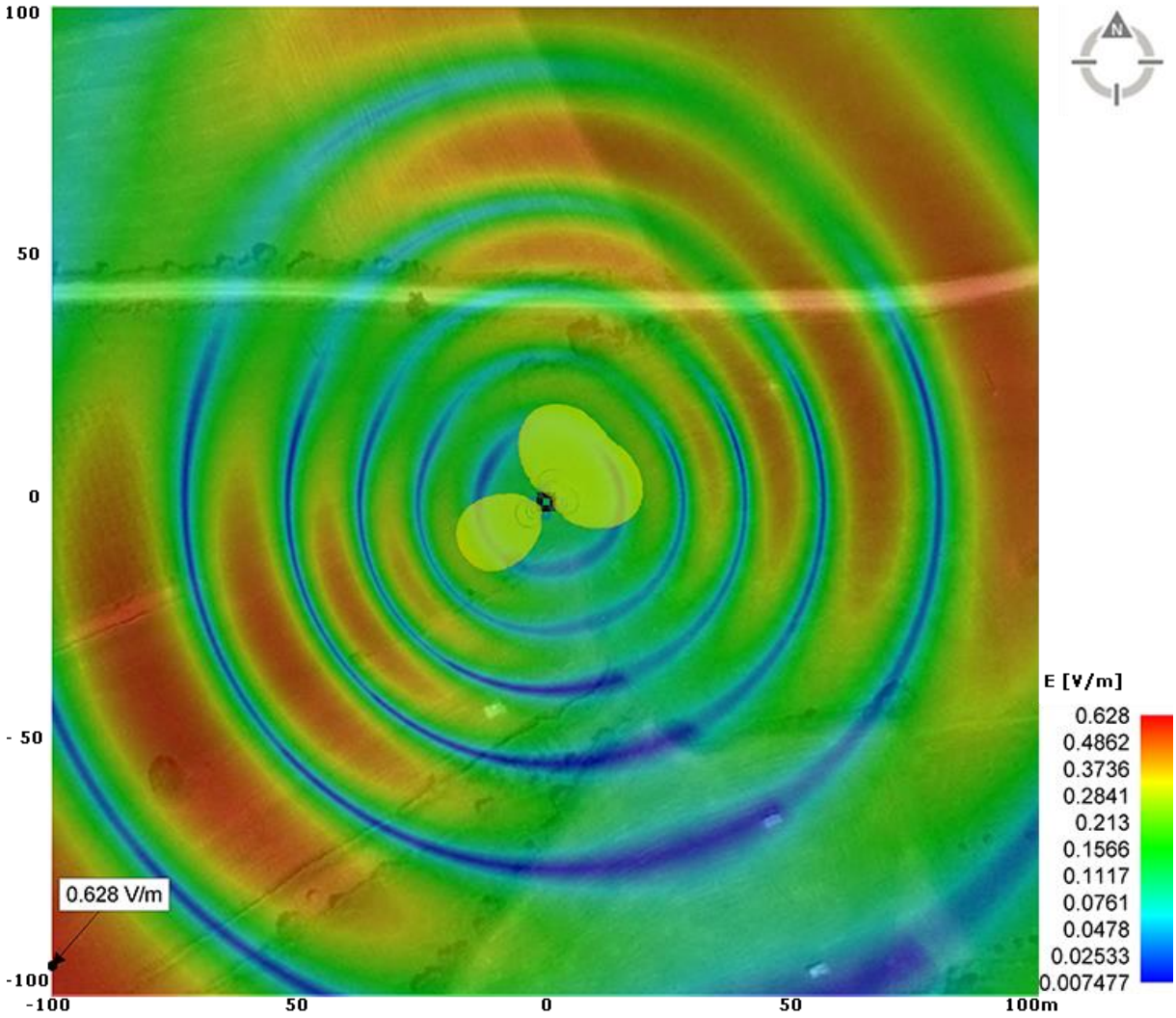
6.2. Rezultati proračuna jačine električnog polja za sistem GSM900 bazne stanice operatora Telekom Srbija na predmetnoj lokaciji na nivou tla sa uračunatom visinom čoveka (1.7m)



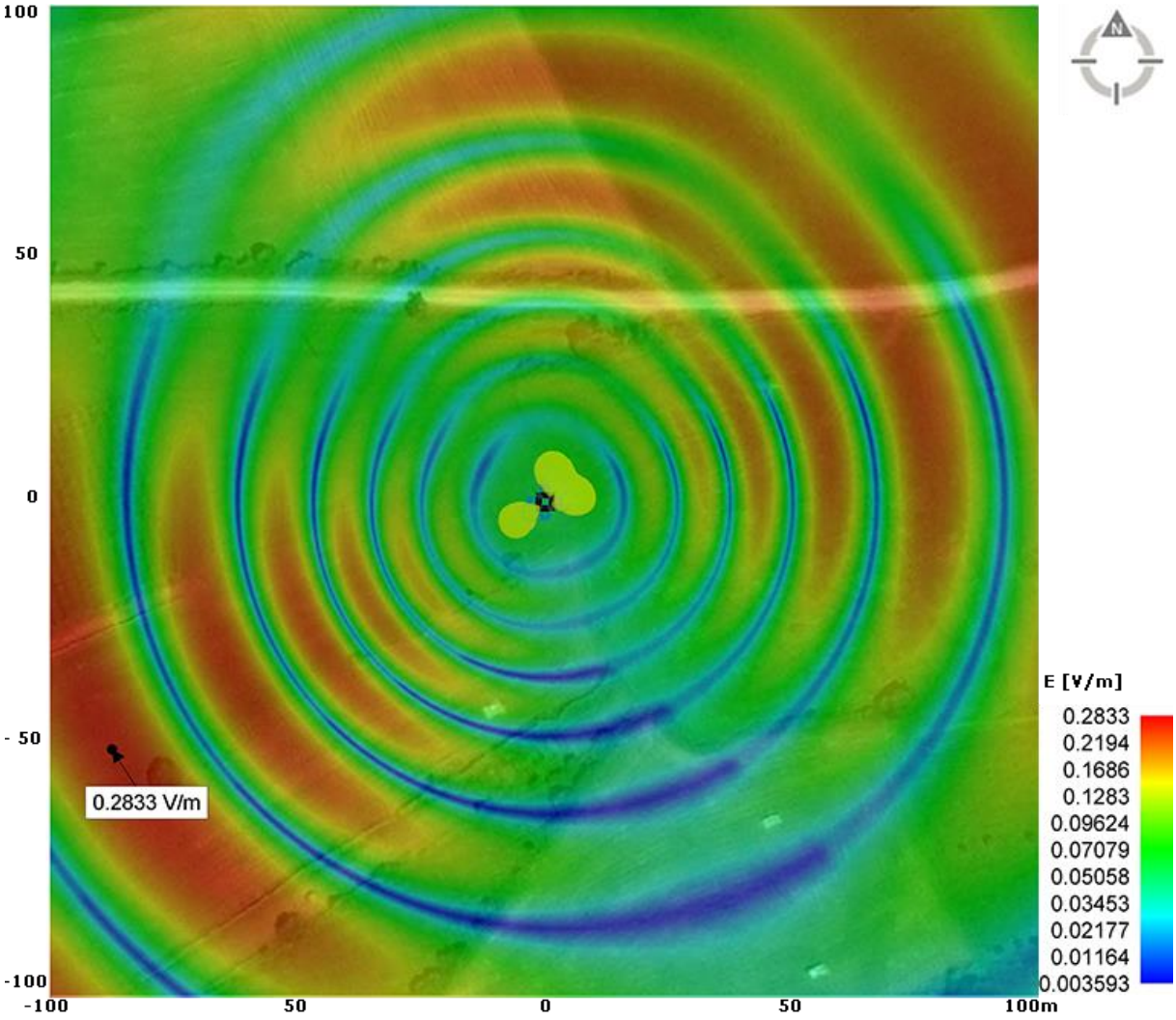
6.3. Rezultati proračuna jačine električnog polja za sistem LTE800 bazne stanice operatora Telekom Srbija na predmetnoj lokaciji na nivou tla sa uračunatom visinom čoveka (1.7m)



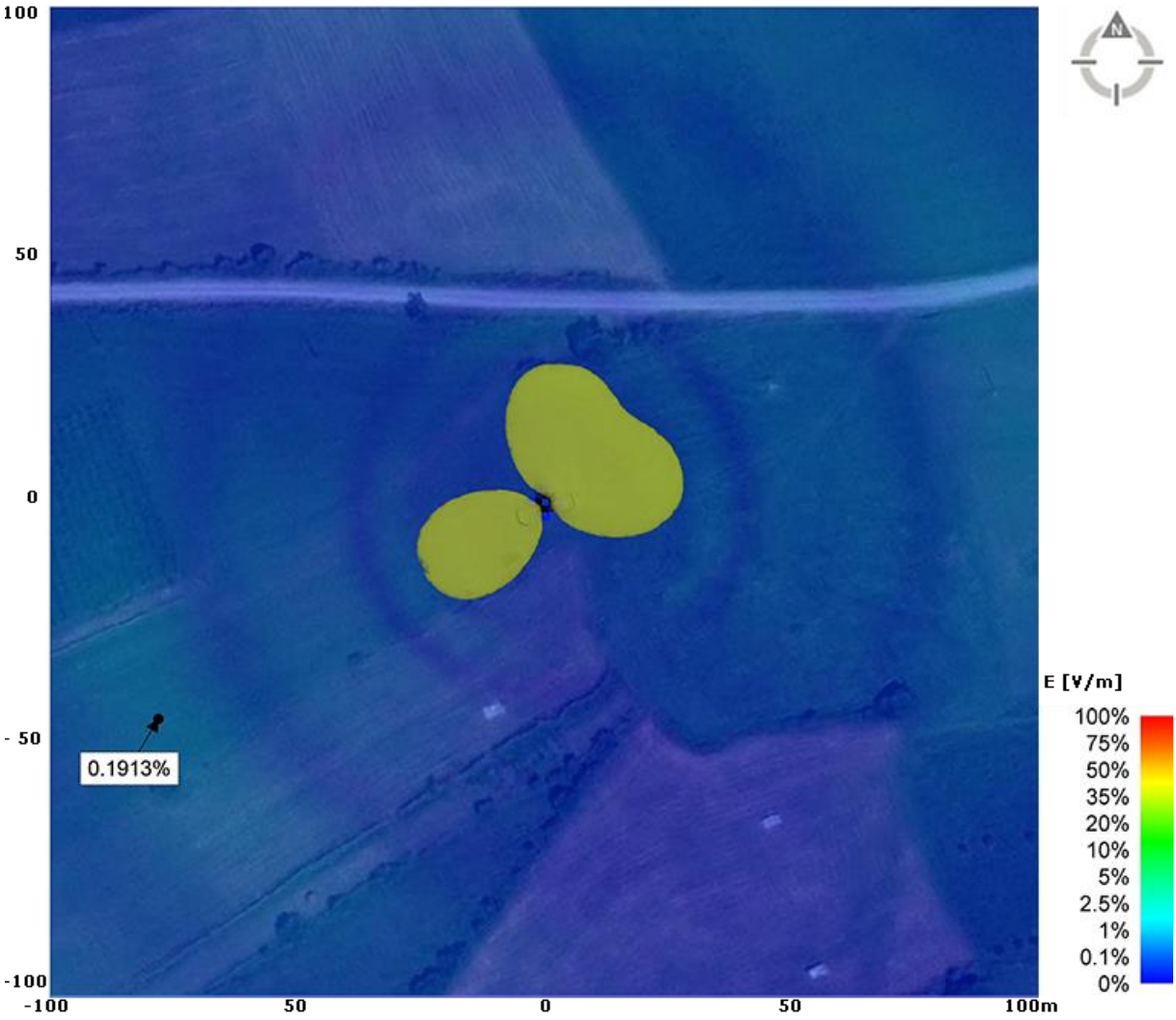
6.4. Rezultati proračuna jačine električnog polja za sistem LTE1800 bazne stanice operatora Telekom Srbija na predmetnoj lokaciji na nivou tla sa uračunatom visinom čoveka (1.7m)



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)



7. ZAKLJUČAK

U cilju utvrđivanja nivoa elektromagnetne emisije na lokaciji predmetne bazne stanice „Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203 izvršen je proračun nivoa elektro magnetne emisije u lokalnoj zoni bazne stanice operatera Telekom Srbija koja se planira se na antenskom stubu na adresi K.P. 7213 K.O. Carina, opština Osečina. 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 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 „Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203 **može se izvesti zaključak da nije neophodno raditi Studiju o proceni uticaja posmatrane bazne stanice na životnu sredinu.**

U Beogradu,
06.05.2025.

Odgovorni projektant



Ivan Radonjić, dipl.inž.el.

8. 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 utvrđivalju 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 nejonizujućig 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

8. Bernardini A., *„Valutacione 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 Sapienca 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 „Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203 – BG Invest d.o.o., Beograd

9. PRILOZI

9.1. OPIS UREĐAJA I OPREME

ELTEK KABINET

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



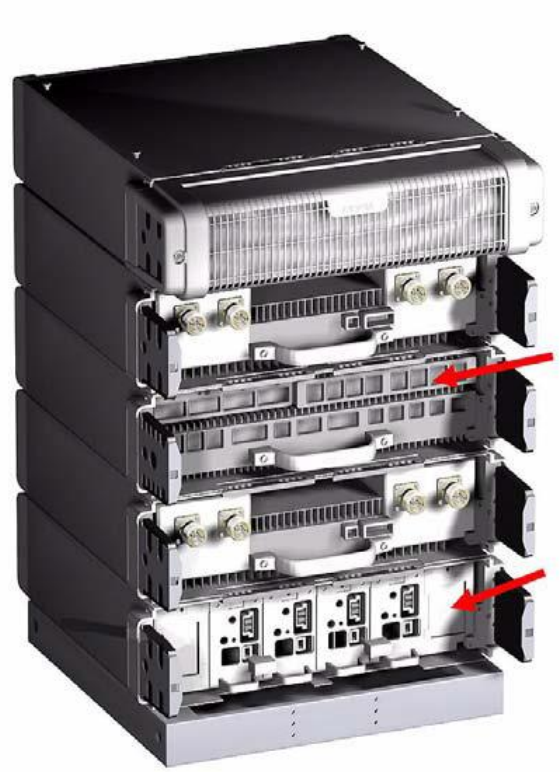
Sl. 9.1. Izgled ELTEK kabineta

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

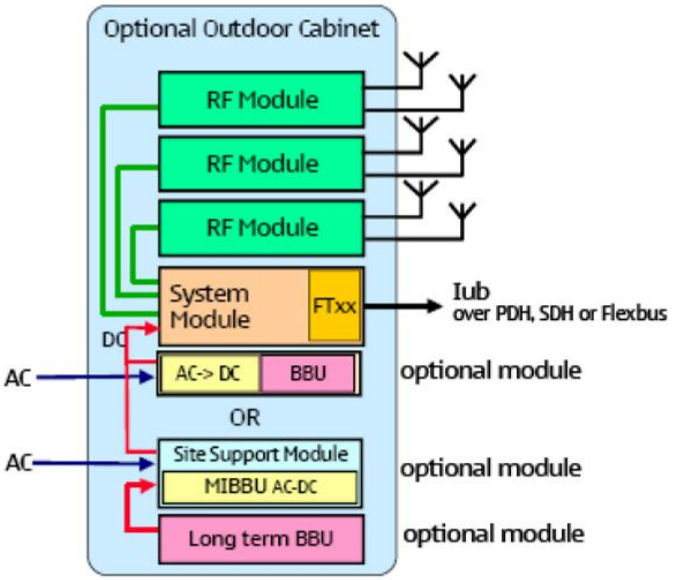
NOKIA FLEXI

Nokia Flexi WCDMA BTS odnosno NSN Flexi GSM Distributed Stack Outdoor kao i Flexi Multiradio LTE je rešenje za GSM/UMTS/LTE bazne stanice proizvođača Nokia.

Nokia Flexi BTS obezbeđuje modularnu strukturu lokacije bazne stanice. Specifični kabineti više nisu potrebni za, što znači da više ne postoje strogi zahtevi za prostoromza smeštaj kabineta. Mogu da se iskoriste postojeći nosači i pomoćni kabineti za smeštaj Nokia Flexi BTS modula, ili da se izvrši instalacija na zidu.



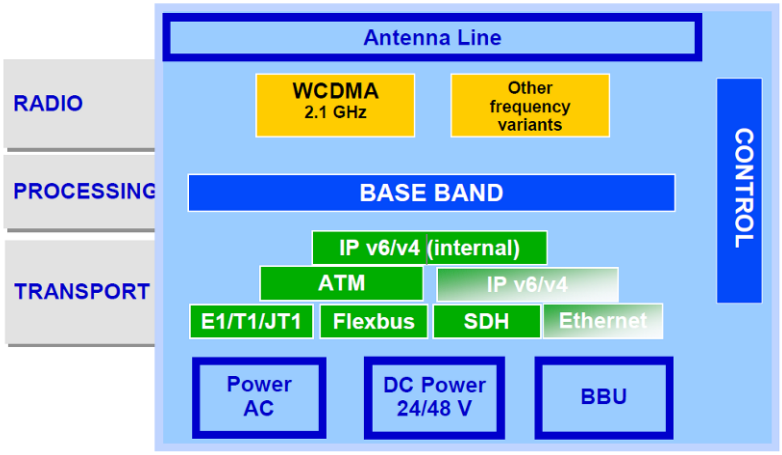
Sl. 9.1. Izgled NOKIA FLEXI kabineta



Slika 9.2. Prikaz osnovnih modula u kabinetu Nokia Flexi

Sistem Nokia Flexi BTS je najčešće sastavljen od sledećih komponenata:

- Jednog ili dva sistemskog modula (Flexi System Module).
- FSKA (Flexi System extension kit), koja uključuje optičke kablove sa optičkim primopredajnicima, DC kabl
- Jednog do tri radio RF modula (FRxA ili FRxB):
- Jednog Flexi modula za napajanje FPMA (Flexi Power Module) F
- Jedinice za distribuciju napajanja WPUB ili WPUC (Wideband Power Distribution unit)



Slika 9.3. Arhitektura Nokia Flexi sistema

ANTENSKI SISTEM

8-Port Antenna	R1	R2	Y1	Y2
Frequency Range	698–960	698–960	1427–2690	1427–2690
Dual Polarization	X	X	X	X
HPBW	65°	65°	65°	65°
Gain	15.4dBi	15.4dBi	17.9dBi	17.9dBi
Adjust. Electr. DT	2.5°–11.5°	2.5°–11.5°	2°–12°	2°–12°

set by *FlexRET*

KATHREIN

AISG

- **Ultra compact width**

8-Port Antenna 2LB/2HB 2.0m 65° | 2x698–960 15.4dBi | 2x1427–2690 17.9dBi

Type No.		800372965			
Left side, lowband		R1, connector 1–2			
		698–960			
Frequency Range	MHz	698 – 806	791 – 862	824 – 894	880 – 960
Gain at mid Tilt	dBi	14.0	14.7	15.0	15.4
Gain over all Tilts	dBi	14.0 ± 0.4	14.7 ± 0.4	15.0 ± 0.4	15.4 ± 0.4
Horizontal Pattern:					
Azimuth Beamwidth	°	62 ± 5.7	58 ± 3.7	57 ± 3.3	53 ± 5.1
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 18	> 20	> 22	> 21
Vertical Pattern:					
Elevation Beamwidth	°	11.8 ± 1.3	10.9 ± 0.6	10.7 ± 0.5	10.1 ± 0.7
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2.5 – 11.5			
Tilt Accuracy	°	< 0.5	< 0.4	< 0.5	< 0.5
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 16	> 17	> 19	> 21
Cross Polar Isolation	dB	> 25			
Port to Port Isolation	dB	> 25 dB (R1 // R2, Y1, Y2)			
Max. Effective Power per Port	W	400 (at 50 °C ambient temperature)			

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.



339 00000/370 | rights reserved | subject to alteration.

8-Port Antenna

KATHREIN

Right side, lowband		R2, connector 3–4			
		698–960			
Frequency Range	MHz	698 – 806	791 – 862	824 – 894	880 – 960
Gain at mid Tilt	dBi	14.0	14.7	15.0	15.5
Gain over all Tilts	dBi	14.0 ± 0.4	14.7 ± 0.4	15.0 ± 0.5	15.5 ± 0.4
Horizontal Pattern:					
Azimuth Beamwidth	°	62 ± 4.8	59 ± 4.0	57 ± 3.3	53 ± 4.2
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 19	> 20	> 21	> 21
Vertical Pattern:					
Elevation Beamwidth	°	11.8 ± 0.9	11.0 ± 0.6	10.8 ± 0.6	10.2 ± 0.9
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2.5 – 11.5			
Tilt Accuracy	°	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 16	> 17	> 19	> 21
Cross Polar Isolation	dB	> 25			
Port to Port Isolation	dB	> 25 dB (R2 // R1, Y1, Y2)			
Max. Effective Power per Port	W	400 (at 50 °C ambient temperature)			

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.

Left side, highband		Y1, connector 5–6					
		1427–2690					
Frequency Range	MHz	1427 – 1518	1695 – 1880	1850 – 1990	1920 – 2170	2300 – 2400	2500 – 2690
Gain at mid Tilt	dBi	16.9	17.6	17.9	17.9	17.6	17.7
Gain over all Tilts	dBi	16.9 ± 0.7	17.5 ± 0.6	17.7 ± 0.8	17.9 ± 0.8	17.5 ± 0.7	17.7 ± 0.7
Horizontal Pattern:							
Azimuth Beamwidth	°	63 ± 4.9	68 ± 3.8	68 ± 6.3	67 ± 4.9	67 ± 6.3	60 ± 5.5
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 26	> 28	> 26	> 27	> 27	> 29
Vertical Pattern:							
Elevation Beamwidth	°	8.0 ± 0.4	6.9 ± 0.4	6.4 ± 0.3	6.2 ± 0.4	5.7 ± 0.3	5.4 ± 0.3
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2.0 – 12.0					
Tilt Accuracy	°	< 0.4	< 0.2	< 0.2	< 0.3	< 0.3	< 0.3
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 15	> 20	> 21	> 19	> 19	> 19
Cross Polar Isolation	dB	> 25					
Port to Port Isolation	dB	> 28 dB (Y1 // R1, R2, Y2)					
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)					

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.

939.00000376 | ngmn 04.32.01.00 | Subject to alteration.

8-Port Antenna

KATHREIN

Right side, highband		Y2, connector 7–8					
		1427–2690					
Frequency Range	MHz	1427 – 1518	1695 – 1880	1850 – 1990	1920 – 2170	2300 – 2400	2500 – 2690
Gain at mid Tilt	dBi	16.9	17.5	17.8	17.9	17.5	17.7
Gain over all Tilts	dBi	16.9 ± 0.6	17.5 ± 0.5	17.7 ± 0.8	17.9 ± 0.8	17.5 ± 0.6	17.6 ± 0.7
Horizontal Pattern:							
Azimuth Beamwidth	°	63 ± 4.0	68 ± 4.1	68 ± 3.9	66 ± 6.2	66 ± 6.4	60 ± 5.4
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 26	> 27	> 26	> 27	> 26	> 27
Vertical Pattern:							
Elevation Beamwidth	°	7.9 ± 0.4	6.8 ± 0.4	6.4 ± 0.3	6.1 ± 0.4	5.6 ± 0.3	5.3 ± 0.3
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2.0 – 12.0					
Tilt Accuracy	°	< 0.4	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 15	> 18	> 19	> 18	> 18	> 17
Cross Polar Isolation	dB	> 25					
Port to Port Isolation	dB	> 28 dB (Y2 // R1, R2, Y1)					
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)					

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.

939.0000037b | ngmn 04.32.01.00 | Subject to alteration.

8-Port Antenna

KATHREIN

Electrical specifications, all ports		
Impedance	Ω	50
VSWR		< 1.5
Return Loss	dB	> 14
Interband Isolation	dB	> 25
Passive Intermodulation	dBc	< –153 (2 x 43 dBm carrier)*
Polarization	°	–45, +45
Max. Effective Power for the Antenna	W	1000 (at 50 °C ambient temperature)

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.
* not applicable for L-band

Mechanical specifications		
Input		8 x 4.3-10 female
Connector Position		bottom
Adjustment Mechanism		FlexRET, continuously adjustable
Wind load (at Rated Wind Speed: 150 km/h)	N | lbf	Frontal: 465 | 105 Maximal: 815 | 183
Max. Wind Velocity	km/h mph	241 150
Height / Width / Depth	mm inches	1978 / 378 / 164 77.9 / 14.9 / 6.5
Category of Mounting Hardware		XM (X-Medium)
Weight	kg lb	33.8 / 38.3 (clamps incl.) 74.5 / 84.4 (clamps incl.)
Packing Size	mm inches	2125 / 440 / 293 83.7 / 17.3 / 11.5
Scope of Supply		Panel, FlexRET and clamps for 55–115 mm | 2.2–4.5 inches diameter

Accessories (order separately if required)

Type No.	Description	Remarks mm | inches	Weight approx. kg | lb	Units per antenna
85010097	2 clamps	Mast diameter: 110–220 | 4.3–8.7	9.4 | 20.7	1
85010110	1 downtilt kit	Downtilt angle: 0°–10°	8.5 | 18.7	1
86010154	Site Sharing Adapter	3-way (see figure below)	0.7 | 1.5	
86010155	Site Sharing Adapter	6-way (see figure below)	1.4 | 3.1	
86010162	Gender Adapter	To be used in combination with the FlexRET module	0.045 | 0.099	1
86010163	Port Extender		0.16 | 0.35	1

Accessories (included in the scope of supply)

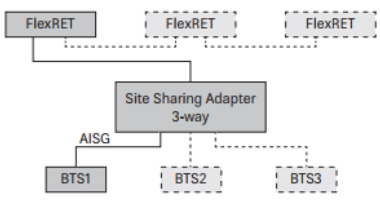
85010111	2 clamps	Mast diameter: 55–115 | 2.2–4.5	4.5 | 9.9	1
86010165	FlexRET	Compliant to 3GPP / AISG 2.0 – AISG 3 ready		1

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

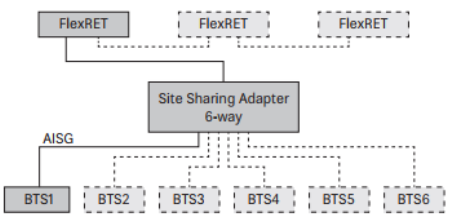
Material: **Reflector screen:** Aluminum.
Fiberglass housing: It covers totally the internal antenna components. The special design reduces the sealing areas to a minimum and guarantees the best weather protection. Fiberglass material guarantees optimum performance with regards to stability, stiffness,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

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

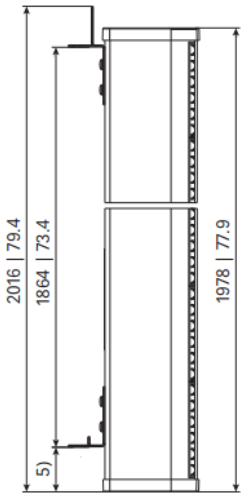
Configuration example with Site Sharing Adapter 86010154

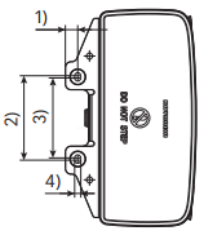


Configuration example with Site Sharing Adapter 86010155



For more information please refer to the respective data sheets.





1) 22 | 0.9
2) 150 | 5.9
3) 142 | 5.6
4) 11 | 0.4
5) 79 | 3.1

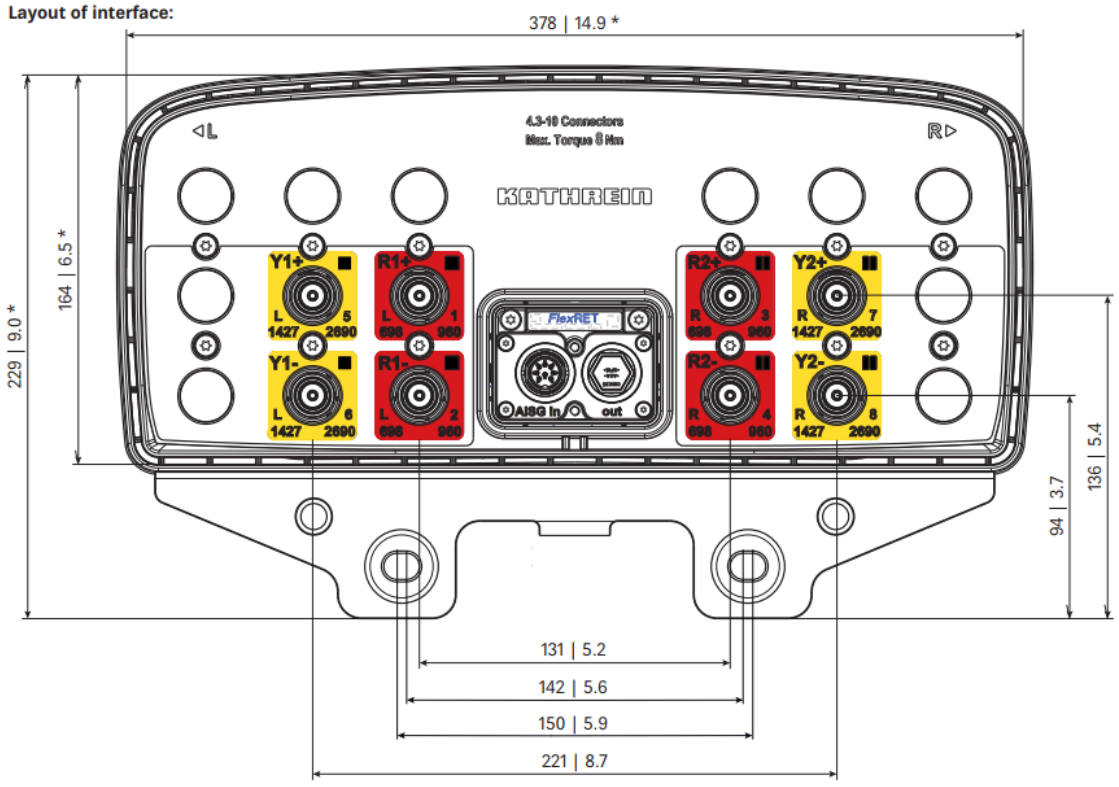
All dimensions in mm | inches

939.0000037b | ngmn 04.32.01.00 | Subject to alteration.

8-Port Antenna

KATHREIN

Layout of interface:



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

Correlation Table

Frequency range	Array	Connector / Ports
698–960 MHz	R1	1–2
698–960 MHz	R2	3–4
1427–2690 MHz	Y1	5–6
1427–2690 MHz	Y2	7–8



939.0000037b | ngmn 04.32.01.00 | Subject to alteration.

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

ATC 01-435
ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ ISO/IEC 17025

Izveštaj br.3212

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG POLJA NA LOKACIJI „Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203

Beograd, februar 2025.

LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

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

ATC 01-435 ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ ISO/IEC 17025

Broj izveštaja:	3212
Datum izveštaja:	02.02.2025.

IZVEŠTAJ O 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: „Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203 /adresa lokacije: K.P. 7213 K.O. Carina, opština Osečina /antenski stub – nulto merenje
GPS (WGS84) koordinate izvora zračenja/lokacije	geograf.širina: 44°15'36.12"N geograf. dužina: 19°31'15.37"E
Vlasnik izvora:	Telekom Srbija a.d., Takovska 2, Beograd
Datum prijema zahteva:	26.12.2024.
Datum i vreme ispitivanja:	22.01.2025. od 08:30 do 08:50
Uslovi okoline:	Temperatura: 4,1ºC Vlažnost vazduha: 69,7%

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:
K.P. 7213 K.O. Carina, opština Osečina
Naziv izvora elektromagnetnog polja :
„Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203
Tip lokacije :
Antenski stub – nulto merenje

2.1 Lokacija – detaljan opis



Slika 2.1. Prikaz makrolokacije *(satelitski/ kartografski)*



Slika 2.2. Fotografija mikrolokacije

ratak opis lokacije/izvora elektromagnetnog polja:

Oprema RBS lokacije „Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203 planira se na antenskom stubu na adresi K.P. 7213 K.O. Carina, opština Osečina.

Unutar ograđenog prostora predviđeno je postavljanje kabineta bazne stanice, prateće elektro opreme kao i rešetkastog čeličnog stuba visine 36m za instalaciju antenskog sistema.

Predviđeno je da se kabineti bazne stanice montiraju na konstrukciju od čeličnih profila (stolica) koja prenosi opterećenje od kabineta bazne stanice direktno na armirano betonsku ploču lokacije. Prostor koji zauzima noseća konstrukcija kabineta bazne stanice i prateće elektro opreme je dimenzija 4,20m x 1,5m. Biće instalirani kabineti bazne stanice u konfiguraciji Nokia Flexi Distribution Stack Outdoor (M-GSM 900 MHz)+Nokia Flexi Distribution Stack Outdoor (MLTE 800 MHz) + Nokia Flexi Distribution Stack Outdoor (M-LTE 1800 MHz)+Nokia Flexi Distribution Stack Outdoor (M-LTE 2100 MHz) +Eltek (prenos i baterije) + 2R.

Na lokaciji se planira trosektorski antenski sistem sa panel antenama Kathrein 800372965 sa azimutima 5º/75º/240º za sisteme LTE800, GSM900, LTE1800 i LTE2100. Baza panel antena Kathrein 800372965 su na visini 35m od tla.

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

Karakteristike predmetnog izvora EM polja:

Osnovni parametri bazne stanice LTE800 (kod/ serijski broj) : *(„Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203 / nepoznat)*

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	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 [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)	Cell ID
„Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203	SAO203A	Outdoor	NSN	48.6	72.4	K800372965	1	35.00	12.55	5	58	10.9	0	2	OK+1/2"	3	1.33	1	796.0	.
	SAO203B	Outdoor	NSN	48.6	72.4	K800372965	1	35.00	12.55	75	58	10.9	0	2	OK+1/2"	3	1.33	1	796.0	.
	SAO203C	Outdoor	NSN	48.6	72.4	K800372965	1	35.00	12.55	240	58	10.9	0	2	OK+1/2"	3	1.33	1	796.0	.

Osnovni parametri bazne stanice GSM900 (kod/ serijski broj) : *(„Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203/ nepoznat)*

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	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 [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)	BCCH
„Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203	SA203A	Outdoor	NSN	43.0	20.0	K800372965	.	35.00	13.25	5	53	10.1	0	2	OK+1/2"	3	1.33	2	.	.
	SA203B	Outdoor	NSN	43.0	20.0	K800372965	.	35.00	13.25	75	53	10.1	0	2	OK+1/2"	3	1.33	2	.	.
	SA203C	Outdoor	NSN	43.0	20.0	K800372965	.	35.00	13.25	240	53	10.1	0	2	OK+1/2"	3	1.33	2	.	.

Osnovni parametri bazne stanice LTE1800 (kod/ serijski broj) : *(„Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203 / nepoznat)*

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	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 [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)	Cell ID
„Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203	SAL203A	Outdoor	NSN	52.0	160.0	K800372965	.	35.00	15.75	5	68	6.9	0	2	OK+1/2"	3	1.30	1	1835.0	.
	SAL203B	Outdoor	NSN	52.0	160.0	K800372965	.	35.00	15.75	75	68	6.9	0	2	OK+1/2"	3	1.30	1	1835.0	.
	SAL203C	Outdoor	NSN	52.0	160.0	K800372965	.	35.00	15.75	240	68	6.9	0	2	OK+1/2"	3	1.30	1	1835.0	.

Osnovni parametri bazne stanice LTE2100 (kod/ serijski broj) : *(„Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203/ nepoznat)*

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	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 [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)	SCRCODE
„Carina-Proslop“ - SA203 SAL203 SAO203 SAJ203	SAJ203A	Outdoor	NSN	46.0	40.0	K800372965	.	35.00	15.75	5	67	6.2	0	2	OK+1/2"	3	1.50	1	2.135.0	.
	SAJ203B	Outdoor	NSN	46.0	40.0	K800372965	.	35.00	15.75	75	67	6.2	0	2	OK+1/2"	3	1.50	1	2.135.0	.
	SAJ203C	Outdoor	NSN	46.0	40.0	K800372965	.	35.00	15.75	240	67	6.2	0	2	OK+1/2"	3	1.50	1	2.135.0	.

Napomena: Predmetna bazna stanica sastoji se od sistema LTE800, GSM900, LTE1800 i LTE2100. 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.	04.10.2024.
Koristi se:	☒	☒	☐	☒

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

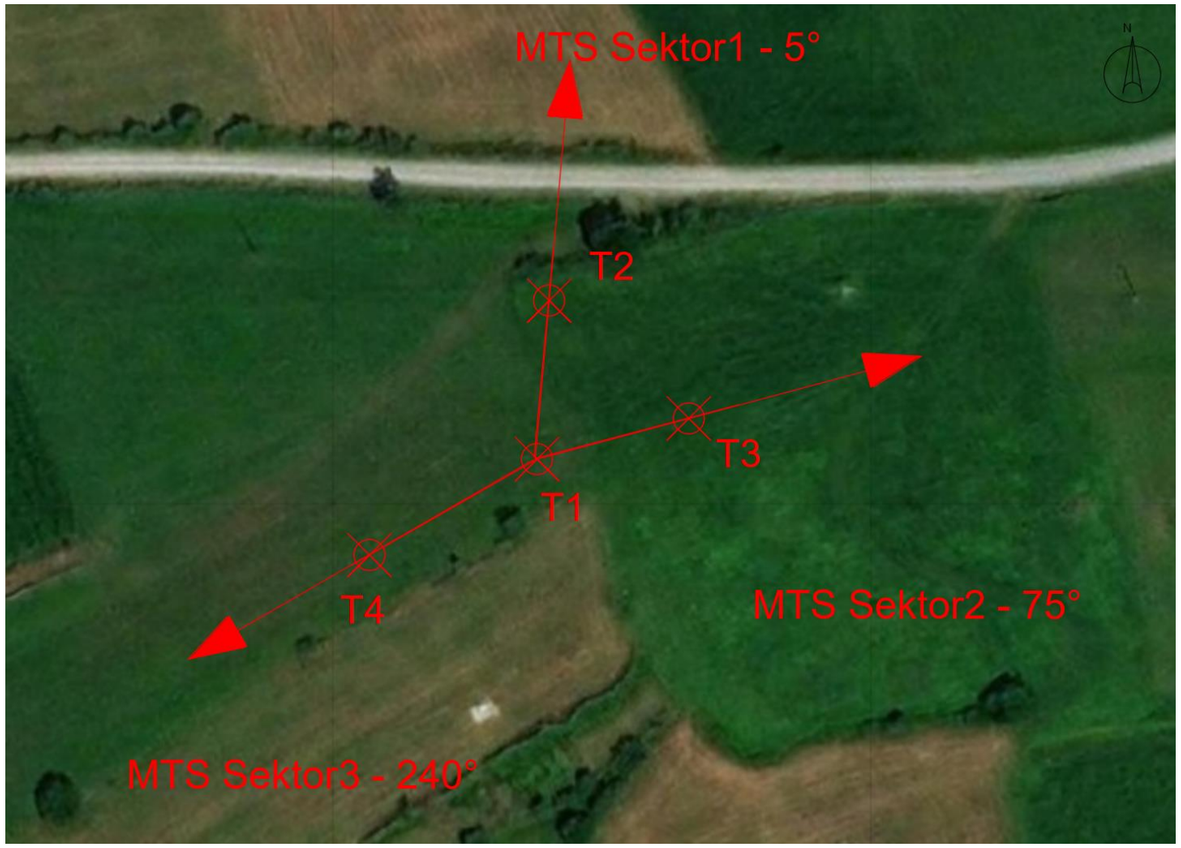
Podešavanje spektralnog analizatora NARDA SRM3006 za preliminarno merenje						
Ime	Frekvencijski opseg [MHz]	Trace Mode/ Detector	RBW	VBW	Measurement Range MR (V/m)	Threshold
FM Radio	87.5-108	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
DVB-T	174-230	MaxAvg	5MHz	Auto	2	Threshold_0
CDMA Telekom	421.875-424.375	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-30m od stuba NN mreže ispred i 15,5m od drveta iza.
T2	1,7m	Tlo-20m od stuba NN mreže ispred i 25,5m od drveta iza.
T3	1,7m	Tlo-29,8m od stuba NN mreže levo i 45m od stuba NN mreže ispred.
T4	1,7m	Tlo-12,6m drveta iza i 34,5m od stuba NN mreže desno.
Napomena:		

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	0.08	0.02	0.01	0.00004
T2	0.09	0.02	0.01	0.00004
T3	0.09	0.02	0.01	0.00004
T4	0.09	0.02	0.01	0.00004

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%)
- ERi_{zm} – 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.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T1:

Oznaka tačke:	T1 - Tlo-30m od stuba NN mreže ispred i 15,5m od drveta iza.					
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	0,01	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	0,1	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	0,0	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:	0,08				
				Δ Eukupno:	0,02	
					ERizm:	0,00004



6.1.1: Slika merne opreme u tački ispitivanja T1.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T2:

Oznaka tačke:	T2 - Tlo-20m od stuba NN mreže ispred i 25,5m od drveta iza.					
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	0,01	0,1	0,01	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	0,01	15,7	0,00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,02	0,1	0,01	16,8	0,00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,03	0,1	0,01	16,9	0,00000
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,03	0,2	0,02	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:	0,09				
				Δ Eukupno:	0,02	
					ERizm:	0,00004



6.1.2: Slika merne opreme u tački ispitivanja T2.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T3:

Oznaka tačke:	T3 - Tlo-29,8m od stuba NN mreže levo i 45m od stuba NN mreže ispred.					
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	0,03	0,2	0,02	15,6	0,00000
A1 LTE800	811-821	0,02	0,1	0,01	15,7	0,00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,02	0,1	0,01	16,8	0,00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,03	0,1	0,01	16,9	0,00000
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,03	0,2	0,02	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:	0,09				
				Δ Eukupno:	0,02	
					ERizm:	0,00004



6.1.3: Slika merne opreme u tački ispitivanja T3.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T4:

Oznaka tačke:	T4 - Tlo-12,6m drveta iza i 34,5m od stuba NN mreže desno.					
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	0,01	0,1	0,01	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	0,2	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	0,0	0,00	16,8	0,00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,03	0,2	0,02	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	0,0	0,01	23,4	0,00000
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0,02	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	0,1	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:	0,09				
				Δ Eukupno:	0,02	
					ERizm:	0,00004



6.1.4: Slika merne opreme u tački ispitivanja T4.

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

- Ei – izmerena vrednost jačine električnog polja na i-tom frekvencijskom opsegu
- Eref – referentni granični nivo jačine električnog polja propisan Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Službeni glasnik RS 104/09).
- Ei/ Eref – izmerena vrednost jačine električnog polja na i-tom frekvencijskom opsegu izražena u procentima najnižeg referentnog graničnog nivoa jačine električnog polja na frekvencijskom opsegu
- ΔEi –merna nesigurnost jačine električnog polja na i-tom frekvencijskom opsegu (u intervalu poverenja 95%)
- ERi = (Ei/Eref)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.

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]	[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]	[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]	[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)

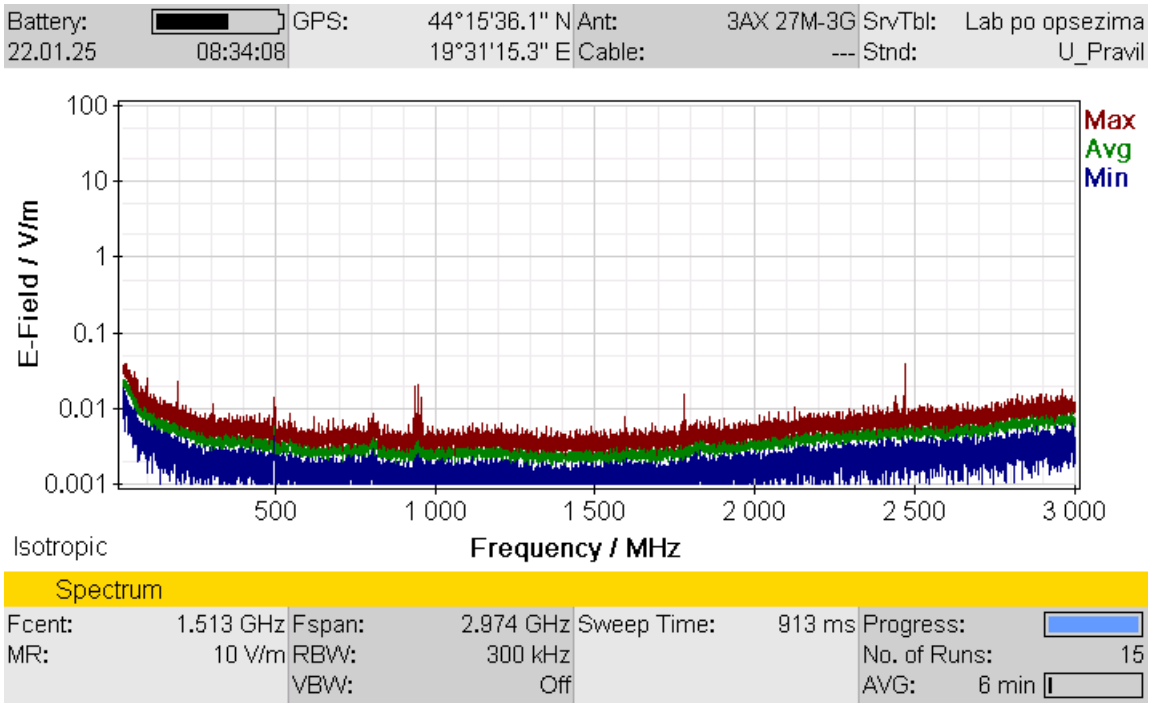
Osnovni parametri bazne stanice UMTS2100 *(kod/ serijski broj)* : *(- / -)*

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm]	[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.



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

Detaljna merenja se vrše na frekvencijima 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.

Rezultati frekvencijski selektivnog merenja u tački ispitivanja:

Tačka ispitivanja:														
Tip emisije	Operater / korisnik	Frekvencija/ Opseg [MHz]/ SC/Cell_ID/RS	Eref [V/m]	Eizm [V/m]	+dE [V/m]	-dE [V/m]	$n/\eta cpich^{-1}$	Emax [V/m]	E_{max}^{Σ}[V/m]	$+\Delta Emax^{\Sigma}$[V/m]	$-\Delta Emax^{\Sigma}$[V/m]	ER^{Σ}	$+\Delta ER^{\Sigma}$	$-\Delta ER^{\Sigma}$
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.

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	Rejlijev 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/UMTS900	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% referentniog 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 ultravioletno 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), eletromagnetska 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 osonovu izmerene jačine električnog polja (ekstrapolacija se vrši na način opisan standardom SRPS EN 50492:2010).

- 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 najstrožijijeg uslova).
- E_{izm} –izmerena jačina električnog polja na datoj frekvenciji
- ±ΔE – 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)
- $\pm\Delta E^{\Sigma}$ – 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}^{Σ} –ukupna maksimalna očekivana jačina električnog polja u zadatom frekvencijskom opsegu, dobijena sabiranjem po snazi maksimalnih vrednosti na ispitivanim kanalima u zadatom opsegu : $E_{max}^{\Sigma} = (\Sigma E_{max}^2)^{1/2}$.
- ER^{Σ} –ukupan faktor izlaganja na zadatom frekvencijskom opsegu dobija se sabiranjem faktora izlaganja na ispitivanim frekvencijskim kanalima u datom opsegu, po formuli : $ER^{\Sigma} = \Sigma(E_{max}/E_{ref})^2$
- 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 „SA203 SAL203 SAO203 SAJ203 Carina-Proslop“– BG Invest d.o.o. Beograd

Opšte napomene – Izjava o usaglašenosti:

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

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, koja potiče radio baznih stanica operatera Telekom Srbija na frekvencijskom opsegu 800MHz (791-801 MHz) iznosi 0,02V/m (odnosno sa proširenom 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 frekvencijski opseg LTE800 u tački ispitivanja T4 (Tlo-12,6m drveta iza i 34,5m od stuba NN mreže desno.). 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, koja potiče radio baznih stanica operatera Telekom Srbija na frekvencijskom opsegu 900MHz (939.5- 949.1 MHz) iznosi 0,03V/m (odnosno sa proširenom 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 frekvencijski opseg GSM900 u tački ispitivanja T4 (Tlo-12,6m drveta iza i 34,5m od stuba NN mreže desno.). 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, koja potiče radio baznih stanica operatera Telekom Srbija na frekvencijskom opsegu LTE2100 (2125-2140 MHz) iznosi 0,01V/m (odnosno sa proširenom mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95% u opsegu od 0,01 -0,01V/m do 0,01+0,01V/m) ili 0,1% referentnog graničnog nivoa za frekvencijski opseg LTE2100 u tački ispitivanja T4 (Tlo-12,6m drveta iza i 34,5m od stuba NN mreže desno.). U svim tačkama ispitivanja izmerene vrednosti jačine električnog polja ne prelaze 10% referentnog graničnog nivoa za sistem LTE2100 operatera Telekom.

Najveća izmerena jačina električnog polja u tačkama ispitivanja na lokaciji, koja potiče radio baznih stanica operatera Telekom Srbija na frekvencijskom opsegu LTE1800 (1825.1- 1844.9MHz) iznosi 0,02V/m (odnosno sa proširenom mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95% u opsegu od 0,02 -0,01V/m do 0,02+0,01) ili 0,1% referentnog graničnog nivoa za frekvencijski opseg LTE1800 u tački ispitivanja T4 (Tlo-12,6m drveta iza i 34,5m od stuba NN mreže desno.). U svim tačkama ispitivanja izmerene vrednosti jačine električnog polja ne prelaze 10% referentnog graničnog nivoa za sistem LTE1800 operatera Telekom.

Najveće vrednosti intenziteta električnog polja predmetnog izvora koje potiču od sistema koji rade na frekvencijskim opsezima LTE800, GSM900, LTE1800 i LTE2100 manje su od najnižeg referentnog graničnog nivoa za frekvencijski opseg u kom radepomenuti sistemi (referentni granični nivoi za sisteme operatera Telekom Srbija iznose: 15.5V/m za LTE800MHz, 16.8V/m za GSM900, 23.5V/m za LTE1800MHz i 24.4V/m za LTE2100MHz frekvencijski 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 0,09V/m (odnosno sa proširenom mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95% u opsegu od 0,09 -0,01V/m do 0,09+0,02V/m), tačka ispitivanja T4 (Tlo-12,6m drveta iza i 34,5m od stuba NN mreže desno.).

Najveći ukupan faktor izlaganja u tačkama ispitivanja koji potiče od svih analiziranih sistema na lokaciji iznosi 0.00004, 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.

Ostale napomene:

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

Merenje/ispitivanje izvršio:

Igor Miletić, inž.el.	lab. inženjer	
Ime i prezime	Funkcija	Potpis

Izveštaj odobrila:

LABING DOO BEOGRAD 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.

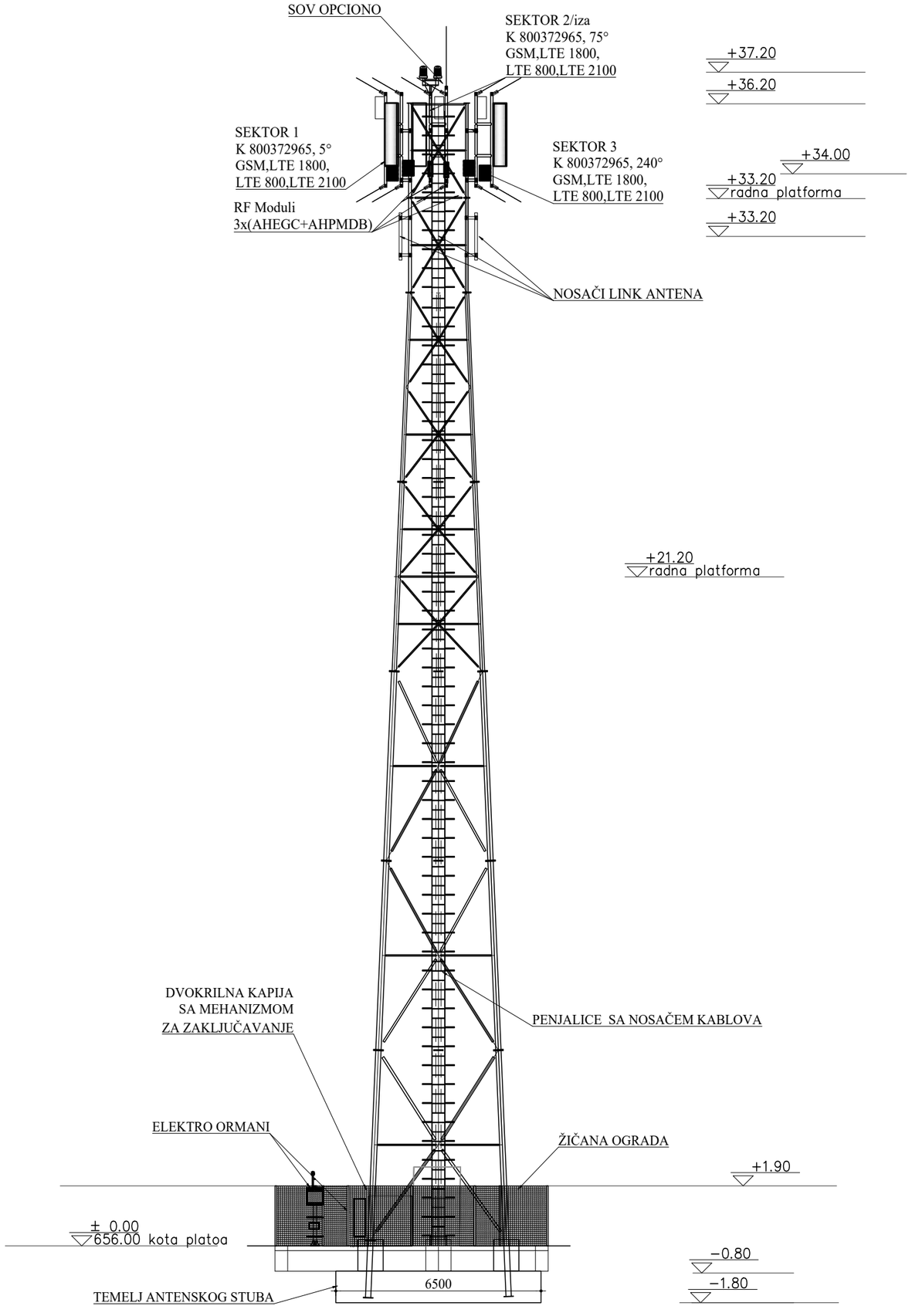
Izjava 3:

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

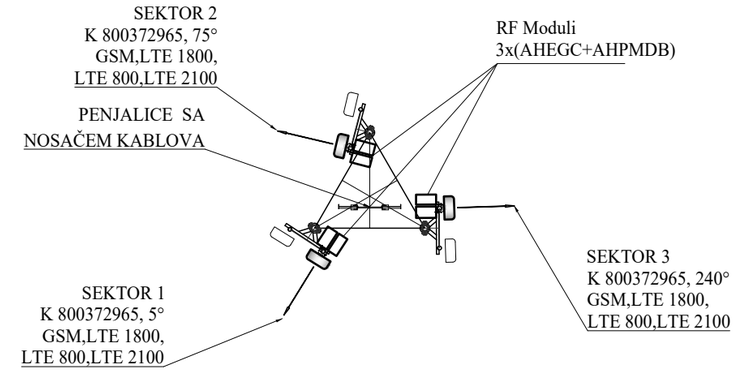
Izjava 4:

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

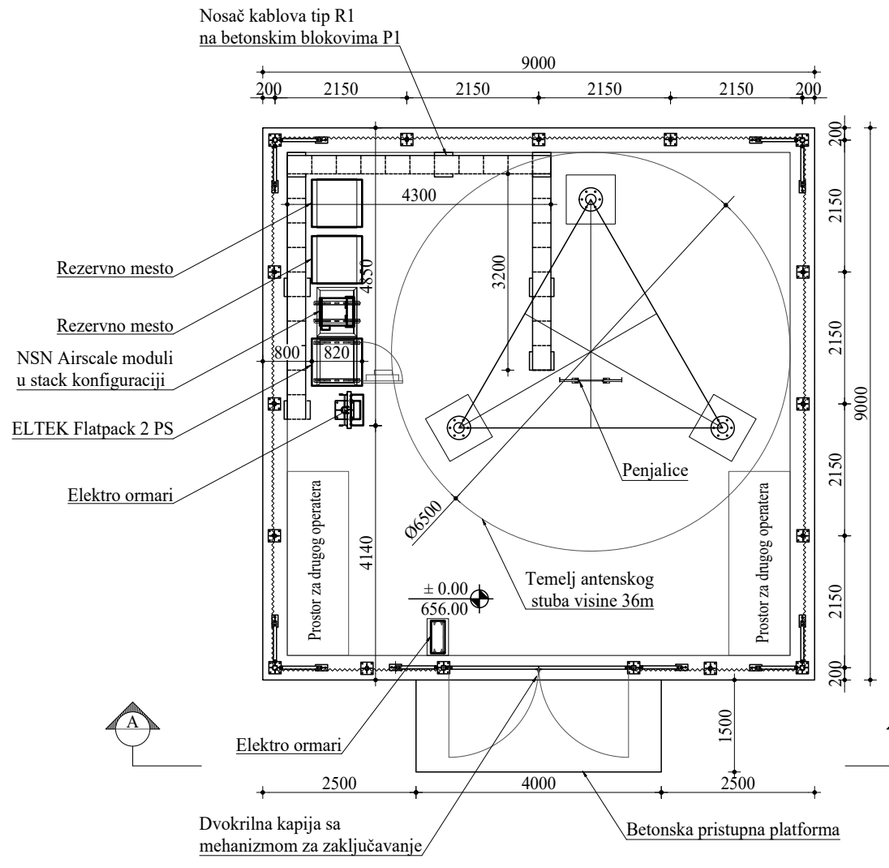
KRAJ IZVEŠTAJA



IZGLED A-A (R=1:150)



PRESEK 1-1
DISPOZICIJA ANTENA
NA KOTI **+35.00m**



DISPOZICIJA OPREME NA LOKACIJI

	INVESTITOR **SKY TOWERS INFRASTRUCTURE** Milentija Popovića 5B, 11070 Novi Beograd	BG INVEST	PROJEKTNA ORGANIZACIJA BG INVEST d.o.o. Preduzeće za projektovanje i inženjering Nebojšina 20, Beograd
PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE (IDR) "CARINA PROSLOP" SA203, SAL203, SAO203, SAJ203, Osečina	CRTEŽ	DISPOZICIJA OPREME NA LOKACIJI RBS I TIPIČAN IZGLED

ODGOVORNI PROJEKTANT	Nikola Stevanović, dipl. inž. arh. 300 L665 12		DATUM	RAZMERA	BROJ LISTA
TEH. DOKUMENTACIJA	IDR	1. ARHITEKTURA	X 2024.	1:150/100	A. 03