

Broj:	EM-2019-378/SO
Datum:	19.12.2019.

STRUČNA OCENA

OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE U LOKALNOJ ZONI BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE

“KG3488_03 CA_Ivanjica_3”

SAGLASAN INVESTITOR:**“VIP MOBILE” d.o.o.**

Beograd, decembar 2019. godine

Broj:	EM-2019-378/SO
Datum:	19.12.2019.

STRUČNA OCENA

OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE U LOKALNOJ ZONI BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE "KG3488_03 CA_Ivanjica_3"

Odgovorni projektant:

Marija Tamburić-Savić, dipl. inž. el.



Projektant:

Sana Ivanović, dipl. inž. el.

Sana Ivanović

LABORATORIJA W-LINE

Direktor,

Aleksandar Stefanović



SADRŽAJ

1	OPŠTI DEO.....	5
1.1	INVESTITOR.....	5
	PODACI O KORISNIKU – OPERATORU.....	5
1.2	PROJEKTANTI.....	6
1.3	DOKUMENTACIJA.....	6
1.4	PROJEKTNII ZADATAK.....	26
2	OPIS LOKACIJE.....	27
2.1	NAZIV, NAMENA I LOKACIJA IZVORA.....	27
2.2	PRISTUP LOKACIJI.....	27
2.3	PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I U BLIŽOJ OKOLINI.....	27
2.4	DIJAGRAM ZRAČENJA U OKRUŽENJU LOKACIJE RBS.....	27
2.5	DIJAGRAM OBJEKATA U OKRUŽENJU LOKACIJE RBS.....	29
2.6	ILUSTRACIJA PADA TERENA U OKRUŽENJU LOKACIJE RBS.....	30
3	TEHNIČKO REŠENJE.....	31
3.1	EFEKTIVNA IZRAČENA SNAGA GSM900 BS “KG3488_03 CA_IVANJICA_3”.....	32
3.2	EFEKTIVNA IZRAČENA SNAGA UMTS2100 BS “KG3488_03 CA_IVANJICA_3”.....	33
3.3	EFEKTIVNA IZRAČENA SNAGA LTE1800 BS “KG3488_03 CA_IVANJICA_3”.....	33
3.4	EFEKTIVNA IZRAČENA SNAGA LTE800 BS “KG3488_03 CA_IVANJICA_3”.....	33
3.5	DISPOZICIJA OPREME NA LOKACIJI – GRAFIČKI PRILOG.....	34
4	POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE UTVRĐENO MERENJEM NIVOA NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA U ZONI POVEĆANE OSETLJIVOSTI ZA GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800 FREKVENCIJSKI OPSEG.....	36
5	POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE UTVRĐENO MERENJEM NIVOA NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA U ZONI POVEĆANE OSETLJIVOSTI VAN GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800 FREKVENCIJSKOG OPSEGA.....	36
6	STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE.....	37
6.1	SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE.....	37
6.2	PRIMENJENI STANDARDI I NORME.....	39
	Norme za tehničko osoblje – ICNIRP.....	40
	Norme za opštu ljudsku populaciju – ICNIRP.....	41
	PRAVILNIK O GRANICAMA IZLAGANJA NEJONIZUJUĆEM ZRAČENJU.....	42
6.3	PRORAČUN NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE NA LOKACIJI “KG3488_03 CA_IVANJICA_3”.....	44
	6.3.1 Rezultati proračuna u zoni najizloženijih spratova objekata u okruženju predmetne BS na površini 250mx220m.....	46
	6.3.2 Rezultati proračuna - šira okolina bazne stanice 250mx220m (nivo tla):.....	58
7	ZAKLJUČAK.....	64
8	LITERATURA I ZAKONSKA REGULATIVA.....	74
8.1	NACIONALNI PROPISI I LITERATURA.....	74
8.2	MEĐUNARODNI PROPISI I LITERATURA.....	75

8.3	PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA.....	75
9	MERE I USLOVI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE	76
9.1	MERE PREDVIĐENE ZAKONSKOM REGULATIVOM	76
9.2	MERE TOKOM IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA.....	80
10	PRILOZI.....	83
10.1	OSNOVNE KARAKTERISTIKE NSN FLEXI MULTIRADIO 10 BTS BAZNE STANICE	83
10.1.1.	FLEXI MULTIRADIO SISTEMSKI MODUL	84
10.1.2.	FLEXI MULTIRADIO RF MODUL	85
	NAPAJANJE RF MODULA VRŠI SE JEDNOSMERNIM (DC) NAPONOM NOMINALNE VRENOTI 48 V DC (DOZVOLJEN OPSEG 40.5-57 V DC). DOZVOLJEN PREČNIK KABLA ZA NAPAJANJE IZNOSI 6-25MM. RF MODULI SU PREDVIĐENI ZA RAD U TEMPERATURNOM OPSEGU OD -35 DO 55 °C. U NAREDNOJ TABELI DAT JE PREGLED MOGUĆIH MAKSIMALNIH IZLAZNIH SNAGA I FREKVENCIJSKIH OPSEGA U ZAVISNOSTI OD UPOTREBLJENE VARIJANTE MODULA	
	INSTALACIJA FLEXI MODULA	87
10.2	ANTENSKI SISTEM.....	89
10.3	IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA NA LOKACIJI: "KG3488_03 CA_IVANJICA_3"	90

1 OPŠTI DEO

1.1 INVESTITOR

GSM/LTE/UMTS mrežu javnih mobilnih telekomunikacija, kojoj pripada lokacija bazne stanice: "KG3488_03 CA_Ivanjica_3", finansira i realizuje Preduzeće za telekomunikacije „VIP Mobile d.o.o.“, Beograd, Milutina Milankovića 1ž.

PODACI O KORISNIKU – OPERATORU

„Vip mobile“ d.o.o		
Broj rešenja APR:	BD62840/2012	
Šifra delatnosti:	6110	
PIB:	104704549	
Matični broj:	20220023	
Telefon:	+381(11)/ 2253333	
Fax:	+381(11)/ 2253334	
E – mail*:	-	
Odgovorno lice	Dejan Turk, Direktor/CEO	
	Telefon*:	-
	Fax*:	-
	E – mail*:	-
	Mrs. Mr. Nenad Zeljković,	
	MScEE, MBA, Direktor/CTO	
	Telefon*:	-
	Fax*:	-
Lice za kontakt	Branislav Mrdak,	
	<i>Site Acquisition and Permitting Senior Expert</i>	
	Telefon:	+381(11)/ 2254313
	Fax:	+381(11)/ 225 4002
	E – mail:	b.mrdak@vipmobile.rs

* Podaci nisu dostupni od strane operatora.

1.2 PROJEKTANTI

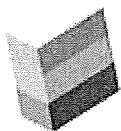
Stručnu ocenu opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije na lokaciji "KG3488_03 CA_Ivanjica_3", izradilo je preduzeće LABORATORIJA W-LINE, Beograd, Autoput za Zagreb 22.

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

Marija Tamburić-Savić, dipl. inž. el.

1.3 DOKUMENTACIJA

- Izvod iz rešenja o registraciji preduzeća projektanta
- Rešenje iz APR-a o promeni adrese W-Line
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nejonizujućeg zračenja
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nejonizujućeg zračenja
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja na teritoriji Autonomne Pokrajine Vojvodine
- Rešenje o određivanju odgovornog projektanta
- Izjava odgovornog projektanta o primeni propisa
- Licenca odgovornog projektanta



W
line

W-LINE d.o.o.

LABORATORIJA W-LINE

Autoput za Zagreb 22, 11080 Beograd

tel: + 381 11 3814900, fax: + 381 11 3809692

e-mail: office@wline.rs

	ИЗВОД РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА	 Агенција за привредно регистровање
---	---	--

Пословно име привредног субјекта		Место
Назив	W-LINE	Београд-Поча Београд
Правна форма	Друштво са ограниченом одговорношћу	Улица и број
		Булевар Зорана Ђинђића 20/30
Бр. рег. уписа		
Трговински суд		
Матични број	20279648	
ЈИБ	104952141	
Бројеви рачуна у банкама		

Пуно пословно име	ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА ТРГОВИНУ И УСЛУГЕ W-LINE DOO BEOGRAD, БУЛЕВАР ЗОРАНА ДИНЂИЋА 20/30
Скраћени назив	W-LINE DOO BEOGRAD

Преглежна делатност	6110	Кабловске телекомуникације
---------------------	------	----------------------------

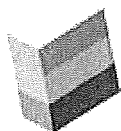
Датум оснивања	05.04.2007
Време трајања привредног субјекта:	Неограничено

Подаци о капиталу	
Повчати	
Износ	Датум
Уплатени 500,00 EUR	
Износ	Датум
Уплатени 500,00 EUR	10.04.2007

Регистрован за спољнотрговински промет: да
Регистрован за услуге у спољнотрговинском промету: да

Датум 22.09.2011. године у 14.12:55 часова

Страна 1 од 3



W
line

W-LINE d.o.o.

LABORATORIJA W-LINE

Autoput za Zagreb 22, 11080 Beograd

tel: + 381 11 3814900, fax: + 381 11 3809692

e-mail: office@wline.rs

ПОДАЦИ О ОСНИВАЧИМА - ЧЛАНОВИМА ДРУШТВА

Подаци о оснивачу		место и држава
Име и презиме	Иван Илић	Београд-Нови Београд, Србија
ЈМБГ	1106971782834	улица и број
		Булевар Антија 20/30
Подаци о капиталу		
Новчани		
износ	датум	
Уплатени 500,00 EUR		
износ	датум	
Уплатени 500,00 EUR	10.04.2007	
Совласништво удела од	износ(%)	
	100,00	

СКРАЂЕНО ИЛИ ПОСЛОВНО ИМЕ НА СТРАНОМ ЈЕЗИКУ

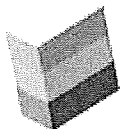
Скраћено пословно име привредног субјекта:	место
Назив	Београд-Нови Београд
Облик	
Друштво са ограниченом одговорношћу	

ПОДАЦИ О ЗАСТУПНИЦИМА

Заступник		место и држава
Име и презиме	Александар Стефановић	Београд (град), Србија
ЈМБГ	2002971781017	улица и број
		Александарских рудара 79
Функција у привредном субјекту		
Директор		

Дана 22.09.2011. године у 14:12:55 часова

Страна 2 од 3



W
line

W-LINE d.o.o.

LABORATORIJA W-LINE

Autoput za Zagreb 22, 11080 Beograd

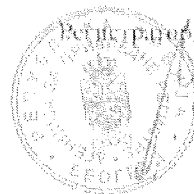
tel: + 381 11 3814900, fax: + 381 11 3809692

e-mail: office@wline.rs

Ограничења у промету

Ограничења у унутрашњем промету неограничена

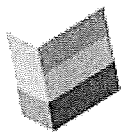
Ограничења у спољнотрговинском промету неограничена



Петковић Милош Милош

Датум 22.09.2011. године у 14:12:55 часова

Страна 3 од 3



W
line

W-LINE d.o.o.

LABORATORIJA W-LINE

Autoput za Zagreb 22, 11080 Beograd

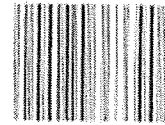
tel: + 381 11 3814900, fax: + 381 11 3809692

e-mail: office@wline.rs



Република Србија
Агенција за привредне регистре

Регистар привредних субјеката
БД 21976/2013



5000070363390

Дана, 06.03.2013. године
Београд

Регистратор Регистра привредних субјеката који води Агенција за привредне регистре, на основу члана 15. став 1. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре („Службени гласник РС“, бр. 99/2011), одлучујући о регистрационој пријави промене података код **PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (NOVI BEOGRAD)**, матични број: 20279648, коју је поднео/ла:

Име и презиме: Зоран Пријовић
ЈМБГ: 3107977710405

доношен

РЕШЕЊЕ

УСВАЈА СЕ регистрациона пријава, па се у Регистар привредних субјеката региструје промена података код:

PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (NOVI BEOGRAD)

Регистарски/матични број: 20279648

и то следећих промена:

Промена седишта привредног друштва:

Брине се:

Адреса: Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд-Нови Београд, Србија

Уписује се:

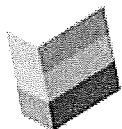
Адреса: Аутопут за Загреб 41 II, Београд-Нови Београд, 11077 Београд, Србија

Образложење

Подносилац регистрационе пријаве поднео је дана 04.03.2013. године регистрациону пријаву промене података број БД 21976/2013 и уз пријаву је доставио документацију наведену у потврди о прихваћеној регистрационој пријави.

Проверавајући испуњеност услова за регистрацију промене података, прописаних одредбом члана 14. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре,

Страна 1 од 2

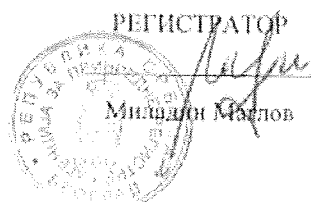


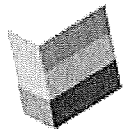
Регистратор је утврдио да су испуњени услови за регистрацију, па је одлучно као у диспозитиву решења, у складу са одредбом члана 16. Закона.

Висина накнаде за вођење поступка регистрације утврђена је Одлуком о накнадама за послове регистрације и друге услуге које пружа Агенција за привредне регистре („Сл. гласник РС“, бр. 5/2012).

УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:

Против овог решења може се изјавити жалба министру надлежном за положај привредних друштава и других облика пословања, у року од 30 дана од дана објављивања на интернет страни Агенције за привредне регистре, а преко Агенције.



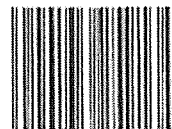


W
line

W-LINE d.o.o.
LABORATORIJA W-LINE
Autoput za Zagreb 22, 11080 Beograd
tel: + 381 11 3814900, fax: + 381 11 3809692
e-mail: office@wline.rs



Република Србија
Агенција за привредне регистре



5000133259134

Регистар привредних субјеката
БД 103653/2017
Дана, 08.12.2017. године
Београд

Регистратор Регистра привредних субјеката који води Агенција за привредне регистре, на основу члана 15. став 1. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре („Службени гласник РС“, бр. 99/2011, 83/2014), одлучујући о регистрационој пријави промене података код PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (NOVI BEOGRAD), матични број: 20279648, коју је поднео:

Име и презиме: Јанко Берберовић

доноси

РЕШЕЊЕ

УСВАЈА СЕ регистрациона пријава, па се у Регистар привредних субјеката региструје промена података код:

PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (NOVI BEOGRAD)

Регистарски/матични број 20279648

и то следећих промена:

Промена пословног имена:

Брише се:

PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (NOVI BEOGRAD)

Уписује се:

PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (ZEMUN)

Промена седишта привредног друштва:

Брише се:

Адреса: Аутопут За Загреб 41 И, Београд-Нови Београд, 11077 Београд, Србија

Уписује се:

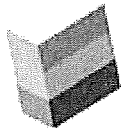
Адреса: Аутопут За Загреб 22, Београд-Земун, 11080 Земун, Србија

О б р а з л о ж е њ е

Подносилац регистрационе пријаве поднео је дана 05.12.2017 године регистрациону пријаву промене података број БД 103653/2017 и уз пријаву је доставио документацију наведену у потврди о прихваћеној регистрационој пријави.

Проверавајући испуњеност услова за регистрацију промене података, прописаних одредбом члана 14. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре, Регистратор је утврдио да су испуњени услови за регистрацију, па је одлучио као у диспозитиву решења, у складу са одредбом члана 16. Закона.

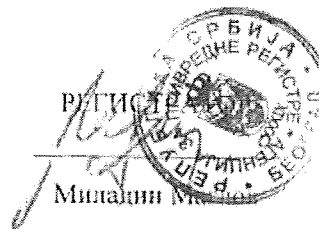
Страна 1 од 2

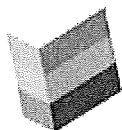


Висина накнаде за вођење поступка регистрације утврђена је Одлуком о накнадама за послове регистрације и друге услуге које пружа Агенција за привредне регистре („Сл. гласник РС“, бр. 119/2013, 138/2014, 45/2015 и 106/2015).

УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:

Против овог решења може се изјавити жалба министру надлежном за положај привредних друштава и других облика пословања, у року од 30 дана од дана објављивања на интернет страни Агенције за привредне регистре, а преко Агенције.





РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ,
РУДАРСТВА И ПРОСТОРНОГ ПЛАНИРАЊА

Омладинских брегата 1
11070 Нови Београд

REPUBLIC OF SERBIA
MINISTRY OF ENVIRONMENT,
MINING AND SPATIAL PLANNING

1. Omladinskih brigada Str.
11070 New Belgrade

tel: + 381 (011) 31-31-3571, 31-31-3592 fax: + 381 (011) 31-31-3947 www.dokop.rs



Покривајући

Бр/№: 532-04-00020/2011-04
Датум/Date: 21.04.2011. године

На основу члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Службени гласник РС”, бр. 36/09), члана 20. Закона о министарствима („Службени гласник РС” бр. 65/08) и члана 192. став 1. Закона о општем управном поступку („Службени лист СРЈ”, бр. 33/97 и 31/01, “Службени гласник РС”, бр. 30/2010), на захтев „W-LINE” доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, министар животне средине, рударства и просторног планирања, доноси

РЕШЕЊЕ

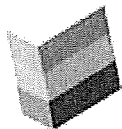
1. Утврђује се да „W-LINE” доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора, као и да примењује методе мерења и прорачуна важних домаћих и међународних стандарда за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини за високофреквентне изворе.
2. У случају измене прописаних услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини утврђених у тачки 1. овог решења, „W-LINE” доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, дужан је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите од нејонизујућих зрачења.

Образложење

„W-LINE” доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, поднео је захтев Министарству животне средине, рударства и просторног планирања, за утврђивање испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини за високофреквентне изворе, у складу са чланом 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

Услови које у погледу кадрова, опреме и простора, као и методе мерења и прорачуна важних 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 чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини („Службени гласник РС”, бр. 104/09).

На основу оствареног увида у приложену документацију уз предметни захтев, утврђено је да „W-LINE” доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, 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 испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од



-2-

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 високочестотне изворе.

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

Ово решење је коначно у управном поступку.

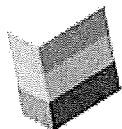
УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ: Против овог решења може се покренути управни спор пред Управним судом Србије у року од 30 дана од дана пријема решења. Тужба се предаје непосредно суду или путем поште.

Такса за ово решење наплаћена је на основу Закона о републичким административним таксама („Службени гласник РС” бр. 43/2003, 51/2003, 53/2004, 42/2005, 61/2005, 42/2006, 47/07, 54/08, 5/09 и 35/10).



Достављено:

- Подносиоцу захтева
- Одеску
- Архиви



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ,
РУДАРСТВА И ПРОСТОРНОГ ПЛАНИРАЊА

Охридскик брџада 1
11070 Нови Београд

Tel: + 381 (011) 31-31-337; 31-31-359 / fax: + 381 (011) 31-31-384 / www.ekoplan.gov.rs

REPUBLIC OF SERBIA
MINISTRY OF ENVIRONMENT,
MINING AND SPATIAL PLANNING

1, Omladinskih brigada Str
11070 New Belgrade



Поштом припрема

532-04-00021/2011-04

Датум/Date: 21.04.2011. године

На основу члана 5. став 5. и 6. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Службени гласник РС”, бр. 36/09), члана 20. Закона о министарствима („Службени гласник РС” бр. 65/08) и члана 192. став 1. Закона о општем управном поступку („Службени лист СРЈ”, бр. 33/97, 31/01, “Службени гласник РС”, бр. 30/2010), на захтев „W-LINE“ доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, министар животне средине, рударства и просторног планирања, доноси

РЕШЕЊЕ

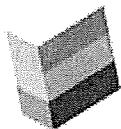
1. Утврђује се да „W-LINE“ доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора као и да примењује методе мерења и прорачуна важних домаћих и међународних стандарда за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини за високофреквентне изворе.
2. У случају измене прописаних услова за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, утврђених у тачки 1. овог решења, „W-LINE“ доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, дужан је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите од нејонизујућих зрачења.

Образложење

„W-LINE“ доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, поднео је захтев Министарству животне средине, рударства и просторног планирања, за утврђивање испуњености услова у погледу кадрова, опреме и простора за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, у складу са чланом 5. став 5 и 6. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

Услови које у погледу кадрова, опреме и простора, као и методе мерења и прорачуна важних 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 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 („Службени гласник РС”, бр. 104/09).

На основу оствареног увида у приложу документацију уз предметни захтев, утврђено је да „W-LINE“ доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, 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



-2-

и методе систематског испитивања у животној средини, на основу чега се овлашћује за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини за високофреквентне изворе.

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

Ово решење је коначно у управном поступку.

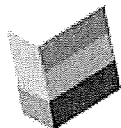
УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ: Против овог решења може се покренути управни спор пред Управним судом Србије у року од 30 дана од дана пријема решења. Тужба се предаје непосредно суду или путем поште.

Такса за ово решење наплаћена је на основу Закона о републичким административним таксама („Службени гласник РС” бр. 43/2003, 51/2003, 53/2004, 42/2005, 61/2005, 42/2006, 47/07, 54/08, 5/09 и 35/10).

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР
Против решења о овлашћењу
бр. 91-8/2011 од
28.03.2011. године
др Миладин Аврамов

Достављено:

- Подносиоцу захтева
- Одсеку
- Архиви



Република Србија
Аутономна Покрајина Војводина
**ПОКРАЈИНСКИ СЕКРЕТАРИЈАТ
ЗА УРБАНИЗАМ, ГРАДИТЕЉСТВО
И ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**
Број: 130-501-1298/2011-06
Дана: 09. 06. 2011.
НОВИ САД
О.В.

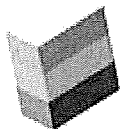
Покрајински секретаријат за урбанизам, градителство и заштиту животне средине на основу члана 10. став 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења ("Службени гласник РС", бр. 36/09), члана 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини ("Службени гласник РС", бр. 104/09), члана 55. Покрајинске скупштинске одлуке о покрајинској управи ("Сл. лист АПВ", бр. 4/10, 4/11) и члана 192. Закона о општем управном поступку ("Службени лист СРЈ", бр. 33/97, 31/01 и "Службени гласник РС", бр. 30/10), поступајући по захтеву W - line д.о.о. из Београда, Булевар Зорана Ћинђића бр. 20/30, доноси

РЕШЕЊЕ

1. УТВРЂУЈЕ СЕ да W - line д.о.о. из Београда, Булевар Зорана Ћинђића бр. 20/30, испуњава услове у погледу кадрава, опреме и простора, као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине за високофреквентне изворе.

2. ОВЛАШЋУЈУ СЕ запослени у W - line д.о.о. из Београда, Булевар Зорана Ћинђића бр. 20/30 да врше испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини из тачке 1. диспозитива овог решења и то:

- Саша Стојановић, дипл. инж. електротехнике;
- Тања Станивук, дипл. инж. електротехнике;
- Милош Смиљанић, дипл. инж. електротехнике.



Образложење

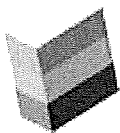
W - line д.о.о. из Београда, Булевар Зорана Ђинђића бр. 20/30, поднео је захтев за обављање послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини.

На основу захтева и приложене документације, утврђено је да W - line д.о.о. из Београда, Булевар Зорана Ђинђића бр. 20/30, испуњава услове за обављање послова наведених у тачки 1. диспозитива решења прописане чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средину ("Службени гласник РС", бр. 104/09).

Упутство о правном средству: Ово решење је коначно у управном поступку. Против истог се може покренути управни спор пред Управним судом Одељење у Новом Саду у року од 30 дана од дана његовог уручења.

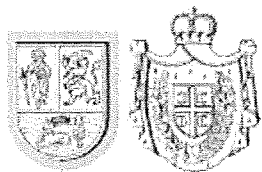
Решење доставити:
Инвеститору
Архиви





W
line

W-LINE d.o.o.
LABORATORIJA W-LINE
Autoput za Zagreb 22, 11080 Beograd
tel: + 381 11 3814900, fax: + 381 11 3809692
e-mail: office@wline.rs



Република Србија
Аутономна покрајина Војводина

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

Булевар Михајла Пупина 16, 21000 Нови Сад
Т: +381 21 487 4719 Ф: +381 21 456 238
ekourb@vojvodina.gov.rs | www.ekourb.vojvodina.gov.rs
БРОЈ: 130-501-1298/2011-06

ДАТУМ: 06. 02. 2017. године

Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине на основу члана 10. став 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења ("Службени гласник РС", бр. 36/09), члана 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини ("Службени гласник РС", бр. 104/09), члана 39. Покрајинске скупштинске одлуке о покрајинској управи ("Сл. лист АПВ", бр. 37/14, 54/14 - др. одлука и 37/16) и члана 192. Закона о општем управном поступку ("Службени лист СРЈ", бр. 33/97, 31/01 и "Службени гласник РС", бр. 30/10), поступајући по захтеву "W-line" д.о.о. Београд, улица Аутопут за Загреб бр. 41и, доноси

РЕШЕЊЕ

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

1. У Решењу којим се утврђује да "W-line" д.о.о. Београд, улица Аутопут за Загреб бр. 41и, испуњава услове за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине, које је издао Покрајински секретаријат за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине под бројем 130-501-1298/2011-06 од 09. 06. 2011. године и које је измењено и допуњено Решењем Покрајинског секретаријата за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине број 130-501-1298/2011-06 од 02. 04. 2014. године, мења се тачка 2. алинеја 3. и 4. диспозитива, тако што уместо: „Тања Станивук, дипл. инж. електротехнике и Милош Смиљанић, дипл. инж. електротехнике“, треба да стоји: „Мирјана Марчета, дипл. инж. електротехнике; Јелена Дробњаковић, дипл. инж. саобраћаја; Марија Тамбурић – Савић, дипл. инж. електротехнике; Ивана Марковић, дипл. инж. електротехнике; Владимир Буњин, струк. Инж. електротехнике и рачунарства и Миодраг Лалић, струк. инж. електротехнике и рачунарства“.

2. Ово решење о измени решења о испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине важи уз Решење број 130-501-1298/2011-06 од 09. 06. 2011. године, које је донео Покрајински секретаријат за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине и Решење о измени и допуни решења о испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине број 130-501-1298/2011-06 од 02. 04. 2014. године, које је донео Покрајински секретаријат за урбанизам, градитељство заштиту животне средине.

71

Образложење

"W-line" д.о.о. Београд, улица Аутопут за Загреб бр. 41и, поднео је захтев за измену решења о испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији АП Војводине број 130-501-1298/2011-06 од 09. 06. 2011. године.

Решењем број 130-501-1298/2011-06 од 09. 06. 2011. године и Решењем о измени и допуни решења о испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине број 130-501-1298/2011-06 од 02. 04. 2014. године, утврђено је да "W-line" д.о.о. Београд испуњава услове за обављање послова наведених у тачки 1. диспозитива решења прописане чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средину ("Службени гласник РС", бр. 104/09).

Увидом у захтев за измену решења и достављену документацију из које се може утврдити да Мирјана Марчета, Јелена Дробњаковић, Марија Тамбурић – Савић, Ивана Марковић, Владимир Буњин и Миодраг Лалић имају високо образовање стечено на основним студијама у трајању од најмање четири године и најмање три године радног искуства у струци на пословима испитивања нивоа нејонизујућих зрачења, како је прописано чланом 3. став 1. тачка 2. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средину ("Службени гласник РС", бр. 104/09), утврђено је да су се стекли услови за измену решења, па је на основу члана 192. Закона о општем управном поступку, одлучено као у диспозитиву овог решења.

Упутство о правном средству: Ово решење је коначно у управном поступку. Против истог се може покренути управни спор пред Управним судом у Београду у року од 30 дана од дана његовог уручења.



Доставити:

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

Na osnovu Zakona o planiranju i izgradnji (Sl. glasnik RS br. 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19) donosim

REŠENJE
o imenovanju odgovornog projektanta

Određuje se Marija Tamburić-Savić, dipl.inž.el., za izradu tehničke dokumentacije Stručne ocene opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije:

Investitor: Preduzeće za telekomunikacije „Vip mobile d.o.o.“, Beograd, Milutina Milankovića 1ž

Dokumentacija: Stručna ocena opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije

Objekat: „KG3488_03 CA_Ivanjica_3“

Odgovorni projektanti su dužni da se pri izradi predmetne tehničke dokumentacije pridržavaju najnovijih tehničkih propisa i standarda, shodno odredbama navedenog Zakona.

Ovim se ujedno potvrđuje da odgovorni projektanti ispunjavaju propisane uslove iz pomenutog Zakona u pogledu stručne spreme i prakse.

W-LINE d.o.o
Direktor,
Aleksandar Stefanović



IZJAVA Odgovornog projektanta o primeni propisa

Prilikom izrade investiciono-tehničke dokumentacije:

Investitor: Preduzeće za telekomunikacije „Vip mobile d.o.o.“, Beograd, Milutina
Milankovića 1ž

Dokumentacija: Stručna ocena opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice
mobilne telefonije

Objekat: “KG3488_03 CA_Ivanjica_3”

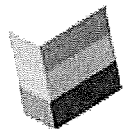
poštovane su u svemu odredbe Zakona o planiranju i izgradnji (Sl. glasnik RS br. 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19), Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik RS", br. 135/04 i 36/09) i Zakona o zaštiti od nejonizujućeg zračenja ("Službeni glasnik RS", br. 36/2009), kao i propisa, standarda, tehničkih normativa i normi kvaliteta čija je primena obavezna pri izradi ove vrste dokumentacije, posebno navedenih u poglavlju broj 9.

Beograd, decembar 2019. godine

Odgovorni projektant:

Marija Tamburić-Savić, dipl. inž. el.





W
line

W-LINE d.o.o.

LABORATORIJA W-LINE

Autoput za Zagreb 22, 11080 Beograd

tel: + 381 11 3814900, fax: + 381 11 3809692

e-mail: office@wline.rs



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

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

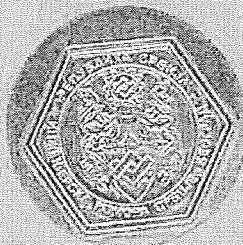
УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Марија М. Тамбурић-Савић

дипломирани инжењер електротехнике
ЈМБ 1203982738522

одговорни пројектант
телекомуникационих мрежа и система

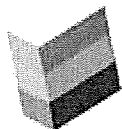
Број лиценце
353 J089 10



ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Dr. Dragoslav St. Marjan
Проф. др Драгослав Шт. Марјан
инж. грађ. вук.

У Београду,
29. јула 2010. године



W
line

W-LINE d.o.o.

LABORATORIJA W-LINE

Autoput za Zagreb 22, 11080 Beograd

tel: + 381 11 3814900, fax: + 381 11 3809692

e-mail: office@wline.rs

Број: 12-02/353464
Београд, 16.07.2019. године



На основу члана 14. Статута Инжењерске коморе Србије
("СГ РС", бр. 36/19) и Решења о образовању Привремене управе за управљање
радом Инжењерске коморе Србије бр. 119-01-00721/2019-01 од 10.05.2019. године,
а на лични захтев члана Коморе, Инжењерска комора Србије издаје

ПОТВРДУ

Којом се потврђује да је Марија М. Тамбурић-Савић, дипл.инж.ел.
лиценца број

353 J089 10

за

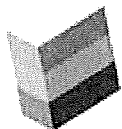
одговорног пројектанта телекомуникационих мрежа и система

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је измирио
обавезу плаћања чланарине Комори закључно са 29.07.2020. године,
као и да му није изречена мера пред Судом части Инжењерске коморе Србије.



Руководилац Привремене управе
Инжењерске коморе Србије

Мр Зоран Илић, дипл. инж. маш.



1.4 PROJEKTNII ZADATAK

U okviru Stručne ocene opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije "KG3488_03 CA_Ivanjica_3" potrebno je izvršiti procenu očekivanog intenziteta elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni bazne stanice (proračun jačine električnog polja na relevantnim udaljenostima u lokalnoj zoni emisije antenskog sistema bazne stanice) uzevši u obzir postojeće opterećenje životne sredine na lokaciji utvrđeno merenjem, sa ciljem da se proverí usklađenost sa postojećim standardima i važećim propisima u oblasti izlaganja ljudi radio-frekvencijskim elektromagnetnim poljima, kao i da se utvrdi neophodnost izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu bazne stanice mobilne telefonije "KG3488_03 CA_Ivanjica_3".

2 OPIS LOKACIJE

2.1 NAZIV, NAMENA I LOKACIJA IZVORA

Naziv izvora: GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800 radio – bazna stanica
„KG3488_03 CA_Ivanjica_3“

Lokacija izvora: KP 1583/1, KO Sveštica, opština Ivanjica

Ispitivani izvor elektromagnetnog zračenja je radio bazna stanica namenjena za ostvarivanje servisa GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800 sistema javne mobilne telefonije mobilnog operatora VIP Mobile na teritoriji opštine Ivanjica.

Geografska pozicija lokacije ispitivanog izvora je 43° 34' 15.04" N 20° 14' 48.18" E (WGS84), a nadmorska visina je 498m (WGS84).

2.2 PRISTUP LOKACIJI

Predmetna lokacija bazne stanice „KG3488_03 CA_Ivanjica_3“ planira se u okviru ograđenog prostora u podnožju antenskog stuba, u Ivanjici. Pristup moguć sa javne saobraćajnice.

2.3 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I U BLIŽOJ OKOLINI

Predmetna lokacija bazne stanice „KG3488_03 CA_Ivanjica_3“ planira se u okviru ograđenog prostora u podnožju antenskog stuba, na teritoriji opštine Ivanjica. Lokacija ne pripada zaštićenom području i nema močvarnih delova. U neposrednom okruženju oko lokacije nalaze se stambeni objekti.

Na osnovu ispitivanja postojećeg opterećenja izvršenog 10.12.2019., dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog zračenja br. EM-2019-378 u prilogu Stručne ocene, utvrđeno je da se u okviru predmetne lokacije ne nalaze instalacije drugih mobilnih operatera. Izveštaj o ispitivanju dat je u prilogu Stručne ocene.

2.4 DIJAGRAM ZRAČENJA U OKRUŽENJU LOKACIJE RBS

Antenski sistem baznih stanica „KG3488_03 CA_Ivanjica_3“ biće pozicioniran na rešetkastom antenskom stubu, a kabineti bazne stanice u podnožju predmetnog stuba.



W
line

W-LINE d.o.o.

LABORATORIJA W-LINE

Autoput za Zagreb 22, 11080 Beograd

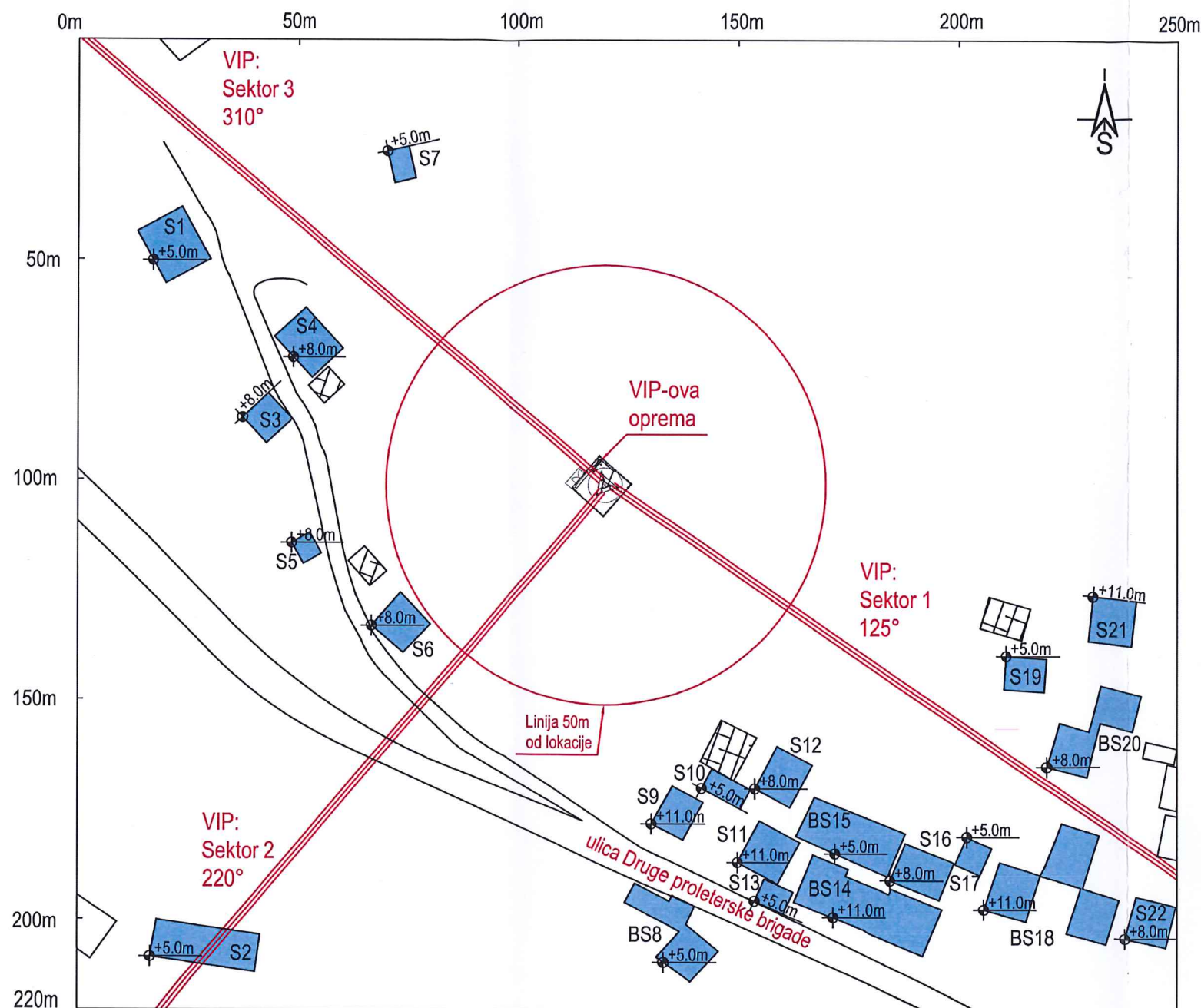
tel: + 381 11 3814900, fax: + 381 11 3809692

e-mail: office@wline.rs



Slika 2.1 Dijagram zračenja radio bazne stanice "KG3488_03 CA_Ivanjica_3"

2.5 DIJAGRAM OBJEKATA U OKRUŽENJU LOKACIJE RBS



Slika 2.2 Dijagram objekata u okruženju radio bazne stanice "KG3488_03 CA_Ivanjica_3"

U neposrednom okruženju lokacije (u zoni od interesa za procenu uticaja predmetnog projekta na životnu sredinu) nalaze se stambeni objekti koji će biti predmet proračuna elektromagnetne emisije. Šrafirane površine predstavljaju pomoćne objekte (garaže, ostave...) koji neće biti predmet proračuna. Za nultu kotu tla usvojena je pozicija u podnožju predmetnog stuba.

Tabela 2.1 Spisak objekata za koje će biti urađen proračun EM emisije

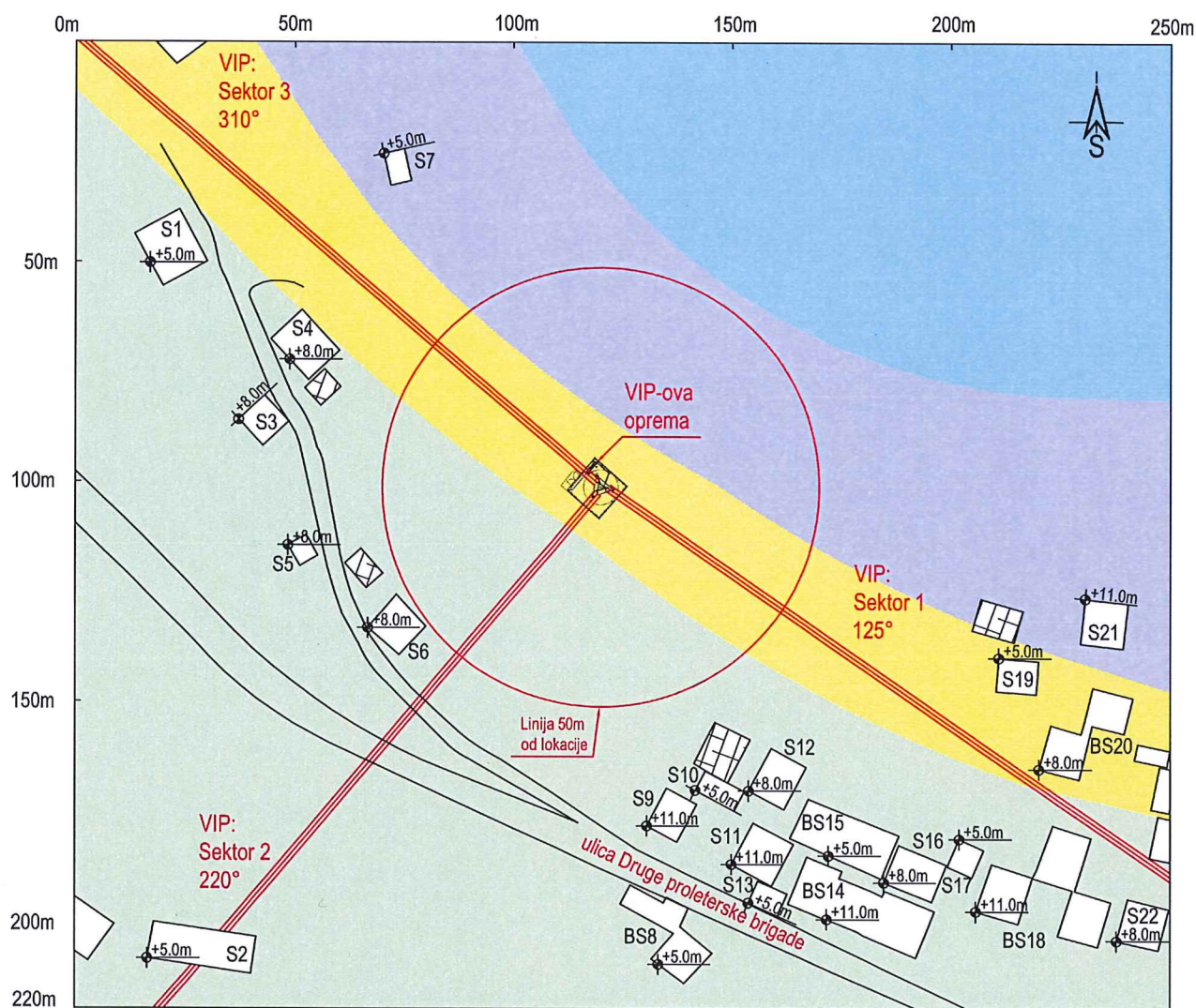
Oznaka objekta	Namena objekta	Visina objekta (m)
S1	Stambeni objekat	5 m
S2	Stambeni objekat	5 m
S3	Stambeni objekat	8 m
S4	Stambeni objekat	8 m
S5	Stambeni objekat	8 m
S6	Stambeni objekat	8 m
S7	Stambeni objekat	5 m
BS8	Blok Stambenih objekata	5 m
S9	Stambeni objekat	11 m
S10	Stambeni objekat	5 m
S11	Stambeni objekat	11 m
S12	Stambeni objekat	8 m
S13	Stambeni objekat	5 m
BS14	Blok Stambenih objekata	11 m
BS15	Blok Stambenih objekata	5 m
S16	Stambeni objekat	8 m
S17	Stambeni objekat	5 m
BS18	Blok Stambenih objekata	11 m
S19	Stambeni objekat	5 m
BS20	Stambeni objekat	8 m
S21	Stambeni objekat	11 m
S22	Stambeni objekat	8 m

2.6 ILUSTRACIJA PADA TERENA U OKRUŽENJU LOKACIJE RBS

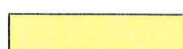
Predmet proračuna Stručne ocene biće nivo tla na površini 250mx220m. Za nultu kotu terena ($\pm 0.0m$) usvojena je kota tla u podnožju predmetnog stuba.

Napomena: Za nultu kotu tla $\pm 0.0m$ usvojena je pozicija u podnožju predmetnog stuba na kom se planira instalacija antenskog sistema predmetne radio-bazne stanice. U okolini predmetne lokacije postoji rast i pad terena, tako da je okolina lokacije aproksimirana sa četiri kote terena:

- nultom kotom tla $\pm 0m$ (deo označen žutom bojom na crtežu);
- višom kotom tla $+10m$ (deo označen ljubičastom bojom na crtežu);
- višom kotom tla $+15m$ (deo označen plavom bojom na crtežu);
- nižom kotom tla $-15m$ (deo označen svetlo zelenom bojom na crtežu);



Slika 2.3 Prikaz aproksimacije izgleda terena u okolini predmetne lokacije

	Kota terena $\pm 0m$;		Kota terena $+10m$;
	Kota terena $-15m$		Kota terena $+15m$;

3 TEHNIČKO REŠENJE

Na osnovu uvida u projektnu dokumentaciju navedenu u literaturi (glava 8) utvrđeno je da se na katastarskoj parceli br.1583/1, KO Sveštica, u Ivanjici, u okviru ograđenog prostora u podnožju antenskog stuba, planira instalacija uređaja i pripadajućeg antenskog sistema GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800 bazne stanice "KG3488_03 CA_Ivanjica_3" mobilnog operatora VIP Mobile.



Slika 3.1 Izgled lokacije na kojoj se planira instalacija bazne stanice

Planirana oprema na lokaciji

- Antenski sistem biće trosektorski za planirane GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800 sisteme.
- Azimuti antena iznosiće $125^{\circ}/220^{\circ}/310^{\circ}$, respektivno po sektorima.
- Antenski sistem će se sastojati od tri panel antene tipa AQU4518R25v06, u svakom sektoru po jedna, za ostvarivanje servisa u GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800 sistemima.
- Antene će biti montirane na vrhu rešetkastog antenskog stuba, tako da visine baza antena od tla iznose 43.80m za sve sektore.
- Mehanički tiltovi nisu predviđeni, dok električni tiltovi panel antena iznose $6^{\circ}/8^{\circ}/5^{\circ}$ za sve sisteme.
- Konfiguracija primopredajnika za sistem GSM900 iznosiće **2+2+2**, za UMTS2100 sistem iznosiće **3+3+3**, za sistem LTE1800 iznosiće **1+1+1**, a za LTE800 sistem iznosiće **1+1+1**.
- Planirana je montaža bazne stanice tipa NSN Flexi za ostvarivanje servisa u GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800 sistemima u podnožju predmetnog stuba.

Flexi Multiradio 10 BTS sistemski modul podržava sledeće protoke, u zavisnosti od primenjene tehnologije: 36 primopredajnika za GSM/EDGE, 528 *channel elements* za WCDMA (UMTS), 756Mb/s za HSDPA, 115Mb/s za HSUPA, 450Mb/s za LTE DL, 150Mb/s za LTE UL, itd. Dodavanjem sistemskih modula ekstenzije može se postići proširenje kapaciteta bazne stanice. Maksimalni kapacitet dodatnog sistemskog modula iznosi: 576 *channel elements* za WCDMA (UMTS), 756Mb/s za HSDPA, 157Mb/s za HSUPA, 450Mb/s za LTE DL, 150Mb/s za LTE UL.

Prema Planovima raspodele frekvencija za GSM/DCS1800 i UMTS/IMT-200 radio sisteme („Sl. glasnik RS“ broj 17/08), Pravilniku o utvrđivanju Plana raspodele radio-frekvencija za rad u radio-frekvencijskim opsezima 1710-1785/1805-1880 MHz („Sl. glasnik RS“ broj 112/14), Pravilniku o izmeni Pravilnika o utvrđivanju plana raspodele radio-frekvencija za rad u radio-frekvencijskim opsezima 1710-1785/1805-1880 MHz („Sl. glasnik RS“ broj 125/14), Pravilnik o utvrđivanju plana raspodele radio-frekvencija za rad u frekvencijskim opsezima 791–821/832–862 MHz („Sl. glasnik RS“ broj 94/14), i Pravilniku o broju i periodu na koji se izdaje licenca za javne mobilne telekomunikacione mreže i usluge, kao i o minimalnim uslovima i najmanjem iznosu jednokratne naknade za izdavanje licence („Sl. glasnik RS“, broj 77/06) definisani su opsezi za izdavanje licence javne mobilne telekomunikacione mreže i usluge u okviru GSM/DCS/UMTS/LTE radio sistema i to, za operatora **VIP** za sistem GSM900 namenjen frekvencijski opseg iznosi 890.1-894.3/935.1-939.3 MHz, za sistem DCS/LTE1800 namenjen frekvencijski opseg iznosi 1740.1-1760.9/1835.1-1855.1 MHz, a za sistem UMTS2100 namenjen frekvencijski opseg iznosi 1950-1965/2140-2155 MHz, te za sistem LTE1800 namenjen frekvencijski opseg iznosi 852-862/811-821 MHz.

Planirana Konfiguracija primopredajnika bazne stanice operatora VIP Mobile za sistem GSM900 iznosiće **2+2+2**, za UMTS2100 sistem iznosiće **3+3+3**, za sistem LTE1800 iznosiće **1+1+1**, a za LTE800 sistem iznosiće **1+1+1**. Frekvencijski plan će biti naknadno određen. Prilikom proračuna nivoa elektromagnetne emisije, u obzir je uzeta maksimalna planirana konfiguracija bazne stanice. Treba napomenuti da su samo kontrolni kanali stalno aktivni, dok se saobraćajni kanali aktiviraju samo u slučajevima kada se za tim ukaže potreba (tzv. „emitovanje sa prekidima“). Na ovaj način, značajno se smanjuje nivo neželjene elektromagnetne emisije u trenucima kada bazna stanica ne radi sa maksimalnim kapacitetom.

Na osnovu ispitivanja postojećeg opterećenja izvršenog 10.12.2019., dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog zračenja br. EM-2019-378 u prilogu Stručne ocene, utvrđeno je da se u okviru predmetne lokacije ne nalaze instalacije drugih mobilnih operatora. Izveštaj o ispitivanju dat je u prilogu Stručne ocene.

Dispozicija opreme na lokaciji bazne stanice „KG3488_03 CA_Ivanjica_3“ i pripadajućeg antenskog sistema data je u grafičkom prilogu.

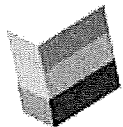
Osnovni parametri bazne stanice „KG3488_03 CA_Ivanjica_3“ dati su u narednim tabelama.

3.1 EFEKTIVNA IZRAČENA SNAGA GSM900 BS „KG3488_03 CA_Ivanjica_3“

Tabela 3.1 Osnovni parametri bazne stanice GSM900

Lokacija	Oznaka sektora	Tip RBS	Model RBS	Snaga RBS [dBm] [W]		Tip antene	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]
KG3488_03 CA_Ivanjica_3	KG3488G1	Outdoor	Nokia Flexi	43.0	20	AQU4518R25V06	15.05	125
	KG3488G2	Outdoor	Nokia Flexi	43.0	20	AQU4518R25V06	15.05	220
	KG3488G3	Outdoor	Nokia Flexi	43.0	20	AQU4518R25V06	15.05	310

Downtilt mehanički električni [°] [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablju [dB]	ERP po kanalu [dBm] [W]	
0	6	1/2"	5	1.36	56.71	468.8
0	8	1/2"	3	1.22	56.85	484.6
0	5	1/2"	5	1.36	56.71	468.8



3.2 EFEKTIVNA IZRAČENA SNAGA UMTS2100 BS "KG3488_03 CA_Ivanjica_3"

Tabela 3.2 Osnovni parametri bazne stanice UMTS2100

Lokacija	Oznaka sektora	Tip RBS	Model RBS	Snaga RBS [dBm] [W]		Tip antene	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]
KG3488_03 CA_Ivanjica_3	KG3488U3	Outdoor	Nokia Flexi	41.76	15	AQU4518R25V06	15.45	125
	KG3488U3	Outdoor	Nokia Flexi	41.76	15	AQU4518R25V06	15.45	220
	KG3488U3	Outdoor	Nokia Flexi	41.76	15	AQU4518R25V06	15.45	310

Downtilt mehanički električni [°] [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablju [dB]	ERP po kanalu [dBm] [W]	
0	6	1/2"	3	1.33	55.88	387.3
0	8	1/2"	5	1.55	55.66	368.1
0	5	1/2"	5	1.55	55.66	368.1

3.3 EFEKTIVNA IZRAČENA SNAGA LTE1800 BS "KG3488_03 CA_Ivanjica_3"

Tabela 3.3 Osnovni parametri bazne stanice LTE1800

Lokacija	Oznaka sektora	Tip RBS	Model RBS	Snaga RBS [dBm] [W]		Tip antene	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]
KG3488_03 CA_Ivanjica_3	KG3488L1	Outdoor	Nokia Flexi	43.00	20	AQU4518R25V06	15.15	125
	KG3488L2	Outdoor	Nokia Flexi	43.00	20	AQU4518R25V06	15.15	220
	KG3488L3	Outdoor	Nokia Flexi	43.00	20	AQU4518R25V06	15.15	310

Downtilt mehanički električni [°] [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablju [dB]	ERP po kanalu [dBm] [W]	
0	6	1/2"	5	1.50	56.66	462.9
0	8	1/2"	3	1.30	56.85	484.5
0	5	1/2"	5	1.50	56.66	462.9

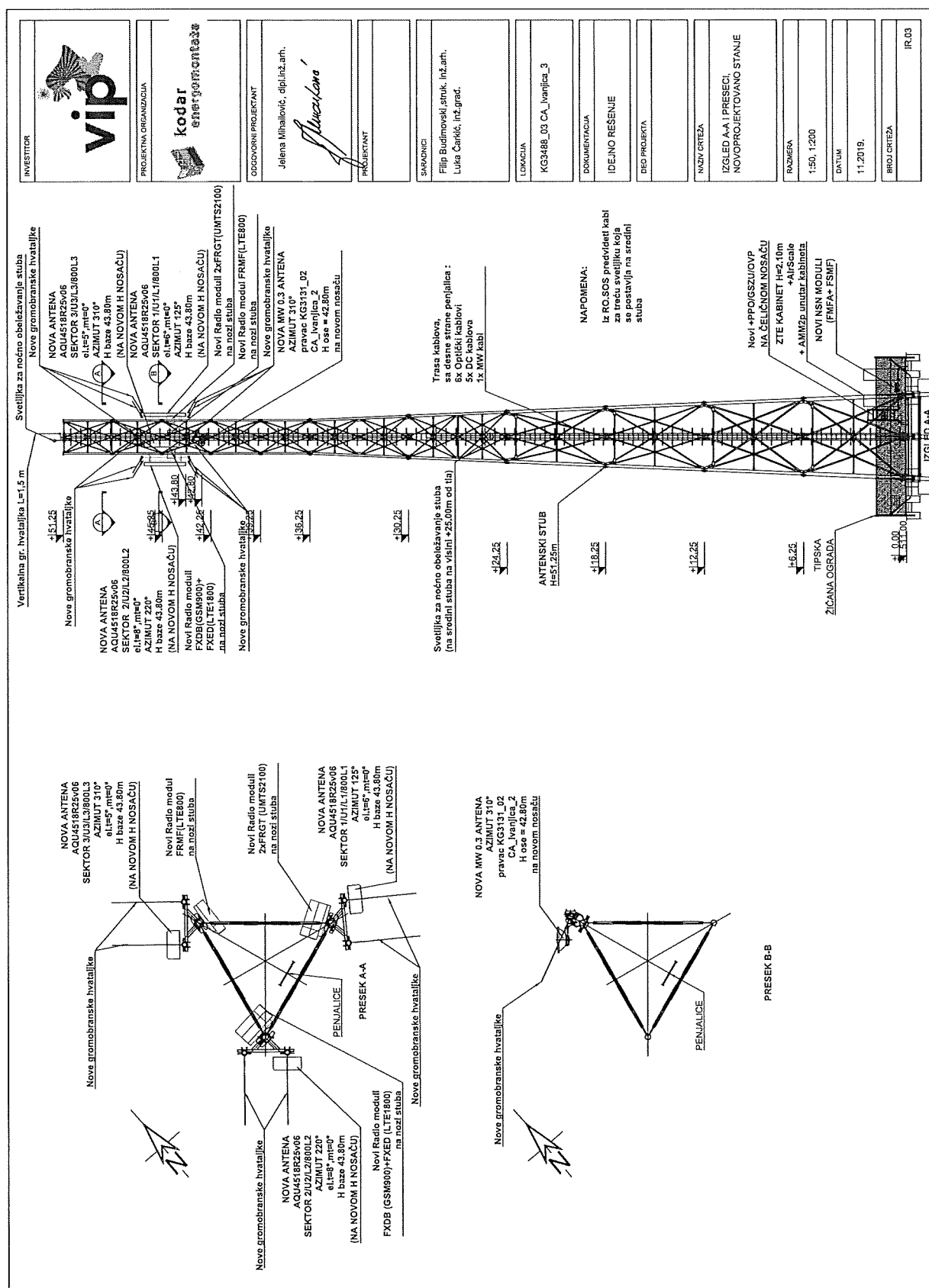
3.4 EFEKTIVNA IZRAČENA SNAGA LTE800 BS "KG3488_03 CA_Ivanjica_3"

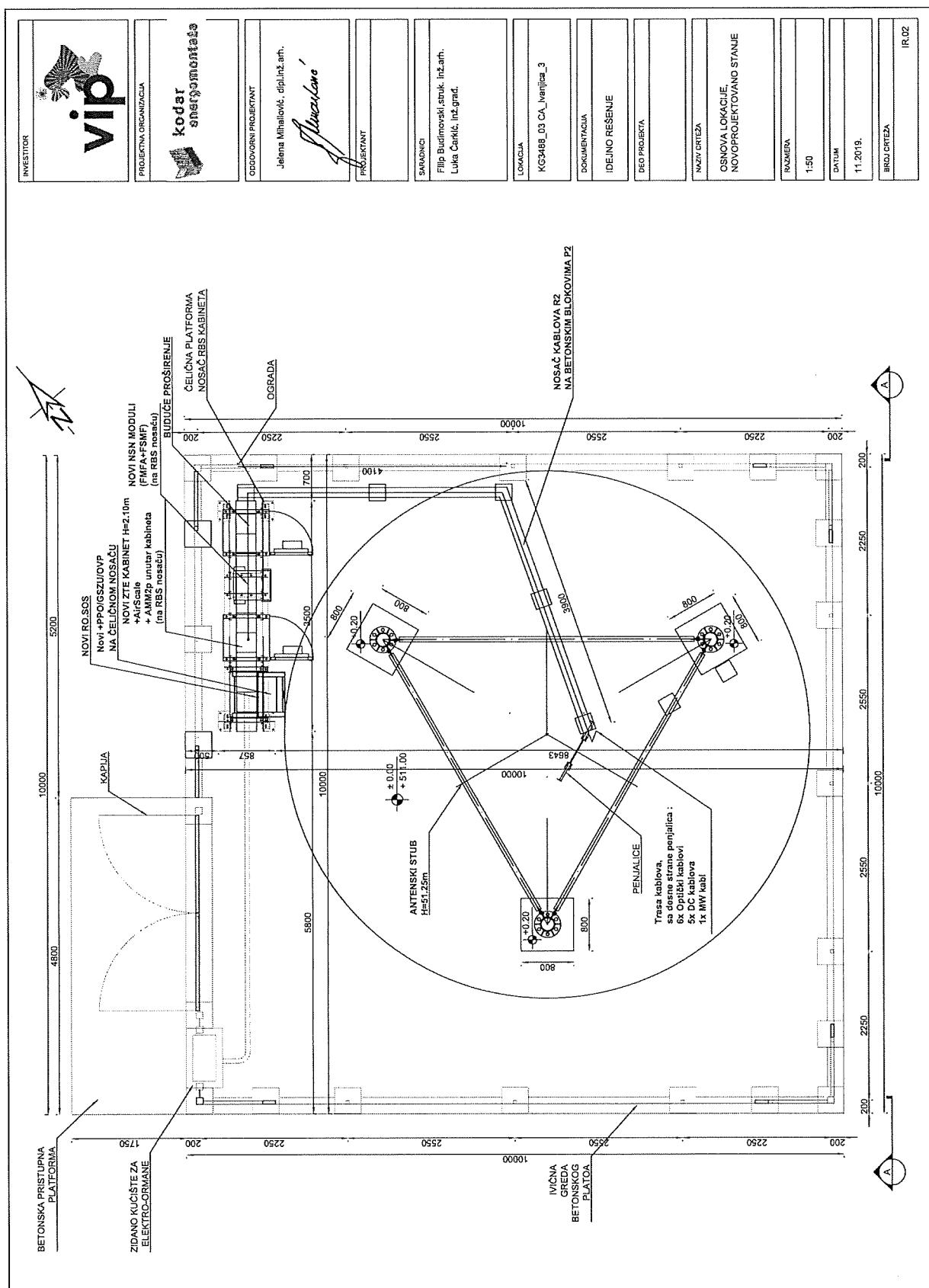
Tabela 3.4 Osnovni parametri bazne stanice LTE800

Lokacija	Oznaka sektora	Tip RBS	Model RBS	Snaga RBS [dBm] [W]		966	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]
KG3488_03 CA_Ivanjica_3	KG3488/800L1	Outdoor	Nokia Flexi	43.00	20	AQU4518R25V06	14.65	125
	KG3488/800L2	Outdoor	Nokia Flexi	43.00	20	AQU4518R25V06	14.65	220
	KG3488/800L3	Outdoor	Nokia Flexi	43.00	20	AQU4518R25V06	14.65	310

Downtilt mehanički električni [°] [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablju [dB]	ERP po kanalu [dBm] [W]	
0	6	1/2"	5	1.38	56.27	423.6
0	8	1/2"	5	1.38	56.27	423.6
0	5	1/2"	3	1.23	56.42	438.7

3.5 DISPOZICIJA OPREME NA LOKACIJI – GRAFIČKI PRILOG





4 POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE UTVRĐENO MERENJEM NIVOA NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA U ZONI POVEĆANE OSETLJIVOSTI ZA GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800 FREKVENCIJSKI OPSEG

Na osnovu ispitivanja postojećeg opterećenja izvršenog 10.12.2019., dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog zračenja br. EM-2019-378, utvrđeno je da se na predmetnoj lokaciji ne nalaze instalacije drugih mobilnih operatora. Izveštaj o ispitivanju dat je u prilogu Stručne ocene.

Na osnovu obavljenih merenja, dokumentovanih u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog zračenja, u prilogu Stručne ocene, utvrđeno je da maksimalna vrednost jačine električnog polja, koje potiče od postojećeg radio opterećenja u okolini planirane lokacije „KG3488_03 CA_Ivanjica_3“, u opsegu GSM900 iznosi 0.06 V/m, u opsegu UMTS2100 iznosi 0.00 V/m, u opsegu LTE1800 iznosi 0.04 V/m, a u opsegu LTE800 iznosi 0.06 V/m.

5 POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE UTVRĐENO MERENJEM NIVOA NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA U ZONI POVEĆANE OSETLJIVOSTI VAN GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800 FREKVENCIJSKOG OPSEGA

Na osnovu ispitivanja postojećeg opterećenja izvršenog 10.12.2019., dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog zračenja EM-2019-378, izrađenog od strane Laboratorije W-Line, u prilogu Stručne ocene, utvrđeno je da u okolini planirane lokacije „KG3488_03 CA_Ivanjica_3“ postojeće radio opterećenje različitog frekvencijskog područja od onog obrađivanog u Stručnoj oceni iznosi 0.00 V/m.

6 STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE

Na osnovu podataka o tehničkom rešenju ispitivane bazne stanice na lokaciji "KG3488_03 CA_Ivanjica_3", izvršen je proračun nivoa elektromagnetne emisije.

6.1 SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE

Problem predikcije nivoa električnog polja u lokalnoj zoni GSM/LTE/UMTS bazne stanice može se razmatrati na više načina. Svakako, jedan od najpreciznijih pristupa podrazumeva direktnu implementaciju *Maxwell*-ovih jednačina (ili neki od mnogobrojnih aproksimativnih postupaka) prostiranja elektromagnetnog polja. Međutim, nedostatak ovakvog pristupa se ogleda u tome što se zahteva izuzetno veliki broj ulaznih podataka. Tačnije, predajni antenski sistem, kao i okruženje ovog antenskog sistema moraju biti izuzetno precizno modelovani što često nije moguće ostvariti. Dodatno, rešavanje ovakvih problema je izuzetno računarski složeno što podrazumeva relativno dugotrajne proračune uz angažovanje značajnih računarskih resursa. Zbog svega prethodno navedenog, a imajući u vidu namenu rezultata proračuna, autori ovog projekta opredelili su se za nešto jednostavniji pristup rešavanja problema predikcije nivoa električnog polja koji daje zadovoljavajuću tačnost. Pri tome vrednosti koje se dobijaju ovakvim pristupom predstavljaju vrednosti najgoreg slučaja, tj. nešto su veće od onih koje bi se mogle očekivati u praksi. Naime, polazeći od osnovne jednačine prostiranja elektromagnetnih talasa u slobodnom prostoru, snaga napajanja antena, kao i od trodimenzionalnih modela dijagrama zračenja korišćenih antenskih panela moguće je u svakoj tački prostora izračunati intenzitet električnog polja koji potiče od predajnika svake antene ponaosob i to posebno za svaki od radio kanala (u žargonu „frekvenciju“) koji se emituju preko iste antene. Konkretno, intenzitet električnog polja koje potiče od jednog predajnika može se odrediti korišćenjem sledećeg izraza:

$$E_{i,j} = \frac{\sqrt{30 * P_d^i * G_T^i(\alpha_l, \varphi_l)}}{d}$$

gde je:

$E_{i,j}$	– intenzitet električnog polja koje potiče od j-tog radio kanala sa i-te antene
P_d^i	– snaga napajanja i-te antene
G_T	– dobitak i-te predajne antene u pravcu definisanom uglovima α i φ
d	– rastojanje od predajnika.

Malo kompleksniji model predikcije elektromagnetnog polja može da uključi i pojavu refleksije talasa od zemlje ili krovne površine, tako da reflektovani talas bude iste faze kao direktni talas. U tom slučaju rezultat proračune gustine snage je isti kao za stanje u slobodnom prostoru pomnoženo sa $(1 + |\Gamma|)^2$ faktorom, gde $|\Gamma|$ predstavlja apsolutnu vrednost koeficijenta površinske refleksije i ima vrednost između 0 i 1. Za potrebe predikcije nivoa elektromagnetnog polja, Laboratorija W-line koristi dve vrednosti koeficijenta površinske refleksije, i to: $|\Gamma| = 0.3$, u slučaju urbane zone, i $|\Gamma| = 0.6$, u slučaju ruralne zone, gde je izraženija refleksija talasa od zemlje.

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

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

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

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

Navedene relacije važe u uslovima prostiranja elektromagnetnih talasa u slobodnom prostoru, što podrazumeva prostor bez prepreka. U uslovima prostiranja talasa unutar objekata i iza prepreka, elektromagnetni talas biva oslabljen. Elementi građevinskih objekata (zidovi, tavanice, krovovi) u velikoj meri slabe elektromagnetni talas koji se prostire kroz njih, 10 do 20dB u zavisnosti od konstrukcije zgrade. Postoji više empirijskih modela za predikciju elektromagnetnog polja u zgradama, koji uključuju dodatno slabljenje koje unose prepreke (empirijski dobijeno). Neki od modela¹ za propagaciju elektromagnetnog polja u outdoor uslovima, uzimaju detaljnije u obzir strukturu urbane sredine i navode faktor slabljenja kroz zid. Dodatno slabljenje zavisi od materijala spoljnih zidova i unutrašnjih zidova, kao i od broja zidova (prepreka).

MATERIJAL	SLABLJENJE [dB]
Drvo, malter	4
Betonski zid sa prozorima	7
Betonski zid bez prozora	10-20

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

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 Stručne ocene. S obzirom na činjenicu da je za učestanost 900MHz (1800MHz, odnosno 2100MHz) talasna dužina $\lambda=0.33\text{m}$ ($\lambda=0.17\text{m}$, odnosno $\lambda=0.14\text{m}$), može se reći da pretpostavke o dalekoj zoni zračenja važe već na rastojanjima većim od 1.6 m (0.8m, odnosno 0.7m), što je rastojanje koje odgovara udaljenosti 5λ . U slučaju kada se analizira tzv. „daleko polje“ intenzitet električnog polja, intenzitet magnetnog polja i gustina snage emisije su jednoznačno povezani. Zbog toga je prilikom poređenja sa referentnim graničnim nivoima dovoljno ispitati jednu od navedenih veličina (u ovom slučaju je to intenzitet električnog polja).

U cilju dobijanja visoke potpune rezolucije, izabrano je da se u zoni od interesa intenzitet električnog polja proračunava za svaku elementarnu površinu dimenzija 1m x 1m.

U okviru rezultata proračuna biće izložene numeričke vrednosti intenziteta električnog polja u zonama od interesa.

¹ COST231 line-of-sight model (S. Saunders, *Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems*, Wiley, 2000).

6.2 PRIMENJENI STANDARDI I NORME

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. U vezi postojanja netermičkih efekata postoje kontradiktorna mišljenja tako da se očekuje dalji istraživački rad u ovoj oblasti koji će dokazati ili opovrgnuti zasnovanost ovih efekata.

Toplotni efekat se ogleda u promeni temperature dela tela izloženog povećanoj koncentraciji elektromagnetne emisije (tkivo se zagreva). Ukoliko je izloženo tkivo manje prokrvljeno, efekat je izraženiji. 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.

Među najpoznatije i najkompetentnije institucije koje se bave određivanjem standarda i zaštitom od nejonizirajućeg zračenja spadaju Američki nacionalni institut za standarde (ANSI) i međunarodna komisija ICNIRP (*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*). Ona intenzivno sarađuje sa drugim organizacijama koje se bave istim problemima, a u stalnoj je vezi sa svetskom zdravstvenom organizacijom (WHO).

Međunarodna komisija za zaštitu od nejonizujućih zračenja **ICNIRP** – *International Commission on Non-Ionizing Radiation*, publikovala je 1998. godine preporuku koja obuhvata sva električna i magnetna polja u frekvencijskom opsegu od 1Hz do 300GHz. Najveći broj zemalja EU prihvatio je preporuke ICNIRP. Novembra 1998. godine, od strane Svetske zdravstvene organizacije (WHO - *World Health Organization*) a u sklopu projekta International EMF Project, najzad je započeo i proces harmonizacije nacionalnih standarda na globalnom nivou, koji za osnovu ima preporuke Međunarodne Komisije za zaštitu od nejonizujućih zračenja, ICNIRP.

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



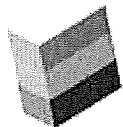
Norme za tehničko osoblje – ICNIRP

Tabela 6.1 Granične vrednosti intenziteta električnog polja, intenziteta magnetnog polja i srednje gustine snage za tehničko osoblje (vreme usrednjavanja 6 minuta)

Frekvencija f	Intenzitet električnog polja E (V/m)	Intenzitet magnetnog polja H (A/m)	Gustina snage S_{ekv} (W/m ²)
< 1 Hz	—	$1,63 \times 10^5$	—
1–8 Hz	20,000	$1,63 \times 10^5 / f^2$	—
8–25 Hz	20,000	$2 \times 10^4 / f$	—
0.025–0.82 kHz	500/f	20/f	—
0.82–65 kHz	610	24,4	—
0.065–1 MHz	610	1,6/f	—
1–10 MHz	610/f	1,6/f	—
10–400 MHz	61	0,16	10
400–2,000 MHz	$3 f^{1/2}$	$0,008 f^{1/2}$	$f/40$
2–300 GHz	137	0,36	50

Prema Tabeli 6.1 granične vrednosti za opsege 800MHz, 900MHz, 1800MHz i 2100MHz su:

	800MHz	900MHz	1800MHz	2100MHz
Intenzitet električnog polja [V/m]	85	90	127	137
Intenzitet magnetnog polja [A/m]	0,23	0,24	0,34	0,36
Gustina srednje snage [W/m ²].	20	22,5	45	50



Norme za opštu ljudsku populaciju – ICNIRP

Tabela 6.2 Granične vrednosti intenziteta električnog polja, intenziteta magnetnog polja i srednje gustine snage za opštu ljudsku populaciju (vreme usrednjavanja 6 minuta)

Frekvencija f	Intenzitet električnog polja E (V/m)	Intenzitet magnetnog polja H (A/m)	Gustina snage S_{ekv} (W/m ²)
< 1 Hz	—	$3,2 \times 10^4$	—
1–8 Hz	10,000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	—
8–25 Hz	10,000	$4000 / f$	—
0.025–0.8 kHz	$250/f$	$4/f$	—
0.8–3 kHz	$250/f$	5	—
3–150 kHz	87	5	—
0.15–1 MHz	87	$0,73/f$	—
1–10 MHz	$87 / f^{1/2}$	$0,73/f$	—
10–400 MHz	28	0,037	2
400–2,000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$f/200$
2–300 GHz	61	0,16	10

Prema Tabeli 6.2. granične vrednosti za opsege 800MHz, 900MHz, 1800MHz i 2100MHz su:

	800MHz	900MHz	1800MHz	2100MHz
Intenzitet električnog polja [V/m]	39	41	58	61
Intenzitet magnetnog polja [A/m]	0,105	0,11	0,156	0,16
Gustina srednje snage [W/m ²].	4	4,5	9	10

Seriya srpskih standarda usvojenih 2008. godine (SRPS EN 50392, SRPS EN 50420, SRPS EN 50421, SRPS EN 50383, SRPS EN 50384, SRPS EN 50385, SRPS EN 50400, SRPS EN 50401, SRPS EN 62209-1) uzima referetne granične nivoe koji su definisani ICNIRP standardom.

PRAVILNIK O GRANICAMA IZLAGANJA NEJONIZUJUĆEM ZRAČENJU

U decembru 2009. godine usvojen je **Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima u zonama povećane osetljivosti** („Sl. Glasnik“, br. 104/09). Pravilnikom su ustanovljena bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva nejonizujućem zračenju. Usvojena bazična ograničenja i referentni granični nivoi su strožiji od onih koje preporučuju ICNIRP smernice.

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

- jačina električnog polja E (V/m),
- jačina magnetnog polja H (A/m),
- gustina magnetnog fluksa B (μ T),
- 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 6.3 Granične vrednosti intenziteta električnog polja, intenziteta magnetnog polja i srednje gustine snage za opštu ljudsku populaciju (vreme usrednjavanja 6 minuta)

Frekvencija f	Jačina električnog polja E (V/m)	Jačina magnetnog polja H (A/m)	Gustina magnetnog fluksa B (μ T)	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 6.3. granične vrednosti za opsege 800MHz, 900MHz, 1800MHz i 2100MHz su:

	800MHz	900MHz	1800MHz	2100MHz
Intenzitet električnog polja [V/m]	15,5	16,8	23,4	24,4
Intenzitet magnetnog polja [A/m]	0,0415	0,044	0,063	0,064
Gustina srednje snage [W/m²].	0,63	0,72	1,44	1,6

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

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

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

Pri čemu je:

- E_i – jačina električnog polja izmrena na frekvenciji i ;
- $E_{L,i}$ – referentni nivo električnog polja prema Tabeli 6.3;
- H_i – jačina magnetnskog polja na frekvenciji j ;
- $H_{L,j}$ – referentni nivo magnetnskog polja prema Tabeli 6.3;
- c – $87/f^{1/2}$ V/m;
- d – $0,37/f$ A/m.

6.3 PRORAČUN NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE NA LOKACIJI "KG3488_03 CA_Ivanjica_3"

U prvom koraku neophodno je utvrditi u kom delu prostora oko bazne stanice treba izvršiti proračun nivoa elektromagnetne emisije. U cilju utvrđivanja nivoa elektromagnetne emisije na lokaciji bazne stanice "KG3488_03 CA_Ivanjica_3", izvršen je detaljan proračun nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni bazne stanice operatora VIP Mobile koja se planira na katastarskoj parceli br. 1583/1, KO Sveštica, u Ivanjici. 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. Dakle, izvan lokalne zone bazne stanice, vrednosti intenziteta elektromagnetne emisije na svim mestima su manje nego unutar same zone. Lokalna zona bazne stanice zavisi od tipa instalacije (instalacija antenskog sistema na stubu, objektu, unutar objekta...). Tako npr. u slučaju instalacije antenskog sistema bazne stanice na antenskom stubu, lokalna zona bazne stanice obuhvata praktično zonu na nivou tla oko stuba na kojem se nalazi antenski sistem bazne stanice u kojoj su zastupljene najveće vrednosti intenziteta elektromagnetne emisije, obzirom da se na ostalim nivoima ne može naći čovek. U slučaju instalacije antenskog sistema na krovnoj terasi, npr. usamljenog objekta, lokalnu zonu bazne stanice čini cela površina krovne terase ako se na svakom mestu na krovnoj terasi može naći čovek.

Na osnovu ispitivanja postojećeg opterećenja izvršenog 10.12.2019., dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog zračenja br. EM-2019-378, utvrđeno je da se u okviru predmetne lokacije ne nalaze instalacije drugih mobilnih operatora. Izveštaj o ispitivanju dat je u prilogu Stručne ocene.

Prilikom proračuna nivoa elektromagnetne emisije, u obzir je uzeta maksimalna konfiguracija primopredajnika i maksimalna izlazna snaga predmetne bazne stanice operatora VIP Mobile, sa uračunatim odgovarajućim slabljenjem elektromagnetne emisije unutar okolnih objekata (7dB za sve objekte). Za proračun elektromagnetne emisije van objekata, na nivou tla, korišćen je model prostiranja talasa u slobodnom prostoru (faktor slabljenja 0 dB).

Pregledom okoline lokacije "KG3488_03 CA_Ivanjica_3" utvrđeno je da se u zoni od interesa, tj. u zoni poluprečnika bar 50m od antena, koja je u ovom slučaju proširena i van 50m, ali se nalazi u pravcima direktnih snopova zračenja antena, nalaze stambeni objekti.

S obzirom na to da će antenski sistem bazne stanice "KG3488_03 CA_Ivanjica_3" biti instaliran na antenskim nosačima na vrhu stuba, a kabineti bazne stanice u podnožju predmetnog stuba, proračun intenziteta elektromagnetne emisije izvršen je u sledećim zonama i na sledećim nivoima:

1. Lokalna zona bazne stanice-kontrolisana zona:

Lokalnu zonu čini ograđena lokacija u okviru koje se planira instalacija radio bazne stanice u podnožju antenskog stuba, sa antenskim sistemom na vrhu stuba. Proračun za lokalnu zonu bazne stanice tj. prostora u neposrednoj okolini radio-opreme, biće urađen u okviru proračuna na nivou tla u okolini predmetne lokacije.

Kontrolisana (nadzirana) zona jeste ograđeni ili obeleženi prostor oko izvora nejonizujućeg zračenja koji je dostupan samo zaposlenim licima ili licima koja nadgledaju njegovo korišćenje ili radna sredina. Pristup antenskom sistemu i kontrolisanoj zoni mogu imati samo tehnička lica ovlašćena od strane operatora Vip mobile 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.

2. U zoni najizloženijih spratova² objekata u okolini predmetne BS, na površini 250mx220m:

² Preliminarnim proračunom nivoa elektromagnetne emisije izabrane su najizloženije visine objekata, koje su bile predmet daljeg proračuna. Ispusti na fasadi (lođe i terase) nisu bili predmet proračuna, zbog složenosti samih objekata.

U okviru ove zone posmatrani su objekti na najizloženijim visinama (spratovima):

- na visini **+7.70m** u odnosu na tlo (od interesa zona II sprata objekata u okruženju).
- na visini **+4.70m** u odnosu na tlo (od interesa zona I sprata objekata u okruženju);
- na visini **+1.70m** u odnosu na tlo (od interesa zona prizemlja objekata u okruženju).

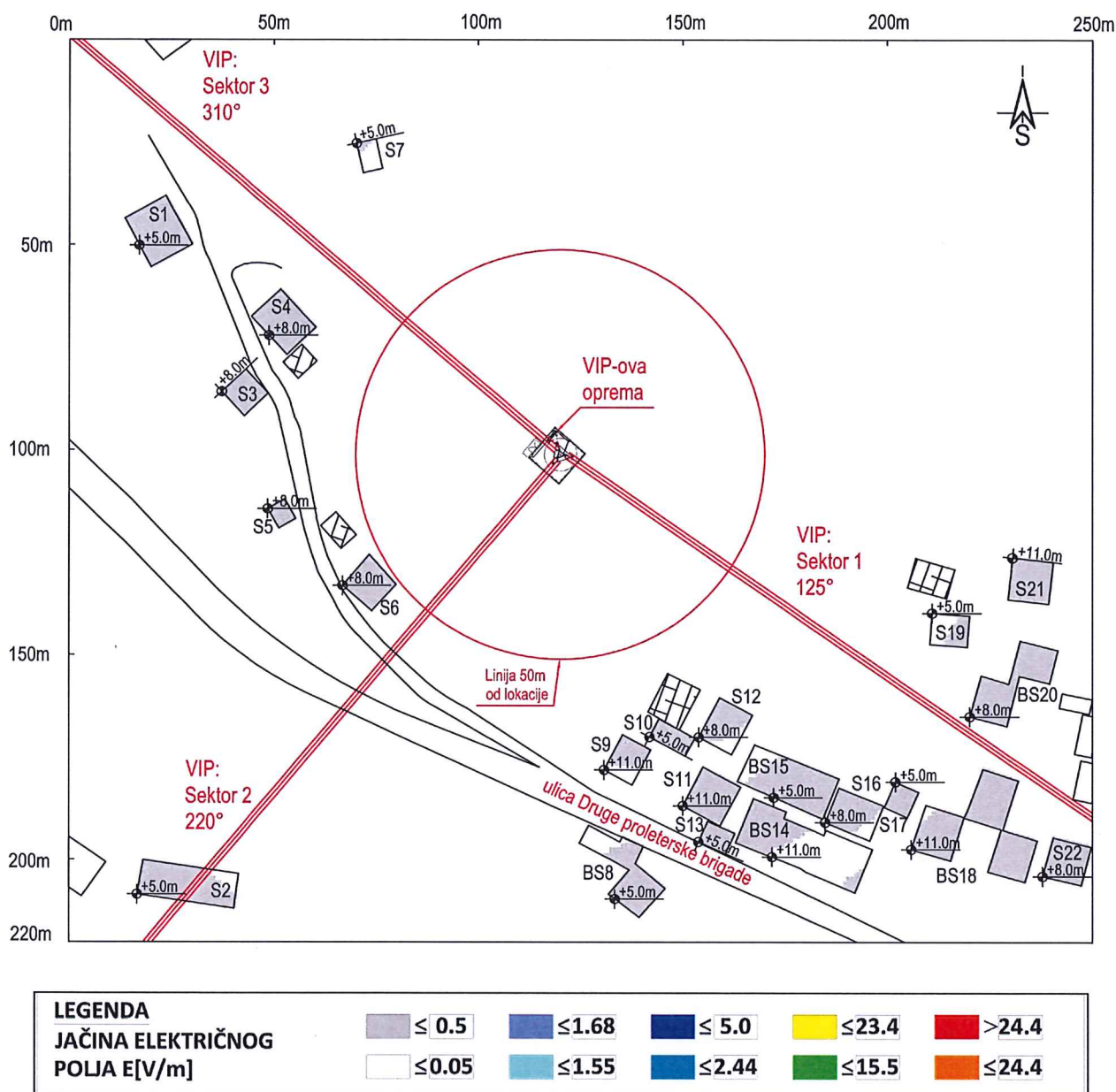
3. Šira okolina bazne stanice - od interesa čitava zona površine 250mx220m na nivou tla sa uračunatom prosečnom visinom čoveka od 1.70m.

Pristup antenskom sistemu mogu imati samo tehnička lica ovlašćena od strane operatora VIP Mobile 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.

Polazeći od precizno definisane dispozicije antenskog sistema, kao i osnovnih parametara instalacije za svaku od prethodno navedenih etapa izvršen je proračun nivoa elektromagnetne emisije sa ciljem da se analizira doprinos GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800 baznih stanica kompanije VIP Mobile, koje rade sa maksimalnim opterećenjem.

Rezultati proračuna nivoa elektromagnetne emisije u zoni bazne stanice "KG3488_03 CA_Ivanjica_3" prikazani su u grafičkom obliku na slikama 6.1 – 6.12 i u tabelama 6.4 – 4.9. Kao što je već rečeno, proračun intenziteta električnog polja je izvršen na nekoliko različitih visinskih nivoa u širem okruženju lokacije. Intenzitet električnog polja proračunava se za svaku elementarnu površinu dimenzije 1m x 1m.

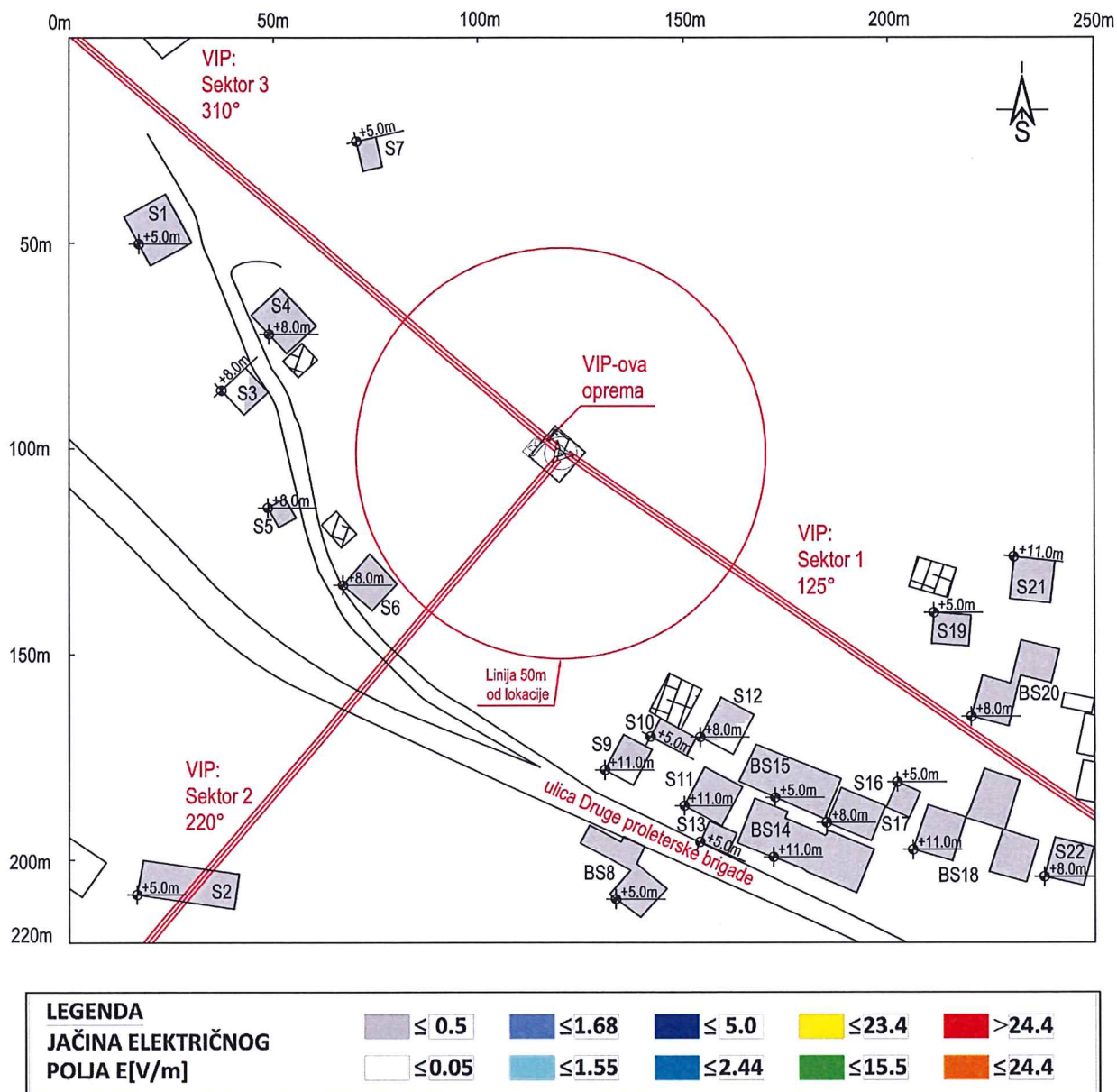
6.3.1 Rezultati proračuna u zoni najizloženijih spratova objekata u okruženju predmetne BS na površini 250mx220m



Slika 6.1 Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u objektima na najizloženijim spratovima za slučaj rada sistema **GSM900** operatora **VIP Mobile**

Tabela 6.4 Maksimalne vrednosti **jačine električnog polja** na najizloženijim visinama unutar objekata u okolini bazne stanice, za slučaj rada sistema **GSM900** operatora **VIP Mobile**

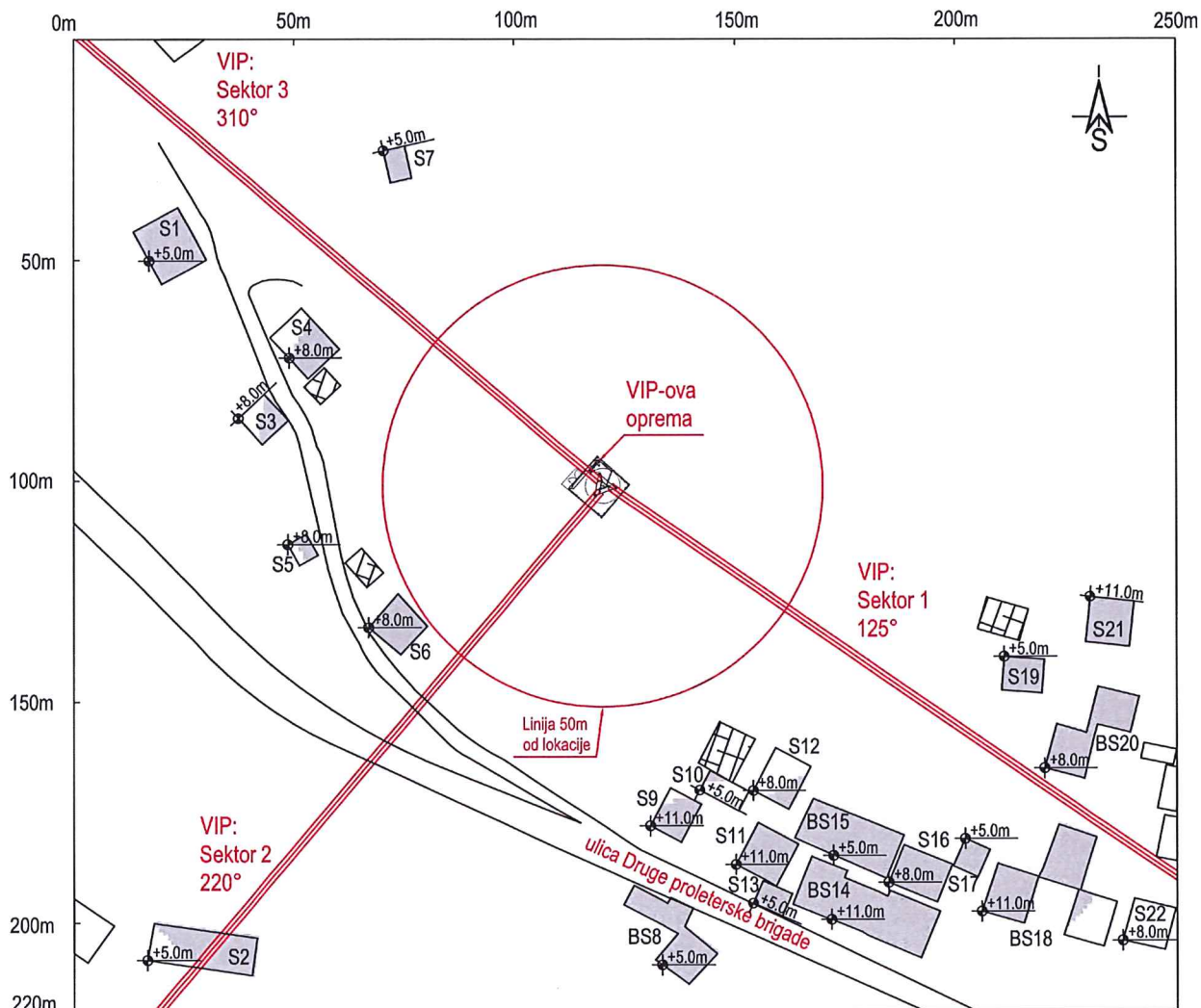
Oznaka objekta	Etaža	Visina etaže[m]	Jačina električnog polja E[V/m]
S1	prizemlje	1.7	0.1
S2	prizemlje	1.7	0.17
S3	prizemlje	1.7	0.15
S4	prizemlje	1.7	0.24
S5	prizemlje	1.7	0.14
S6	I sprat	4.7	0.19
S7	prizemlje	1.7	0.11
BS8	prizemlje	1.7	0.07
S9	prizemlje	1.7	0.1
S10	prizemlje	1.7	0.12
S11	II sprat	7.7	0.08
S12	prizemlje	1.7	0.13
S13	prizemlje	1.7	0.07
BS14	II sprat	7.7	0.08
BS15	prizemlje	1.7	0.08
S16	I sprat	4.7	0.08
S17	prizemlje	1.7	0.07
BS18	II sprat	7.7	0.21
S19	prizemlje	1.7	0.1
BS20	I sprat	4.7	0.3
S21	prizemlje	1.7	0.26
S22	I sprat	4.7	0.21



Slika 6.2 Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u objektima na najizloženijim spratovima za slučaj rada sistema **UMTS2100** operatora **VIP Mobile**

Tabela 6.5 Maksimalne vrednosti **jačine električnog polja** na najizloženijim visinama unutar objekata u okolini bazne stanice, za slučaj rada sistema **UMTS2100** operatora **VIP Mobile**

Oznaka objekta	Etaža	Visina etaže[m]	Jačina električnog polja E[V/m]
S1	prizemlje	1.7	0.16
S2	prizemlje	1.7	0.17
S3	prizemlje	1.7	0.08
S4	I sprat	4.7	0.1
S5	prizemlje	1.7	0.14
S6	I sprat	4.7	0.21
S7	prizemlje	1.7	0.2
BS8	prizemlje	1.7	0.12
S9	prizemlje	1.7	0.12
S10	prizemlje	1.7	0.12
S11	II sprat	7.7	0.16
S12	prizemlje	1.7	0.13
S13	prizemlje	1.7	0.14
BS14	II sprat	7.7	0.16
BS15	prizemlje	1.7	0.16
S16	prizemlje	1.7	0.16
S17	prizemlje	1.7	0.13
BS18	II sprat	7.7	0.16
S19	prizemlje	1.7	0.18
BS20	prizemlje	1.7	0.18
S21	I sprat	4.7	0.2
S22	prizemlje	1.7	0.14

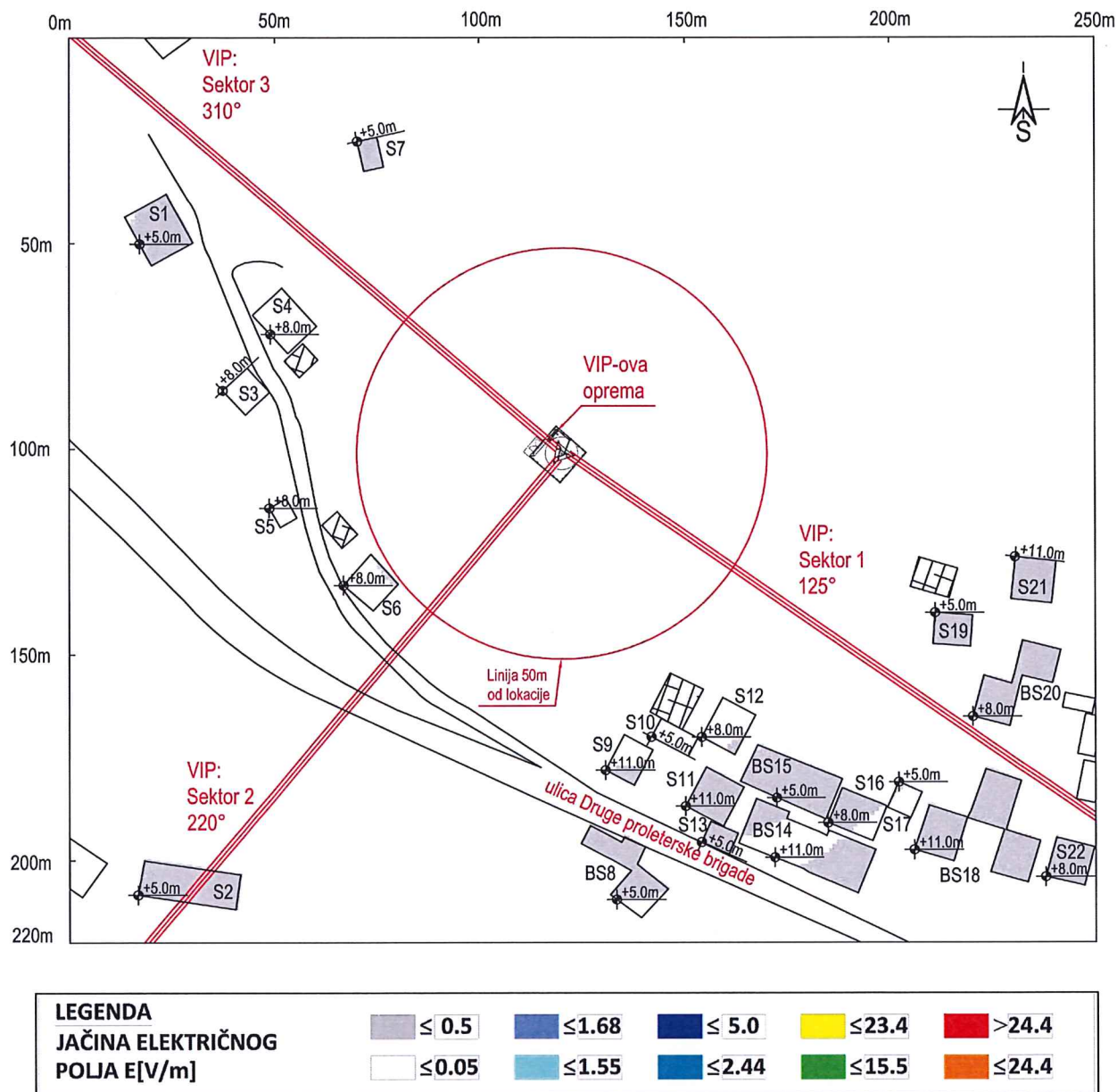


LEGENDA JAČINA ELEKTRIČNOG POLJA E[V/m]					
	≤ 0.5	≤ 1.68	≤ 5.0	≤ 23.4	> 24.4
					
	≤ 0.05	≤ 1.55	≤ 2.44	≤ 15.5	≤ 24.4

Slika 6.3 Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u objektima na najizloženijim spratovima za slučaj rada sistema **LTE1800** operatora **VIP Mobile**

Tabela 6.6 Maksimalne vrednosti **jačine električnog polja** na najizloženijim visinama unutar objekata u okolini bazne stanice, za slučaj rada sistema **LTE1800** operatora **VIP Mobile**

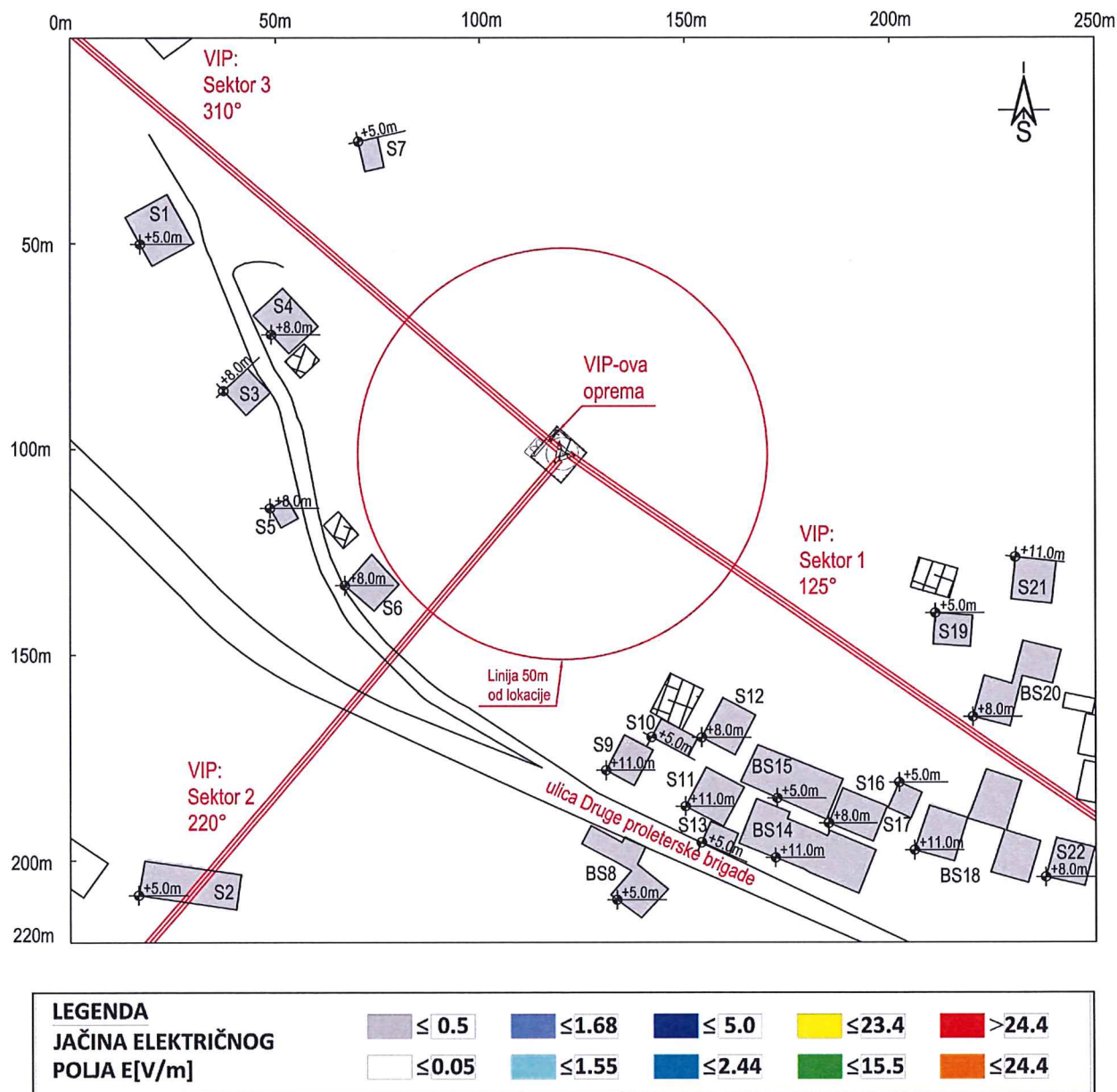
Oznaka objekta	Etaža	Visina etaže[m]	Jačina električnog polja E[V/m]
S1	prizemlje	1.7	0.12
S2	prizemlje	1.7	0.11
S3	prizemlje	1.7	0.07
S4	I sprat	4.7	0.1
S5	prizemlje	1.7	0.06
S6	I sprat	4.7	0.1
S7	prizemlje	1.7	0.16
BS8	prizemlje	1.7	0.09
S9	II sprat	7.7	0.1
S10	prizemlje	1.7	0.06
S11	II sprat	7.7	0.12
S12	I sprat	4.7	0.09
S13	prizemlje	1.7	0.1
BS14	prizemlje	1.7	0.11
BS15	prizemlje	1.7	0.13
S16	prizemlje	1.7	0.11
S17	prizemlje	1.7	0.1
BS18	I sprat	4.7	0.11
S19	prizemlje	1.7	0.13
BS20	I sprat	4.7	0.13
S21	prizemlje	1.7	0.17
S22	prizemlje	1.7	0.05



Slika 6.4 Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u objektima na najizloženijim spratovima za slučaj rada sistema **LTE800** operatora **VIP Mobile**

Tabela 6.7 Maksimalne vrednosti **jačine električnog polja** na najizloženijim visinama unutar objekata u okolini bazne stanice, za slučaj rada sistema **LTE800** operatora **VIP Mobile**

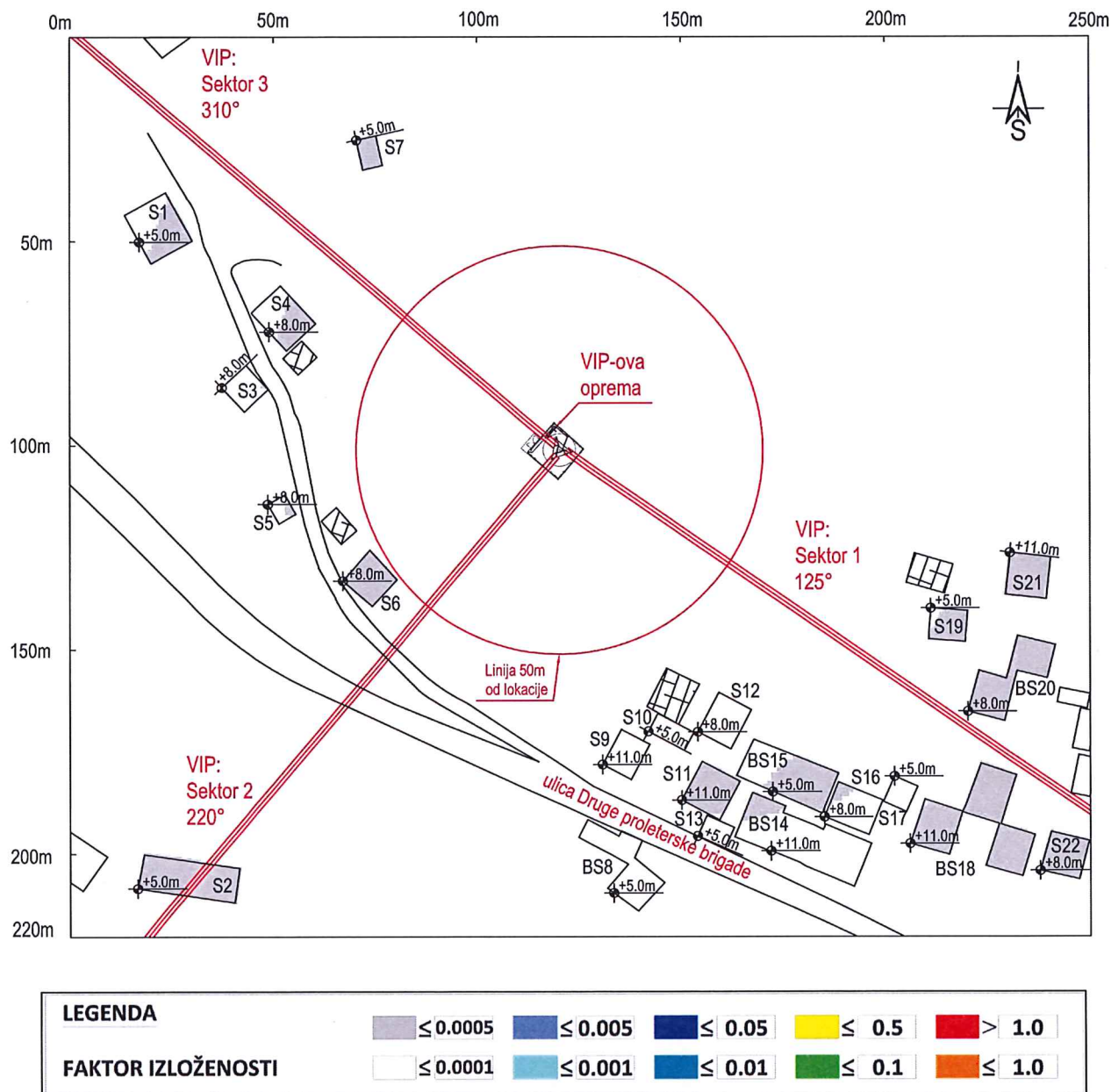
Oznaka objekta	Etaža	Visina etaže[m]	Jačina električnog polja E[V/m]
S1	prizemlje	1.7	0.09
S2	prizemlje	1.7	0.15
S3	I sprat	4.7	0.04
S4	I sprat	4.7	0.04
S5	prizemlje	1.7	0.04
S6	prizemlje	1.7	0.06
S7	prizemlje	1.7	0.17
BS8	prizemlje	1.7	0.07
S9	II sprat	7.7	0.07
S10	prizemlje	1.7	0.03
S11	II sprat	7.7	0.1
S12	I sprat	4.7	0.07
S13	prizemlje	1.7	0.09
BS14	II sprat	7.7	0.11
BS15	prizemlje	1.7	0.1
S16	prizemlje	1.7	0.09
S17	prizemlje	1.7	0.05
BS18	II sprat	7.7	0.16
S19	prizemlje	1.7	0.15
BS20	I sprat	4.7	0.19
S21	II sprat	7.7	0.2
S22	I sprat	4.7	0.15



Slika 6.5 Rezultati proračuna jačine električnog polja u objektima na najizloženijim spratovima za slučaj rada sistema GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800 operatora VIP Mobile

Tabela 6.8 Maksimalne vrednosti **jačine električnog polja** na najizloženijim visinama unutar objekata u okolini bazne stanice, za slučaj rada sistema GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800 operatora **VIP Mobile**

Oznaka objekta	Etaža	Visina etaže[m]	Jačina električnog polja E[V/m]
S1	prizemlje	1.7	0.24
S2	prizemlje	1.7	0.26
S3	prizemlje	1.7	0.19
S4	I sprat	4.7	0.27
S5	prizemlje	1.7	0.2
S6	I sprat	4.7	0.3
S7	prizemlje	1.7	0.28
BS8	prizemlje	1.7	0.17
S9	II sprat	7.7	0.16
S10	prizemlje	1.7	0.18
S11	II sprat	7.7	0.23
S12	prizemlje	1.7	0.2
S13	prizemlje	1.7	0.2
BS14	I sprat	4.7	0.23
BS15	prizemlje	1.7	0.23
S16	prizemlje	1.7	0.23
S17	prizemlje	1.7	0.18
BS18	II sprat	7.7	0.28
S19	prizemlje	1.7	0.27
BS20	I sprat	4.7	0.36
S21	prizemlje	1.7	0.35
S22	I sprat	4.7	0.27

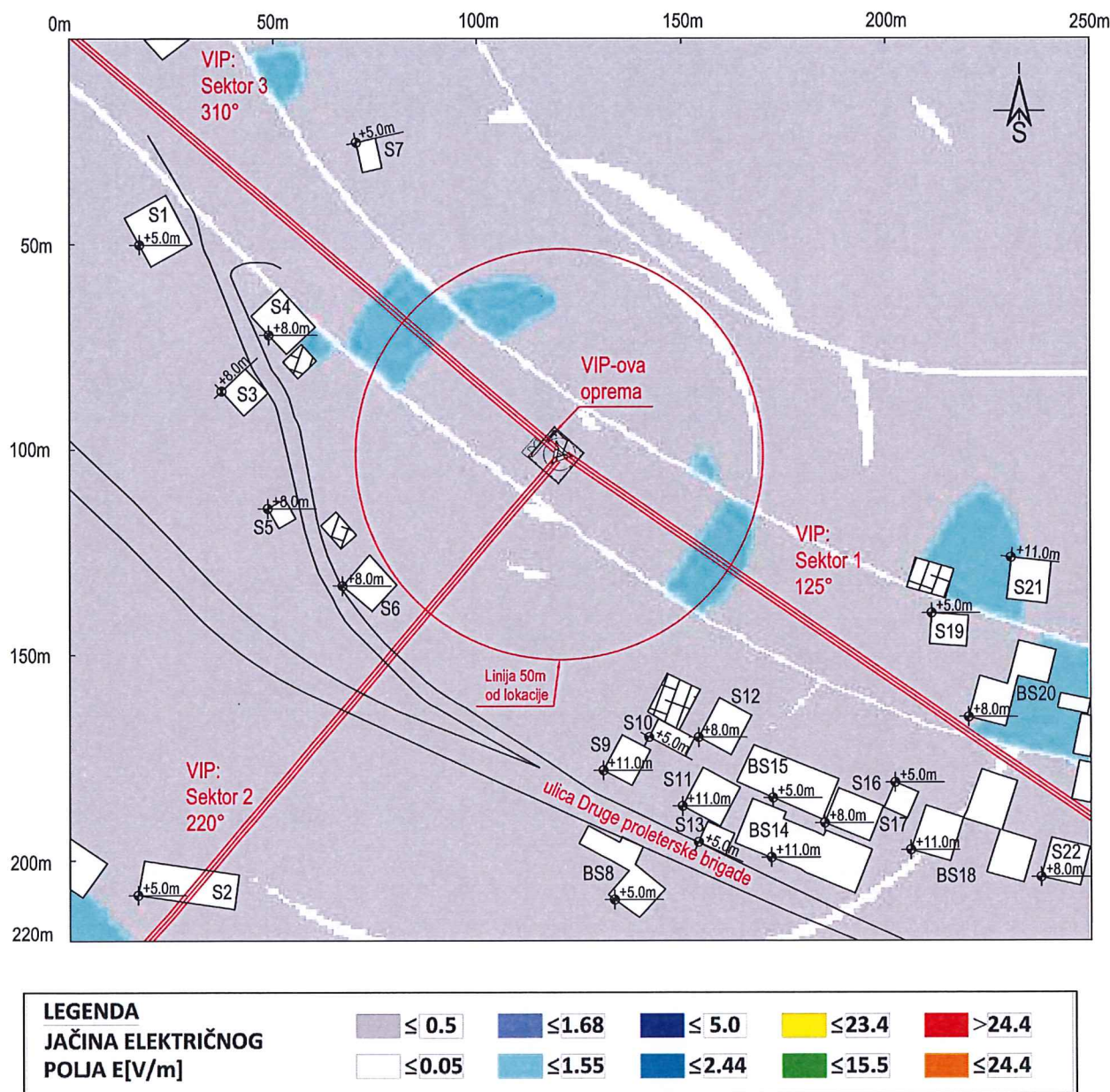


Slika 6.6 Rezultati proračuna **faktora izloženosti** u objektima na najizloženijim spratovima za slučaj rada sistema **GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800** operatora **VIP Mobile**

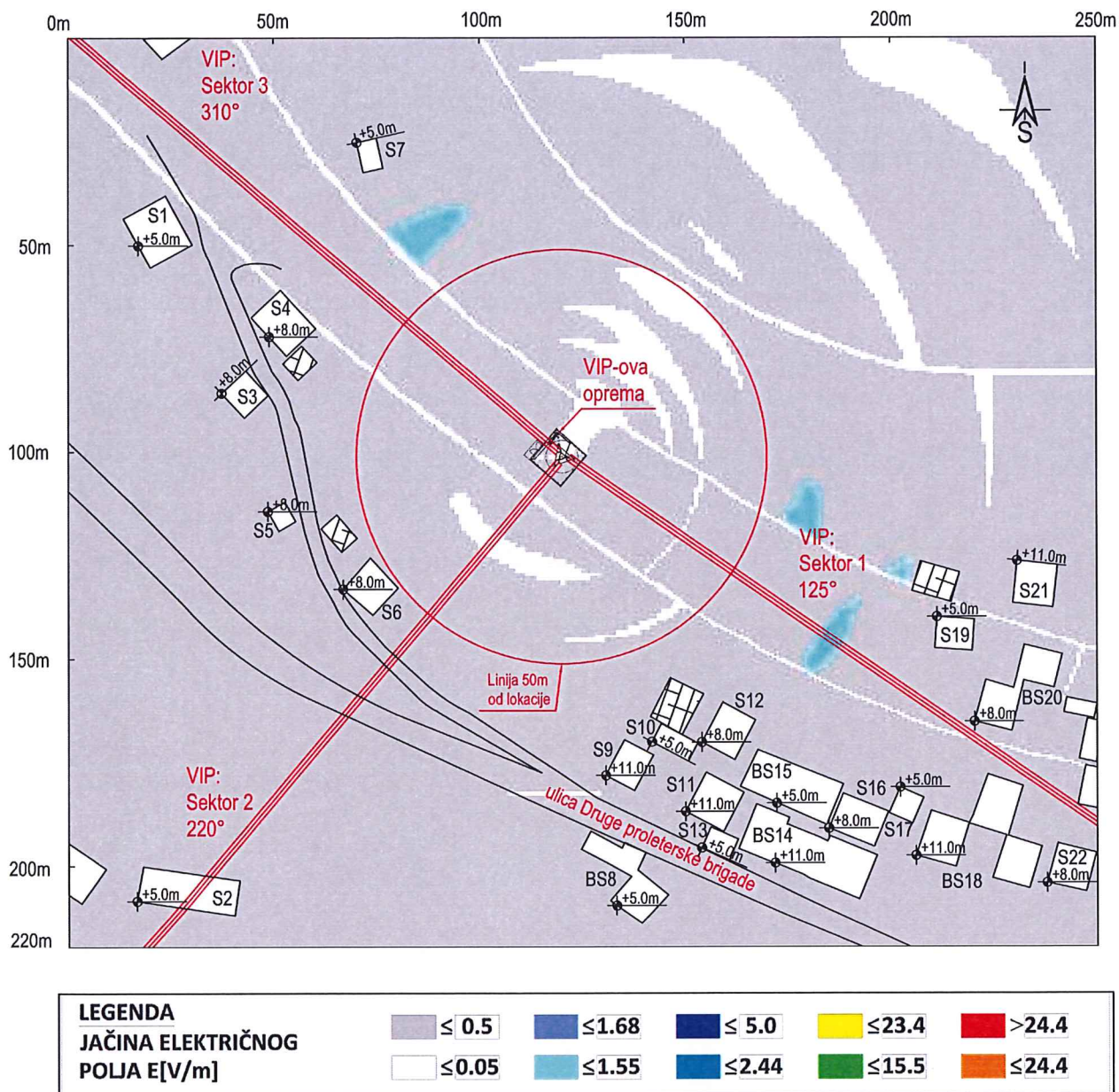
Tabela 6.9 Maksimalne vrednosti **faktora izloženosti** na najizloženijim visinama unutar objekata u okolini bazne stanice, za slučaj rada sistema GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800 operatora **VIP Mobile**

Oznaka objekta	Etaža	Visina etaže[m]	Faktor izloženosti
S1	prizemlje	1.7	0.0001
S2	prizemlje	1.7	0.0002
S3	prizemlje	1.7	0.0001
S4	I sprat	4.7	0.0002
S5	prizemlje	1.7	0.0001
S6	I sprat	4.7	0.0002
S7	prizemlje	1.7	0.0002
BS8	prizemlje	1.7	0.0001
S9	II sprat	7.7	0.0001
S10	prizemlje	1.7	0.0001
S11	II sprat	7.7	0.0001
S12	prizemlje	1.7	0.0001
S13	prizemlje	1.7	0.0001
BS14	I sprat	4.7	0.0001
BS15	prizemlje	1.7	0.0001
S16	prizemlje	1.7	0.0001
S17	prizemlje	1.7	0.0001
BS18	II sprat	7.7	0.0003
S19	prizemlje	1.7	0.0002
BS20	I sprat	4.7	0.0005
S21	prizemlje	1.7	0.0004
S22	I sprat	4.7	0.0002

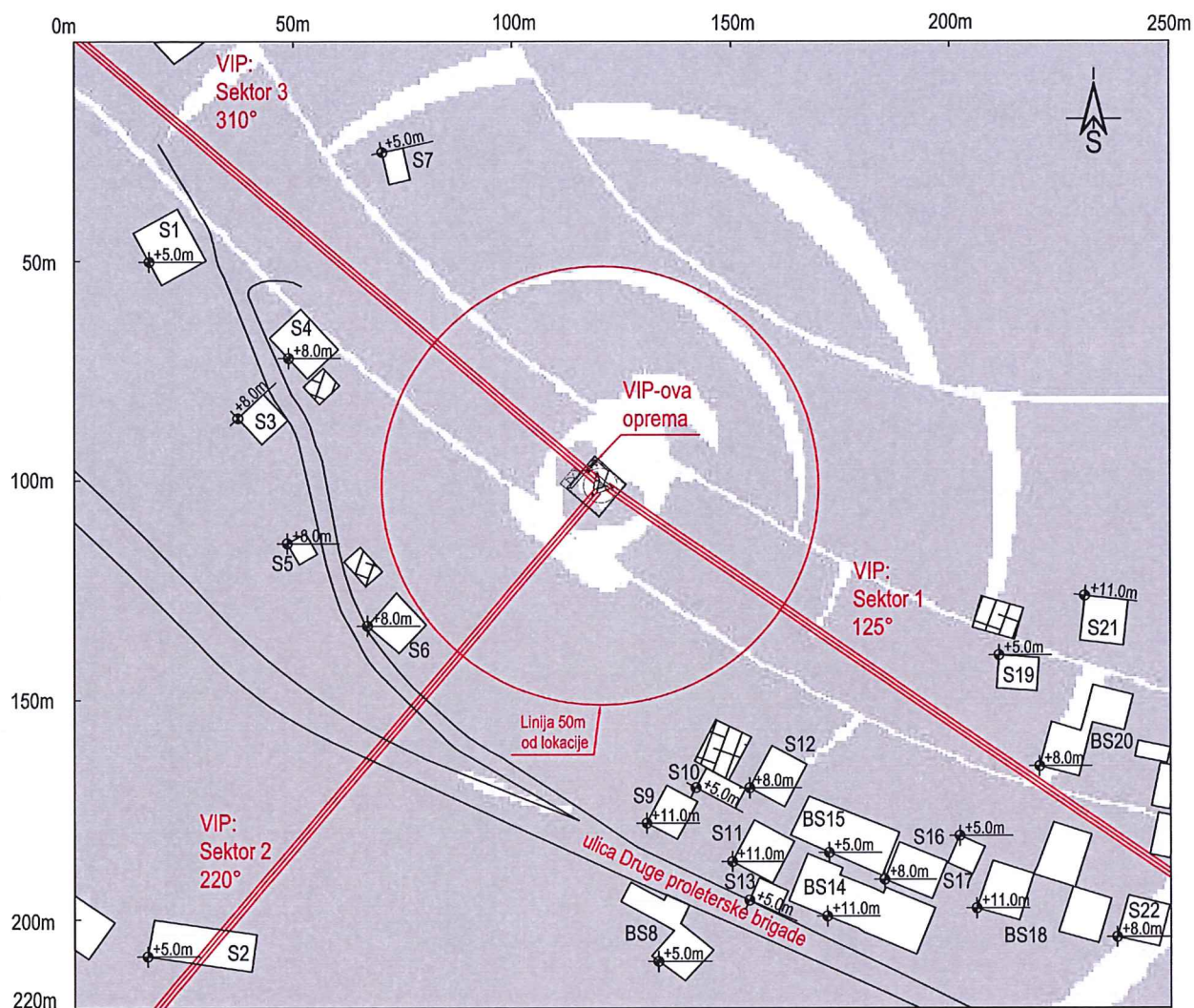
6.3.2 Rezultati proračuna - šira okolina bazne stanice 250mx220m (nivo tla):



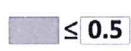
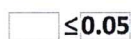
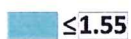
Slika 6.7 Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u široj okolini lokacije bazne stanice na visini **+1.70m** (prosečna visina čoveka) u odnosu na nivo tla za slučaj rada sistema **GSM900** operatora **VIP Mobile**.
Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi **E=0.97 V/m**.



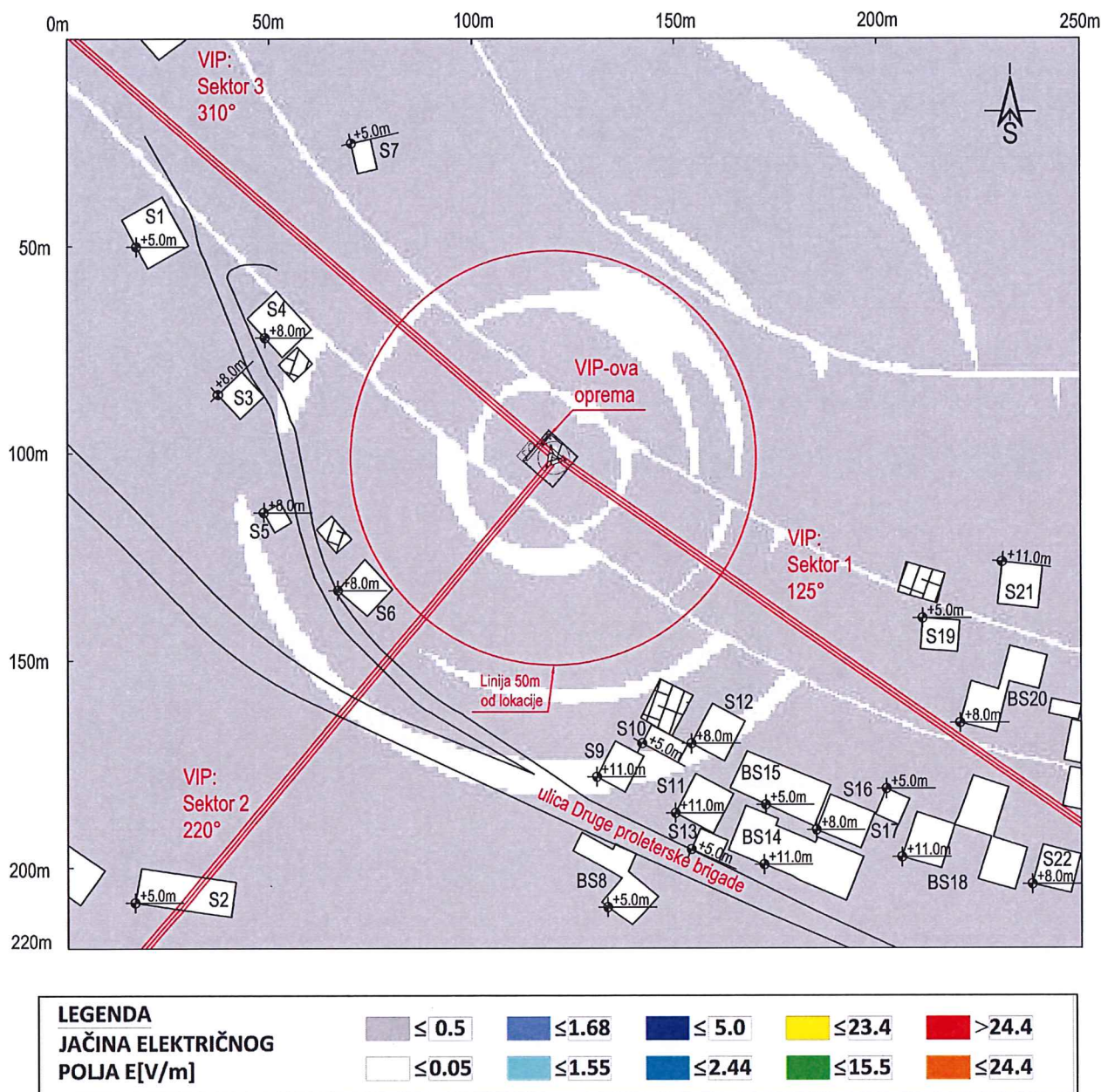
Slika 6.8 Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u široj okolini lokacije bazne stanice na visini **+1.70m** (prosečna visina čoveka) u odnosu na nivo tla za slučaj rada sistema **UMTS2100** operatora **VIP Mobile**.
Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi **E=0.59 V/m**.



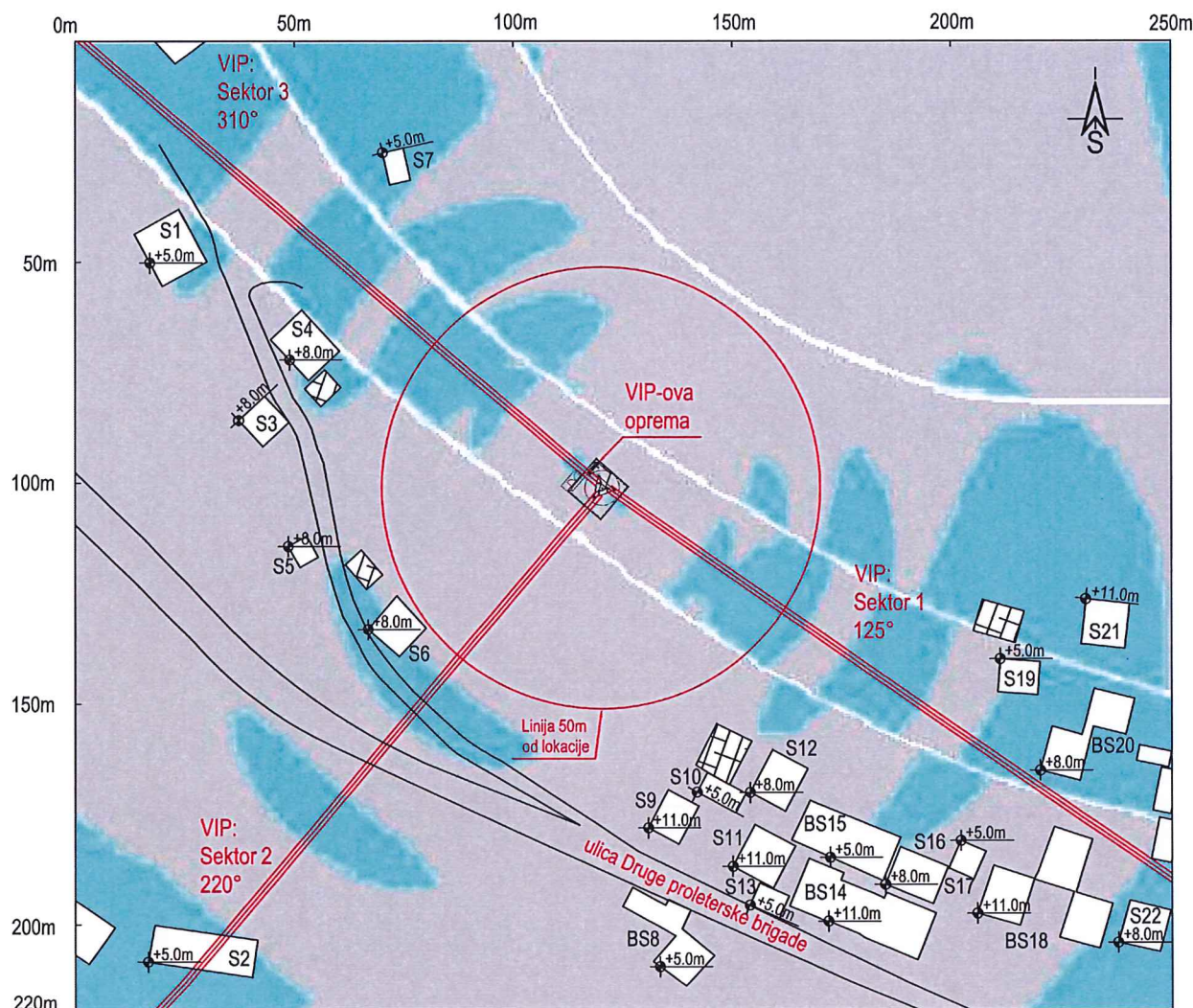
LEGENDA
JAČINA ELEKTRIČNOG
POLJA E[V/m]

 ≤ 0.5	 ≤ 1.68	 ≤ 5.0	 ≤ 23.4	 > 24.4
 ≤ 0.05	 ≤ 1.55	 ≤ 2.44	 ≤ 15.5	 ≤ 24.4

Slika 6.9 Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u široj okolini lokacije bazne stanice na visini **+1.70m** (prosečna visina čoveka) u odnosu na nivo tla za slučaj rada sistema **LTE1800** operatora **VIP Mobile**.
Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi **E=0.47 V/m**.



Slika 6.10 Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u široj okolini lokacije bazne stanice na visini **+1.70m** (prosečna visina čoveka) u odnosu na nivo tla za slučaj rada sistema **LTE800** operatora **VIP Mobile**.
Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi **$E=0.48$ V/m**.

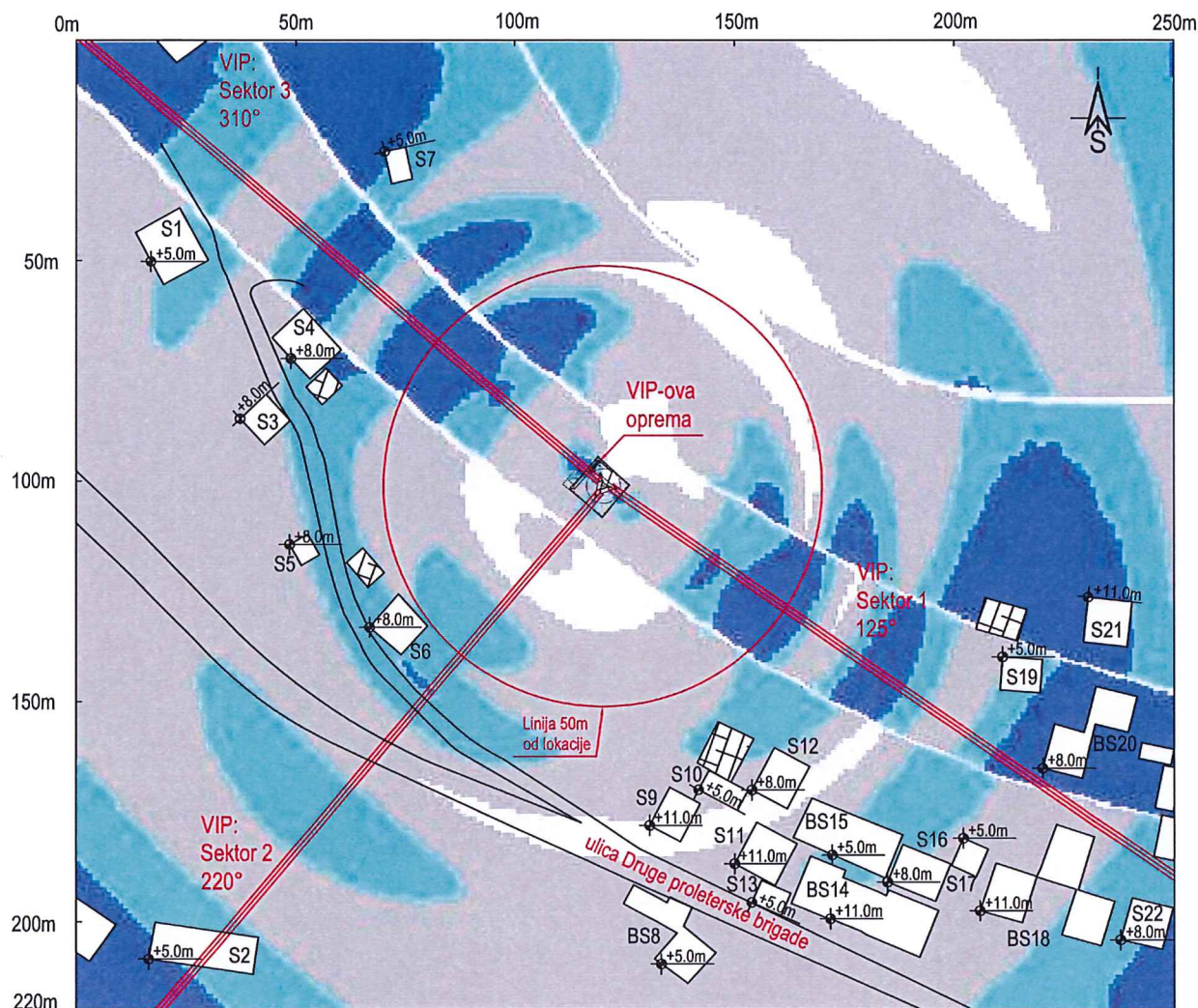


LEGENDA

JAČINA ELEKTRIČNOG
POLJA E[V/m]

	≤ 0.5		≤ 1.68		≤ 5.0		≤ 23.4		> 24.4
	≤ 0.05		≤ 1.55		≤ 2.44		≤ 15.5		≤ 24.4

Slika 6.11 Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u široj okolini lokacije bazne stanice na visini **+1.70m** (prosečna visina čoveka) u odnosu na nivo tla za slučaj rada sistema **GSM900/UMTS2100/ LTE1800/LTE800** operatora **VIP Mobile**. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi **E=1.07/m**.



LEGENDA		≤ 0.0005	≤ 0.005	≤ 0.05	≤ 0.5	> 1.0
FAKTOR IZLOŽENOSTI		≤ 0.0001	≤ 0.001	≤ 0.01	≤ 0.1	≤ 1.0

Slika 6.12 Rezultati proračuna **faktora izloženosti** u široj okolini lokacije bazne stanice na visini **+1.70m** (prosečna visina čoveka) u odnosu na nivo tla za slučaj rada sistema **GSM900/UMTS2100/ LTE1800/LTE800** operatora **VIP Mobile**. Maksimalna proračunata vrednost faktora izloženosti iznosi **0.0036**

7 ZAKLJUČAK

Na osnovu zahteva i projektnog zadatka, dobijenog od mobilnog operatora VIP Mobile, sprovedena je detaljna analiza uticaja na životnu sredinu bazne stanice "KG3488_03 CA_Ivanjica_3". S obzirom na karakter, konstrukciju i princip rada bazne stanice, zaključeno je da bazna stanica ne utiče na svoju bližu okolinu ni bukom, ni vibracijama, ni hemijskim ili toplotnim efektima.

Elektromagnetno zračenje bazne stanice sa antenskim sistemom, bilo je posebno posmatrano u okviru ove analize. Proračun svih veličina relevantnih za opisivanje nivoa zračenja, izveden je u skladu sa postavkama teorijske i primenjene elektromagnetike, za teorijski maksimalnu snagu stanice.

Na osnovu obavljenih merenja, dokumentovanih u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog zračenja u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije EM-2019-378 izrađenog od strane Laboratorije W-LINE, u prilogu Stručne ocene, utvrđeno je da maksimalna vrednost jačine električnog polja koje potiče od postojećeg radio opterećenja na planiranoj lokaciji "KG3488_03 CA_Ivanjica_3" za ispitivani frekvencijski opseg (GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800) iznosi **0.06 V/m** za sistem GSM900, **0.00 V/m** za sistem UMTS2100, **0.04 V/m** za sistem LTE1800, **0.06 V/m** za sistem LTE800 i **0.00 V/m** van navedenih opsega. Rezultati proračuna elektromagnetne emisije u slučaju bazne stanice "KG3488_03 CA_Ivanjica_3" za slučaj aktivne bazne stanice operatora **VIP Mobile** kada se u obzir uzme maksimalna planirana konfiguracija i maksimalna planirana izlazna snaga bazne stanice, iznose:

1. Rezultati proračuna u lokalnoj zoni

Proračun za lokalnu zonu bazne stanice tj. prostora u neposrednoj okolini radio-opreme je urađen u okviru proračuna na nivou tla u okolini planirane lokacije. Vrednosti u neposrednoj okolini bazne stanice ne prelaze vrednosti nivoa električnog polja i faktora izloženosti koje su rezultat proračuna na nivou tla.

Kontrolisanu zonu predmetne lokacije predstavlja ograđeni prostor, u podnožju predmetnog antenskog stuba u okviru koje se planira antenski sistem.

Kontrolisana (nadzirana) zona jeste ograđeni ili obeleženi prostor oko izvora nejonizujućeg zračenja koji je dostupan samo zaposlenim licima ili licima koja nadgledaju njegovo korišćenje ili radna sredina. Pristup antenskom sistemu i kontrolisanoj zoni mogu imati samo tehnička lica ovlašćena od strane operatora VIP Mobile 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.

2. Rezultati proračuna u zoni najizloženijih spratova³ objekata u okruženju predmetne lokacije (250mx220m)

Za potrebe proračuna EM emisije unutar objekata korišćen je model slabljenja elektromagnetne emisije usled prolaska talasa kroz građevinske materijale.

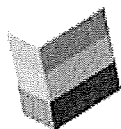
Jačina električnog polja unutar objekata u široj okolini lokacije na visinama **najizloženijih** spratova za slučaj rada sistema **GSM900** operatora **VIP Mobile** ne prelazi sledeće vrednosti:

Oznaka objekta	Etaža	Visina etaže[m]	Jačina električnog polja E[V/m]
S1	prizemlje	1.7	0.1
S2	prizemlje	1.7	0.17
S3	prizemlje	1.7	0.15
S4	prizemlje	1.7	0.24
S5	prizemlje	1.7	0.14
S6	I sprat	4.7	0.19
S7	prizemlje	1.7	0.11
BS8	prizemlje	1.7	0.07
S9	prizemlje	1.7	0.1
S10	prizemlje	1.7	0.12
S11	II sprat	7.7	0.08
S12	prizemlje	1.7	0.13
S13	prizemlje	1.7	0.07
BS14	II sprat	7.7	0.08
BS15	prizemlje	1.7	0.08
S16	I sprat	4.7	0.08
S17	prizemlje	1.7	0.07
BS18	II sprat	7.7	0.21
S19	prizemlje	1.7	0.1
BS20	I sprat	4.7	0.3
S21	prizemlje	1.7	0.26
S22	I sprat	4.7	0.21

³ Preliminarnim proračunom nivoa elektromagnetne emisije izabrane su najizloženije visine objekata, koje su bile predmet daljeg proračuna. Ispusti na fasadi (lođe i terase) nisu bili predmet proračuna, zbog složenosti samih objekata.

Jačina električnog polja unutar objekata u široj okolini lokacije na visinama **najizloženijih** spratova za slučaj rada sistema **UMTS2100** operatora **VIP Mobile** ne prelazi sledeće vrednosti:

Oznaka objekta	Etaža	Visina etaže[m]	Jačina električnog polja E[V/m]
S1	prizemlje	1.7	0.16
S2	prizemlje	1.7	0.17
S3	prizemlje	1.7	0.08
S4	I sprat	4.7	0.1
S5	prizemlje	1.7	0.14
S6	I sprat	4.7	0.21
S7	prizemlje	1.7	0.2
BS8	prizemlje	1.7	0.12
S9	prizemlje	1.7	0.12
S10	prizemlje	1.7	0.12
S11	II sprat	7.7	0.16
S12	prizemlje	1.7	0.13
S13	prizemlje	1.7	0.14
BS14	II sprat	7.7	0.16
BS15	prizemlje	1.7	0.16
S16	prizemlje	1.7	0.16
S17	prizemlje	1.7	0.13
BS18	II sprat	7.7	0.16
S19	prizemlje	1.7	0.18
BS20	prizemlje	1.7	0.18
S21	I sprat	4.7	0.2
S22	prizemlje	1.7	0.14

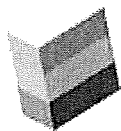


Jačina električnog polja unutar objekata u široj okolini lokacije na visinama **najizloženijih** spratova za slučaj rada sistema **LTE1800** operatora **VIP Mobile** ne prelazi sledeće vrednosti:

Oznaka objekta	Etaža	Visina etaže[m]	Jačina električnog polja E[V/m]
S1	prizemlje	1.7	0.12
S2	prizemlje	1.7	0.11
S3	prizemlje	1.7	0.07
S4	I sprat	4.7	0.1
S5	prizemlje	1.7	0.06
S6	I sprat	4.7	0.1
S7	prizemlje	1.7	0.16
BS8	prizemlje	1.7	0.09
S9	II sprat	7.7	0.1
S10	prizemlje	1.7	0.06
S11	II sprat	7.7	0.12
S12	I sprat	4.7	0.09
S13	prizemlje	1.7	0.1
BS14	prizemlje	1.7	0.11
BS15	prizemlje	1.7	0.13
S16	prizemlje	1.7	0.11
S17	prizemlje	1.7	0.1
BS18	I sprat	4.7	0.11
S19	prizemlje	1.7	0.13
BS20	I sprat	4.7	0.13
S21	prizemlje	1.7	0.17
S22	prizemlje	1.7	0.05

Jačina električnog polja unutar objekata u široj okolini lokacije na visinama **najizloženijih** spratova za slučaj rada sistema **LTE800** operatora **VIP Mobile** ne prelazi sledeće vrednosti:

Oznaka objekta	Etaža	Visina etaže[m]	Jačina električnog polja E[V/m]
S1	prizemlje	1.7	0.09
S2	prizemlje	1.7	0.15
S3	I sprat	4.7	0.04
S4	I sprat	4.7	0.04
S5	prizemlje	1.7	0.04
S6	prizemlje	1.7	0.06
S7	prizemlje	1.7	0.17
BS8	prizemlje	1.7	0.07
S9	II sprat	7.7	0.07
S10	prizemlje	1.7	0.03
S11	II sprat	7.7	0.1
S12	I sprat	4.7	0.07
S13	prizemlje	1.7	0.09
BS14	II sprat	7.7	0.11
BS15	prizemlje	1.7	0.1
S16	prizemlje	1.7	0.09
S17	prizemlje	1.7	0.05
BS18	II sprat	7.7	0.16
S19	prizemlje	1.7	0.15
BS20	I sprat	4.7	0.19
S21	II sprat	7.7	0.2
S22	I sprat	4.7	0.15



Jačina električnog polja unutar objekata u široj okolini lokacije na visinama **najizloženijih** spratova za slučaj rada sistema **GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800** operatora **VIP Mobile** ne prelazi sledeće vrednosti:

Oznaka objekta	Etaža	Visina etaže[m]	Jačina električnog polja E[V/m]
S1	prizemlje	1.7	0.24
S2	prizemlje	1.7	0.26
S3	prizemlje	1.7	0.19
S4	I sprat	4.7	0.27
S5	prizemlje	1.7	0.2
S6	I sprat	4.7	0.3
S7	prizemlje	1.7	0.28
BS8	prizemlje	1.7	0.17
S9	II sprat	7.7	0.16
S10	prizemlje	1.7	0.18
S11	II sprat	7.7	0.23
S12	prizemlje	1.7	0.2
S13	prizemlje	1.7	0.2
BS14	I sprat	4.7	0.23
BS15	prizemlje	1.7	0.23
S16	prizemlje	1.7	0.23
S17	prizemlje	1.7	0.18
BS18	II sprat	7.7	0.28
S19	prizemlje	1.7	0.27
BS20	I sprat	4.7	0.36
S21	prizemlje	1.7	0.35
S22	I sprat	4.7	0.27

Faktor izloženosti unutar objekata u široj okolini lokacije na visinama **najizloženijih** spratova za slučaj rada sistema **GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800** operatora **VIP Mobile** ne prelazi sledeće vrednosti:

Oznaka objekta	Etaža	Visina etaže[m]	Faktor izloženosti
S1	prizemlje	1.7	0.0001
S2	prizemlje	1.7	0.0002
S3	prizemlje	1.7	0.0001
S4	I sprat	4.7	0.0002
S5	prizemlje	1.7	0.0001
S6	I sprat	4.7	0.0002
S7	prizemlje	1.7	0.0002
BS8	prizemlje	1.7	0.0001
S9	II sprat	7.7	0.0001
S10	prizemlje	1.7	0.0001
S11	II sprat	7.7	0.0001
S12	prizemlje	1.7	0.0001
S13	prizemlje	1.7	0.0001
BS14	I sprat	4.7	0.0001
BS15	prizemlje	1.7	0.0001
S16	prizemlje	1.7	0.0001
S17	prizemlje	1.7	0.0001
BS18	II sprat	7.7	0.0003
S19	prizemlje	1.7	0.0002
BS20	I sprat	4.7	0.0005
S21	prizemlje	1.7	0.0004
S22	I sprat	4.7	0.0002

3. U široj okolini predmetne bazne stanice na nivou tla (250mx220m):

- na nivou tla tj. na prosečnoj visini čoveka od 1.70m,

Dimenzija ispitivanog područja	visina od tla (m)	VIP Mobile			
		maksimalna jačina el. polja (V/m)	maksimalna jačina el. polja (V/m)	maksimalna jačina el. polja (V/m)	maksimalna jačina el. polja (V/m)
		GSM900	UMTS2100	LTE1800	LTE800
250mx220m	1.70m	0.97	0.59	0.47	0.48

Dimenzija ispitivanog područja	visina od tla (m)	VIP Mobile	
		maksimalna jačina el. polja (V/m)	maksimalna vrednost faktora izloženosti
		GSM900, UMTS2100, LTE180, LTE800	GSM900, UMTS2100, LTE180, LTE800
250mx220m	1.70m	1.07	0.0036

- Na osnovu proračuna elektromagnetne emisije u okolini lokacije na kojoj se planira antenski sistem bazne stanice "KG3488_03 CA_Ivanjica_3" mobilnog operatora VIP Mobile, može se zaključiti da je nivo elektromagnetne emisije koja potiče od planirane bazne stanice navedenog operatora, na mestima na kojima se može naći čovek, ispod referentnih nivoa koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (15.5V/m za LTE800, 16.8V/m za GSM900, 23.4 V/m za GSM1800/LTE1800 i 24.4 V/m za UMTS2100).

Na osnovu proračuna nivoa elektromagnetne emisije, koja potiče od planirane bazne stanice operatora VIP Mobile, može se zaključiti da je ukupni Faktor izloženosti u svim zonama u kojima je izvršen proračun, manji od 1, te se **bazna stanica "KG3488_03 CA_Ivanjica_3" operatora VIP Mobile može koristiti na navedenoj lokaciji.**

Na osnovu proračuna može se zaključiti da **maksimalne vrednosti el. polja** u analiziranim objektima i na nivou tla, van kontrolisane zone, u slučaju rada predmetnog izvora operatora **VIP Mobile, ne prelaze 10% referentnih vrednosti** propisanih Pravilnikom u opsezima od interesa).

Na osnovu izvedenog proračuna za predmetne bazne stanice „Pravilnika o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja“, **posmatrana bazna stanica operatora VIP Mobile može biti okarakterisana kao izvor koji nije od posebnog interesa.** Ukoliko se, Izveštajem o izvršenim merenjima nivoa elektromagnetnog polja u okolini izvora pri maksimalnom opterećenju nakon izgradnje/rekonstrukcije izvora, potvrdi nalaz Stručne ocene opterećenja životne sredine da se radi o izvoru nejonizujućeg zračenja **koji nije od posebnog interesa**, korisnik neće vršiti periodična ispitivanja, u skladu sa članom 11. pomenutog pravilnika.

Uzimajući u obzir rezultate ispitivanja postojećih izvora nejonizujućih zračenja⁴ (maksimalne vrednosti

4

	GSM900 ^A	UMTS 2100 ^B	LTE1800 ^D	LTE800 ^E	Van opsega ^F	FI uk ^G
T1	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.00003
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00000
T3	0.02	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00000
T4	0.00	0.00	0.04	0.02	0.00	0.00000

^APostojeće opterećenje u opsegu od interesa – GSM900

^BPostojeće opterećenje u opsegu od interesa – UMTS2100

^DPostojeće opterećenje u opsegu od interesa – LTE1800

^EPostojeće opterećenje u opsegu od interesa – LTE800

u okolini planirane lokacije), kao i maksimalno opterećenje koje će planirani izvor **VIP Mobile** uneti u životnu sredinu, izvršen je proračun ukupnog nivoa nejonizujućeg zračenja, odnosno proračun referentnih graničnih vrednosti, u tačkama postojećih objekata u zoni povećane osetljivosti, čiji su rezultati prikazani tabelarno za frekvencijske opsege od interesa (GSM900, UMTS2100, LTE1800 i LTE800):

Oznaka objekta	$E_{proračunato}$ (V/m)				$E_{izmereno}$ (V/m)						$E_{Max} = \sqrt{E_{izmereno}^2 + E_{proračunato}^2}$ (V/m)				
	GSM900	UMTS2100	LTE 1800	LTE 800	GSM900	UMTS2100	LTE 1800	LTE 800	VAN OPSEGA	ukup.	GSM900	UMTS2100	LTE1800	LTE 800	ukup.
S1	0.1	0.16	0.12	0.09	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.12	0.16	0.13	0.11	0.21
S2	0.17	0.17	0.11	0.15	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.18	0.17	0.12	0.16	0.26
S3	0.15	0.08	0.07	0.04	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.16	0.08	0.08	0.07	0.19
S4	0.24	0.1	0.1	0.04	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.25	0.10	0.11	0.07	0.28
S5	0.14	0.14	0.06	0.04	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.15	0.14	0.07	0.07	0.22
S6	0.19	0.21	0.1	0.06	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.20	0.21	0.11	0.08	0.30
S7	0.11	0.2	0.16	0.17	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.13	0.20	0.16	0.18	0.26
BS8	0.07	0.12	0.09	0.07	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.09	0.12	0.10	0.09	0.17
S9	0.1	0.12	0.1	0.07	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.12	0.12	0.11	0.09	0.18
S10	0.12	0.12	0.06	0.03	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.13	0.12	0.07	0.07	0.19
S11	0.08	0.16	0.12	0.1	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.10	0.16	0.13	0.12	0.20
S12	0.13	0.13	0.09	0.07	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.14	0.13	0.10	0.09	0.21
S13	0.07	0.14	0.1	0.09	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.09	0.14	0.11	0.11	0.18
BS14	0.08	0.16	0.11	0.11	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.10	0.16	0.12	0.13	0.21
BS15	0.08	0.16	0.13	0.1	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.10	0.16	0.14	0.12	0.21
S16	0.08	0.16	0.11	0.09	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.10	0.16	0.12	0.11	0.20
S17	0.07	0.13	0.1	0.05	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.09	0.13	0.11	0.08	0.18
BS18	0.21	0.16	0.11	0.16	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.22	0.16	0.12	0.17	0.29
S19	0.1	0.18	0.13	0.15	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.12	0.18	0.14	0.16	0.23
BS20	0.3	0.18	0.13	0.19	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.31	0.18	0.14	0.20	0.37
S21	0.26	0.2	0.17	0.2	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.27	0.20	0.17	0.21	0.35
S22	0.21	0.14	0.05	0.15	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.22	0.14	0.06	0.16	0.27
nivo tla	0.97	0.59	0.47	0.48	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00	0.09	0.97	0.59	0.47	0.48	1.19

NAPOMENA1: Proračunate vrednosti jačine električnog polja ($E_{proračunato}$) u opsezima DCS/UMTS/LTE. su preuzete iz tabela navedenih u zaključku.

NAPOMENA2: Za potrebe procene maksimalnog opterećenja u objektima i na nivou tla uzete su maksimalne izmerene vrednosti na nivou tla u okolini date lokacije.

NAPOMENA 1: Proračunate vrednosti jačine električnog polja ($E_{proračunato}$), kao i ukupna jačina električnog polja su preuzete iz tabela navedenih u zaključku.

NAPOMENA 2: Za potrebe procene maksimalnog opterećenja u objektima i na nivou tla uzete su maksimalne izmerene vrednosti EM polja u okolini predmetne lokacije.

Na osnovu rezultata proračuna ukupnog nivoa nejonizujućeg zračenja, zaključuje se da su vrednosti jačine električnog polja, koje generišu postojeće opterećenje u okolini lokacije, i planirani izvor mobilnog operatora VIP Mobile, ispod referentnih nivoa koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (15,5 V/m za LTE800, 16,8V/m za GSM900/UMTS900, 23,4 V/m za GSM1800 i DCS1800, i 24,4 V/m za UMTS2100).

Aproksimacije, koje su korišćene u okviru ove analize, daju veće vrednosti jačine električnog polja od stvarnih u zonama unutar i iza objekata, tako da se može očekivati da su stvarne vrednosti polja u ovim zonama manje od izračunatih i prikazanih u ovoj analizi.

^FPostojeće opterećenje na celom opsegu 100kHz-40GHz, izuzimajući frekvencijski opseg od interesa (GSM900, DCS1800, UMTS2100, LTE1800 i LTE800).

^GUkupni faktor izlaganja u opsegu 100kHz-40GHz.

U toku realizacije projekta u okviru GSM/LTE/UMTS mreže mobilnog operatora VIP Mobile, moraju se primenjivati odgovarajuće mere zaštite životne sredine i to mere predviđene zakonskom regulativom, mere tokom izvođenja građevinskih radova, mere u toku redovnog rada, mere u slučaju udesa i mere po prestanku rada bazne stanice. Spisak konkretnih mera dat je u prilogu Stručne ocene (glava 9). Primenom zakonskih propisa i propisanih mera zaštite, verovatnoća udesa i značajniji štetni uticaji na životnu sredinu se sprečavaju i svode se na najmanju moguću meru. Oprema koja se instalira na lokaciji zadovoljava sve međunarodne normative, a tehnološki je realizovana na najvišem svetskom nivou. Sve bazne stanice se obavezno uključuju u sistem daljinskog upravljanja. Kroz ovaj sistem, centar upravljanja se gotovo trenutno obaveštava o svim nepravilnostima u radu i incidentnim situacijama vezanim za baznu stanicu. Na ovaj način, ostvaruje potpuna kontrola nad baznim stanicama što omogućava brzo intervenisanje u slučaju problema.

Treba naglasiti da pristup antenskom sistemu mogu imati samo tehnička lica ovlašćena od strane operatora VIP Mobile, 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.

Dobijeni rezultati podrazumevaju činjenicu da se bazne stanice korektno i kvalitetno instaliraju. Treba napomenuti da se pravilnom konstrukcijom bazne stanice istovremeno zadovoljavaju dva bitna zahteva: kvalitetan rad GSM/LTE/UMTS sistema i minimalan uticaj bazne stanice na životno okruženje.

Beograd, decembar 2019. godine

Odgovorni projektant:

Marija Tamburić-Savić, dipl. inž. el.



8 LITERATURA I ZAKONSKA REGULATIVA

8.1 NACIONALNI PROPISI I LITERATURA

- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine („Službeni glasnik RS“ br 135/04 i 25/15);
- Zakon o zaštiti od nejonizujućeg zračenja („Službeni glasnik RS“ br. 36/2009);
- Zakon o planiranju i izgradnji (Sl. glasnik RS br. 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19 i 37/19);
- Zakon o elektronskim komunikacijama („Službeni glasnik RS“, br. 44/10, 60/13, 62/14);
- Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/04, 36/09, 72/09, 43/11 i 14/16);
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09);
- Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 88/10);
- Uredba o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 114/08);
- Pravilnik o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o sadržini evidencije o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o sadržini i izgledu obrasca izveštaja o sistematskom ispitivanju nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o uslovima koje 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);
- 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);
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. Glasnik RS“, br. 101/2005, 91/15 i 113/17);
- Zakon o kulturnim dobrima („Sl. glasnik RS“ br. 71/94, 52/11 i 99/11);
- Zakon o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS“ br. 36/09, 88/10, 91/10 i 14/16);
- Zakonu o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS“ br. 36/09, 88/10 i 14/16);
- Zakon o zaštiti od požara („Službeni glasnik RS“ br. 111/09, 20/15, 87/18 i 87/18 dr.zakon);
- Plan namene radio-frekvencijskih opsega (Sl. glasnik RS br 99/12);
- Ostali relevantni propisi.

8.2 MEĐUNARODNI PROPISI I LITERATURA

- Bernardini A., „*Valutazione previsionale della compatibilita alla normativa di protezione dai campi elettromagnetici delle tipologie standard di siti radio fissi (radio base) ERICSSON per servizio radiomobile DCS-1800*“, Universita degli Studi La Sapienza di Roma, 1997.
- *International Commission on Nonionizing Radiation Protection*: <http://www.icnirp.de> ;
- "*Human exposures to elektromagnetic fields. High frequency (10kHz to 300GHz)*", European prestandard ENV 50166-2, CENELEC – European Committee for Electrotechnical Standardization, Septembar 1995);
- WHO, *International EMF Project*: <http://www.who.int/emf>;
- „*Radiofrequency Radiation Exposure Limits*“, U.S. Federal Communications Commission, <http://www.fcc.gov/oet/rfsafety> ;
- Radiation Protection Standard, „*Maximum exposure levels to radiofrequency fields – 3kHz to 300GHz*“, Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency.;
- „*Radiofrequency radiation, Principles and Methods of Measurements – 300KHz to 10GHz*“, Australian standard AS 2772.2, The Standards Association of Australia, North Sydney, 1988.U.S.;
- Preporuke ETSI – GSM;
- Preporuke ETSI – UMTS;
- Pravilnik o radio-komunikacijama pridodat Međunarodnoj konvenciji o telekomunikacijama;
- Ostali relevantni propisi.

8.3 PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA

- *VIP Mobile Site Survey Report “KG3488_03 CA_Ivanjica_3”, Rev00 (01)*
- *Grafička dokumentacija dostavljena od operatera*

9 MERE I USLOVI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

U toku realizacije projekta u okviru GSM/LTE/UMTS sistema operatora VIP Mobile moraju se primenjivati odgovarajuće mere zaštite životne sredine. Ove mere obuhvataju:

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

9.1 MERE PREDVIĐENE ZAKONSKOM REGULATIVOM

Prilikom izgradnje lokacije, moralo se voditi računa o primeni zakonskih normativa definisanih u tački 9.1.4. Obzirom na činjenicu da predmetni objekat pripada grupi elektrotehničkih objekata, u nastavku teksta posebno su navedene opasnosti pri postavljanju i korišćenju električnih instalacija kao i predviđene mere zaštite (poglavlja 9.1.1 i 9.1.2). U poglavlju 9.1.3 navedene su opšte obaveze koje prema važećim zakonima moraju da sprovedu izvođač radova i Nosilac projekta prilikom izgradnje objekta.

9.1.1 OPASNOSTI PRI POSTAVLJANJU I KORIŠĆENJU ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

Opasnosti i štetnosti koje se mogu javiti pri korišćenju elektrotehničkih instalacija i opreme su sledeće:

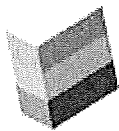
- Opasnosti od direktnog dodira delova koji su stalno pod naponom;
- Opasnosti od direktnog dodira provodljivih delova koji ne pripadaju strujnom kolu;
- Opasnost od požara ili eksplozije;
- Statički elektricitet usled rada uređaja;
- Opasnost od uticaja berilijum oksida;
- Atmosferski elektricitet;
- Nestanak napona u mreži;
- Nedovoljna osvetljenost prostorija;
- Neoprezno rukovanje;
- Opasnost pri radu na visini (montiranje antena na antenskim stubovima);
- Mehanička oštećenja;
- Uticaj prašine, vlage i vode.

9.1.2 PREDVIĐENE MERE ZAŠTITE

Na osnovu Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu ("Službeni glasnik RS" br. 101/05, 91/15 i 113/17) predviđene su sledeće mere za otklanjanje navedenih opasnosti:

9.1.2.1 Zaštita od direktnog dodira delova koji su stalno pod naponom obezbeđuje se:

- Pravilnim izborom stepena mehaničke zaštite elektroenergetske opreme, instalacionog materijala kablova i provodnika, pravilno odabranim i pravilno postavljenim osiguračima strujnih kola, kao i automatskih strujnih prekidača.
- Postavljanjem izolacionih gazišta ispred ispravljačkog postrojenja.



- Zaštita unutar instalacije se izvodi tako što se, na lokaciji gde će biti instalirane bazne radio stanice, neizolovani delovi električne instalacije, koji mogu doći pod napon, smeštaju u propisane razvodne ormane i priključne kutije, tako da u normalnim uslovima rada neće biti dostupni.
- Zaštita u okviru uređaja bazne radio stanice rešava se tako što se svi delovi mrežnih ispravljača, koji dolaze pod napon, instaliraju u zatvorena kućišta, koja će biti zaštićena preko uzemljenja i u normalnim uslovima rada ovi delovi neće biti dostupni licima koja rukuju uređajima.

9.1.2.2 Zaštita od indukovanog direktnog dodira rešava se:

- U instalacijama naizmeničnog napona do 1 kV, primenom sistema TN-C/S uz reagovanje zaštitnih uređaja koji su postavljeni na početku voda i povezivanjem nultih zaštitnih sabirnica ormara na zajednički uzemljivač objekta.

Zaštita od opasnosti požara ili eksplozije uzrokovanih pregrevanjem vodova, preopterećenja ili havarije ispravljačkih uređaja i baterija rešava se:

- Ograničavanjem intenziteta i trajanja struje kratkog spoja, zaštitnim prekidačima.
- Predviđaju se kablovi (provodnici) koji ne gore niti podržavaju gorenje.
- Izjednačavanjem potencijala u prostoriji BS.
- Ugradnjom hermetičkih akumulatorskih baterija.
- Adekvatnim provetravanjem i zaštitom od vatre baterijskog prostora (jer baterije mogu proizvesti eksplozivne gasove). Upozorenje da rad RBS nije dozvoljen u uslovima eksplozivne atmosfere mora biti istaknut na lokaciji RBS.
- Montažom automatskih javljača požara.
- Upotrebom ručnih aparata za gašenje požara.

Zaštita od štetnog dejstva statičkog elektriciteta rešava se:

- Povezivanjem na pravilno izvedeno gromobransko uzemljenje objekta svih metalnih masa uređaja i opreme, a posebno antena, antenskih nosača i antenskih kablova koji mogu doći pod uticaj statičkog elektriciteta.
- Primenom antistatik poda.

Zaštita od štetnog uticaja berilijum oksida:

- Kabineti na predmetnoj lokaciji za ostvarivanje GSM/DCS/LTE/UMTS sistema ne sadrže berilijum oksid.

Zaštita od štetnog dejstva atmosferskog elektriciteta rešava se:

- Propisanom instalacijom gromobrana i primenom odgovarajućeg standardnog materijala u svemu, prema propisima o gromobranama.

Zaštita od opasnosti nestanka napona u mreži rešava se:

- Napajanjem iz AKU baterija potrebnog kapaciteta. (Po isteku životnog veka AKU baterija, Nosioc projekta je dužan da obezbedi odnošenje i skladištenje AKU baterija na način definisan Pravilnikom o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada ("Službeni glasnik RS" br. 92/10).

Opasnosti i štetnosti od posledica nedovoljne osvetljenosti otklanjaju se:

- Rešenom instalacijom opšteg osvetljenja, koja obezbeđuje nivo osvetljenja u skladu sa standardom SRPS. U.C9.100, odnosno, preporukama JKO.

Zaštita od neopreznog rukovanja rešava se:

- Preglednim označavanjem svih elemenata u razvodnim uređajima.
- Izborom elemenata za određenu namenu.
- Obučavanjem i periodičnom proverom znanja servisera o predviđenim merama zaštite na radu pri rukovanju, u vremenskim razmacima propisanim zakonom.

Za montažu antena na antenskom nosaču postoji povećan rizik od povređivanja radnika, kao i rizik od povređivanja drugih lica. Zato je neophodno preduzeti odgovarajuće zaštitne mere:

- Za rad na montaži antena raspoređuju se radnici koji su osposobljeni za rad na visinama i za koje je prethodnim i periodičnim lekarskim pregledima utvrđena zdravstvena sposobnost za bezbedan rad na visinama.
- Radna lokacija gde se antene montiraju prethodno se obezbeđuje jasnim obaveštenjima drugih lica o opasnostima, a oko radnog prostora se postavljaju zaštitne mreže ili trake.
- Radnici koji vrše montažu antena opremaju se odgovarajućim zaštitnim sredstvima za ličnu sigurnost: odgovarajuća užad i veznici, zaštitni pojasevi, odgovarajuća odeća i obuća itd.
- Odgovarajuća zaštitna odeća je bitna za vreme hladnoće.
- Svi uređaji za dizanje tereta moraju biti ispitani i odobreni.
- Za vreme rada na antenskom stubu, ukupan personal u oblasti radova mora nositi šlemove.

Zaštita od mehaničkih oštećenja rešava se:

- Pravilnim izborom konstrukcija i materijala za instalacione elemente, kablove i opremu, kao i primenom pravilnih načina polaganja kablova i instalacionog materijala i pravilnim lociranjem razvodnih ormara.

Zaštita od opasnosti prodora prašine, vlage i vode u električne instalacije i uređaje obezbeđuje se:

- Dobrim zaptivanjem prozora i otvora prostorije sa uređajima.
- Pravilno odabranom mehaničkom zaštitom.

Sve predviđene mere zaštite moraju biti ispoštovane u celosti od strane Nosioca projekta.

9.1.3 OPŠTE OBAVEZE

OBAVEZE IZVOĐAČA RADOVA:

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

OBAVEZE NOSIOCA PROJEKTA:

- Obučavanje servisera iz oblasti zaštite na radu.
- Upoznavanje servisera sa opasnostima u vezi sa radom vezanim za sve predmetne instalacije.

- Provera znanja servisera i sposobnosti za samostalan i bezbedan rad u vremenskim razmacima propisnim zakonom.

9.1.4 ZAKONSKA REGULATIVA

NACIONALNI PROPISI:

- Zakon o zaštiti od nejonizujućeg zračenja („Službeni glasnik RS“ br. 36/09);
- Zakon o planiranju i izgradnji (Sl. Glasnik RS, br. 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19);
- Zakon o elektronskim komunikacijama („Službeni glasnik RS“, br. 44/10, 60/13, 62/14);
- Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/04, 36/09, 72/09, 43/11 i 14/16);
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09);
- Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 88/10);
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine („Sl. glasnik RS“ br. 135/04 i 25/15);
- Uredba o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 114/08);
- Pravilnik o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o granicama izloženosti nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o sadržini evidencije o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o sadržini i izgledu obrasca izveštaja o sistematskom ispitivanju nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o uslovima koje 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);
- 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);
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. Glasnik RS“, br. 101/05 i 91/15);
- Zakon o zaštiti od požara („Službeni glasnik RS“ br. 111/09, 20/15 i 113/17);
- Zakon o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS“ br. 36/09, 88/10, 91/10 i 14/16);
- Zakon o kulturnim dobrima („Sl. glasnik RS“ br. 71/94, 52/11 i 99/11);
- Zakonu o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS“ br. 36/09, 88/10 i 14/16);
- Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl. Glasnik RS“ br. 75/10);
- Pravilnik o načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima („Službeni glasnik RS“ br. 86/10);

- Pravilnik o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije, načinu i postupku upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda („Službeni glasnik RS“ br. 99/10);
- Pravilnik o graničnim vrednostima emisije, načinu i rokovima merenja i evidentiranja podataka („Sl. glasnik RS" br. 30/97 i 35/97);
- Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata („Sl. list SFRJ" br. 15/90);
- Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“ br. 69/05);
- Pravilnik o podacima i dokumentaciji koji se podnose uz zahtev za pribavljanje dozvola za radio-stanicu („Sl. list SFRJ" br. 22/91);
- Pravilnik o tehničkim merama za izgradnju, postavljanje i održavanje antenskih postrojenja („Sl. list SFRJ" br. 1/69);
- Plan namene radio-frekvencijskih opsega („Službeni glasnik RS“ br. 99/12);
- Ostali relevantni propisi.

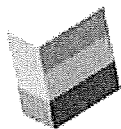
MEĐUNARODNI PROPISI:

- *International Commission on Nonionizing Radiation Protection*: <http://www.icnirp.de> ;
- WHO, *International EMF Project*: <http://www.who.int/emf>;
- „*Radiofrequency Radiation Exposure Limits*“, U.S. Federal Communications Commission, <http://www.fcc.gov/oet/rfsafety> ;
- Radiation Protection Standard, „*Maximum exposure levels to radiofrequency fields – 3kHz to 300GHz*“, Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency;
- „*Radiofrequency radiation, Principles and Methods of Measurements – 300KHz to 10GHz*“, Australian standard AS 2772.2, The Standards Association of Australia, North Sydney, 1988.U.S.;
- Preporuke ETSI – GSM;
- Preporuke ETSI – UMTS;
- Pravilnik o radio-komunikacijama pridodat Međunarodnoj konvenciji o telekomunikacijama;
- Ostali relevantni propisi.

9.2 MERE TOKOM IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA

U poglavlju 9.1. navedena je zakonska regulativa i propisane mere zaštite životne sredine koje se moraju primenjivati tokom izgradnje objekta. Obzirom na tip i karakteristike objekta koji se gradi, posebno se moraju primenjivati sledeće mere zaštite:

- objekte ne postavljati unutar druge zone opasnosti od požara, u blizini otvorenih skladišta, lako isparljivih, zapaljivih i eksplozivnih materija bez odgovarajuće zaštite i pribavljenih uslova, odnosno saglasnosti nadležnog organa MUP-a;
- ako se u toku izvođenja građevinskih i drugih radova naiđe na arheološka nalazišta ili arheološke predmete, izvođač radova je dužan da odmah, bez odlaganja prekine radove i obavesti nadležni zavod za zaštitu spomenika kulture i da preduzme mere da se nalazište ne uništi i ne ošteti i da se sa čuva na mestu i u položaju u kome je otkriven;
- ako se u toku izvođenja građevinskih radova naiđe na prirodno dobro koje je geološko-paleontološkog tipa i mineraloško-petrografskog porekla, za koje se pretpostavlja da ima



svojstva prirodnog spomenika, izvođač radova dužan je da o tome, bez odlaganja, obavesti organizaciju za zaštitu prirode i da preduzme mere da se do dolaska ovlašćenog lica prirodno dobro ne ošteti ili uništi i da se sačuva na mestu i u položaju u kome je nađeno;

- antenski sistem bazne stanice se mora projektovati tako da se u glavnom snopu zračenja antene ne nalaze antenski sistemi drugih komercijalnih ili profesionalnih uređaja, kao ni sami uređaji. To se može postići izborom optimalne visine antene, kao i pravilnim izborom pozicije antenskog sistema. Na našim prostorima, kod komercijalnih TV prijemnika, ponekad se upotrebljavaju antenski pojačavaci koji ne zadovoljavaju osnovne norme kvaliteta što može dovesti do smetnji u prijemu. U ovim slučajevima, problem se može prevazići zakretanjem antene TV prijemnika, upotrebom filtra nepropusnika opsega za GSM opseg ili upotrebom kvalitetnijeg antenskog pojačavača;
- otpadne materije koje se jave tokom izgradnje objekata, baznih stanica, pristupnih puteva, dovodenja električne energije i slično moraju se ukloniti u skladu sa važećim propisima;
- prostor oko bazne stanice ograditi i zaštititi. Na vidnom mestu postaviti obaveštenje o zabrani pristupa neovlašćenim licima.

Prilikom izvođenja građevinskih radova na lokaciji "KG3488_03 CA_Ivanjica_3" moraju se sprovoditi sve navedene opšte mere zaštite. Treba naglasiti da se prilikom projektovanja antenskog sistema predmetne bazne stanice vodilo računa da se izborom optimalnih karakteristika antenskog sistema (azimuta, tiltova, visine antena, pozicije antena na stubu..) izbegne mogućnost ukrštanja glavnog snopa zračenja predmetnih antena sa antenskim snopom drugih antena i uređaja.

9.3 MERE U TOKU REDOVNOG RADA

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

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

se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu pre isključenja predajnika bazne stanice.

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

9.4 MERE U SLUČAJU UDESA

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

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

Kako se predmetna bazna stanica nalazi u ruralnoj oblasti, u slučaju udesa će se primenjivati mere koje važe za baznu stanicu u datom području.

9.5 MERE PO PRESTANKU RADA BAZNE STANICE

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

10 PRILOZI

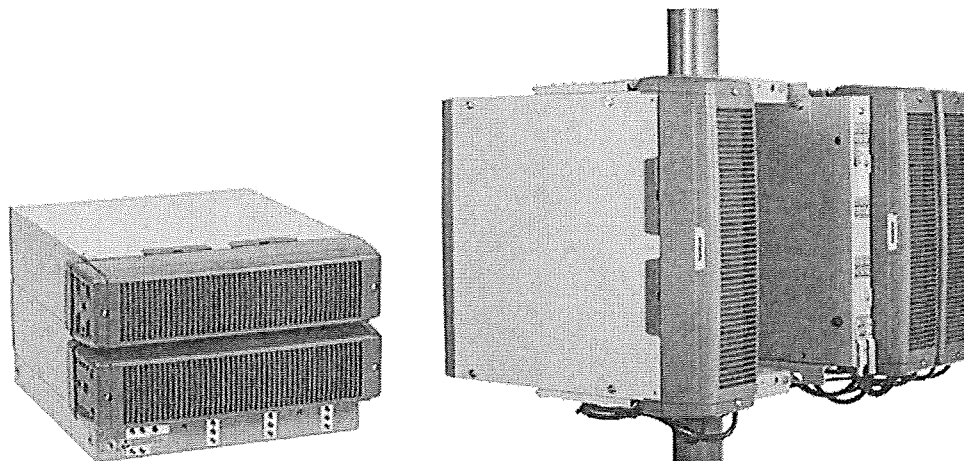
10.1 OSNOVNE KARAKTERISTIKE NSN FLEXI MULTIRADIO 10 BTS BAZNE STANICE

Flexi Multiradio 10 bazna stanica (Nokia Siemens Networks - NSN) podržava sledeće tehnologije:

- GSM/EDGE,
- WCDMA,
- HSPA, HSPA Evolution
- LTE sa FDD i TDD,
- kao i kombinacije navedenih tehnologija.

Ova bazna stanica ima modularnu strukturu, a osnovne komponente su sistemski modul i radio moduli (primopredaja u radio opsegu). Glavne karakteristike Flexi Multiradio 10 bazne stanice su sledeće:

- Sistemski modul može služiti kao modul sistemske ekstenzije radeći u režimu osnovnog opsega. Arhitektura ove bazne stanice podržava lančano povezivanje do devet sistemskih modula, što omogućava izgradnju lokacija visokih kapaciteta i različitih redundantnih rešenja.
- Multiradio podrška - radio frekvencijski (RF) moduli predviđeni za rad u različitim frekvencijskim opsezima mogu biti povezani na isti sistemski modul.
- Kooperativnost sa postojećim Flexi Multiradio baznim stanicama i deljenje istih mrežnih interfejsa, sinhronizacije i jedinica za napajanje.



Slika 10.1 Izgled Flexi modula

Flexi Multiradio 10 bazna stanica naslednik je prethodnih modela baznih stanica (Flexi Multiradio BTS GSM/EDGE koja služi za pokrivanje u opsezima GSM900 i DCS1800, i NOKIA FLEXI WCDMA BTS koja služi za pokrivanje u opsegu UMTS2100), koje su i dalje aktivne na nekim lokacijama u Srbiji, a čije tehničke karakteristike (dimenzije, arhitektura, tehnologija i frekvencijskim opsezima u kojima radi) odgovaraju predmetnom modelu čiji je opis dat u nastavku

10.1.1. FLEXI MULTIRADIO SISTEMSKI MODUL

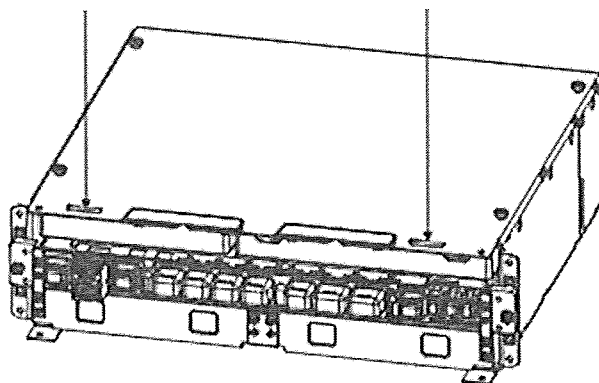
Sistemska modul je integralni deo Flexi BTS bazna stanice, a vrši sledeće funkcije: telekomunikacionu kontrolu, operativni sistem i održavanje, obradu u osnovnom opsegu, prenos, sinhronizaciju, napajanje (opcionih) modula ekstenzije.

Flexi Multiradio 10 BTS sistemska modul podržava sledeće protokole, u zavisnosti od primenjene tehnologije: 36 primopredajnika za GSM/EDGE, 528 channel elements za WCDMA (UMTS), 756Mb/s za HSDPA, 115Mb/s za HSUPA, 450Mb/s za LTE DL, 150Mb/s za LTE UL, itd. Dodavanjem sistemskih modula ekstenzije može se postići proširenje kapaciteta bazne stanice. Maksimalni kapacitet dodatnog sistemskog modula iznosi: 576 channel elements za WCDMA (UMTS), 756Mb/s za HSDPA, 157Mb/s za HSUPA, 450Mb/s za LTE DL, 150Mb/s za LTE UL. Sinhronizacija bazne stanice vrši se preko mrežnog interfejsa (na bazi vremenskog multipleksa, ili preko paketske mreže), pomoću sistema za pozicioniranje (GPS ili GLONASS) ili preko druge bazne stanice. Napajanje sistemskog modula vrši se jednosmernim (DC) naponom nominalne vrednosti -48 V DC (dozvoljen opseg je od -36.0 do -60 V DC).

Tabela 10.1 Dimenzije Flexi Multiradio 10 BTS sistemskog modula

Dimenzija	Vrednost (mm)
Širina sa/bez zaštitne maske	447/492
Visina	133 (3U)
Dubina sa/bez zaštitne maske	420/560

Masa sistemskog modula iznosi 11.5kg.



Slika 10.1 Različite primene Node B rešenja

10.1.2. FLEXI MULTIRADIO RF MODUL

Flexi Multiradio BTS 10 radio frekvenzijski modul (RF modul) je trosektorski radio primopredajni modul koji podržava rad više različitih tehnologija: GSM, WCDMA, LTE, ili kombinaciju navedenih tehnologija. RF modul je integralni deo bazne stanice BTS Flexi i služi za primopredaju radio signala. Visina RF modula iznosi 3U, i podržava sledeće funkcije:

- Lančano povezivanje do tri radio modula pomoću OBSAI RP3_01 interfejsa,
- Dvostruki diverziti na prijemnom lancu,
- Integrisan nadzor antenskog niza,
- Povezivanje pojačavača MHA,
- Daljinsku kontrolu električnog tila (RET).

Napajanje RF modula vrši se jednosmernim (DC) naponom nominalne vrednosti 48 V DC (dozvoljen opseg 40.5-57 V DC). Dozvoljen prečnik kabla za napajanje iznosi 6-25mm. RF moduli su predviđeni za rad u temperaturnom opsegu od -35 do 55 °C. U narednoj tabeli dat je pregled mogućih maksimalnih izlaznih snaga i frekvenzijskih opsega u zavisnosti od upotrebljene varijante modula

Tabela 10.2 Varijante RF modula

Oznaka RF modula	Maksimalna izlazna snaga RF modula (W)	Frekvenzijski opseg (MHz)
FXCA	3x60W	850
FRPA/B	6x40W	700
FRMA	3x60W	800
FRMD	3x60W	800
FRMC	3x60W	800
FXCB	3x80W	850
FXDA	3x60W	900
FXDB	3x80W	900
FXDJ	3x60W	900
FRIE	3x60W	1700/2100
FXEA	3x60W	1800
FXEB	3x80W	1800
FRGP_A, FRGP_B	3x60W	2100
FRGT/S	3x80W	2100
FXFC	3x80W	1800
FXFA	3x60W	1800
FXFB	3x60W	1900
FRHC	6x40W	2600
FRHF	6x40W	2600
FRHA	3x60W	2600

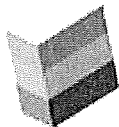


Tabela 10.3 Dimenzije i masa RF modula

Dimenzija	Vrednost (mm)	Masa RF modula iznosi 25kg.
Širina sa/bez zaštitne maske	447/992	
Visina	133 (3U)	
Dubina sa/bez zaštitne maske	422/560	

Figure 2 Isometric view of RF Modula FXDx, FXEx, FXFx, FXCx

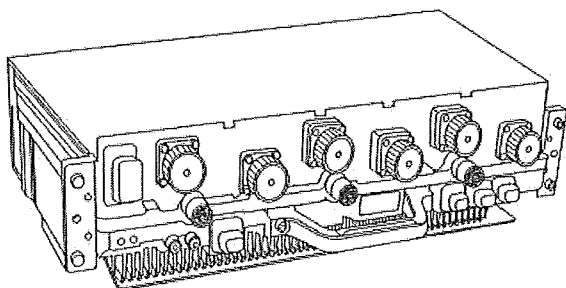


Figure 3 Isometric view of RF Modula FXFA and FXCA

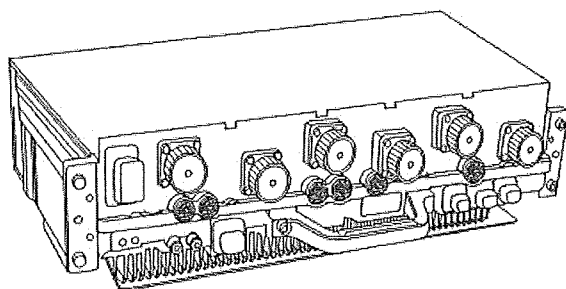


Figure 7 Isometric view of 6x40 W RF Modula

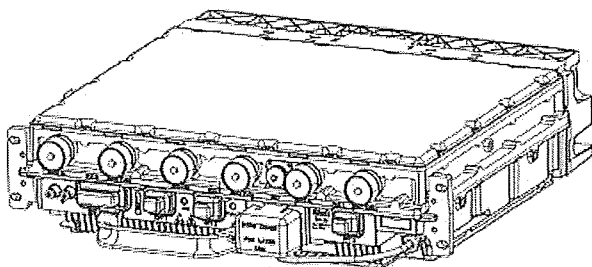


Figure 4 Isometric view of 3x80 W RF Modula FXxx

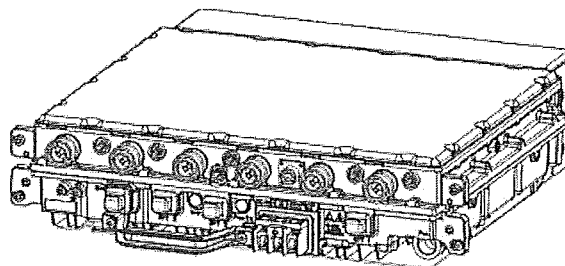


Figure 5 Isometric view of RF Modula FRGP

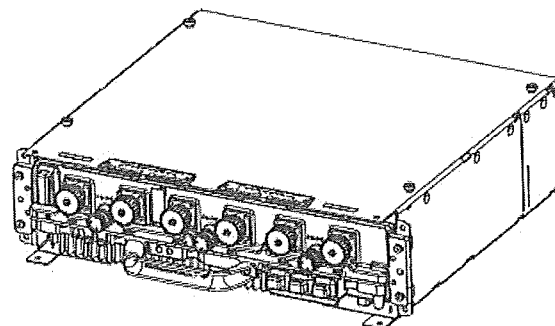
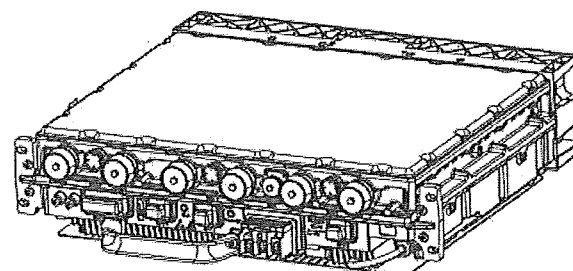
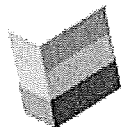


Figure 6 Isometric view of RF Modula FRGT/FRGS

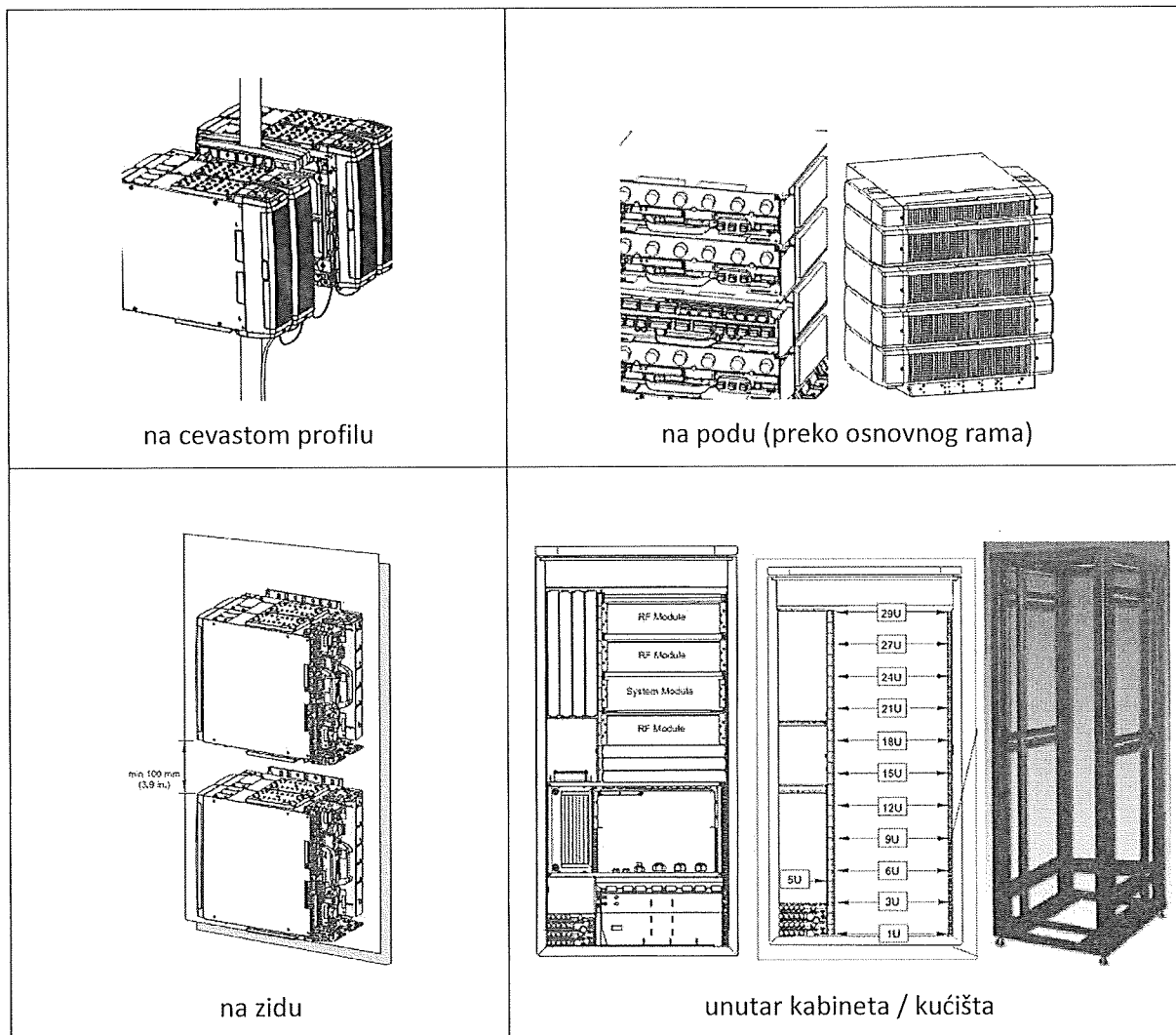


Slika 10.2 Izgled RF modula



INSTALACIJA FLEXI MODULA

Flexi moduli predviđeni su za spoljnu montažu (outdoor), ali mogu se instalirati i u indoor sredini. Flexi module moguće je instalirati na cevastom profilu, podu, zidu ili unutar odgovarajućeg kabineta/kućišta.



Slika 10.4 Mogući scenariji montaže Flexi modula

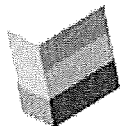
Prema specifikaciji opreme, Flexi moduli mogu funkcionisati u ambijentalnim uslovima prikazanim u narednim tabelama:

Tabela 10.4 Klimatski uslovi

Trasport	ETSI EN 300 019-1-2, Klasa 2.3
Skladištenje	ETSI EN 300 019-1-1, Klasa 1.2
Radni uslovi	ETSI EN 300 019-1-3, Klasa 3.2 (outdoor) ETSI EN 300 019-1-4, Klasa 4.1 (indoor)
Kiša sa vetrom	GR-487-CORE MIL-STD 810E metoda 506.3 za nivo padavina od 15cm/h i brzinu vetra od 31m/s
Vetar	67m/s
So, magla i prašina	IEC 60721-2-5 IEC 60068-2-52/Kb, Nivo stresa 1 sa 0.44% rastvora soli po težini Ovo odgovara standardu IEC 60721-2-5 Vlažna priobalna i kompena (umerena) sredina sa <8mg/(m ² dan) depozicije soli za outdoor baznu stanicu bez opcionog kabineta sa filtera vazduha.
Zaštita od prokišnjavanja	IP65 (ulaz vode nije dozvoljen)
Zaštita	IEC/EN 60950-1, UL 60950-1
Zemljotres	Telcordia GR-63-CORE, vibracioni zahtevi za zemljotres u Zoni 4: maks. 5 modula na gomili, maksimalne ukupne visine 15 U Telcordia GR-63-CORE, vibracioni zahtevi za zemljotres u Zoni 2: maks. 9 modula na gomili, maksimalne ukupne visine 22 U

Tabela 10.5 Uslovi temperature i relativne vlažnosti vazduha

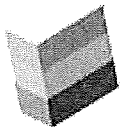
	Opseg temperature	Opseg relativne vlažnosti vazduha
Trasport	-40°C - +70°C	Maks. 95%
Skladištenje	-33°C - +40°C	15-100 %
Radni uslovi	-33°C - +55°C	~95 %



10.2 ANTENSKI SISTEM

Tabela 10.6 Osnovne tehničke karakteristike antene AQU4518R25v06

KATHREIN AQU4518R25v06			
Konektor	8x4.3 - 10 ženski		
Pozicija konektora	sa donje strane		
Frekvencijski opseg	690 - 960 MHz	1695 - 1990 MHz	1920 - 2200 MHz
VSWR	<1.5		
Impedansa	50Ω		
Polarizacija	+45°, −45°		
Električni tilt	0° - 10°	2° - 12°	2° - 12°
Dobitak (dBi)	16.7 ±0.5	16.8 ±0.5	17.1 ±0.5
Odnos napred/nazad	>26 dB	>26 dB	>27 dB
Intermodulacioni produkti 3. reda (za snagu nosioca 2x43dBm)	<-153 dBc		
Maksimalna snaga na 50 °C temperature ambijenta	500 W po ulazu	250 W po ulazu	
Širina snopa zračenja u horizontalnoj ravni (za obe polarizacije)	65 ±5	65 ±5	63 ±5
Širina snopa zračenja u vertikalnoj ravni (za obe polarizacije)	8.0 ±0.6	6.8 ±0.7	5.8 ±0.5
Maksimalna brzina vetra	200 km/h		
Dimenzije	2550/429/196 mm		
Težina	37.4 kg		
Klasa uslova okoline ETS 300 0190-1-4 Klasa 4.1 E			



W
line

W-LINE d.o.o.

LABORATORIJA W-LINE

Autoput za Zagreb 22, 11080 Beograd

tel: + 381 11 3814900, fax: + 381 11 3809692

e-mail: office@wline.rs

10.3 IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA NA LOKACIJI: "KG3488_03 CA_Ivanjica_3"

Broj izveštaja:	EM-2019-378
Datum:	16.12.2019.

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA

Radio predajnik:	Radio bazna stanica mobilne telefonije Vip mobile »KG3488_03 CA_Ivanjica_3«						
Operator:	Vip mobile						
Naručilac ispitivanja:	Vip mobile, Milutina Milankovića br.1ž, Beograd						
Svrha ispitivanja:	Određivanje jačine elektromagnetnog polja u zonama povećane osetljivosti u okolini radio predajnika <table><tr><td>☒</td><td>nulto merenje</td></tr><tr><td>☐</td><td>prvo merenje</td></tr><tr><td>☐</td><td>periodično merenje</td></tr></table>	☒	nulto merenje	☐	prvo merenje	☐	periodično merenje
☒	nulto merenje						
☐	prvo merenje						
☐	periodično merenje						
Vrsta ispitivanja:	- Širokopojasno ispitivanje jačine električnog polja u opsegu 100kHz – 8GHz - Frekvencijski selektivno ispitivanje jačine električnog polja u opsegu 30MHz – 3GHz						
Datum merenja:	10.12.2019.						

1. TERMINI I DEFINICIJE

Jačina električnog polja – vektorska veličina (E) koja odgovara sili koja se ispoljava na naelektrisanu česticu bez obzira na njeno kretanje u prostoru, izražena u voltima po metru (V/m).

Referentni granični nivoi – nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima koji služe za praktičnu procenu izloženosti, kako bi se odredilo da li postoji verovatnoća da bazična ograničenja budu prekoračena. Referentni granični nivoi su definisani u Pravilniku o granicama izlaganja nejonizujućem zračenju (Sl. glasnik RS br. 104/09).

Referentna (granična) vrednost (V/m) – Referentni granični nivo jačine električnog polja za određenu frekvenciju u skladu sa Tab. 2 Pravilnika o granicama izlaganja nejonizujućem zračenju (Sl. Glasnik RS br. 104/09).

Ispitna lokacija – Fizički prostor na kome je izvršeno ispitivanje. Najčešće je u pitanju lokacija radio predajnika / radio bazne stanice, sa njenom neposrednom okolinom (tipično od 0 do 150m udaljenosti).

Ispitna tačka – Pozicija, tipično u okolini radio predajnika, na kojoj je postavljena merna antena i na kojoj se vrši merenje nivoa elektromagnetnog polja.

Izmerena jačina električnog polja – Jačina električnog polja izmerena na ispitnoj tački korišćenjem merne opreme. Izražava se u voltima po metru (V/m).

Maksimalna (ekstrapolirana) jačina električnog polja – Maksimalna jačina električnog polja koju izvor može generisati u realnom radu, izračunata na osnovu izmerene vrednosti i parametara izvora (N - broj kanala (GSM), odnosno, N -koeficijent snage (UMTS, CDMA, LTE). Prezentuje se prvenstveno za GSM, UMTS i CDMA izvore, čija jačina polja zavisi od trenutnog saobraćaja (broja korisnika).

$$E_{max} = E\sqrt{N}$$

Za slučaj LTE izvora (u skladu sa SRPS EN 50492, Annex L.), maksimalna jačina električnog polja iznosi:

$$E_{max} = \sqrt{\frac{n_{RS}}{BF}} \sqrt{E_{RS_PORT1}^2 + E_{RS_PORT2}^2}$$

gde je:

- E_{RS_PORT1} – izmerena vrednost jačine električnog polja za antenski port 1 (RS – *Referent Signal*)
- E_{RS_PORT2} – izmerena vrednost jačine električnog polja za antenski port 2 (RS – *Referent Signal*)
- BF – faktor pojačanja snage (*Power Boosting Factor*)
- n_{RS} – odnos maksimalne ukupne izlazne snage bazne stanice i snage referentnog signala bazne stanice.

Ukupna jačina električnog polja – Ukupna jačina električnog polja (izmerena ili maksimalna) u određenoj tački izračunata na osnovu svih izmerenih / maksimalnih vrednosti na pojedinačnim frekvencijama:

$$E_{zbirno} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + \dots + E_n^2}$$

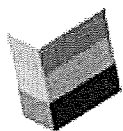
Faktor izloženosti – Procenjeni parametar izloženosti ljudi na specificiranoj lokaciji za svaku radnu frekvenciju radio izvora, izražen u odnosu na odgovarajuću graničnu vrednost. Ako se vrši merenje jačine električnog polja faktor izloženosti je jednak odnosu kvadrata jačine električnog polja i kvadrata referentne vrednosti:

$$\text{Faktor izloženosti} = \frac{E^2}{E_{ref}^2}$$

gde je:

- E – jačina električnog polja na određenoj frekvenciji
- E_{ref} – granična vrednost jačine električnog polja na određenoj frekvenciji

Ukupni faktor izloženosti – Maksimalna vrednost sume faktora izloženosti opreme koja se testira i svih relevantnih izvora na frekvencijskom opsegu 100kHz – 40GHz.



2. METOD ISPITIVANJA

Detaljna procedura ispitivanja elektromagnetnog zračenja je opisana u internom dokumentu „*TU-IEM-VF Metodologija ispitivanja visokofrekventnih EM polja*“ i zasnovana je na primeni sledećih standarda:

- SRPS EN 50400:2008
- SRPS EN 50400:2008/ AC:2012
- SRPS EN 50400:2008/ A1:2013
- SRPS EN 50492:2010
- SRPS EN 50492:2010/A1:2014
- SRPS EN 50413:2010
- SRPS EN 50413:2010/A1:2014
- SRPS EN 50383:2012
- SRPS EN 50383:2012/ AC:2013
- SRPS EN 50420:2008
- SRPS EN 61566:2009

3. MERNJA OPREMA

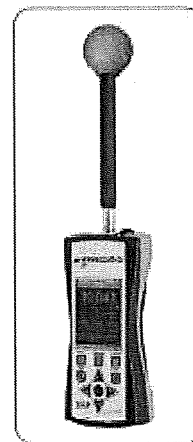
U skladu sa zahtevom standarda SRPS EN 61566 t6.2.3 i SRPS EN 50492 t8.2 pri merenju u uslovima kompleksnog polja (postoje signali od više izvora različitih/nepoznatih pravaca i polarizacija) **obavezno je korišćenje izotropne merne sonde**. Primenjeni merni instrumenti ispunjavaju tehničke uslove koje ovi standardi propisuju.

Frekvencijski opseg (30MHz – 3GHz) opreme za frekvencijski selektivno merenje omogućava merenje svih relevantnih visokofrekventnih signala i precizno utvrđivanje ukupne izloženosti:

Radio FM	TV VHF DVB-T2	CDMA	TV UHF DVB-T2	LTE 800	GSM/UMTS 900	GSM/LTE 1800	UMTS 2100	
87 – 109	174 -230	420 – 430	470 – 790	791 -821	935 - 960	1805 -1880	2110 -2170	MHz

Širokopojasno merenje (100kHz - 8GHz) se sprovodi korišćenjem sledeće merne opreme:

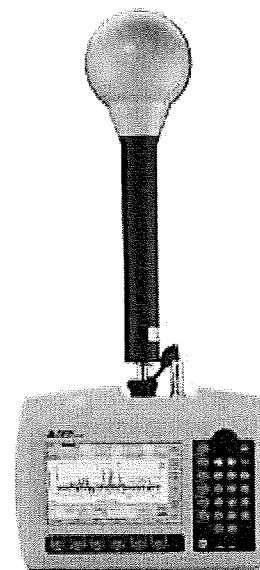
Tip uređaja:	Merni instrument	Merna sonda
Oznaka:	SMP	WPF8
Proizvođač:	WaveControl	WaveControl
Serijski broj:	11SM0117	12WP040171
Verzija softvera:	v.3.6.2.	/
Datum etaloniranja:	14.09.2016.	14.09.2016.



Širokopojasni instrument
za merenje jačine el. polja

Frekvencijski selektivno merenje (27 MHz - 3GHz) se sprovodi korišćenjem sledeće merne opreme:

Tip uređaja:	Analizator spektra	Izotropna antena
Oznaka:	SRM-3006	3501/03
Proizvođač:	Narda	Narda
Serijski broj:	R-0010	M-0640
Verzija softvera:	v.1.5.2.	/
Datum etaloniranja:	08.08.2019	08.08.2019



Analizator spektra

4. PODACI O ISPITNOJ LOKACIJI

Izvor podataka:

- Idejno rešenje: Lokacija: »KG3488_03 CA_Ivanjica_3«, Kodar energomontaža, Beograd

4.1. Opšti podaci o lokaciji

Kod i naziv lokacije:	»KG3488_03 CA_Ivanjica_3«	GPS širina	43° 34' 15.40" N
Operator:	Vip mobile	GPS dužina	20° 14' 49.18" E
Adresa:	KP 1583/1, KO Sveštica, opština Ivanjica	Nadmorska visina:	498m

4.2. Opis lokacije

Lokacija radio bazne stanice »KG3488_03 CA_Ivanjica_3« operatera Vip mobile, planira se planira se u okviru ograđenog prostora u podnožju antenskog stuba, na katastarskoj parceli br.1583/1, katastarska opština Sveštica, na teritoriji opštine Ivanjica.

Planirana je montaža bazne stanice tipa NSN Flexi za ostvarivanje servisa u GSM900/ UMTS2100/ LTE1800/ LTE800 sistemima u podnožju predmetnog stuba. Kabineti će se postaviti na novoj čeličnoj platformi koja će se postaviti u podnožju stuba uz ulaznu kapiju.

Planirana konfiguracija primopredajnika iznosi 2+2+2 za sistem GSM900, 3+3+3 za sistem UMTS2100 i 1+1+1 za sisteme LTE1800 i LTE800.

Antenski sistem biće trosektorski sa azimutima 125°/220°/310°, respektivno po sektorima. Činiće ga ukupno 3 panel antene, proizvođača *Huawei Agissson*. U svakom od sektora biće instalirana po jedna panel antena tipa AQU4518R25v06 (koje će se koristi za ostvarivanje svih sistema na lokaciji).

Antene će biti postavljene na novom trokrakom stubu visine 51.25m, preko novih antenskih H nosača. Visina baza svih panel antena je Hbaze=43.80m.

Mehanički tiltovi iznosiće 0° za obe antene, a električni 6°/8°/5°, za sve sisteme na lokaciji.

Lokacija buduće bazne stanice



4.3. Podaci o opremi

GSM900

Oznaka sektora	KG3488_1	KG3488_2	KG3488_3
Kabinet	NSN Flexi		
Konfiguracija nosilaca ¹	2	2	2
Izlazna snaga predajnika ² [W]	20	20	20
Serijski broj predajnika ³	/	/	/
Tip antene	AQU4518R25V06	AQU4518R25V06	AQU4518R25V06
Visina antene [m]	43.80	43.80	43.80
Ugao usmerenja (°)	125	220	310
Tilt	Električni tilt(°)	6	8
	Mehanički tilt(°)	0	0
Tip kabla	½"	½"	½"
Dužina kabla [m]	5	3	5

UMTS2100

Oznaka sektora	KG3488U1	KG3488U2	KG3488U3
Kabinet	NSN Flexi		
Konfiguracija nosilaca ⁴	3	3	3
Izlazna snaga predajnika ⁵ [W]	15	15	15
Serijski broj predajnika ⁶	/	/	/
Tip antene	AQU4518R25V06	AQU4518R25V06	AQU4518R25V06
Visina antene [m]	43.80	43.80	43.80
Ugao usmerenja (°)	125	220	310
Tilt	Električni tilt(°)	6	8
	Mehanički tilt(°)	0	0
Tip kabla	½"	½"	½"
Dužina kabla [m]	3	5	5

¹Planirana konfiguracija.

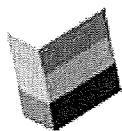
²Izlazna snaga predajnika po nosiocu, prema projektnoj dokumentaciji.

³Podaci o serijskom broju radiopredajnika nisu dostupni.

⁴Planirana konfiguracija.

⁵Izlazna snaga predajnika po nosiocu, prema projektnoj dokumentaciji.

⁶Podaci o serijskom broju radiopredajnika nisu dostupni.

**LTE1800**

Oznaka sektora	KG3488L1	KG3488L2	KG3488L3
Kabinet	NSN Flexi		
Konfiguracija nosilaca ⁷	1	1	1
Izlazna snaga predajnika ⁸ [W]	20	20	20
Serijski broj predajnika ⁹	/	/	/
Tip antene	AQU4518R25V06	AQU4518R25V06	AQU4518R25V06
Visina antene [m]	43.80	43.80	43.80
Ugao usmerenja (°)	125	220	310
Tilt	Električni tilt(°)	6	8
	Mehanički tilt(°)	0	0
Tip kabla	½"	½"	½"
Dužina kabla [m]	5	3	5

LTE800

Oznaka sektora	KG3488_800L1	KG3488_800L2	KG3488_800L3
Kabinet	NSN Flexi		
Konfiguracija nosilaca ¹⁰	1	1	1
Izlazna snaga predajnika ¹¹ [W]	20	20	20
Serijski broj predajnika ¹²	/	/	/
Tip antene	AQU4518R25V06	AQU4518R25V06	AQU4518R25V06
Visina antene [m]	43.80	43.80	43.80
Ugao usmerenja (°)	125	220	310
Tilt	Električni tilt(°)	6	8
	Mehanički tilt(°)	0	0
Tip kabla	½"	½"	½"
Dužina kabla [m]	5	5	3

⁷Planirana konfiguracija.⁸Izlazna snaga predajnika po nosiocu, prema projektnoj dokumentaciji.⁹Podaci o serijskom broju radiopredajnika nisu dostupni.¹⁰Planirana konfiguracija.¹¹Izlazna snaga predajnika po nosiocu, prema projektnoj dokumentaciji.¹²Podaci o serijskom broju radiopredajnika nisu dostupni.

5. USLOVI I PARAMETRI U TOKU ISPITIVANJA

Podešavanja pri preliminarnom skeniranju po frekvencijskim opsezima:

Parametar	Radio FM	TV VHF DVB-T2	CDMA Telekom	CDMA Orion	TV UHF DVB-T2	LTE800 Telekom	LTE800 Telenor	LTE800 Vip
Frekv.opseg (MHz)	87.5 – 108	174 -230	421.875 – 424.375	425.625 – 428.125	470 – 790	791 – 801	801-811	811-821
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW ¹³	300 kHz	5 MHz	300 kHz	300 kHz	5 MHz	2 MHz	2 MHz	2 MHz
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

Parametar	GSM900 Vip	GSM900 Telekom	GSM900 Telenor	GSM /LTE1800 Telenor	LTE1800 Telenor	GSM /LTE1800 Telekom	
Frekv.opseg (MHz)	935.1 – 939.3	939.5 – 949.1	949.3 – 958.9	1805.1 – 1810.1	1810.1 – 1825.1	1825.1 – 1827.5	1842.5 – 1845.1
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	
Resolution BW	200 kHz	200 kHz	200 kHz	200 kHz	3 MHz	200 kHz	
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	

Parametar	LTE 1800 Telekom	GSM 1800 Vip		LTE 1800 Vip	UMTS Telekom	UMTS Vip	UMTS Telenor
Frekv.opseg (MHz)	1827.5 – 1842.5	1845.1 – 1849.1	1869.1 – 1875.1	1849.1 – 1869.1	2125 – 2140	2140 – 2155	2155 – 2170
Trace mode	Max Avg	Max Avg		Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW	3 MHz	200 kHz		3 MHz	3 MHz	3 MHz	3 MHz
Video BW	Auto	Auto		Auto	Auto	Auto	Auto

Ukupno trajanje preliminarnog skeniranje po frekvencijskim opsezima iznosi 1min. Prikazuje se ukupna izmerena jačina električnog polja na odgovarajućem opsegu.

Podešavanja pri preglednom frekvencijski selektivnom merenju:

Parametar	Radio FM	TV VHF DVB-T2	CDMA Telekom	CDMA Orion	TV UHF DVB-T2	LTE800 Telekom	LTE800 Telenor	LTE800 Vip
Frekv.opseg (MHz)	87.5 – 108	174 -230	421.875 – 424.375	425.625 – 428.125	470 – 790	791 – 801	801-811	811-821
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW	20 kHz	1 MHz	200 kHz	200 kHz	1 MHz	10 MHz*	10 MHz*	10 MHz*
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

¹³Pri merenju GSM signala uzima se RBW veći ili jednak širini GSM kanala od 200kHz, što je u našem slučaju 200kHz (SRPS EN 50492, D.3.1). Za širokopojasne signale (UMTS, CDMA, LTE i TV) RBW se bira tako da bude što manje, a istovremeno veće od koraka skeniranja (kriterijum preklapanja, SRPS 50492 D.3.2, D.4.2).

Parametar	GSM900 Vip	GSM900 Telekom	GSM900 Telenor	GSM/LTE 1800 Telenor	LTE1800 Telenor	GSM/LTE 1800 Telekom	
Frekv.opseg (MHz)	935.1 – 939.3	939.5 – 949.1	949.3 – 958.9	1805.1 – 1810.1	1810.1 – 1825.1	1825.1 – 1827.5	1842.5 – 1845.1
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	
Resolution BW	30 kHz	30 kHz	30 kHz	30 kHz	15 MHz*	30 kHz	
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	

Parametar	LTE 1800 Telekom	GSM 1800 Vip		LTE 1800 Vip	UMTS Telekom	UMTS Vip	UMTS Telenor
Frekv.opseg (MHz)	1827.5 – 1842.5	1845.1 – 1849.1	1869.1 – 1875.1	1849.1 – 1869.1	2125 – 2140	2140 – 2155	2155 – 2170
Trace mode	Max Avg	Max Avg		Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW	15 MHz*	30 kHz		15 MHz*	500 kHz	500 kHz	500 kHz
Video BW	Auto	Auto		Auto	Auto	Auto	Auto

Ukupno trajanje pri preglednom frekvencijski selektivnom merenju iznosi oko 6 min. *CBW (Channel Bandwidth).

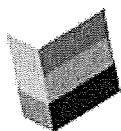
Podešavanja pri detaljnom frekvencijski selektivnom merenju:

Parametar	Radio FM	TV VHF DVB-T2	CDMA Telekom	CDMA Orion	TV UHF DVB-T2	LTE800 Telekom	LTE800 Telenor	LTE800 Vip
Frekv.opseg (MHz)	87.5 – 108	174 -230	421.875 – 424.375	425.625 – 428.125	470 –790	791 – 801	801-811	811-821
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW	20 kHz	1 MHz	200 kHz	200 kHz	1 MHz	10 MHz*	10 MHz*	10 MHz*
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

Parametar	GSM900 Vip	GSM900 Telekom	GSM900 Telenor	GSM/LTE 1800 Telenor	LTE1800 Telenor	GSM /LTE1800 Telekom	
Frekv.opseg (MHz)	935.1 – 939.3	939.5 – 949.1	949.3 – 958.9	1805.1 – 1810.1	1810.1 – 1825.1	1825.1 – 1827.5	1842.5 – 1845.1
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	
Resolution BW	30 kHz	30 kHz	30 kHz	30 kHz	15 MHz*	30 kHz	
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	

Parametar	LTE 1800 Telekom	GSM 1800 Vip		LTE 1800 Vip	UMTS Telekom	UMTS Vip	UMTS Telenor
Frekv.opseg (MHz)	1827.5 – 1842.5	1845.1 – 1849.1	1869.1 – 1875.1	1849.1 – 1869.1	2125 – 2140	2140 – 2155	2155 – 2170
Trace mode	Max Avg	Max Avg		Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW	15 MHz*	30 kHz		15 MHz*	500 kHz	500 kHz	500 kHz
Video BW	Auto	Auto		Auto	Auto	Auto	Auto

Trajanje detaljnog frekvencijski selektivnog merenja je 6 minuta po opsegu. *CBW (Channel Bandwidth).

**Parametri postprocesiranja:**

	Radio FM	TV VHF	TV UHF	GSM 900	GSM 1800	UMTS	LTE	CDMA
Vrsta obrade izmerenih vrednosti	Direktno očitavanje maks. zabeležene vrednosti	Channel Power (Integracija po kanalu)		Direktno očitavanje maksimalne zabeležene vrednosti		Demodulacija PILOT kanala (CPICH)	Demodulacija PILOT kanala (Referentni signal)	Time Average + Channel Power (Integracija po kanalu)
Channel Power BW	-	7 MHz	8 MHz	-	-	3.84 MHz	Zavisno od BW LTE kanala	1.25 MHz
Opis prikazanog rezultata	Izmerena vršna vrednost jačine električnog polja datog frekvencijskog kanala			Izmerena jačina el. polja BCCH kanala		Izmerena jačina električnog polja datog frekvencijskog kanala		
Ekstrapolacija	-	-	-	x nTRX	x nTRX	x nPILOT	x nPILOT	x nPILOT
Opis rezultata ekstrapolacije	-	-	-	Jačina električnog polja pri uslovima maksimalnog saobraćaja na ćeliji ¹⁴				

Podešavanja pri širokopojasnom merenju:

Parametar	SMP	Parametar	GPS
Frekventni opseg	100kHz - 8GHz	Tip	integrisan
Log interval	1s	Model	SiRF starIII GSC3
Average type	Arithmetic	Preciznost	1.5 m (CEP50) , 1.8 m (CEP95)
Average interval	30s	Geodetski sistem	WGS 84

Uslovi sredine:

Vreme ispitivanja	Temperatura (°C)	Vlažnost vazduha (%)	Vremenski uslovi
12:00 – 14:00	3.4	89.8	oblačno

Uticaj okruženja:

Kako bi se minimizirao uticaj okoline na rezultate, prilikom merenja je merna antena udaljena od reflektujućih površina najmanje 1m (ako postoje izvori ispod 300MHz), odnosno 0,5m (ako su svi izvori iznad 300MHz).

Tokom detaljnog ispitivanja operater nije prisutan u blizini merne antene.

¹⁴ Za CDMA se dobija precenjena vrednost, zavisno od opterećenja ćelije u toku merenja i dostupnosti podataka o emitovanoj snazi u toku merenja. Za LTE, faktor ekstrapolacije predstavlja odnos maksimalne ukupne izlazne snage bazne stanice i snage referentnog signala bazne stanice (ovaj parametar odgovara broju podnosilaca - podatak koji se dobija od operatora, ili se može izračunati, pod pretpostavkom da je snaga svih RS podnosilaca jednaka snazi ostalih podnosilaca).

6. IDENTIFIKACIJA IZVORA ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA

6.1. Pretraga podataka iz baze RATEL-a

Na osnovu podataka iz baze RATEL-a (Republička agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge), u neposrednoj okolini ispitne lokacije (do 150m udaljenosti) nisu registrovani sledeći izvori elektromagnetnog zračenja.

- Proverom u bazi podataka RATEL-a utvrđeno je da u bližoj okolini ispitne lokacije ne postoje izvori u opsezima 100kHz - 30MHz i 3GHz-6GHz.
- U okolini lokacije ne postoje usmereni radio linkovi.

6.2. Vizuelni pregled

- Vizuelnim pregledom nisu uočeni dodatni izvori elektromagnetnog zračenja.
- Ne postoje potencijalne ispitne tačke (u zonama u kojima ljudi normalno imaju pristup) koje bi se nalazile u direktnim snopovima zračenja radio link antena te se ovi izvori neće uzimati u razmatranje.

6.3. Spektralna analiza na licu mesta

U ispitnim tačkama izvršeno je identifikovanje izvora zračenja pomoću analizatora spektra. Konačan spisak svih identifikovanih izvora dat je u tabeli. Na osnovu ulaznih podataka i „min hold“ snimaka, identifikovane su frekvencije BCCH (*Broadcast Control Channel*) kanala GSM.

Kanal	Operater	Frekvencija (MHz)	N (nTRX; nCPICH; nRS/BF);
GSM_900 Ch_108	Telenor	956.6	4
LTE 806 MHz ID: 460	Telenor	806.0	600
LTE 1815 MHz ID: 431	Telenor	816.0	1200

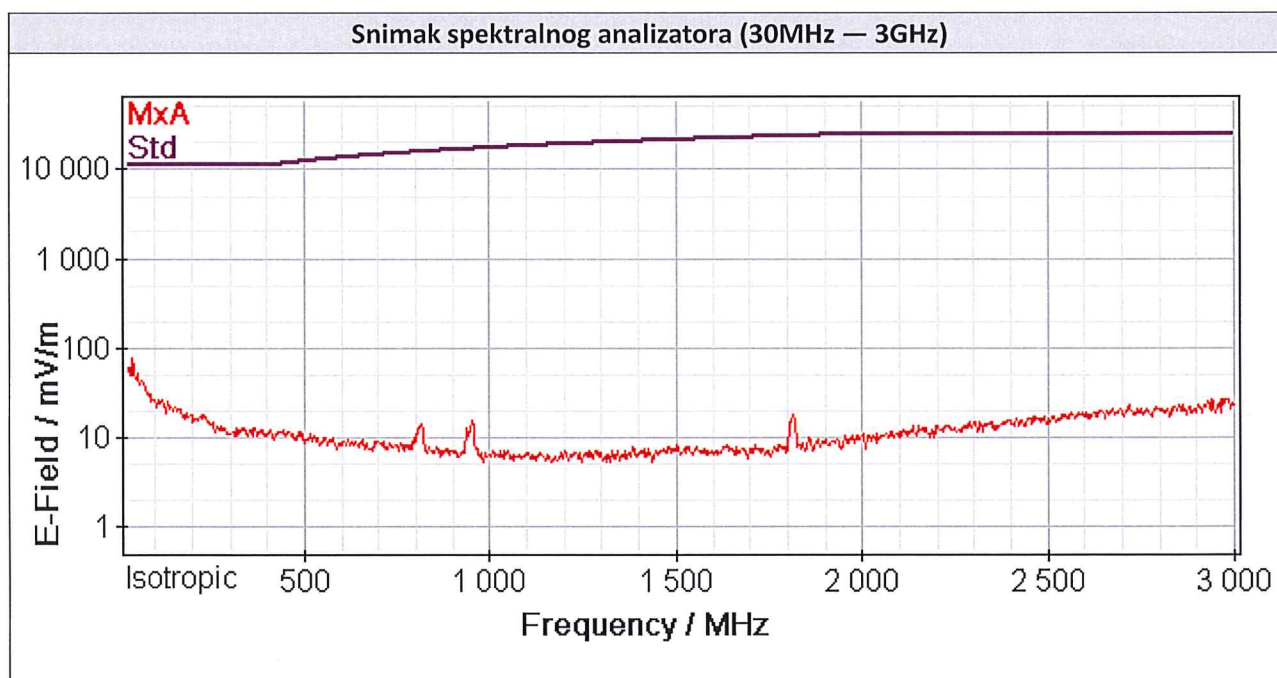
n_{TRX} - broj kanala (GSM)

n_{CPICH} - koeficijent snage (UMTS i CDMA)

n_{RS} - koeficijent snage (LTE)

Napomena 1: Vrednosti **n_{TRX}**, **n_{CPICH}**, **n_{RS}** se dobijaju od operatera. Za sve izvore, za koje podatak za **n_{TRX}**, **n_{CPICH}**, **n_{RS}** nije poznat, uzeta je vrednost 4 za GSM, kao uobičajena maksimalna vrednost, vrednost 10 za UMTS, vrednost 5 za CDMA, ili se proračunava za LTE, pod pretpostavkom da je snaga svih RS podnosilaca jednaka snazi ostalih podnosilaca).

Napomena 2: Ukoliko podatak za faktor pojačanja snage **BF** (*Power Boosting Factor*) nije poznat, pretpostavljena je vrednost 1 (0dB) .



7. PRELIMINARNO SKENIRANJE PROSTORA¹⁵

7.1. Određivanje domena ispitivanja

U relevantne domene ispitivanja spadaju zone povećane osetljivosti¹⁶ koje se nalaze u pravcima zračenja i neposrednoj blizini antena ispitivanog radio predajnika. Za visoke objekte (zgrade) određuje se opseg najizloženijih visina / spratova. To su delovi zgrade koji su na pravcu direktnog snopa zračenja antene ili njemu najbliži. Na lokaciji su uočeni sledeći objekti / zone od značaja za ispitivanje:

Br.	Opis stambenog objekta / stambene zone	Udaljenost od predajnika (m)
D1	Okolina lokacije u nivou tla	do 15m
D2	Okolina lokacije u nivou tla, u azimutu budućeg I sektora (125°)	do 150m
D3	Okolina lokacije u nivou tla, u azimutu budućeg II sektora (220°)	do 150m
D4	Okolina lokacije u nivou tla, u azimutu budućeg III sektora (310°)	do 150m

7.1. Preliminarno skeniranje u zatvorenom prostoru (izloženi objekti)

U svakom izloženom objektu vrši se preliminarno skeniranje jačine električnog polja po prostorijama, radi utvrđivanja raspodele polja i određivanja zone-prostorije u kojoj je polje maksimalno. Rezultati ovog skeniranja dati su u tabeli:

Oznaka	Opis ispitne zone	E_srednje (V/m) ¹⁷	E_max (V/m) ¹⁸
-	Nije bilo relevantnih ispitivanih zona u zatvorenom prostoru.	-	-
-	-	-	-

¹⁵Svi rezultati preliminarog skeniranja predstavljaju trenutne izmerene vrednosti polja i odnose se isključivo na period u kome je merenje izvršeno.

¹⁶ U skladu sa definicijom iz „Pravilnika o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima“ Sl. glasnik RS 104/09

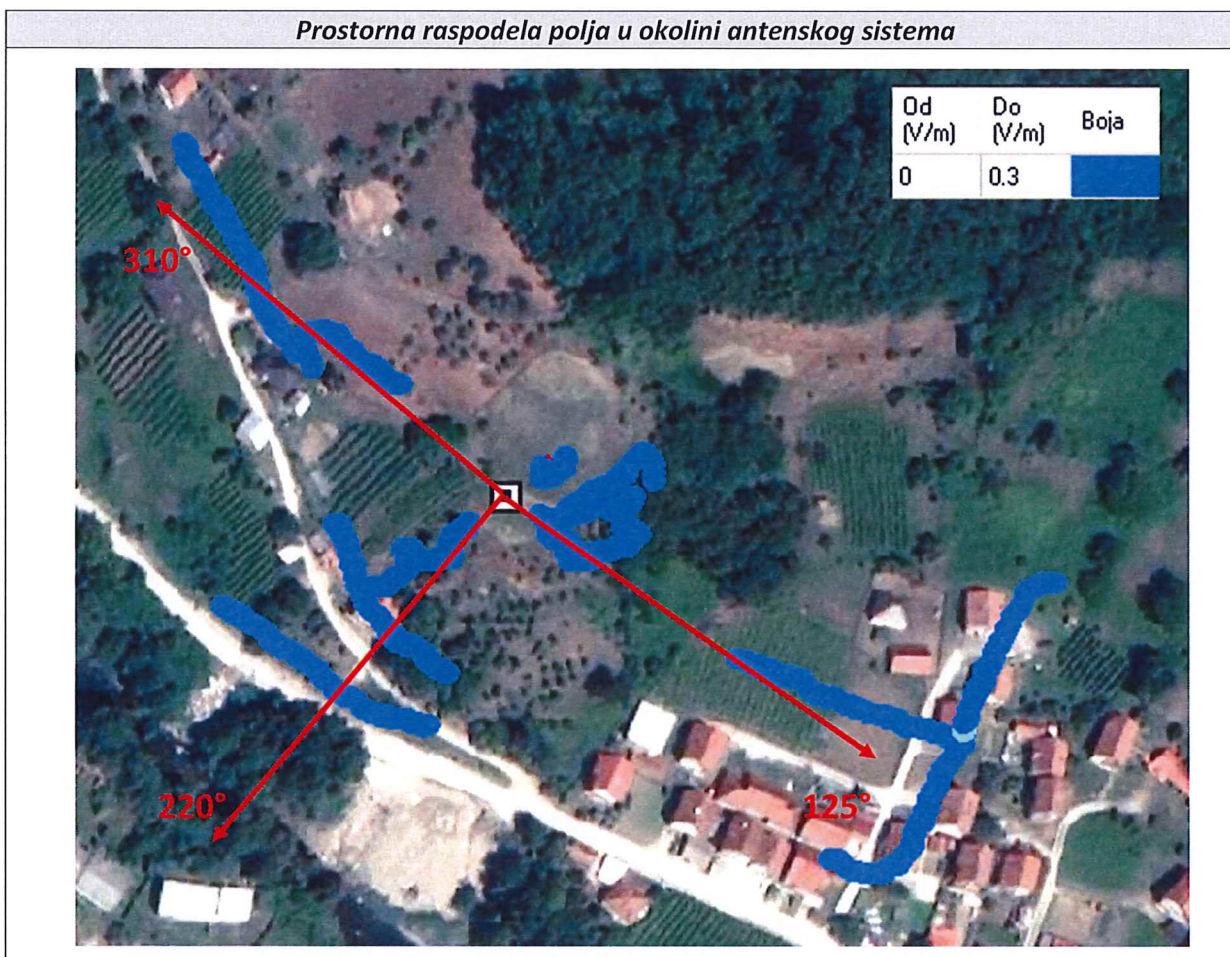
¹⁷Srednja izmerena jačina el. polja na opsegu 100kHz – 8GHz.

¹⁸Maksimalna izmerena jačina el. polja na opsegu 100kHz – 8GHz.

7.2. Preliminarno skeniranje na otvorenom prostoru (suburbane stambene zone; okolina predajnika)

Raspodela električnog polja u okolini lokacije se utvrđuje skeniranjem prostora širokopojasnim instrumentom za merenje jačine el. polja (u opsegu 100kHz – 8GHz). Rezultati preliminarnog širokopojasnog ispitivanja na otvorenom prostoru je prikazano je na sledećoj slici.

Prostorna raspodela polja u okolini antenskog sistema



8. REZULTATI ISPITIVANJA U TAČKAMA MAKSIMALNOG POLJA

U nastavku su za svaku ispitnu tačku prezentovane tri tabele.

U prvoj tabeli su date **preliminarne izmerene vrednosti po opsezima**.

ISPITNA TAČKA – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA					
Opseg	f1 (MHz)	f2 (MHz)	E (V/m)	Eref (V/m)	%

One predstavljaju ukupno trenutno izmereno polje **E (V/m)** na određenom frekvencijskom opsegu (**f1-f2**). Zbog prisustva šuma ove vrednosti su preценjene u odnosu na realne. Takođe je dat i procenat (%) izmerene vrednosti (**E**) u odnosu na referentnu vrednost (**Eref**) za dati opseg.

U drugoj tabeli su prikazane **precizne vrednosti polja po kanalima identifikovanih izvora**.

ISPITNA TAČKA – EKSTRAPOLACIJA PO KANALIMA									
Kanal	Operater	f (MHz)	E (V/m)	– dE (V/m)	+ dE (V/m)	N	E _{max} (V/m)	E _{ref} (V/m)	%

Za svaki identifikovani izvor (kanal) je prikazana trenutna vrednost električnog polja **E** i vrednost merne nesigurnosti $\pm dE$, te izvršena ekstrapolacija, tj. proračunata je maksimalna vrednost polja **E_{max}** u zavisnosti od parametra izvora **N** (**N** predstavlja broj kanala za GSM sisteme, odnosno koeficijent snage za UMTS i CDMA sistem, tj. za sisteme čija jačina polja zavisi od trenutnog saobraćaja (broja korisnika)). Takođe je prikazan i procenat (%) maksimalne vrednosti polja vrednosti (**E_{max}**) u odnosu na referentnu vrednost (**E_{ref}**) za svaki identifikovani izvor (kanal).

Za TV VHF, TV UHF i FM Radio sisteme maksimalna vrednost polja se proračunava:

$$E_{max} = E + dE,$$

gde je dE pozitivna merna nesigurnost.

Za GSM, UMTS, LTE i CDMA sisteme maksimalna vrednost polja se proračunava:

$$E_{max} = E * \sqrt{N},$$

gde je N parametar izvora.

U trećoj tabeli je data procena **maksimalnih vrednosti polja po opsezima**.

ISPITNA TAČKA – PROCENA MAKSIMALNIH VREDNOSTI PO OPSEZIMA					
Opseg	f1 (MHz)	f2 (MHz)	E _{max} (V/m)	E _{ref} (V/m)	%
/	/	/	/	/	/

Maksimalno polje na opsegu (**E_{max}**) jednako je sumi vrednosti maksimalnog polja svih kanala na datom opsegu. Dat je procenat (%) maksimalne vrednosti u odnosu na referentnu vrednost za dati opseg.

ISPITNA TAČKA T1

Vreme početka merenja:			12:37	GPS Lat:	43°34'15.5" N	GPS Lon:	20°14'49.0" E	
Pozicija ispitne tačke:			Pozicija buduće RBS lokacije					
Udaljenost od reflektujućih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metal. ograda	Vozila	Ostalo	Lišće	Vlažno tlo	Ljudi	Ostalo
-	-		-	-	ne	da	ne	-
Prisutni lokalni izvori elektromagnetnog polja:				Fluo sijalice	WiFi	B. telefon	Mikrotal.	TV/komp.
Postoji?				da	ne	da	ne	da
Aktivan u toku merenja?				ne	ne	ne	ne	ne


Širokopolasno merenje 100kHz – 8GHz (V/m):
Najizloženija visina (m)

1.5

Esr (V/m)

0.06

ISPITNA TAČKA T1 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA

Opseg	f1 [MHz]		f2 [MHz]		E [V/m]	Eref [V/m]	%
FM_Radio	87.5		108		0.07	11.20	0.6
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.05	11.20	0.5
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.01	11.30	0.1
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.01	11.35	0.1
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.07	11.92	0.6
LTE800_Telekom	791		801		0.01	15.47	0.1
LTE800_Telenor	801		811		0.05	15.57	0.3
LTE800_Vip	811		821		0.02	15.66	0.1
GSM-900-Vip	935.1		939.3		0.02	16.82	0.1
GSM/UMTS900-Telekom	939.5		949.1		0.02	16.86	0.1
GSM/UMTS900-Telenor	949.3		958.9		0.05	16.95	0.3
GSM/LTE1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.01	23.37	0.1
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.03	23.40	0.1
GSM/LTE1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.01	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.01	23.51	0.1
GSM/LTE1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.02	23.63	0.1
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.02	23.65	0.1
UMTS-Telekom	2125		2140		0.02	24.40	0.1
UMTS-Vip	2140		2155		0.02	24.40	0.1
UMTS-Telenor	2155		2170		0.02	24.40	0.1

ISPITNA TAČKA T1 - EKSTRAPOLACIJA PO KANALIMA

Kanal	Operater	f (MHz)	E (V/m)	- dE (V/m)	+ dE (V/m)	N	E _{max} (V/m)	E _{ref} (V/m)	%
GSM_900 Ch_108	Telenor	956.6	0.03	-0.010	0.010	4	0.06	17.01	0.4
LTE1800, ID 431	Telenor	1815.0	0.001	0.000	0.000	1200	0.04	23.43	0.2
LTE800, ID 460	Telenor	806.0	0.003	-0.001	0.001	600	0.06	15.61	0.4

ISPITNA TAČKA T1 – PROCENA MAKSIMALNIH VREDNOSTI PO OPSEZIMA

Opseg	f1 (MHz)		f2 (MHz)		E (V/m)	E _{ref} (V/m)	%
FM_Radio	87.5		108		0.00	11.20	0.0
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.00	11.20	0.0
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.00	11.30	0.0
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.00	11.35	0.0
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.00	11.92	0.0
LTE800_Telekom	791		801		0.00	15.47	0.0
LTE800_Telenor	801		811		0.06	15.57	0.4
LTE800_Vip	811		821		0.00	15.66	0.0
GSM-900-Vip	935.1		939.3		0.00	16.82	0.0
GSM-900-Telekom	939.5		949.1		0.00	16.86	0.0
GSM-900-Telenor	949.3		958.9		0.06	16.95	0.4
GSM-1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.00	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.04	23.40	0.2
GSM-1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.00	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.00	23.51	0.0
GSM-1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.00	23.63	0.0
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.00	23.65	0.0
UMTS-Telekom	2125		2140		0.00	24.40	0.0
UMTS-Vip	2140		2155		0.00	24.40	0.0
UMTS-Telenor	2155		2170		0.00	24.40	0.0
UMTS900-Telekom**	940		944		0.00	16.86	0.0
UMTS900-Telenor**	952		956		0.00	16.97	0.0

** Referentna vrednost za opseg Telekom UMTS900 (kanali od 25-45) i Telenor UMTS900 (kanali od 84-104) odgovaraju referentnoj vrednosti najniže frekvencije u dodeljenom UMTS900 opsegu.

ISPITNA TAČKA T2

Vreme početka merenja:			13:01	GPS Lat:	43°34'12.8" N	GPS Lon:	20°14'53.8" E	
Pozicija ispitne tačke:			Raskrsnica puteva, u pravcu budućeg I sektora, udaljenost od lokacije 150m					
Udaljenost od reflektujućih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metal. ograda	Vozila	Ostalo	Lišće	Vlažno tlo	Ljudi	Ostalo
-	-	-	-	-	ne	da	ne	-
Prisutni lokalni izvori elektromagnetnog polja:				Fluo sijalice	WiFi	B. telefon	Mikrotal.	TV/komp.
Postoji?				ne	ne	ne	ne	ne
Aktivan u toku merenja?				ne	ne	ne	ne	ne


Širokopojasno merenje 100kHz – 8GHz (V/m):
Najizloženija visina (m)

1.5

Esr (V/m)

0.03

ISPITNA TAČKA T2 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA

Opseg	f1 [MHz]		f2 [MHz]		E [V/m]	Eref [V/m]	%
FM_Radio	87.5		108		0.05	11.20	0.5
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.05	11.20	0.5
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.01	11.30	0.1
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.01	11.35	0.1
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.07	11.92	0.6
LTE800_Telekom	791		801		0.01	15.47	0.1
LTE800_Telenor	801		811		0.02	15.57	0.1
LTE800_Vip	811		821		0.01	15.66	0.1
GSM-900-Vip	935.1		939.3		0.01	16.82	0.0
GSM/UMTS900-Telekom	939.5		949.1		0.01	16.86	0.1
GSM/UMTS900-Telenor	949.3		958.9		0.01	16.95	0.1
GSM/LTE1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.01	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.01	23.40	0.1
GSM/LTE1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.01	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.01	23.51	0.1
GSM/LTE1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.01	23.63	0.1
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.02	23.65	0.1
UMTS-Telekom	2125		2140		0.02	24.40	0.1
UMTS-Vip	2140		2155		0.02	24.40	0.1
UMTS-Telenor	2155		2170		0.02	24.40	0.1

ISPITNA TAČKA T2 - EKSTRAPOLACIJA PO KANALIMA

Kanal	Operater	f (MHz)	E (V/m)	- dE (V/m)	+ dE (V/m)	N	E _{max} (V/m)	E _{ref} (V/m)	%
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

ISPITNA TAČKA T2 – PROCENA MAKSIMALNIH VREDNOSTI PO OPSEZIMA

Opseg	f1 (MHz)		f2 (MHz)		E (V/m)	E _{ref} (V/m)	%
FM_Radio	87.5		108		0.00	11.20	0.0
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.00	11.20	0.0
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.00	11.30	0.0
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.00	11.35	0.0
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.00	11.92	0.0
LTE800_Telekom	791		801		0.00	15.47	0.0
LTE800_Telenor	801		811		0.00	15.57	0.0
LTE800_Vip	811		821		0.00	15.66	0.0
GSM-900-Vip	935.1		939.3		0.00	16.82	0.0
GSM-900-Telekom	939.5		949.1		0.00	16.86	0.0
GSM-900-Telenor	949.3		958.9		0.00	16.95	0.0
GSM-1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.00	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.00	23.40	0.0
GSM-1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.00	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.00	23.51	0.0
GSM-1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.00	23.63	0.0
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.00	23.65	0.0
UMTS-Telekom	2125		2140		0.00	24.40	0.0
UMTS-Vip	2140		2155		0.00	24.40	0.0
UMTS-Telenor	2155		2170		0.00	24.40	0.0
UMTS900-Telekom**	940		944		0.00	16.86	0.0
UMTS900-Telenor**	952		956		0.00	16.97	0.0

** Referentna vrednost za opseg Telekom UMTS900 (kanali od 25-45) i Telenor UMTS900 (kanali od 84-104) odgovaraju referentnoj vrednosti najniže frekvencije u dodeljenom UMTS900 opsegu.

ISPITNA TAČKA T3

Vreme početka merenja:		13:27	GPS Lat:	43°34'14.0" N	GPS Lon:	20°14'47.1" E		
Pozicija ispitne tačke:		Put u pravcu budućeg II sektora, udaljenost od lokacije 60m						
Udaljenost od reflektujućih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metal. ograda	Vozila	Ostalo	Lišće	Vlažno tlo	Ljudi	Ostalo
-	-	-	-	-	ne	da	ne	-
Prisutni lokalni izvori elektromagnetnog polja:				Fluo sijalice	WiFi	B. telefon	Mikrotal.	TV/komp.
Postoji?				ne	ne	ne	ne	ne
Aktivan u toku merenja?				ne	ne	ne	ne	ne


Širokopolasno merenje 100kHz – 8GHz (V/m):
Najizloženija visina (m)

1.5

Esr (V/m)

0.07

ISPITNA TAČKA T3 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA

Opseg	f1 [MHz]		f2 [MHz]		E [V/m]	Eref [V/m]	%
FM_Radio	87.5		108		0.06	11.20	0.5
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.06	11.20	0.5
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.01	11.30	0.1
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.01	11.35	0.1
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.07	11.92	0.6
LTE800_Telekom	791		801		0.01	15.47	0.1
LTE800_Telenor	801		811		0.02	15.57	0.1
LTE800_Vip	811		821		0.01	15.66	0.1
GSM-900-Vip	935.1		939.3		0.01	16.82	0.0
GSM/UMTS900-Telekom	939.5		949.1		0.02	16.86	0.1
GSM/UMTS900-Telenor	949.3		958.9		0.02	16.95	0.1
GSM/LTE1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.01	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.02	23.40	0.1
GSM/LTE1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.01	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.01	23.51	0.1
GSM/LTE1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.01	23.63	0.1
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.02	23.65	0.1
UMTS-Telekom	2125		2140		0.02	24.40	0.1
UMTS-Vip	2140		2155		0.02	24.40	0.1
UMTS-Telenor	2155		2170		0.02	24.40	0.1

ISPITNA TAČKA T3- EKSTRAPOLACIJA PO KANALIMA

Kanal	Operater	f (MHz)	E (V/m)	- dE (V/m)	+ dE (V/m)	N	E _{max} (V/m)	E _{ref} (V/m)	%
GSM_900 Ch_108	Telenor	956.6	0.01	-0.004	0.004	4	0.02	17.01	0.1
LTE1800, ID 431	Telenor	1815.0	0.001	0.000	0.000	1200	0.02	23.43	0.1
LTE800, ID 460	Telenor	806.0	0.001	0.000	0.000	600	0.02	15.61	0.1

ISPITNA TAČKA T3 – PROCENA MAKSIMALNIH VREDNOSTI PO OPSEZIMA

Opseg	f1 (MHz)		f2 (MHz)		E (V/m)	E _{ref} (V/m)	%
FM_Radio	87.5		108		0.00	11.20	0.0
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.00	11.20	0.0
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.00	11.30	0.0
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.00	11.35	0.0
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.00	11.92	0.0
LTE800_Telekom	791		801		0.00	15.47	0.0
LTE800_Telenor	801		811		0.02	15.57	0.1
LTE800_Vip	811		821		0.00	15.66	0.0
GSM-900-Vip	935.1		939.3		0.00	16.82	0.0
GSM-900-Telekom	939.5		949.1		0.00	16.86	0.0
GSM-900-Telenor	949.3		958.9		0.02	16.95	0.1
GSM-1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.00	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.02	23.40	0.1
GSM-1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.00	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.00	23.51	0.0
GSM-1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.00	23.63	0.0
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.00	23.65	0.0
UMTS-Telekom	2125		2140		0.00	24.40	0.0
UMTS-Vip	2140		2155		0.00	24.40	0.0
UMTS-Telenor	2155		2170		0.00	24.40	0.0
UMTS900-Telekom**	940		944		0.00	16.86	0.0
UMTS900-Telenor**	952		956		0.00	16.97	0.0

** Referentna vrednost za opseg Telekom UMTS900 (kanali od 25-45) i Telenor UMTS900 (kanali od 84-104) odgovaraju referentnoj vrednosti najniže frekvencije u dodeljenom UMTS900 opsegu.

ISPITNA TAČKA T4

Vreme početka merenja:		13:27	GPS Lat:		43°34'14.0" N	GPS Lon:		20°14'47.1" E
Pozicija ispitne tačke:			Put ispred kuće u pravcu budućeg III sektora, udaljenost od lokacije 100m					
Udaljenost od reflektujućih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metal. ograda	Vozila	Ostalo	Lišće	Vlažno tlo	Ljudi	Ostalo
-	-	4m	1.5m	-	ne	da	ne	-
Prisutni lokalni izvori elektromagnetnog polja:				Fluo sijalice	WiFi	B. telefon	Mikrotal.	TV/komp.
Postoji?				ne	ne	ne	ne	ne
Aktivan u toku merenja?				ne	ne	ne	ne	ne


Širokopojasno merenje 100kHz – 8GHz (V/m):
Najizloženija visina (m)

1.5

Esr (V/m)

0.05

ISPITNA TAČKA T4 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA

Opseg	f1 [MHz]		f2 [MHz]		E [V/m]	Eref [V/m]	%
FM_Radio	87.5		108		0.06	11.20	0.5
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.05	11.20	0.5
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.01	11.30	0.1
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.01	11.35	0.1
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.07	11.92	0.6
LTE800_Telekom	791		801		0.01	15.47	0.1
LTE800_Telenor	801		811		0.02	15.57	0.1
LTE800_Vip	811		821		0.01	15.66	0.1
GSM-900-Vip	935.1		939.3		0.01	16.82	0.1
GSM/UMTS900-Telekom	939.5		949.1		0.01	16.86	0.1
GSM/UMTS900-Telenor	949.3		958.9		0.02	16.95	0.1
GSM/LTE1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.02	23.37	0.1
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.03	23.40	0.1
GSM/LTE1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.01	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.01	23.51	0.1
GSM/LTE1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.01	23.63	0.1
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.02	23.65	0.1
UMTS-Telekom	2125		2140		0.02	24.40	0.1
UMTS-Vip	2140		2155		0.02	24.40	0.1
UMTS-Telenor	2155		2170		0.02	24.40	0.1

ISPITNA TAČKA T4- EKSTRAPOLACIJA PO KANALIMA

Kanal	Operater	f (MHz)	E (V/m)	- dE (V/m)	+ dE (V/m)	N	E _{max} (V/m)	E _{ref} (V/m)	%
LTE1800, ID 431	Telenor	1815.0	0.001	0.000	0.000	1200	0.04	23.43	0.2
LTE800, ID 460	Telenor	806.0	0.001	0.000	0.000	600	0.02	15.61	0.1

ISPITNA TAČKA T4 – PROCENA MAKSIMALNIH VREDNOSTI PO OPSEZIMA

Opseg	f1 (MHz)		f2 (MHz)		E (V/m)	E _{ref} (V/m)	%
FM_Radio	87.5		108		0.00	11.20	0.0
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.00	11.20	0.0
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.00	11.30	0.0
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.00	11.35	0.0
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.00	11.92	0.0
LTE800_Telekom	791		801		0.00	15.47	0.0
LTE800_Telenor	801		811		0.02	15.57	0.1
LTE800_Vip	811		821		0.00	15.66	0.0
GSM-900-Vip	935.1		939.3		0.00	16.82	0.0
GSM-900-Telekom	939.5		949.1		0.00	16.86	0.0
GSM-900-Telenor	949.3		958.9		0.00	16.95	0.0
GSM-1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.00	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.04	23.40	0.2
GSM-1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.00	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.00	23.51	0.0
GSM-1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.00	23.63	0.0
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.00	23.65	0.0
UMTS-Telekom	2125		2140		0.00	24.40	0.0
UMTS-Vip	2140		2155		0.00	24.40	0.0
UMTS-Telenor	2155		2170		0.00	24.40	0.0
UMTS900-Telekom**	940		944		0.00	16.86	0.0
UMTS900-Telenor**	952		956		0.00	16.97	0.0

** Referentna vrednost za opseg Telekom UMTS900 (kanali od 25-45) i Telenor UMTS900 (kanali od 84-104) odgovaraju referentnoj vrednosti najniže frekvencije u dodeljenom UMTS900 opsegu.

9. ODREĐIVANJE RELEVANTNIH IZVORA

Relevantni izvor je radio izvor u opsegu od 100kHz do 40GHz, koji je u trenutku ispitivanja imao faktor izloženosti veći od 0.05.

Na osnovu obavljenih merenja možemo zaključiti da ne postoji relevantan izvor na lokaciji.

10. DETALJNO ISPITIVANJE NIVOVA IZLOŽENOSTI LJUDI U RELEVANTNIM TAČKAMA

10.1. Određivanje relevantnih ispitnih tačaka

U skladu sa standardom SRPS EN 50400, usaglašenost izvora sa referentnim nivoima se procenjuje u relevantnim tačkama. Ispitna tačka je relevantna za procenu ukupnog faktora izloženosti ukoliko ukupna jačina električnog polja na frekvencijskom opsegu ispitivanog izvora prevazilazi 22.3%¹⁹.

Na osnovu prethodnih razmatranja, zaključujemo da ispitivani izvor (planirana mobilna stanica Vip mobile) nije relevantan u pogledu izloženosti ljudi ni u jednoj ispitnoj tački.

10.2. Proračun ukupnog faktora izloženosti u relevantnim tačkama

U relevantnim ispitnim tačkama se sprovodi detaljno šestominutno ispitivanje nivoa izloženosti celog tela.

S obzirom da ne postoje relevantne tačke za ispitivani izvor, procena izloženosti ljudi u skladu sa standardom SRPS EN 50400, nije izvršena.

¹⁹ Ekvivalentno uslovu da je faktor izloženosti veći od 5%

11. POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE

Položaj ispitnih tačaka je dat na slici. Procena postojećeg opterećenja elektromagnetnog zračenja je prikazana u tabeli po ispitnim tačkama u opsezima od interesa (GSM900, UMTS2100, LTE1800, LTE800) i van njih. Ni u jednoj ispitnoj tački ne postoje relevantni izvori u opsegu 100kHz – 40GHz.²⁰

Pozicije ispitnih tačaka



Ispitna tačka	GSM900	UMTS2100	LTE1800	LTE800	VAN OPS
	E _{max} (V/m)				
T1	0.06	0.00	0.04	0.06	0.00
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T3	0.02	0.00	0.02	0.02	0.00
T4	0.00	0.00	0.04	0.02	0.00

²⁰Relevantni izvor je radio izvor u opsegu od 100kHz do 40GHz, koji je u trenutku ispitivanja imao faktor izloženosti veći od 0.05, tj.ukoliko ukupna jačina električnog polja na frekvencijskom opsegu izvora prevazilazi 22.3%.

12. MERNI NESIGURNOST

Procena merne nesigurnosti je rezultat detaljne analize date u internom dokumentu „TU-IEM-VF Metodologija ispitivanja visokofrekventnih EM polja“.

UKUPNA PROŠIRENA MERNI NESIGURNOST ZA 95% NIVO POVERENJA (%)								
Frekvencijski opseg (MHz):	27 - 85		85 - 900		900 - 1400		1400 - 1600	
Merenje na otvorenom prostoru	-41.8%	44.5%	-33.9%	33.4%	-32.4%	33.4%	-35.4%	34.9%
Kompleksno okruženje - merenje u tri tačke								
Ind/outdoor bez direktne optičke vidljivosti	-150.3%	128.8%	-133.6%	121.3%	-131.2%	121.3%	-136.3%	122.3%
Indoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-109.4%	86.6%	-91.9%	78.44%	-89.2%	78.4%	-94.8%	79.5%
Outdoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-94.3%	70.4%	-76.0%	61.6%	-73.2%	61.6%	-79.1%	62.7%
Kompleksno okruženje - merenje u šest tačaka								
Ind/outdoor bez direktne optičke vidljivosti	-111.1%	88.4%	-93.6%	80.3%	-91.0%	80.3%	-96.6%	81.3%
Indoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-92.8%	68.7%	-74.4%	59.8%	-71.4%	59.8%	-77.4%	61.1%
Outdoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-85.6%	60.7%	-66.7%	51.4%	-63.7%	51.4%	-69.8%	52.6%

UKUPNA PROŠIRENA MERNI NESIGURNOST ZA 95% NIVO POVERENJA (%)								
Frekvencijski opseg (MHz):	1600 - 1800		1800 - 2200		2200 - 2700		2700 - 3000	
Merenje na otvorenom prostoru	-29.2%	28.8%	-31.6%	31.8%	-35.4%	36.5%	-45.7%	46.2%
Kompleksno okruženje - merenje u tri tačke								
Ind/outdoor bez direktne optičke vidljivosti	-126.5%	118.8%	-129.9%	120.6%	-136.3%	123.4%	-161.2%	129.9%
Indoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-84.1%	75.6%	-87.7%	77.4%	-94.8%	80.7%	-120.6%	87.7%
Outdoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-67.7%	58.5%	-71.8%	60.5%	-79.1%	63.9%	-105.6%	71.8%
Kompleksno okruženje - merenje u šest tačaka								
Ind/outdoor bez direktne optičke vidljivosti	-85.8%	77.4%	-89.7%	79.3%	-96.6%	82.4%	-122.1%	89.7%
Indoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-66.0%	56.7%	-70.0%	58.7%	-77.4%	62.2%	-104.2%	70.0%
Outdoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-57.9%	47.9%	-62.2%	50.3%	-69.8%	54.0%	-97.2%	62.2%

PROŠIRENA NESIGURNOST PROSTORNOG USREDNJAVANJA UZ PRECIZNO ODREĐIVANJE TAČKE MAKSIMUMA		
Prostorno usrednjavanje u tri tačke	dB	%
Indoor/outdoor bez direktne optičke vidljivosti	5.70	92.83%
Indoor sa direktnom optičkom vidljivosti	3.19	44.46%
Outdoor sa direktnom optičkom vidljivosti	1.51	18.98%
Prostorno usrednjavanje u šest tačaka	dB	%
Indoor/outdoor bez direktne optičke vidljivosti	3.80	54.92%
Indoor sa direktnom optičkom vidljivosti	2.20	28.75%
Outdoor sa direktnom optičkom vidljivosti	1.10	13.47%

13. TUMAČENJE REZULTATA ISPITIVANJA

Kao referentni dokument za vrednovanje rezultata ispitivanja u Srbiji se koristi „Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućem zračenju“, Sl. glasnik br. 104/09 (u nastavku: Pravilnik). U skladu sa ovim pravilnikom, referentne granične vrednosti jačine električnog polja za izlaganje stanovništva zavise od frekvencije signala i za pojedine vrste signala iznose:

Opseg	Referentna vrednost jačine el. polja (V/m)
FM Radio	11.2
VHF TV DVB-T2	11.2
CDMA	11.3
UHF TV DVB-T2	11.9 – 15.5
LTE 800	15.5-15.8
GSM/UMTS 900	16.8 – 17.0
GSM/LTE 1800	23.3 – 23.8
UMTS 2100	24.4

Ispitivanje (nulto merenje) sprovedeno je isključivo za potrebe izrade Stručne ocene opterećenja životne sredine bazne stanice mobilne telefonije »KG3488 03 CA Ivanjica 3«, mobilnog operatera Vip mobile.

Zbirni uticaj svih prisutnih izvora:

Rezultati ispitivanja pokazuju da ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu GSM900 iznosi 0.06V/m, i u svim ispitnim tačkama je niža od referentne vrednosti za opseg GSM900 (16.8 V/m koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima).

Rezultati ispitivanja pokazuju da ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu GSM1800 iznosi 0.00V/m, i u svim ispitnim tačkama je niža od referentne vrednosti za opseg GSM1800 (23.4 V/m koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima).

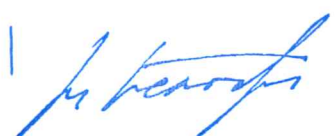
Rezultati ispitivanja pokazuju da ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu UMTS2100 iznosi 0.00V/m, i u svim ispitnim tačkama je niža od referentne vrednosti za opseg UMTS2100 (24.4 V/m koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima).

Rezultati ispitivanja pokazuju da ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu LTE1800 iznosi 0.04V/m, i u svim ispitnim tačkama je niža od referentne vrednosti za opseg LTE1800 (23.4 V/m koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima).

Rezultati ispitivanja pokazuju da ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu UMTS900 iznosi 0.00V/m, i u svim ispitnim tačkama je niža od referentne vrednosti za opseg UMTS900 (16.97 V/m koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima).

Rezultati ispitivanja pokazuju da ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu LTE800, iznosi 0.06V/m, i u svim ispitnim tačkama je niža od referentne vrednosti za opseg LTE800 (15.5 V/m koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima).

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da ukupno elektromagnetno polje u ispitanom opsegu 30MHz – 3GHz zadovoljava uslove Pravilnika u pogledu izlaganja stanovništva, u svim ispitnim tačkama.

	Ime i prezime	Funkcija	Potpis
Ispitivanje izvršili:	Marija Tamburić - Savić, dipl.inž.el.	Laboratorijski inženjer	
	Milan Belobrk, inž.el.	Laboratorijski tehničar	
Izveštaj sastavila:	Jelena Šotić, dipl.inž.saob.	Laboratorijski inženjer	
Izveštaj odobrila:	Ana Spasojević, dipl.inž.saob.	Rukovodilac laboratorije	
Izjava 1: Rezultati ispitivanja elektromagnetnog zračenja radio bazne stanice odnose se isključivo na vrstu ispitivanja, radio predajnik/objekat i tražena ispitivanja koji su naznačeni u prvom delu ovog Izveštaja.			
Izjava 2: Rezultati ispitivanja važe isključivo za ispitani frekvencijski opseg, u prikazanim tačkama ispitivanja, za prikazane postavke spektralnog analizatora i za vremenski period u kome su izvršeni.			
Izjava 3: Bez odobrenja LABORATORIJE W-LINE ovaj Izveštaj je dozvoljeno umnožavati isključivo u celini.			
KRAJ IZVEŠTAJA			

