



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

KORISNIK

„TELENOR“ DOO
OMLADINSKIH BRIGADA 90
BEOGRAD

MESTO
ISPITIVANJA

BS „NOVO MILOŠEVO 2“
Maršala Tita 129
Novo Miloševo

BROJ
IZVEŠTAJA

1008/18-270 AP

NASLOV

**STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA
ŽIVOTNU SREDINU BAZNE STANICE
MOBILNE TELEFONIJE
„NOVO MILOŠEVO 2“
NOVO MILOŠEVO**

**SAGLASAN
NARUČILAC**

IZVRŠILAC

Aleksandar Pavkov, dipl. inž. el.
odgovori projektant

mr Zoran Nikolić, dipl. inž. znr.
generalni direktor

septembar 2018.
Novi Sad

SADRŽAJ

SLIKE	4
TABELE	5
1. PODACI O NOSIOCU PROJEKTA	19
1.1 PODACI O KORISNIKU	19
1.2 PROJEKTNI ZADATAK	19
2. OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA	21
2.1 OPŠTE	21
2.2 PODACI O MAKROLOKACIJI	21
2.3 PODACI O MIKROLOKACIJI	22
2.4 KLIMATSKE KARAKTERISTIKE I METEOROLOŠKI POKAZATELJI	23
2.5 STANJE INFRASTRUKTURE	24
2.6 BILJNI I ŽIVOTINJSKI SVET U REGIONU	24
2.7 ZAŠTIĆENA KULTURNA DOBRA	24
2.8 PRIKAZ PEDOLOŠKIH, GEOMORFOLOŠKIH I HIDROGEOLOŠKIH KARAKTERISTIKA TERENA	24
2.9 NASELJENOST I KONCENTRACIJA STANOVNIŠTVA	24
2.10 SEIZMIKA I TRUSNO PODRUČJE	25
2.11 POLOŽAJ OBJEKATA U KRUGU POLUPREČNIKA 240 M OD ANTENSKOG SISTEMA	25
3. OPIS PROJEKTA	28
3.1 OPIS PREDHODNIH RADOVA NA IZVOĐENJU PROJEKTA	33
3.2 OPIS OBJEKTA PLANIRANOG PROIZVODNOG PROCESA ILI AKTIVNOSTI, NJIHOVE TEHNOLOGIJE TEHNOLOŠKE I DRUGE KARAKTERISTIKE	34
3.2.1 Opšte	34
3.2.2 Radio-oprema	34
3.2.3 Antenski sistem bazne stanice	35
3.2.4 Efektivna snaga zračenja bazne stanice ERP	35
3.2.5 Smeštanje opreme	36
3.2.6 Uklapanje u životnu sredinu	37
3.3. PRIKAZ VRSTE I KOLIČINE POTREBNE ENERGIJE I SIROVINA	37
3.3.1 Povezivanje RBS i BSC/RNC	38
3.4 PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO	38
4. KRATAK PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI	42
4.1 POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE - REZULTATI MERENJA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE U LOKALNOJ ZONI BAZNE BAZNE STANICE, POSTOJEĆE STANJE	42
4.2 REZIME MERENJA ŠIROKOPOJASNOG OPSEGA FREKVENCIJA	42
4.3 REZIME MERENJA OPSEGA RADIO-SISTEMA MOBILNIH OPERATORA	44
4.4 REZIME MERENJA OPSEGA RADIO-SISTEMA BAZNE STANICE	45
5. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH ŠTETNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU	47
5.1 UTICAJI U TOKU IZGRADNJE OBJEKTA	47



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

5.2 UTICAJI U TOKU EKSPLOATACIJE	47
5.3 ANALIZA UTICAJA PREDAJNIKA RADIO-RELEJNIH VEZA	49
5.4 UTICAJ ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA NA LJUDE	50
5.5 PARAMETRI KOJI SE KORISTE ZA DEFINISANJE GRANICE ŠTETNOG RF ZRAČENJA (SAR)	51
5.5.1 Granične vrednosti pojedinih parametara	54
5.5.2 Algoritam za proračun intenziteta vektora jačine električnog polja u okolini bazne stanice	55
5.5.3 Proračun uticaja istovremenog zračenja elektromagnetnih talasa različitih frekvencija	59
5.5.4 Uticaj materijala na prostiranje elektromagnetnog zračenja	61
5.6 UTICAJ ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA NA TEHNIČKE UREĐAJE	62
5.7 REZULTATI PRORAČUNA INTENZITETA VEKTORA JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA	63
5.8 REZULTATI PRORAČUNA	64
5.8.1 Kontrolisana zona (zona nedozvoljenog zračenja)	64
5.8.2 Proračun za nivo 1,5 m od nivoa tla (prizemlje)	67
5.8.3 Proračun na najizloženijim spratovima objekata	77
5.9 REZIME REZULTATA PRORAČUNA	84
6. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA	85
7. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I GDE JE TO MOGUĆE, OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	86
7.1 OBAVEZNE MERE ZAŠTITE PREDVIĐENE ZAKONSKOM REGULATIVOM	86
7.2 OBAVEZNE MERE ZAŠTITE PRI PRESTANKU RADA BAZNE STANICE	88
7.3 OPŠTE OBAVEZE	88
7.4 MERE TOKOM IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA	89
7.5 MERE U SLUČAJU REDOVNOG RADA	89
7.6 KONTROLISANA ZONA	90
8. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	91
8.1 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE PRE POČETKA FUNKCIONISANJA PROJEKTA NA LOKACIJAMA GDE SE OČEKUJE UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU	91
8.2 PARAMETRE NA OSNOVU KOJIH SE MOGU UTVRĐITI ŠTETNI UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU	91
8.3 MESTA, NAČIN I UČESTALOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA	92
9. NETEHNIČKI KRAĆI PRIKAZ PODATAKA NAVEDENIH U TAČKAMA 2.-8. OVE STUDIJE	94
10. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODGOVARAJUĆIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUĆNOSTI DA SE PRIBAVE ODGOVARAJUĆI PODACI	103
11. USKLAĐENOST REZULTATA PRORAČUNA I MERENJA SA PROPISIMA	104
11.1 ZAKLJUČAK	105
12. USLOVI I SAGLASNOSTI DRUGIH NADLEŽNIH ORGANA I ORGANIZACIJA U SKLADU SA POSEBNIM ZAKONOM	106



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

13. LICA KOJA SU UČESTVOVALA U IZRADI STUDIJE I ODGOVORNO LICE	107
PRILOZI	108

SLIKE

Slika 2.1. Novo Miloševo na mapi Srbije	21
Slika 2.2. Objekat na kome će biti instalirana BS	22
Slika 2.3. Satelitski snimak mikrolokacije sa projektovanim sektorima zračenja antenna S1, S2 i S3	22
Slika 2.4. Raspored objekata u zoni povećane osetljivosti	27
Slika 3.1 UMTS radio-mreža	30
Slika 3.2 Arhitektura 4G mreže	31
Slika 6.1 Ilustracija uticaja nagiba antene na dužinu snopa zračenja	57
Slika 6.2 Glavni snop i zone zračenja antene	58
Slika 6.3 Određivanje najizloženijeg sprata objekta u zoni povećane osetljivosti	58
Slika 6.4. Kontrolisana zona, pogled iz perspektive sa južne strane	65
Slika 6.5. Kontrolisana zona, horizontalan pogled na antenu sektora S1	65
Slika 6.6. Kontrolisana zona, horizontalan pogled na antenu sektora S2	65
Slika 6.8. Kontrolisana zona, horizontalan pogled na antenu sektora S3	66
Slika 6.9. Kontrolisana zona, vertikalni pogled odozgo sa istočne strane	66
Slika 6.10. Jačina električnog polja radio-sistema GSM900 na nivou 1,5 m	67
Slika 6.11. Jačina električnog polja radio-sistema UMTS900 na nivou 1,5 m	69
Slika 6.12. Jačina električnog polja radio-sistema UMTS2100 na nivou 1,5 m	71
Slika 6.13. Jačina električnog polja radio-sistema LTE800 na nivou 1,5 m	73
Slika 6.14. Izloženost od svih radio-sistema predmetne bazne stanice na nivou 1,5 m	75
Slika 6.15. Jačina električnog polja radio-sistema GSM900 na nivoima najizloženijih spratova	77
Slika 6.16. Jačina električnog polja radio-sistema UMTS900 na nivoima najizloženijih spratova	78
Slika 6.17. Jačina električnog polja radio-sistema UMTS2100 na nivoima najizloženijih spratova	79
Slika 6.18. Jačina električnog polja radio-sistema LTE800 na nivoima najizloženijih spratova	80
Slika 6.19. Izloženost od predmetne bazne stanice na nivoima najizloženijih spratova	81



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

TABELE

Tabela 2.1 Objekti u zoni povećane osetljivosti	25
Tabela 3.1 Osnovne karakteristike GSM900 i GSM1800	28
Tabela 3.2 Karakteristike radio-sistema UMTS	29
Tabela 3.3 Karakteristike radio-sistema LTE	31
Tabela 3.4 Predajni frekventni opsezi radio-sistema baznih stanica operatora mobilne telefonije	33
Tabela 3.5. Projektovani radni parametri predmetne bazne stanice	34
Tabela 3.6. Parametri antenskog sistema predmetne bazne stanice	35
Tabela 3.7. Tehničke karakteristike antena	35
Tabela 3.8. Proračun efektivne izračene snage (ERP) predmetne BS	35
Tabela 4.1. Izmerena jačina električnog polja i izloženost EMP svih izvora	42
Tabela 4.2. Rezultati širokopojasnog ispitivanja na mernom mestu sa najvećom izloženošću	43
Tabela 4.3. Najveće trenutne vrednosti parametara EMP svih okolnih BS	44
Tabela 4.4. Najveće trenutne vrednosti parametara EMP operatora predmetne BS	45
Tabela 6.1 Granične vrednosti za opšte stanovništvo	55
Tabela 6.2 Referentni granični nivoi za radio-sisteme mobilnih telekomunikacija	55
Tabela 6.3 Granične vrednosti specifične brzine apsorpcije energije pri kontinualnom uticaju RF zračenja u opsegu 1 Hz - 10 GHz	60
Tabela 6.6. Jačina električnog polja [V/m] radio-sistema GSM900 na nivou 1,5 m	68
Tabela 6.7. Jačina električnog polja [V/m] radio-sistema UMTS900 na nivou 1,5 m	70
Tabela 6.8. Jačina električnog polja [V/m] radio-sistema UMTS2100 na nivou 1,5 m	72
Tabela 6.9. Jačina električnog polja [V/m] radio-sistema LTE800 na nivou 1,5 m	74
Tabela 6.10. Izloženost [%] od svih radio-sistema predmetne bazne stanice na nivou 1,5 m	76
Tabela 6.11. Jačina električnog polja [V/m] i izloženost [%] na nivoima najizloženijih spratova	82



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

OPŠTI DEO

Predmet ispitivanja	Životna sredina
Vrsta ispitivanja	Studija o proceni uticaja elektromagnetnog zračenja na životnu sredinu
Regulativa	<ol style="list-style-type: none">1. Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS” br. 135/04, 36/09, 36/09-dr. zakon, 72/09-dr. zakon, 43/11-odluka US i 14/16)2. Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS” br. 135/04 i 36/09)3. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Službeni glasnik RS” br. 101/05, 91/15 I i 113/2017 -dr. zakona)4. Zakon o elektronskim komunikacijama („Službeni glasnik RS” broj 44/10, 60/13 -odluka US i 62/14)5. Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja („Službeni glasnik RS” br. 36/09)6. Zakon o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS” br. 72/09, 81/09-ispr., 64/10-odluka US, 24/11, 121/12, 42/13-odluka US, 50/13-odluka US i 98/13-odluka US, 132/14 i 145/14).7. Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS” br. 69/05)8. Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS” br. 104/09)9. Pravilnik o sadržini evidencije o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa („Službeni glasnik RS” br. 104/09)10. Pravilnik o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS” br. 104/09)11. Pravilnik o sadržini i izgledu obrasca izveštaja o sistematskom ispitivanju nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini („Službeni glasnik RS” br. 104/09)11/1. Pravilnik o uslovima koje moraju ispunjavati pravna lica u pogledu kadrova, opreme i postora za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini, načinu i metodama sistematskog ispitivanja („Službeni glasnik RS” br. 104/09).11/2. Pravilnik o uslovima koje moraju ispunjavati pravna lica u pogledu kadrova, opreme i postora za vršenje poslova ispitivanja nivoa nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini („Službeni glasnik RS” br. 104/09).12. Pravilnik o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada („Službeni glasnik RS” br. 92/10)13. SRPS EN 61566:2009 Merenje izlaganja radiofrekvencijskim elektromagnetnim poljima - Jačina polja u opsegu frekvencija od 100 kHz do 1 GHz14. SRPS EN 50413:2010 (+A1:2014) Osnovni standard za procedure merenja i izračunavanja izlaganja ljudi električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima (od 0 Hz do 300 GHz)15. SRPS EN 50383:2012 (+AC:2013) Osnovni standard za izračunavanje i



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

	<p>merenje jačine elektromagnetskog polja i SAR-a u odnosu na izlaganje ljudi elektromagnetskom polju u radio stanicama i fiksnim priključnim stanicama za bežične telekomunikacione sisteme (od 110 MHz do 40 GHz)</p> <p>16. SRPS EN 50492:2010 Osnovni standard za merenje jačine elektromagnetskog polja na licu mesta u odnosu na izlaganje ljudi u blizini baznih stanica</p> <p>17. SRPS EN 50400:2008 Osnovni standard za pokazivanje usaglašenosti stacionarne opreme za radio-prenos (od 110 MHz do 40 GHz) predviđene za upotrebu u bežičnim telekomunikacionim mrežama sa osnovnim ograničenjima ili referentnim nivoima koji se odnose na opštu izloženost radiofrekvencijskim elektromagnetskim poljima kada se stavi u upotrebu</p> <p>18. Pravilnik o načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima („Službeni glasnik RS“ br. 86/10)</p> <p>19. Zakon o zaštiti od požara („Službeni glasnik RS“ br. 111/09 i 20/15)</p> <p>20. Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“ br. 36/09 i 88/10)</p> <p>21. Zakon o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS“ br. 36/09, 88/10 i 14/16)</p> <p>22. Zakon o zaštiti prirode („Službeni glasnik RS“ br. 36/09 i 88/10, 91/10 - ispravka i 14/16)</p> <p>23. SRPS HD 60364-1:2012. I SRPS HD 60364-1:2012 Standard o zaštiti strujnih kola od kratkog spoja i zemljospoja</p> <p>24. SRPS EN 62305-1:2011., SRPS EN 62305-3:2011. Standard zaštite antenskih sistema od atmosferskih pražnjenja</p>
Rešenja o ovlašćenju stručne organizacije	Rešenje za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini, broj 532-04-00028/2010-04, izdato od Ministarstva životne sredine, rudarstva i prostornog planiranja Republike Srbije
Softver za proračun	IXUS Modeller 3.0.17. (Calculator 8.2) od 29.11.2011. licenca 4464DB50
Ukupan broj strana	108



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
И ПРОСТОРНОГ ПЛАНИРАЊА

Омладинских бригада 1
11070 Нови Београд

REPUBLIC OF SERBIA
MINISTRY OF ENVIRONMENT
AND SPATIAL PLANNING

1, Omladinskih brigada Str.
11070 New Belgrade

Tel + 381 (011) 31-31-357; 31-31-359 / Fax + 381 (011) 31-31-394 / www.ekoplan.gov.rs



По мери природе

Бр/№: 532-04-00028/2010-04

Датум/Date: 11.03.2010. 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 и 31/01), на захтев Институт „Ватрогас”, Лабораторија, Булевар Војводе Степе 66, Нови Сад, министар животне средине и просторног планирања, доноси

РЕШЕЊЕ

1. Утврђује се да Институт „Ватрогас”, Лабораторија, Булевар Војводе Степе 66, Нови Сад, испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора, као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини.
2. У случају измене прописаних услова за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, утврђених у тачки 1. овог решења, Институт „Ватрогас”, Лабораторија, Булевар Војводе Степе 66, Нови Сад, дужан је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите од нејонизујућих зрачења.

Образложење

Институт „Ватрогас”, Лабораторија, Булевар Војводе Степе 66, Нови Сад, поднео је захтев Министарству животне средине 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 важећих домаћих и међународних стандарда, које морају да испуњавају и примењују привредна друштва, предузећа и друга правна лица за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, прописани су 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 приложену документацију уз предмтни захтев и извршеном провером, утврђено је да Институт „Ватрогас”, Лабораторија, Булевар Војводе Степе 66, Нови Сад, 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

-2-

nejonizujućih zračenja, kao i način i metode sistematskog ispitivanja u životnoj sredini, na osnovu čega se ovlašćuje za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini.

Na osnovu utvrđenog činjeničnog stanja rešeno je kao u dispozitivu ovog rešenja.

Ovo rešenje je konačno u upravnom postupku.

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 и 5/09).



Достављено:

- Подносиоцу захтева
- Одсеку
- Архиви



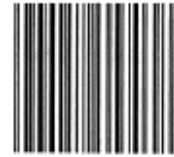
STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs



Република Србија
Агенција за привредне регистре



5000058357038

Регистар привредних субјеката

БД 53995/2012

Дана, 27.04.2012. 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 INSTITUT VATROGAS DOO ZAŠTITA OD POŽARA, BEZBEDNOST I ZDRAVLJE NA RADU I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE NOVI SAD, матични број: 08345210, коју је поднео/ла:

Име и презиме: Зоран Николић

ЈМБГ: 1511957730025

доноси

РЕШЕЊЕ

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

INSTITUT VATROGAS DOO ZAŠTITA OD POŽARA, BEZBEDNOST I ZDRAVLJE NA RADU I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE NOVI SAD

Регистарски/матични број: 08345210

и то следећих промена:

Регистрација документа:

Уписује се:

- Оснивачки акт - пречишћен текст од 23.01.2012 године.
- Измене оснивачког акта - одлука о изменама и допунама одлуке о оснивању од 23.01.2012 године.

Образложење

Подносилац регистрационе пријаве поднео је дана 24.04.2012. године регистрациону пријаву промене података број БД 53995/2012 и уз пријаву је доставио документацију наведену у потврди о примљеној 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.

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).



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

INSTITUT VATROGAS DOO
Novi Sad, Bulevar vojvode Stepe 66
Broj 58/2
23.01.2012 god.



ZAŠTITA OD POŽARA, BEZBEDNOST I ZDRAVLJE NA RADU I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE
Novi Sad, Bulevar.Vojvode Stepe 66; Tel/Fax: 021/6398-060; 021/6398-080; 021/6403-181; 021/6398-929
E-mail: ivg@institutvatrogas.co.rs, Internet prezentacija: www.institutvatrogas.co.rs; PIB: 100723018; EPPDV: 132648930

ODLUKA O OSNIVANJU PRIVREDNOG DRUŠTVA (DOO) (PREČIŠĆEN TEKST)

Odluka o osnivanju privrednog društva (doo), br. 789.od 07.11.2006 overena pred Opštinskim sudom u Novom Sadu, pod br. OV1 54945/2006 od 09.11.2006, god. Odluka o izmenama i dopunama Odluke o osnivanju privrednog društva (doo), br 73. od 12.08.2011. overena pred Gradskom upravom za opšte poslove Grada Novog Sada, pod br. 14039 od 16.08.2011.godine, II Odluka o izmenama i dopunama Odluke o osnivanju privrednog društva (doo), br. 58/1 od 23.01.2012. overene pred Gradskom upravom za opšte poslove Grada Novog Sada, pod br. 11231/2012 od 18.04.2011.godine.

Član 1.

Nikolić Zoran po Rešenju broj 06-313/368-89 od 25.09.1989. godine Republike Srbije Autonomne pokrajine Vojvodine Grad Novi Sad Sekretarijat za privredu i finansije opštine Slavija, osnovao je "VATRO GAS" sa sedištem u Novom Sadu, ul. Jovana Hranilovića 036.

PP "Vatrogas" za trgovinu i usluge u oblasti PPZ, zaštite na radu i zaštite životne sredine sa p.o. Novi Sad, Odlukom osnivača Nikolić Zorana, dana 4.8.1992. godine registrovano je u Privrednom sudu Novi Sad, broj registarskog uložka registracionog suda 1-7345, oznaka i broj upisnika suda Fi-4104/92.

Odlukom osnivača izvršena je izmena registracije 16.5.1995.g. oznaka i broj rešenja Fi 2279/95.

Odlukom osnivača 13.6.1996. godine izvršena je promena u D.O.O. "Vatrogas" za trgovinu i usluge u oblasti PPZ, zaštite na radu i zaštite životne sredine sa p.o. Novi Sad, oznaka i broj rešenja Fi 2890/06.

Delatnost je proširena 8.1.1997. godine, oznaka i broj rešenja Fi-5/97.

Po rešenju Privrednog suda Posl. Br. Fi.2824/98 od 3.8.1998.g. izvršeno je usklađivanje DOO sa Zakonom o preduzećima.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

- instalacija i sistemi centralnog grejanja i provetravanja, klimatizacije, otprašivanja, vodovoda, kanalizacije i protivpožarne zaštite
- izrada projektno-tehničke dokumentacije za projektovanje i utvrđivanje efikasnosti sistema odsisne ventilacije
- izrada propisane dokumentacije za opremu za rad, sredstava i opremu za zaštitu na radu ili opasne materije - za njihovu upotrebu i održavanje, odnosno pakovanje, korišćenje i skladištenje
- tehnička kontrola projektne tehničke dokumentacije i ostale vrste projekata
- izrada posebnih priloga mera bezbednosti i zdravlja na radu i projektne tehničku dokumentaciju
- tehnički pregled novoizrađenih objekata i stručni nadzor pri izvođenju investicionih objekata
- tehničku kontrolu projektne-tehničke dokumentacije skloništa
- tehničku kontrolu skloništa (periodični pregled i atestiranja)
- tehnički pregled izgrađenih skloništa

71.2 7120 Tehničko ispitivanje i analize

- kontrola kvaliteta i kvantiteta robe za industrijske proizvode iz oblasti metaloprerađivačke industrije
- merenje nivoa buke u životnoj sredini
- merenje emisije štetnih i opasnih materija u vazduhu na izvoru zagađivanja
- izrada elaborata procene opasnosti od hemijskog udesa i zagađivanja životne sredine
- izrada studija o proceni uticaja na životnu sredinu
- identifikacija mogućih opasnosti od hemijskog udesa, utvrđivanja mehanizma njegovog nastanka i razvoja i sagledavanje mogućih posledica
- utvrđivanje mera prevencija, pripravnosti i odgovora na hemijski udes
- pripreme za mogući hemijski udes, mere zaštite pri prostornom planiranju, projektovanju, izgradnji, procesu rada, deponovanju i čuvanju opasnih materija, kontroli korišćenja i održavanja opasnih instalacija, mere koje se preduzimaju pri obavljanju opasnih aktivnosti kojima se sprečava odnosno smanjuje verovatnoća



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

Član 19.

Društvo će posloovati u skladu sa propisima o zaštiti životne sredine.

Član 20.

Sve što nije regulisano ovim Aktom o osnivanju, rešavaće se u skladu sa Zakonom o privrednim društvima i drugim zakonskim propisima.

Član 21.

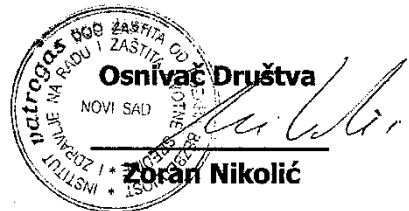
Izmene ovog Akta o osnivanju vršiće se u pismenoj formi.

Institut Vatrogas DOO Novi Sad, neće vršiti overu odluka o izmena i dopuna odluke o osnivanju privrednog društva.

Ovaj Akt o osnivanju sastavljen je u četiri istovetna primerka, jedan za postupak registracije, dva za Društvo i jedan sud overe.

Ovaj Akt o osnivanju stupa na snagu danom overe od strane nadležnog suda, a prestaje da važi ODLUKA O USKLAĐIVANJU JEDNOČLANOG DRUŠTVA SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU SA ZAKONOM od 01.06.1998.godine.

U Novom Sadu, 23.01.2012. godine





STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

Na osnovu odredaba člana 107. i 109. Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“ broj 47/2003, 34/2006), člana 19. Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu i shodno Odluci Instituta vatrogas donosim:

REŠENJE:

O ODREĐIVANJU PROJEKTANTA NA IZRADI

STUDIJA O PROCENI UTICAJA BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE „NOVO MILOŠEVO 2“ NA ŽIVOTNU SREDINU

Ovlašćujem: **Pavkov Aleksandra dipl. inž. el.**

Kao odgovornog projektanta i saradnike na projektu:

Dušan Papović, mast. inž. el.
Aleksandra Nikolića, mast. inž. zžs.
Igora Todorića, el. tehničar.

Za projektovanje i izradu tehničke dokumentacije

Generalni direktor:

mr Zoran Nikolić dipl. inž. znr.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

IZJAVA ODOVORNOG PROJEKTANTA za Studiju o proceni uticaja

Kao odgovorni projektant za Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu bazne stanice mobilne telefonije „NOVO MILOŠEVO 2“, koja se nalazi u ulici Maršala Tita 129, u Novom Miloševu

IZJAVLJUJEM

- da je Studija izrađena u skladu sa Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS” br. 135/04 i 36/09), zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS” br. 135/04, 36/09, 36/09-dr zakon, 72/09-dr. zakon i 43/11-odluka US), zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja („Službeni glasnik RS” br. 36/09); zakon o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS” br. 72/09, 81/09-ispr., 64/10-odluka US, 24/11, 121/12, 42/13-odluka US, 50/13-odluka US i 98/13-odluka US, 132/14 i 145/14) i ostalim zakonima i pravilnicima iz ove oblasti.
- da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekti i da je Studija izrađena u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenje osnovnih zahteva .

Odgovorni projektant: Aleksandar Pavkov dipl.inž.el.

Broj licence: 353 8288 04

Lični pečat: Potpis:

Broj Studije: br. 100818-270 AP

Mesto i datum: Novi Sad, septembar 2018.g.

page (Left Arrow)



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

Александар М. Павков

дипломирани инжењер електротехнике
ЈМБ 1102967303209

одговорни пројектант
телекомуникационих мрежа и система

Број лиценце
353 8288 04



У Београду,
25. марта 2004. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ
Милош Лазић
Проф. др Милош Лазић
д-р тех. грађ. инж.

Број: 12-02/299084
Београд, 17.04.2018. године



На основу члана 75. Статута Инжењерске коморе Србије
("СГ РС", бр. 88/05, 16/09 и 27/16), а на лични захтев члана Коморе,
Инжењерска комора Србије издаје

ПОТВРДУ

Којом се потврђује да је Александар М. Павков, дипл. инж. ел.
лиценца број

353 8288 04

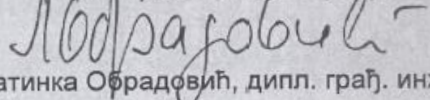
за

одговорног пројектанта телекомуникационих мрежа и система

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је
измирио обавезу плаћања чланарине Комори закључно са 25.03.2019.
године, као и да му одлуком Суда части издата лиценца није одузета.



Потпредседник Управног одбора
Инжењерске коморе Србије


Латинка Обрадовић, дипл. грађ. инж.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs



IXUS OWNER CERTIFICATE

Owner:	Institut Vatrogas doo
Product:	IXUS Solo Modeller
Number of licences:	1
Date:	19 June 2012
Term:	Unlimited
Licence number:	4464DB50

Office References:

Account no:	INS001
Final invoice number:	INV00631
Item code:	2006-1010012

This document certifies that the listed software package(s) is legally owned and paid for by the organisation in question. Please contact sales@emssixus.com for more information.

Signed: _____

Ben Bosch – IXUS Product Manager



3 Meson Avenue, Technopark,
Stellenbosch, 7600, South Africa
Phone: +27 21 880 1880 | Fax: +27 21 880 1174
www.emssixus.com | contact@emssixus.com



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

1. PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

Preduzeće „Telenor“ d.o.o. poseduje Licencu za javnu mobilnu telekomunikacionu mrežu i usluge javne mobilne telekomunikacione mreže u skladu sa GSM/GSM 1800 i UMTS/IMT-2000 standardom.

Licencom se definišu uslovi korišćenja Licence za uspostavu mobilne mreže, upravljanje i obavljanje delatnosti na mreži, kao i pružanje javnih digitalnih celularnih mobilnih usluga na čitavom području Republike Srbije u skladu sa odredbama Licence, a u skladu sa GSM/GSM 1800 i UMTS/IMT-2000 standardom.

1.1 PODACI O KORISNIKU

INVESTITOR	„Telenor“ d.o.o. Omladinskih brigada 90 11 070 Beograd Telefon: 011/30-13-337 Fax: 011/30-13-300
PIB	104318304
Matični broj	20147229
Šifra delatnosti	64200
Rešenje APR	BD 43837/2013
Generalni direktor	Ove Fredheim
Direktor tehnike	Ingeborg Ofsthus
Kontakt osoba	Nebojša Popović Telefon: 063/230-406 E-mail: nebojsa.popovic@telenor.rs
Naziv investicionog programa	Javna mobilna telekomunikaciona mreža
Karakter investicije	Proširenje mreže

1.2 PROJEKTNII ZADATAK

U okviru Studije o proceni uticaja na životnu sredinu buduće bazne stanice mobilne telefonije „NOVO MILOŠEVO 2 ”, operatora mobilnih telekomunikacija bežičnih radio-sistema (mobilnog operatora) „Telekom Srbija“ potrebno je ispitati zatečeno opterećenje životne sredine i proceniti očekivani intenzitet elektromagnetne (EM) emisije proračunom jačine (intenziteta vektora) električnog polja na relevantnim udaljenostima u lokalnoj zoni emisije antenskog sistema bazne stanice.

BS treba da radi u opsezima LTE800, GSM900, UMTS900 i UMTS2100.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zszs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

Cilj utvrđivanja intenziteta EM emisije je provera usklađenosti sa važećom zakonskom regulativom u oblasti izlaganja ljudi radio-frekvencijskim (RF) elektromagnetnim poljima (EMP), uzimajući u obzir i postojeće bazne stanice u okolini.

Tehnički podaci su preuzeti iz dokumenta:

- Telenor: Site Survey Report 5436 Novo Miloševo 2, Rev00, 04.07.2018. [R3]

Podaci o makrolokaciji preuzeti sa Interneta:

- Vikipedija, odrednica o Novom Miloševu: https://sr.wikipedia.org/sr-el/Novo_Miloševo [I1]
- Republički zavod za statistiku, popis 2011:
<http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/Public/PageView.aspx?pKey=163> [I2]
- Google Maps: https://www.google.rs/maps/place/Novo_Miloševo [I3]
- RATEL baza podataka o korišćenju RF spektra: <http://registar.ratel.rs/sr/reg203> [I4]
- Prezentacija na 'Srbija plus': <http://www.srbijaplus.net/novo-milosevo-beodra-novi-becej.htm> [I5]
- Program Google Earth.

2. OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA

2.1 OPŠTE

Naziv izvora	„NOVO MILOŠEVO 2“
Namena (tip) izvora	Radio bazna stanica mobilne telefonije zvonik crkve Sveta Marija Magdalena, outdoor
Adresa	Maršala Tita 129
Mesto	Novo Miloševo
Geografske koordinate	45°42'12,1" N 20°17'39,6" E; nadmorska visina 79 m
Katastarska parcela	3599
Katastarska opština	Novo Miloševo
Opština	Novi Bečej

2.2 PODACI O MAKROLOKACIJI

Predmetna BS će se nalaziti u mestu Novo Miloševo, naselju u opštini Novi Bečej u Srednjobanat-skom okrugu, na putu između Novog Bečēja i Kikinde, geografske koordinate 45°43'11" N 20°18'07" E nadm. visina 77 m, Slika 2.1 [I1].

Novo Miloševo je drugo po veličini naseljeno mesto u opštini Novi Bečej, urbanistički potpuno organizovano. Prostire se pravcem sever - jug i dugo oko 5 km. Nproporcionalan odnos dužine i širine je posledica administrativnog spajanja naselja Beodra (u južnom delu) i Karlovo (kasnije: Dragutinovo) posle Drugog svetskog rata [I5].

Prema popisu iz 2011. godine [I2] u selu živi 6.020 stanovnika, od toga su 4.852 punoletna. Prosečna starost je 40,5 godina (42,4 kod žena i 38,7 kod muškaraca). U 2.120 domaćinstava prosečan broj članova po domaćinstvu je 2,84.



Slika 2.1. Novo Miloševo na mapi Srbije

2.3 PODACI O MIKROLOKACIJI

Oprema predmetne bazne stanice će biti montirana u zvonnicama crkve Sveta Marija Magdalena na adresi Maršala Tita 129 (Slika 2.2) u južnom delu sela.



Slika 2.2. Objekat na kome će biti instalirana BS

Satelitski snimak okoline sa položajem BS i sektorima zračenja antena je na Slici 2.3 [13] na narednoj stranici.



Slika 2.3. Satelitski snimak mikrolokacije sa projektovanim sektorima zračenja antenna S1, S2 i S3



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

2.4 KLIMATSKE KARAKTERISTIKE I METEOROLOŠKI POKAZATELJI

S obzirom na geografski položaj, osnovne klimatske karakteristike područja opštine Novi Bečej je umereno-kontinentalna klima koja predstavlja prelaz između sredozemne i kontinentalne klime. Osnovno obeležje umereno-kontinentalne klime je prisustvo sva četiri godišnja doba. Leta su topla, zime hladne, jesen je duža i toplija od proleća, sa dužim sunčanim i toplim periodima (tzv. miholjsko leto), dok je proleće kratko i kišovito. Leto naglo dolazi.

Osnovni meteorološki elementi klime su: vazdušni pritisak, temperatura vazduha, vlažnost vazduha, padavine, oblačnost, osunčanost i vetar.

U ovom delu Vojvodine prosečni vazdušni pritisak je 1009 mbar.

Srednja godišnja temperatura vazduha u ovoj oblasti je 10,8°C i kreće se u intervalu od -2°C za januar, do 21,3°C za jul i 20,7°C za avgust. Temperaturni minimum vazduha se sve više pomera na februar, a maksimum na avgust.

Prosečna godišnja vlažnost u regionu je 76% (u proleće 72%, u leto 70%, u jesen 78%, u zimu 86%) dok je u vegetacionom periodu 70%. Najsuvlji meseci su jul i avgust sa 68%, a najvlažniji decembar i januar sa 86%.

Padavinski režim ima obeležja srednjeevropskog, preciznije podunavskog režima raspodele padavina, koji se karakteriše velikom neravnomernom raspodelom padavina po mesecima usled smenjivanja prodiranja raznorodnih vazdušnih masa u pojedinim dobima godine. Najveća količina padavina se javlja početkom leta (u junu) i sredinom jeseni (u oktobru) ili početkom proleća (u martu). Najmanje padavina se javlja u toku januara i februara. Prosečan godišnji broj dana sa padavinama je 122, a prosečna količina padavina godišnje je 610 mm. Najviše padavina se izlučuje krajem proleća i leti (u maju 239 mm, u julu 293 mm, u avgustu 279 mm). Prosečan broj dana sa snegom je 31, a najviše ga ima u januaru i decembru.

Pojava magle karakteristična je za zimsku polovinu godine i ukupno iznosi oko 45 dana. Broj dana sa gradom u proseku je 1,1 i najčešće se javlja u periodu od maja do avgusta.

Oblaci uglavnom nastaju nakon prodora hladnog vazduha zimi iz pravca zapada i severozapada. Najveću oblačnost 7,8 desetine neba ima februar a najmanju avgust 3,9 desetine neba. Srednja vrednost oblačnosti za celu godinu je 5,7 desetina, što znači da je više od polovine neba tokom godine prekriveno oblacima. Po godišnjim dobima srednja vrednost oblačnosti je sledeća: proleće 6,0, leto 4,5, jesen 3,5 i zima 7,5 desetine neba.

Insolacija ili osunčavanje direktno zavisi od oblačnosti. Prosečno trajanje sunčevog sjaja je 2080,2 časova godišnje. Najveća insolacija je u julu, 279,5 časova dok je najveća oblačnost u decembru, kada sunce sija u proseku 1,8 do 2 sata dnevno. Po godišnjim dobima broj časova sunčevog sjaja je sledeći: proleće 413,3 časa, leto 837,7 časova, jesen 479,7 časova i zima 247,8 časova.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

2.5 STANJE INFRASTRUKTURE

Teren je ravan. U lokalnoj zoni BS (krug poluprečnika 240 m) su domaćinstva sa pretežno prizemnim stambenim kućama i okućnicom te obradivo zemljište na severozapadu.

2.6 BILJNI I ŽIVOTINJSKI SVET U REGIONU

U širem okruženju lokacije planirane za izgradnju bazne stanice, biljni svet čine retka stabla listopadnog drveća koje čine vegetaciju. Životinjski svet u okolini čine ptice i životinje karakteristične za ovaj predeo. U okruženju planirane bazne stanice nema zaštićenih prirodnih dobara, retkih i ugroženih biljnih vrsta. Od zaštićenih životinjskih vrsta koji se mogu naći u nivou antena i ispod, su crna roda, lasta, vrana i vrabac, dok pojas iznad antena nije analiziran pošto dejstvo antena nema uticaj zbog orijentacije antena prema dole.

2.7 ZAŠTIĆENA KULTURNA DOBRA

U neposrednoj okolini planirane bazne stanice nalazi se:

Srpska pravoslavna crkva posvećena arhanđelima Mihailu i Gavrilu u Novom Miloševu, mestu u opštini Novi Bečej, je podignuta 1842. godine i predstavlja spomenik kulture u kategoriji nepokretnih kulturnih dobara od velikog značaja.

Spomenik kulture od velikog značaja je i Dvorac Karačonji koji se nalazi u ulici Maršala Tita br: 102, (*Sagradio ga je 1842-46. godine plemić i veliki župan Torontalske Županije Laslo Karačonji na svom imanju u Beodri (danas spojeno sa Novim Miloševom). Građen je kao reprezentativni rezidencijalni objekat koji svojom monumentalnošću dominira nekad prostranim i uređenim parkom, jedan je od najlepših kreacija ove vrste svoga doba na ravničarskom prostranstvu Vojvodine. Arhitektonski je oblikovan u dosledno sprovedenom klasicizmu. Izdužene je pravougaone osnove i ima prizemlje i sprat. Glavna fasada rešena je simetrično, sa plitkim rizalitima na uglovima građevine koji se završavaju timpanonima. Središnji deo fasade naglašen je dubokim tremom koji u prizemnom delu nose stupci, a na spratnom delu korintski stubovi sa arhitravom, frizom i trougaonim timpanonom).*

2.8 PRIKAZ PEDOLOŠKIH, GEOMORFOLOŠKIH I HIDROGEOLOŠKIH KARAKTERISTIKA TERENA

Pedološke geomorfološke i hidrogeološke karakteristike terena nisu od interesa pri analizi uticaja elektromagnetne emisije baznih stanica na životnu sredinu. Objekat BS ne zagađuje vodu i vazduh, stoga podaci o izvoru vodosnabdevanja nisu od interesa za ovu studiju.

2.9 NASELJENOST I KONCENTRACIJA STANOVNIŠTVA

Prema poslednjoj informaciji o stanovništvu za naselje Novo Miloševo (opština Novi Bečej, Srednjobanatska oblast) (2011. godina), broj stanovnika iznosi 6 020, što je 0,09% od ukupne populacije Srbije. Kad bi se populacija menjala kao za poslednji period od 2002-2011 (-1,28% godišnje), broj stanovnika za naselje Novo Miloševo u 2018. godini bi bio 5 499.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

2.10 SEIZMIKA I TRUSNO PODRUČJE

Maksimalni intenzitet očekivanih zemljotresa za povratni period od 500 godina (prema Pravilniku o teh. normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima, SL SFRJ 21/88 sa dopunama) iznosi VIII°MKS.

Spoljašnja projektna temperatura za zimski period (prema SRPS U.J5.600/1988): -18°C.

2.11 POLOŽAJ OBJEKATA U KRUGU POLUPREČNIKA 240 M OD ANTENSKOG SISTEMA

Zona povećane osetljivosti je područje stambenih zona u kojima se osobe mogu zadržavati i 24 sata dnevno. Na osnovu karakteristika izvora i konfiguracije terena, inicijalnim proračunom je ova zona određena kao krug poluprečnika 240 m od koordinata BS.

Objekti u zoni povećane osetljivosti opisani su u Tabeli 2.1. Odrednica „blok“ u koloni „Tip objekta“ označava više objekata iste visine koji su međusobno na dovoljno bliskoj udaljenosti da čine celinu sa stanovišta prostiranja EMT. Podaci u kolonama „Azimut“ (uglovi pod kojima se vide najisturenije ivice objekta) i „Udaljenost“ (najbliže ivice objekta) su u odnosu na koordinate BS sa greškom ± 5 m. Kolona „Sprat“ je odnos najizloženijeg i najvišeg sprata na kome borave ljudi (0 je prizemlje). Kolona „Visina NS“ je visina najizloženijeg sprata u odnosu na podnožje antena. Kolona „Nivo“ je nivo proračuna za čoveka prosečne visine 1,5 m na najizloženijem spratu. Kolona „Sektor“ je oznaka sektora u kome se objekat nalazi (ako je između dva sektora, važeći je strožiji, naveden kao prvi).

Postupak proračuna najizloženijeg sprata je opisan u poglavlju 5.5.2. Prosečna visina sprata je 2,8 m, ukupna visina zaokružena na 0,5 m. Usvojene su najstrožije vrednosti: visina središta svih antena je 20,65 m a električni nagib 4° za sektor S1, 8° za sektor S2 i 4° za sektor S1.

Prema proračunu, najizloženiji su najviši spratovi svih objekata, što je posledica konfiguracije terena i visine antena.

Tabela 2.1 Objekti u zoni povećane osetljivosti

Oznaka	Tip objekta	Azimut [°]	Udaljenost [m]	Sprat	Visina NS [m]	Nivo [m]	Sektor
01C	crkva	÷	-	0/7	0	1,5	S1/S2/S3
02S	Stambeni	2 ÷ 83	10	0/0	0	1,5	S1
03SB	Stambeni blok	94 ÷ 121	95	0/0	0	1,5	S2
04SB	Stambeni blok	109 ÷ 140	195	0/0	0	1,5	S2
05SB	Stambeni blok	129 ÷ 173	115	0/0	0	1,5	S2
06SB	Stambeni blok	126 ÷ 165	80	0/0	0	1,5	S2
07SB	Stambeni blok	168 ÷ 181	150	0/0	0	1,5	S3
08SB	Stambeni blok	170 ÷ 215	55	0/0	0	1,5	S3
09S	Stambeni	148 ÷ 208	15	1/1	3	4,5	S3
10SB	Stambeni blok	23 ÷ 86	55	0/0	0	1,5	S1
11SB	Stambeni blok	52 ÷ 82	140	0/0	0	1,5	S1
12SB	Stambeni blok	91 ÷ 107	210	0/0	0	1,5	S2
13S	Stambeni	100 ÷ 105	200	1/1	3	4,5	S2



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

Oznaka	Tip objekta	Azimut [°]	Udaljenost [m]	Sprat	Visina NS [m]	Nivo [m]	Sektor
14SB	Stambeni blok	82 ÷ 102	115	0/0	0	1,5	S2
15S	Stambeni	75 ÷ 83	105	1/1	3	4,5	S2/S1
16SB	Stambeni blok	24 ÷ 40	185	0/0	0	1,5	S1
17S	Stambeni	26 ÷ 31	230	0/0	0	1,5	S1
18S	Stambeni	43 ÷ 47	220	0/0	0	1,5	S1
19S	Stambeni	46 ÷ 50	205	1/1	3	4,5	S1
20SB	Stambeni blok	52 ÷ 67	215	0/0	0	1,5	S1
21SB	Stambeni blok	180 ÷ 189	215	0/0	0	1,5	S3
22SB	Stambeni blok	203 ÷ 212	200	0/0	0	1,5	S3
23SB	Stambeni blok	218 ÷ 245	140	0/0	0	1,5	S3
24SB	Stambeni blok	224 ÷ 335	30	0/0	0	1,5	S3
25SB	Stambeni blok	326 ÷ 7	40	0/0	0	1,5	S1
26S	Stambeni	356 ÷ 8	115	1/1	3	4,5	S1
27S	Stambeni	358 ÷ 13	125	0/0	0	1,5	S1
28S	Stambeni	4 ÷ 10	150	1/1	3	4,5	S1
29S	Stambeni	5 ÷ 11	165	0/0	0	1,5	S1
30S	Stambeni	353 ÷ 358	155	0/0	0	1,5	S1
31S	Stambeni	251 ÷ 257	210	0/0	0	1,5	S3
32SB	Stambeni blok	5 ÷ 17	185	0/0	0	1,5	S1



*Slika 2.4. Raspored objekata u zoni povećane osetljivosti
Oznake: C=Crkva; S=Stambeni objekat; SB=Stambeni blok*



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

3. OPIS PROJEKTA

OSNOVNE KARAKTERISTIKE DIGITALNE MOBILNE TELEFONIJE

Radio-sistem GSM (*Global System for Mobile Communications*) je osnovan od strane Evropske konferencije za administraciju pošte i telekomunikacija CEPT (*Confereence Europeenne des Administrations des Postes et des Telecommunications*), sada u okviru Evropske organizacije za standardizaciju ETSI (*European Telecommunications Standard Institute*). Kako GSM predstavlja međunarodni standard, "roaming" je potpuno automatizovan unutar i između svih zemalja pokrivenih GSM sistemom.

Panevropski radio-sistemi GSM, sa oznakom GSM900, i DCS-1800 (*Digital Communication Services 1800*), popularan pod oznakom GSM1800, su predstavnici digitalnih ćelijskih mobilnih sistema druge generacije.

Tabela 3.1 prikazuje osnovne karakteristike radio-sistema GSM900 i GSM1800 u Srbiji. Iz tabele se može videti da radio-interfejs između mobilne stanice i bazne stanice koristi dva opsega rada:

- Rx - Prijem (*uplink*), smer od MS ka BS;
- Tx - Predaja (*downlink*), smer od BS ka MS.

Tabela 3.1 Osnovne karakteristike GSM900 i GSM1800

Osobine		GSM900	GSM1800
Opseg rada	Rx [MHz] Uplink	890 - 915	1710 - 1785
	Tx [MHz] Downlink	935 - 960	1805 - 1880
Razmak između Rx i Tx kanala [MHz]		45	95
Širina jednog kanala [kHz]		200	200
Širina jednog dupleksnog kanala [kHz]		2 x 200	2 x 200
Broj dupleksnih kanala po RF kanalu		8	8
Ukupan broj dupleksnih kanala		124 x 8	374 x 8
Dodela kanala		Dinamička	Dinamička

Ovi opsezi su podeljeni na 124, odnosno 374 parova nosilaca, međusobnog razmaka 200 kHz. Svako ćeliji se dodeljuje određeni broj nosilaca zavisno od očekivanog saobraćaja.

Sve informacije su digitalne. Kontinualna dvosmerna komunikacija je ostvarena sa dva nosioca, na razmaku od 45 MHz, odnosno 95 MHz.

U GSM mreži se primenjuje vremenski multipleks (TDMA, *Time Division Multiple Access*). Svaki nosilac se koristi za prenos 8 fizičkih komunikacionih kanala po nosiocu, čiji podaci se prenose u vremenskoj sekvenci (vremenskim slotovima). Na jednoj frekvenciji nosioca, dakle, može istovremeno da se opsluži 8 mobilnih korisnika. Osam vremenskih slotova čine jedan ram.

Svakom od fizičkih kanala se dodeljuje odgovarajući logički kanal, čije mesto je mapirano u komunikacionom kanalu. Logički kanali se dele u dve grupe: saobraćajni kanali koji nose kodovani govor ili podatke i kontrolni kanali koji nose podatke za signalizaciju i sinhronizaciju. Između logičkih kanala u istom fizičkom kanalu su dozvoljene samo određene kombinacije.

UMTS RADIO-SISTEM



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) je radio-sistem (specifikacija mreže) treće generacije (3G) mobilne telefonije, zasnovana na WCDMA (*Wideband Code Division Multiple Access*) tehnologiji višetrukog bežičnog pristupa i predstavlja realizaciju nove generacije širokopojasne multimedijalne tehnologije mobilnih telekomunikacija. Cilj UMTS je da omogući mrežama da ponude globalni roving i podršku za usluge prenosa glasa, podataka i multimedijalnih sadržaja. Dok su 2G (GSM) mreže podržavale prenos glasa i podataka malih brzina (npr. SMS poruke), UMTS mreže treće generacije (3G mreže) omogućuju kako naprednije glasovne i multimedijalne usluge tako i mnogo veću brzinu prenosa podataka (do 3,3 MBit/s).

Minimalni zahtevi po pitanju protoka podataka, u zavisnosti od stepena mobilnosti korisnika:

Visoka mobilnost korisnika - zahteva se minimalan protok od 144 kb/s u ruralnom okruženju na otvorenom. Podrazumeva se da se korisnik ne kreće brže od 120 km/h.

Potpuna mobilnost korisnika - zahteva se minimalan protok od 384 kb/s za korisnika koji se kreće brzinom manjom od 120 km/h u urbanom okruženju.

Ograničena mobilnost korisnika - zahteva se minimalan protok od 2 Mb/s za korisnika koji se kreće brzinom do 10 km/h sat unutar zgrade ili na manjem ograničenom otvorenom prostoru.

Pravi potencijal 3G tehnologije dolazi do izražaja u zatvorenom prostoru i manjim otvorenim prostorima.

Uvođenje UMTS radio-sistema zahtevalo je obezbeđenje dodatnog frekventijskog opsega. Generalno, za pokrivanje iste geografske površine, UMTS mrežama je potreban veći broj baznih stanica u odnosu na GSM mreže. U Evropi UMTS funkcioniše na višim frekventijskim opsezima, pa su zone pokrivanja ovih mreža manje nego u slučaju GSM mreža.

Tabela 3.2 prikazuje karakteristike radio-sistema UMTS sa WCDMA višestrukim pristupom u FDD (*Frequency Division Duplex*) i TDD (*Time Division Duplex*) modu.

Tabela 3.2 Karakteristike radio-sistema UMTS

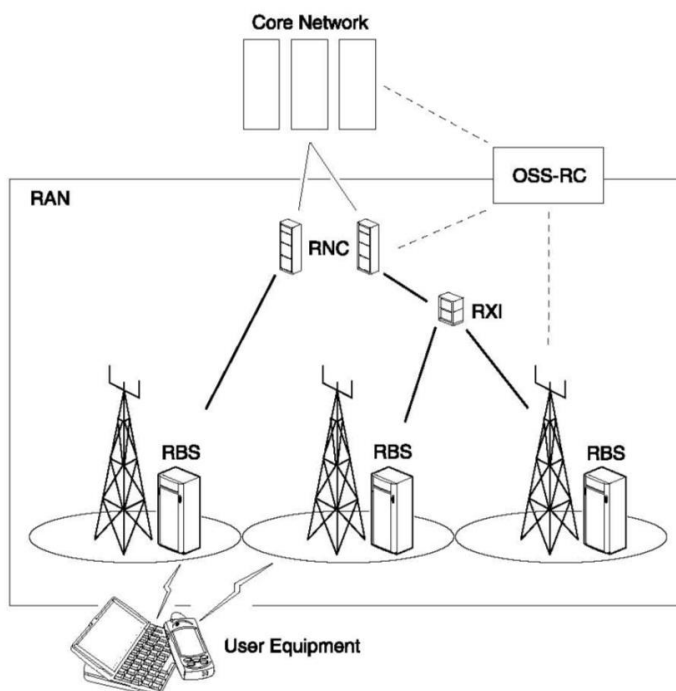
Opseg rada	Rx (<i>Uplink</i>)	1.920 ÷ 1.980 MHz
	Tx (<i>Downlink</i>)	2.110 ÷ 2.170 MHz
Razmak između Rx i Tx kanala		190 MHz
Širina jednog kanala		5 MHz
Širina jednog dupleksnog kanala		2 x 5 kHz
Broj dupleksnih kanala po RF kanalu		8
Ukupan broj dupleksnih kanala		12 x 8
Dodela kanala		Dinamička
Rastojanje između nosilaca		4,4 MHz ÷ 5,2 MHz
Raster kanala		200 kHz
Kodiranje glasa		AMR (4,75 kHz ÷ 12,2 kHz)
Kanalsko kodovanje		Konvoluciono ili turbo-kod
Modulacija		QPSK
Brzina prenosa podataka		do 2,3 Mb/s (FDD mod rada) do 3,3 Mb/s (TDD mod rada)

Primenom WCDMA, UMTS koristi dva kanala širine 5 MHz.

UMTS mreža treće generacije je projektovana tako da može da komunicira kako sa GSM mrežom druge generacije tako i sa svim mrežama fiksne telefonije. Neke od novijih GSM baznih

stanica već mogu da sadrže UMTS radio-delove u istom kabinetu (kućištu). Kompletne bazne stanice UMTS mreže mogu da se postave i na delove sistema postojeće GSM bazne stanice i pripadajućeg antenskog sistema.

UMTS radio-mreža se sastoji od 4 osnovna sistema (Slika 3.1):



Slika 3.1 UMTS radio-mreža

Jezgro mreže (CN, Core Network) omogućava kontrolu poziva i lokalizaciju i mobilnost za korisničku opremu. Interaguje sa kontrolerom radio-mreže (RNC) i omogućava podršku za mrežne usluge i telekomunikacione servise. Obrađuje kako paketski orijentisane servise (kao što su podaci), tako i komutaciono orijentisane servise (kao što je govor).

Pristupni deo mreže (RAN, Radio Access Network) se sastoji se od kontrolera radio-mreže (RNC) i samih baznih stanica i omogućava vezu između jezgra mreže (CN) i korisničke opreme (UE). Komprimuje interfejs prema različitim sistemima upravljanja. RNC interaguje sa CN i sa baznim stanicama, upravlja radio-linkovima i kontroliše mobilnost i optimizuje resurse radio-mreže. Jedan RNC može da opsluži jednu ili više baznih stanica, a može da radi i sa drugim RNC-ovima u cilju povećanja kapaciteta. Bazna stanica omogućava radio-resurse i opslužuje prenos signala od i ka korisničkoj opremi (UE).

LTE RADIO-SISTEM

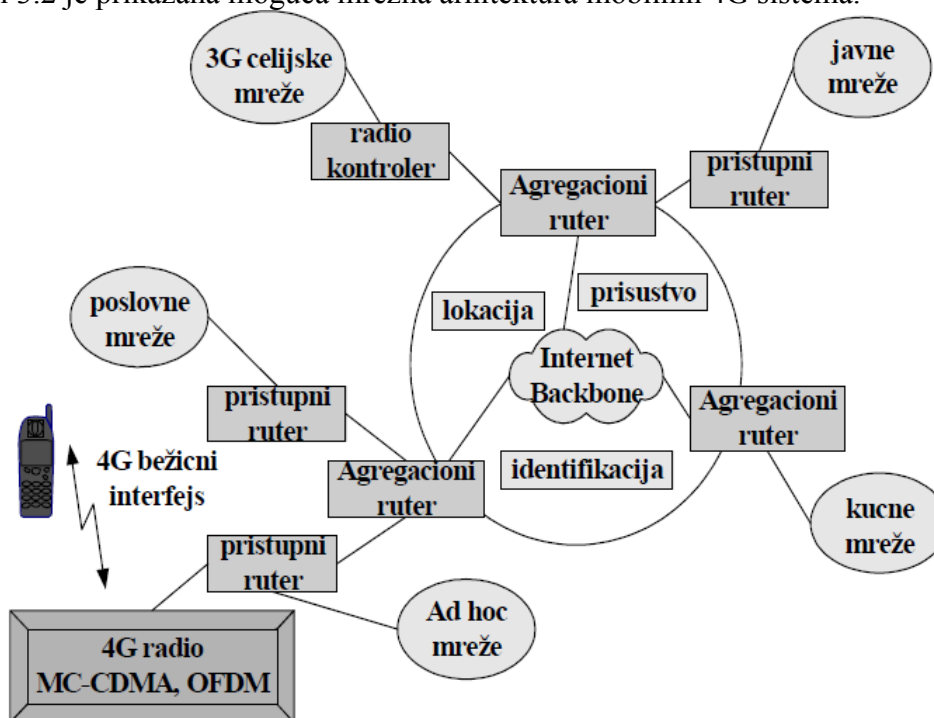
LTE je standard definisan dokumentom pod nazivom IMT Advanced (*International Mobile Telecommunications Advanced*) u kome su navedeni kriterijumi brzine protoka za mobilni i stacionarni saobraćaj u mrežama četvrte generacije (4G). Dve tehnologije koje pretenduju na 4G standard, LTE i WiMAX, svojim inicijalnim verzijama nisu zadovoljile stroge IMT Advanced specifikacije od 100 Mbit/s za mobilni i 1 Gbit/s za stacionarni saobraćaj ali se zahvaljujući provajderima usluga i operaterima danas široko prihvaćeno nazivaju 4G tehnologijama.

Prema [R4], verovatno najvažniji razlog za forsiranje migracije mobilnih telekomunikacionih sistema ka 4G je potreba za formiranjem jednog globalnog sistema kojeg karakterišu velike brzine

prenosa podataka, globalni roaming i mnogobrojni servisi sa odgovarajućim kvalitetima servisa (QoS, *Quality of Service*). Formiranje globalnog sistema podrazumeva integraciju fiksne, ćelijske i satelitske kao i WLAN (*Wireless Local Area Network*) mreže.

Zahvaljujući izuzetno velikim brzinama protoka podataka, omogućeno je da se putem mobilnog terminala paralelno koristiti nekoliko aplikacija koje podržavaju videokonferencije i prikazivanje video sadržaja. 4G generaciju mobilnih standarda možemo definisati kao mrežu koja koristi Internet protokol u cilju kombinovanja različitih vrsta pristupnih mreža. U okviru 4G sistema, radio pristupna mreža (RAN - *Radio Access Network*) kao i samo jezgro mreže (CN - *Core Network*) zasnivaju se na komutaciji paketa što podrazumeva potpunu IP arhitekturu jezgra mreže.

Na Slici 3.2 je prikazana moguća mrežna arhitektura mobilnih 4G sistema.



Slika 3.2 Arhitektura 4G mreže

Uočljivo je da se pretpostavlja integracija ćelijskih mreža sa javnim, kućnim, poslovnim kao i ad-hoc mrežama. Ovakva arhitektura podrazumeva i korišćenje nekih novih mrežnih elemenata kao što su serveri i mrežni prolazi za pojedine vrste medija. Serveri bi trebalo da omoguće pristup aplikacijama, dok mrežni prolazi pružaju mogućnost povezivanja na različite vrste mreža (uključujući i mreže za pristup).

Tabela 3.3 prikazuje parametre radio-sistema LTE.

Tabela 3.3 Karakteristike radio-sistema LTE

Parametar	Rx (<i>Uplink</i>)	Tx (<i>Downlink</i>)
Tip višestrukog pristupa	MC/DS-CDMA	VSF-OFDM
Širina opsega	40 MHz	101,5 MHz
Broj podnosilaca	2	768
Razmak između podnosilaca	20 MHz	131,84 kHz



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

Brzina generisanja čipova	16,384 Mch/s	-
Faktor širenja	1 - 256	-
Trajanje OFDM simbola	-	9,259 μs
Trajanje okvira	8.192 chips	0,5 s
Kanalsko kodovanje	Turbo-kod	Turbo-kod
Modulacija	QPSK, 16-QAM, 64-QAM	QPSK, 16-QAM, 64-QAM

LTE radio-sistem koristi OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*). Primenom OFDM tehnike na *downlink*-u postignuta je visoka efikasnost spektra i robusnost u prostiranju signala po više putanja. Korišćenjem 64-QAM moguće je ostvariti brzinu prenosa preko 300 Mb/s. Međutim, upotreba ove modulacione tehnike predstavlja problem za pojačavače snage u baznim stanicama, s obzirom na veliki odnos vršne i srednje vrednosti snage signala. Rešenje ovog problema su bazne stanice male snage sa malom zonom pokrivanja (*hotspot*) ali sa ostvarenim velikim protokom podataka.

Tehnika pristupa na uplink-u je DS-CDMA (*Direct Sequence-Code Division Multiple Access*), a u baznoj stanici se koristi RAKE prijemnik. Ovakav pristup omogućuje znatno manji odnos vršne i srednje snage signala nego u slučaju VSF-OFDM.

Arhitektura predajnika u okviru 4G sistema podrazumeva korišćenje unapređenih tehnika digitalnog procesiranja signala saglasno konceptu softverskog radija (*SDR-Software Defined Radio*). Rekonfiguracija mreže je ranije podrazumevala promenu infrastrukture. Primena SDR-a omogućuje veoma brzu i jednostavnu rekonfiguraciju mreže koja se ostvaruje putem softvera. Na ovaj način operateri su u mogućnosti da u slučaju opterećenja mreže povećaju kapacitet sistema na veoma jednostavan način. Mobilni sistemi četvrte generacije koriste OFDM u sprezi sa višeantenskim sistemima. MIMO (*Multiple Input Multiple Output*) tehnologija uz podršku efikasne *diversity* tehnike daje dobre rezultate u pogledu iskorišćenja spektra i kvaliteta servisa. Prvenstveno se koristi tehnika maksimalnog odnosa pomoću koje se može „izvući“ koristan signal čak iako su svi signali ispod praga. Sa stanovišta iskorišćenja, *diversity* tehnika daje najbolje rezultate ali je izuzetno složena i podrazumeva neprestano proračunavanje odnosa snage korisnog signala i srednje snage šuma.

FREKVENTNI OPSEZI OPERATORA MOBILNE TELEFONIJE

Raspored frekventnih ospega radio-sistema mobilne telefonije po operatorima određen je odgovarajućim pravilnicima i pojedinačnim dozvolama za korišćenje radio-frekvencija koje dodeljuje RATEL (Republička agencija za elektronske komunikacije) i prikazan je u Tabeli 3.4.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

Tabela 3.4 Predajni frekventni opsezi radio-sistema baznih stanica operatora mobilne telefonije

Radio-sistem	Operator	Frekventni opseg [MHz]	Kanali (nosioci)
CDMA-TS	Telekom Srbija	421,875 ÷ 424,375	1101, 1151
CDMA-OT	Orion telekom	425,625 ÷ 428,125	1251, 1301
LTE800-TS	Telekom Srbija	791 ÷ 801	796 (EARFCN 6200)
LTE800-TN	Telenor	801 ÷ 811	806 (EARFCN 6300)
LTE800-VM	Vip mobile	811 ÷ 821	816 (EARFCN 6400)
GSM900-VM	Vip mobile	935,1 ÷ 939,3	1 ÷ 21
UMTS900-VM	Vip mobile	ne koristi se	ne koristi se
GSM900-TS-1	Telekom Srbija	939,5 ÷ 939,9	23 ÷ 24
UMTS900-TS	Telekom Srbija	939,9 ÷ 944,1	25 ÷ 45 (UARFCN 3010)
GSM900-TS-2	Telekom Srbija	944,1 ÷ 949,1	46 ÷ 70
GSM900-TN-1	Telenor	949,3 ÷ 951,3	72 ÷ 81
UMTS900-TN	Telenor	951,7 ÷ 955,9	84 ÷ 104 (UARFCN 3069)
GSM900-TN-2	Telenor	956,3 ÷ 958,9	107 ÷ 119
GSM1800-TN	Telenor	1.805,1 ÷ 1.814,9	512 ÷ 560
LTE1800-TN	Telenor	1.815,1 ÷ 1.824,9	562 ÷ 610 (EARFCN 1300; 20 MHz)
GSM1800-TS-1	Telekom Srbija	1.825,1 ÷ 1.827,3	612 ÷ 622
LTE1800-TS	Telekom Srbija	1.827,5 ÷ 1.842,5	624 ÷ 698 (EARFCN 1500; 15 MHz)
GSM1800-TS-2	Telekom Srbija	1.842,7 ÷ 1.844,9	700 ÷ 710
GSM1800-VM-1	Vip mobile	1.845,1 ÷ 1.852,9	712 ÷ 750
LTE1800-VM	Vip mobile	1.853,1 ÷ 1.868,1	752 ÷ 826 (EARFCN 1755; 15 MHz)
GSM1800-VM-2	Vip mobile	1.868,3 ÷ 1.875,1	827 ÷ 861
UMTS2100-TS	Telekom Srbija	2.125 ÷ 2.140	UARFCN 10638, 10663, 10688
UMTS2100-VM	Vip mobile	2.140 ÷ 2.155	UARFCN 10712, 10737, 10762
UMTS2100-TN	Telenor	2.155 ÷ 2.170	UARFCN 10788, 10813, 10838

3.1 OPIS PREDHODNIH RADOVA NA IZVOĐENJU PROJEKTA

Pripremni radovi

- transport nove opreme na lokaciju
- instalacija kabineta BS, povezivanje napajanja i uzemljenja
- instalacija novih antena na nove nosače koji se postavljaju u zvonik crkve
- povezivanje antena prelaznim kablovima i uzemljenje.
- polaganje i povezivanje DC napojnog i optičkog kabla između BS i RO

Antenski sistem će biti montiran u zvoniku katoličke crkve Svete Marije Magdalene. Prvi sektor antena će biti u levom zvoniku a drugi i treći sektori antena u desnom zvoniku.

Projektom je predviđeno postavljanje bazne stanice Huawei BTS 3900A sa odgovarajućom pratećom opremom i trosektorski antenski sistem sa antenama K742266 za servis GSM900, UMTS900 i UMTS2100 i antenama ADU451807 za servis LTE800, unutar ograđenog prostora. Antene sva tri sektora će se montirati na visini 23 m (sredina antena) od nivoa tla.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

3.2 OPIS OBJEKTA PLANIRANOG PROIZVODNOG PROCESA ILI AKTIVNOSTI, NJIHOVE TEHNOLOGIJE TEHNOLOŠKE I DRUGE KARAKTERISTIKE

3.2.1 OPŠTE

Predmet projekta je ocena uticaja buduće radio bazne stanice mobilne telefonije „NOVO MILOŠEVO 2“ operatora „Telenor“ u Novom Miloševu, na adresi Maršala Tita 129, sa radio-sistemima LTE800, GSM900, UMTS900 i UMTS2100.

Dato je takvo tehničko rešenje da vrednosti jačine električnog polja ne prelaze 10 % referentne granične vrednosti u zonama povećane osetljivosti (područja stambenih zona u kojima se osobe mogu zadržavati i 24 sata dnevno, škole, domovi, predškolske ustanove, porodilišta, bolnice, turistički objekti i dečija igrališta).

Bazna stanica ni na koji način ne zagađuje vodu, vazduh i zemljište. Rad BS ne proizvodi nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih ni hemijskih dejstava. Jedini uticaj BS je zagađenje životne sredine elektromagnetnom emisijom.

3.2.2 RADIO-OPREMA

Projektovana radio-oprema predmetne bazne stanice se sastoji od sledećih komponenti:

- Radio-bazna stanica Huawei DBS 3900 sa 1+1 RRU 3959 i RRU 3953 RF modulom za radio-sisteme GSM900 konfiguracije 2+2+2 kanala i UMTS900 konfiguracije 1+1+1 nosilac;
- Radio-bazna stanica Huawei DBS 3900 sa 1+1+1 WRFU RF modulom za radio-sistem UMTS2100 konfiguracije 2+2+2 nosioca;
- Radio-bazna stanica Huawei DBS 3900 sa 1+1+1 RRU 3268 RF modulom za radio-sistem LTE800 konfiguracije 1+1+1 nosilac (širina 10 MHz) sa po 2 MIMO grane.

Projektovane radne parametre izvora zračenja prikazuje Tabela 3.5.

Tabela 3.5. Projektovani radni parametri predmetne bazne stanice

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija
Huawei DBS 3900 1+1 RRU 3959 + RRU 3953	GSM900	S1G9	2 x 20 W	2 kanala
		S2G9	2 x 20 W	2 kanala
		S3G9	2 x 40 W	2 kanala
Huawei DBS 3900 (1+1 RRU 3959 + RRU 3953)	UMTS900	S1U9	1 x 40 W	1 nosilac
		S2U9	1 x 40 W	1 nosilac
		S3U9	1 x 40 W	1 nosilac
Huawei DBS 3900 1+1+1 WRRU	UMTS2100	S1U21	2 x 30 W	2 nosioca
		S2U21	2 x 30 W	2 nosioca
		S3U21	2 x 30 W	2 nosioca
Huawei DBS 3900 1+1+1 RRU 3268	LTE800	S1L8	1 x 40 W	1 nosilac, 2 MIMO grane
		S2L8	1 x 40 W	1 nosilac, 2 MIMO grane
		S3L8	1 x 40 W	1 nosilac, 2 MIMO grane



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

3.2.3 ANTENSKI SISTEM BAZNE STANICE

Projektovani antenski sistem je trosektorski, sa komponentama:

- Tri *multiband* antene Kathrein 742266 za radio-sisteme GSM900, UMTS900 i UMTS2100;
- Tri antene Huawei ADU451807 za radio-sistem LTE800;
- Devet RET uređaja za daljinsko podešavanje električnog nagiba antena;
- Optički kablovi sa prelaznim kablovima 1/2" za sve antene i radio-sisteme.

Parametre antenskog sistema opisuje Tabela 3.6 a tehničke karakteristike antena Tabela 3.7 na narednoj stranici.

Tabela 3.6. Parametri antenskog sistema predmetne bazne stanice

Radio-sistem	Sektor	Antena	Azimut	Visina sredine	Nagib		Kablovi	
					meh.	elek.	tip	dužina
GSM900	S1G9	Kathrein 742264	25°	23 m	0°	3°	OK+1/2"	25+4
	S2G9	Kathrein 742264	115°	23 m	0°	4°	OK+1/2"	25+4
	S3G9	Kathrein 742264	210°	23 m	0°	3°	OK+1/2"	25+4
UMTS900	S1U9	(Kathrein 742264)	(25°)	(23 m)	(0°)	3°	OK+1/2"	25+4
	S2U9	(Kathrein 742264)	(115°)	(23 m)	(0°)	4°	OK+1/2"	25+4
	S3U9	(Kathrein 742264)	(210°)	(23 m)	(0°)	3°	OK+1/2"	25+4
UMTS2100	S1U21	(Kathrein 742264)	(25°)	(23 m)	(0°)	3°	OK+1/2"	25+4
	S2U21	(Kathrein 742264)	(115°)	(23 m)	(0°)	4°	OK+1/2"	25+4
	S3U21	(Kathrein 742264)	(210°)	(23 m)	(0°)	2°	OK+1/2"	25+4
LTE800	S1L8	Huawei ADU451807	25°	23 m	0°	4°	OK+1/2"	25+4
	S2L8	Huawei ADU451807	115°	23 m	0°	5°	OK+1/2"	25+4
	S3L8	Huawei ADU451807	210°	23 m	0°	3°	OK+1/2"	25+4

Tabela 3.7. Tehničke karakteristike antena

Antena	Frekvencija	Dobitak	Širina hor. snopa	Širina ver. snopa
Kathrein 742266 $h_a = 2,5$ m	880 ÷ 960 MHz (GSM/UMTS900)	17,2 dBi	66°	7,3°
	1.920 ÷ 2.180 MHz (UMTS2100)	18,7 dBi	59°	4,5°
Huawei ADU51807 $h_a = 2,5$ m	790 ÷ 862 MHz (LTE800)	16,7 dBi	69°	8,4°

3.2.4 EFEKTIVNA SNAGA ZRAČENJA BAZNE STANICE ERP

Efektivna izračena snaga (*ERP*) je proizvod snage koja se dovodi anteni i dobitka antene, u datom smeru, u odnosu na polutaladni dipol. Efektivna izračena snaga (*EIRP*) je proizvod snage koja se dovodi anteni i dobitka antene, u datom smeru, u odnosu na izotropni radijator. Proračun efektivne izračene snage bazne stanice dat je u Tabeli 3.8

Tabela 3.8. Proračun efektivne izračene snage (*ERP*) predmetne BS

Sektor	Snaga RBS		Slab. kabla [dB]	Dobitak antene		ERP po kanalu		Broj kanala	ERP sektor [W]
	[dBm]	[W]		[dBi]	[dBd]	[dBm]	[W]		
S1G9	43,00	19,95	0,49	17,2	15,05	57,6	570	2	1.140
S2G9	43,00	19,95	0,49	17,2	15,05	57,6	570	2	1.140
S3G9	46,00	39,81	0,49	17,2	15,05	60,6	1.138	2	2.276



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

S1U9	46,00	39,81	0,49	17,2	15,05	60,6	1.138	1	1.138
S2U9	46,00	39,81	0,49	17,2	15,05	60,6	1.138	1	1.138
S3U9	46,00	39,81	0,49	17,2	15,05	60,6	1.138	1	1.138
S1U21	44,77	29,99	0,64	18,7	16,55	60,7	1.169	2	2.338
S2U21	44,77	29,99	0,64	18,7	16,55	60,7	1.169	2	2.338
S3U21	44,77	29,99	0,64	18,7	16,55	60,7	1.169	2	2.338
S1L8	46,00	39,81	0,49	16,7	14,55	60,1	1.014	1	1.014
S2L8	46,00	39,81	0,49	16,7	14,55	60,1	1.014	1	1.014
S3L8	46,00	39,81	0,49	16,7	14,55	60,1	1.014	1	1.014

Uredbom objavljenoj u "Službenom glasniku Republike Srbije" decembra 2008. godine propisana je vrednost efektivne izračene snage, $ERP = 250 \text{ W}$ (54 dBm) kao minimalna vrednost za koju je neophodna studija o proceni uticaja na životnu sredinu. Tabela 3.14 prikazuje ukupnu efektivnu izračenu snagu po sektoru. Veza između ERP izražene u [dBm] i [W] je određena izrazom (3.1), odnosno izrazom (3.2).

$$ERP[\text{dBm}] = 10 \cdot \log\left(\frac{ERP[\text{W}]}{1 \text{ mW}}\right) = 10 \cdot (\log(ERP[\text{W}]) + 3) \quad (3.1)$$

$$ERP[\text{W}] = 10^{\left(\frac{ERP[\text{dBm}] - 3}{10}\right)} \quad (3.2)$$

U mnogim zemljama Evropske unije definisana je maksimalna snaga bazne stanice po jednom nosiocu. U Velikoj Britaniji agencija za radiokomunikacije (Radiocommunications Agency), definisala je maksimalnu izračenu snagu u odnosu na izotropnu antenu $EIRP$ u vrednosti od 62 dBm/nosiocu. Ova granična vrednost važi kako za 2G tako i za 3G generaciju. Veza između ERP i $EIRP$ je data relacijom:

$$ERP[\text{dBm}] = EIRP[\text{dBi}] - 2,15[\text{dB}] = 59,85[\text{dBm}] \Rightarrow ERP = 966[\text{W}]$$

Treba napomenuti da su samo kontrolni kanali stalno aktivni, dok se saobraćajni kanali aktiviraju samo u slučajevima kada se za to ukaže potreba (tzv. "emitovanje sa prekidima"). Na ovaj način se značajno smanjuje nivo neželjenog elektromagnetnog zračenja u trenucima kada bazna stanica ne radi maksimalnim kapacitetom.

3.2.5 SMEŠTANJE OPREME

Polazeći od konkretnih uslova na lokaciji, kao i od prethodno iznetih podataka o dimenzijama, težinama i drugim zahtevima za smeštanje baznih stanica, za svaku baznu stanicu vrši se uređivanje prostora na adekvatan način. U slučaju da je na konkretnoj lokaciji moguće obezbediti prostoriju površine od oko 15 m² implementiraju se indoor platforme. U okviru uređenja prostorije, između ostalog planira se instaliranje uređaja za obezbeđivanje mikroklimatskih uslova, a po potrebi i postavljanje antistatičkog poda i postavljanje opreme za protiv požarnu zaštitu itd. Pošto se ne radi o velikim snagama disipacije, uređaji za klimatizaciju su standardni. Napajanje uređaja i instalirane opreme električnom energijom reguliše se, za svaku lokaciju baznih stanica, sporazumom sa nadležnom elektrodistribucijom.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

Ako za instaliranje bazne stanice nije moguće obezbediti adekvatnu prostoriju, implementira se *outdoor* rešenje, **što je u našem slučaju**. Pri tome se vodi računa da osim pogodnosti lokacije sa stanovišta pokrivanja teritorije, ona ne bude isuviše daleko od energetske izvora. U ovom slučaju bazne stanice, mogu se postavljati u sklopu nekog objekta ili samostalno na tlu. U slučajevima kada na tlu treba postaviti samostalno antenski stub i uređaje bazne stanice, obično se vrši zakup zemljišta. Napajanje uređaja i instalirane opreme električnom energijom reguliše se, za svaku lokaciju baznih stanica, sporazumom sa nadležnom elektrodistribucijom.

Mikrobazne stanice instaliraju se u slučajevima kada treba obezbediti servis u relativno maloj zoni (u tržnom centru, značajnoj ulici i sl.). S obzirom na fleksibilnost načina instalacije ovih baznih stanica, svaka potencijalna lokacija se mora posebno analizirati.

3.2.6 UKLAPANJE U ŽIVOTNU SREDINU

Bazne stanice svojim radom ne zagađuju životno i tehničko okruženje. Ni na koji način se ne zagađuju voda, vazduh i zemljište. Rad baznih stanica ne proizvodi nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih ni hemijskih dejstava. U manjoj meri i u ograničenom prostoru ispred antene, eventualno može doći do pojave nedozvoljenog nivoa elektromagnetnog zračenja baznih stanica-kontrolisana zona, što je detaljno razmotreno u poglavljima koja slede. U ovom slučaju BS niko nemože da se nađe ispred antena, pošto su antene postavljene na silosu i visini 23 m (sredina antena). Konačno, može se zaključiti da tokom normalnog rada bazne stanice ni na koji način ne ugrožavaju životnu i tehničku sredinu.

Prilikom projektovanja baznih stanica, pored zahteva da bazne stanice lokacijski ni na koji način ne ugrožavaju životno i tehničko okruženje, takođe mora da se vodi računa i o tome da se bazne stanice u maksimalnoj mogućoj meri uklape u ovo okruženje. Ovaj drugi zahtev se zadovoljava poštovanjem i ispunjenjem unapred postavljenih urbanističkih uslova (informacije o lokaciji) za svaku posebnu lokaciju.

3.3. PRIKAZ VRSTE I KOLIČINE POTREBNE ENERGIJE I SIROVINA

Napajanje bazne stanice mobilne telefonije biće izvedeno prema dogovoru sa zakupodavcem i uz saglasnost nadležne elektro distribucije.

Mesto priključenja na naizmjenični napon, je sa GRO u na kući pored crkve, gde će se ugraditi novo broilo.

Kabl za napajanje će se vući od GRO u POK do BS (posle priključenja vratiti sve u prvobitno stanje).

Zaštita strujnih kola od kratkog spoja i zemljospoja biće ostvarena u skladu sa SRPS HD 60364-1:2012 i SRPS HD 60364-4-41:2012, automatskim instalacionim osiguračima, a zaštita od previsokog napona dodira na izloženim metalnim kućištima i masama primenom automatskog isključenja pomoću zaštitnih uređaja u skladu sa tehničkim uslovima nadležne distribucije.

Radio bazna stanica je opremljena odgovarajućim baterijskim back up-om.

Zaštita antenskog sistema i opreme RBS od atmosferskog pražnjenja biće ostvarena u skladu sa SRPS EN 62305-1:2011. i SRPS EN 62305-3:2011.

Sve novougrađene metalne mase na lokaciji biće povezane na postojeće izvode uzemljivača objekta i našinu uzemljenja u GRO.

Ostale potrebne energije i sirovine



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

Osim električne energije bazna stanica sa odgovarajućom opremom ne koristi druge vidove energije, niti se u njenom radu koriste bilo kakve sirovine.

3.3.1 POVEZIVANJE RBS I BSC/RNC

Povezivanje bazne stanice sa nadređenim kontrolerom baznih stanica realizovaće se pomoću digitalne radio relejne veze link antenom Andrew VHLP1-26 prečnika Ø 0,3 m. Frekvencija RR veze je 26 GHz, azimut 247° smer Novo Miloševo. Visina centra link antene je 24,5 m. Antena će biti povezana antenskim kablom RG-8U.

3.4 PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO

Planom pokrivanja mreže „Telenor“, kao i analizom pokrivenosti i kvaliteta novih servisa, određena je pozicija nove bazne stanice. Operativnim radom na terenu je pronađena lokacija u zoni nominalne pozicije, koja po svojim karakteristikama zadovoljava sve postavljene zahteve.

U cilju ostvarivanja osnovnih zahteva koji se postavljaju u procesu planiranja mreže baznih stanica, u prvoj fazi planiranja mreže definiše se tzv. "nominalni" ćelijski plan. U okviru ovog plana struktura pojedine ćelije se idealizuje (u formi pravilnog šestougona). Dimenzije ćelije se određuju na osnovu opštih morfoloških karakteristika terena (ravnicu, brdovit teren, urbano područje itd.), kao i na osnovu zahteva u pogledu kapaciteta. Polazeći od definisane dimenzije ćelije formira se pravilna mreža ćelija koja se preslikava na odgovarajuću geografsku mapu. Upotreba pravilne mreže ćelija ima za cilj da olakša naknadno dodavanje ćelija u sistem kada se za tim ukaže potreba. Na prethodno opisani način, za svaku ćeliju se određuje njena servisna zona. Treba primetiti da podmreže ćelija koje pripadaju različitim teritorijalnim regionima ne moraju da se uklope u jedinstvenu strukturu nacionalne mreže. Međutim, ovo ne predstavlja veliki problem s obzirom na činjenicu da u ruralnom području veće ćelije kompenzuju razlike osnovnih podmreža ćelija, u odnosu na jedinstvenu strukturu nacionalne mreže. Na kraju procesa formiranja nominalnog ćelijskog plana približno se može odrediti broj ćelija, njihov tip (omnidirekciono ili usmereno), dimenzije i kapacitet koji su neophodni da bi se ispunili svi postavljeni zahtevi. Pored toga, na osnovu nominalnog ćelijskog plana se vrši inicijalni izbor lokacija baznih stanica. Tačna lokacija bazne stanice se obično traži u krugu prečnika od jedne četvrtine do jedne trećine prečnika ćelije oko lokacije bazne stanice iz nominalnog ćelijskog plana. Ipak, od ovog pravila se može odustati u nekoliko karakterističnih slučajeva:

- U područjima u kojima se predviđa buduće deljenje ćelija u cilju povećanja kapaciteta sistema mogu se dozvoliti nešto veća odstupanja ako su bazirana na konačnoj, a ne na početnoj veličini ćelije. U fazi inicijalnog planiranja sistema ovaj princip može znatno otežati proces planiranja, ali ima velike prednosti u kasnijim fazama kada treba vršiti deljenje ćelija.
- Ako se prilikom određivanja tačnih lokacija baznih stanica utvrdi da one imaju neki generalan pomeraj (npr. sve su severno u odnosu na nominalni ćelijski plan), preostale lokacije treba tražiti u pravcu generalnog pomeraja.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

- U ruralnom području gde se ne očekuje buduće deljenje ćelija u smislu povećanja kapaciteta, lokacije baznih stanica mogu značajnije odstupiti od lokacija predviđenih nominalnim ćelijskim planom.

Na osnovu prethodno opisane procedure definiše se izvestan broj potencijalnih lokacija baznih stanica i to obilaskom terena od strane ekipa sastavljenih od stručnjaka više različitih specijanosti. Tom prilikom se svaka od potencijalnih lokacija detaljno analizira uzimajući u obzir više različitih kriterijuma:

- pogodnost lokacije sa stanovišta pokrivanja teritorije od interesa radio-signalom;
- mogućnost dobijanja saglasnosti vlasnika za postavljanje bazne stanice;
- ispunjenost građevinskih uslova (nosivost poda, postojanje slobodne prostorije...);
- jednostavnost realizacije napajanja električnom energijom;
- postojanje prilaznog puta.

Polazeći od prethodno određenog skupa potencijalnih lokacija baznih stanica određuju se konačne lokacije baznih stanica koristeći proceduru prikazanu na Slici 4.1.



Slika 4.1 Procedura izbora mikrolokacija baznih stanica

Prvo se, prema Slici 4.1, za svaku potencijalnu lokaciju bazne stanice proračuna zona pokrivanja. U slučaju kada je lokacija bazne stanice predviđena na postojećem objektu, za antenski sistem se pretpostavlja da je na krovu objekta. Naravno, u slučaju veoma visokih zgrada, može se izabrati niža visina antenskog sistema, pri čemu se predviđa upotreba ravnih panel antena namenjenih za montiranje na zidovima. U slučaju da se na nekoj lokaciji zahteva novi antenski stub (koji ide od tla), visina stuba može biti između 13 i 45 m, što zavisi od same lokacije, prostora i mikrookruženja. Podešavanje visina antena se sprovodi u cilju ostvarivanja najboljeg zbirnog pokrivanja. Tom prilikom se sva nepokrivena područja u zonama od interesa



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

identifikuju, i ako je neophodno dodatno postavljaju zahtevi pred susedne ćelije.

Rezultati predikcije za svaku lokaciju se porede sa nominalnim ćelijskim planom. Lokacije, za koje se dobije da pokrivaju teritoriju gore od onoga što se zahteva nominalnim ćelijskim planom, odbacuju se. Sa druge strane, one lokacije koje premašuju zahteve u pogledu pokrivanja teritorije, zahtevaju dodatne analize. Izabrane lokacije se analiziraju i sa stanovišta zaštite životne sredine. Lokacije koje ne ispunjavaju uslove propisane standardima, odbacuju se. Posle završenog izbora lokacija baznih stanica, pravi se inicijalni frekvencijski plan, na osnovu koga se vrši proračun interferencije u sistemu. Ako se tom prilikom uoči značajnija degradacija sistema, podešavaju se pozicije antenskih sistema i snage predajnika u cilju obezbeđivanja zahtevanog kvaliteta servisa. U ekstremnim slučajevima mora se razmotriti neka alternativna lokacija. Na kraju celokupne procedure formira se konačni skup lokacija baznih stanica koji treba da obezbedi trenutnu implementaciju sistema, ali isto tako i jednostavniju nadogradnju i proširivanje sistema.

Kao što je već rečeno, tačna lokacija bazne stanice se obično traži u krugu prečnika od jedne četvrtine do jedne trećine poluprečnika ćelije oko lokacije bazne stanice iz nominalnog ćelijskog plana. S obzirom da je prosečna veličina ćelije u urbanoj i rurarnoj zoni prečnika 300 ÷ 600 m, razmatranje alternativnih lokacija za slučaj razmatrane bazne stanice ograničeno je na zonu poluprečnika 0 ÷ 500 m.

U ovm slučaju je izabran najviši objekat u okruženju na ovom području.

Alternativne lokacije nisu analizirane zbog ograničenog broja visokih lokacija.

Analizirano je tehničko rešenje takvo da nivo elektromagnetnog polja na objektima povećane osetljivosti ne prelazi 10 % graničnog nivoa ni za jedan radio-sistem (LTE800, GSM900, UMTS900 i UMTS2100).

4. KRATAK PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI

Sa stanje životne sredine na lokaciji, procenjeni uticaj Projekta na lokaciju i njenu okolinu je da sama nova BS sa radio-opsežima LTE800, GSM900, UMTS900 i UMTS2100 i planom raspoređivanja u tri sektora i malim nagibom prema dole, neće uticati na populaciju stanovništva u bližoj i daljnjoj okolini zbog postavke antena na visinu od 23 m (sredina antena), tako da signal znatno oslabi dok dođe do vitalnih objekata.

Procena ekonomskih i socijalnih uticaja realizacije Projekta na područje koje pokriva u smislu uticaja poboljšanje pokrivenosti na predmetnu sredinu: Sam razvoj novih informacionih tehnologija uslovljava obezbeđivanje podrške za rad samih mobilnih i drugih uređaja, tako i u ovom delu Novog Miloševa, omogućena je bolja komunikacija ljudi i poslovanje firmi, koji imaju zahteve prema ovim servisima.

4.1 POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE - REZULTATI MERENJA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE U LOKALNOJ ZONI BAZNE BAZNE STANICE, POSTOJEĆE STANJE

Postojeće opterećenje životne sredine utvrđeno merenjem nivoa nejonizujućeg zračenja u zoni povećane osetljivosti obavila je akreditovana Laboratorija Instituta Vatrogas (akreditacioni broj 01-173). U poglavljima koja slede prenet je rezime rezultata ispitivanja i njihovo tumačenje iz Izveštaja o ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima bazne stanice broj 0307/18-50 L MK od 06.07.2018., dat u prilogu.

Merenjem i uvidom u dokumentaciju je utvrđeno je da na lokacije buduće BS „NOVO MILOŠEVO 2” ne postoje instalacije drugih operatora.

4.2 REZIME MERENJA ŠIROKOPOJASNOG OPSEGA FREKVENCIJA

Tabela 4.1 sadrži izmerene vrednosti jačine ukupnog električnog polja sa proširenom mernom nesigurnošću (E_U) i izloženost zatečenom EMP koje potiče od svih izvora nejonizujućeg EMZ u okolini u opsegu frekvencija 27 MHz ÷ 3 GHz.

Tabela 4.1. Izmerena jačina električnog polja i izloženost EMP svih izvora

Merno mesto	E_U [V/m]	Izloženost
T01	0,268 ± 0,091	0,000278
T02	0,270 ± 0,092	0,000281
T03	0,274 ± 0,093	0,000287
T04	0,276 ± 0,094	0,000293
T05	0,278 ± 0,095	0,000296
T06	0,280 ± 0,095	0,000300

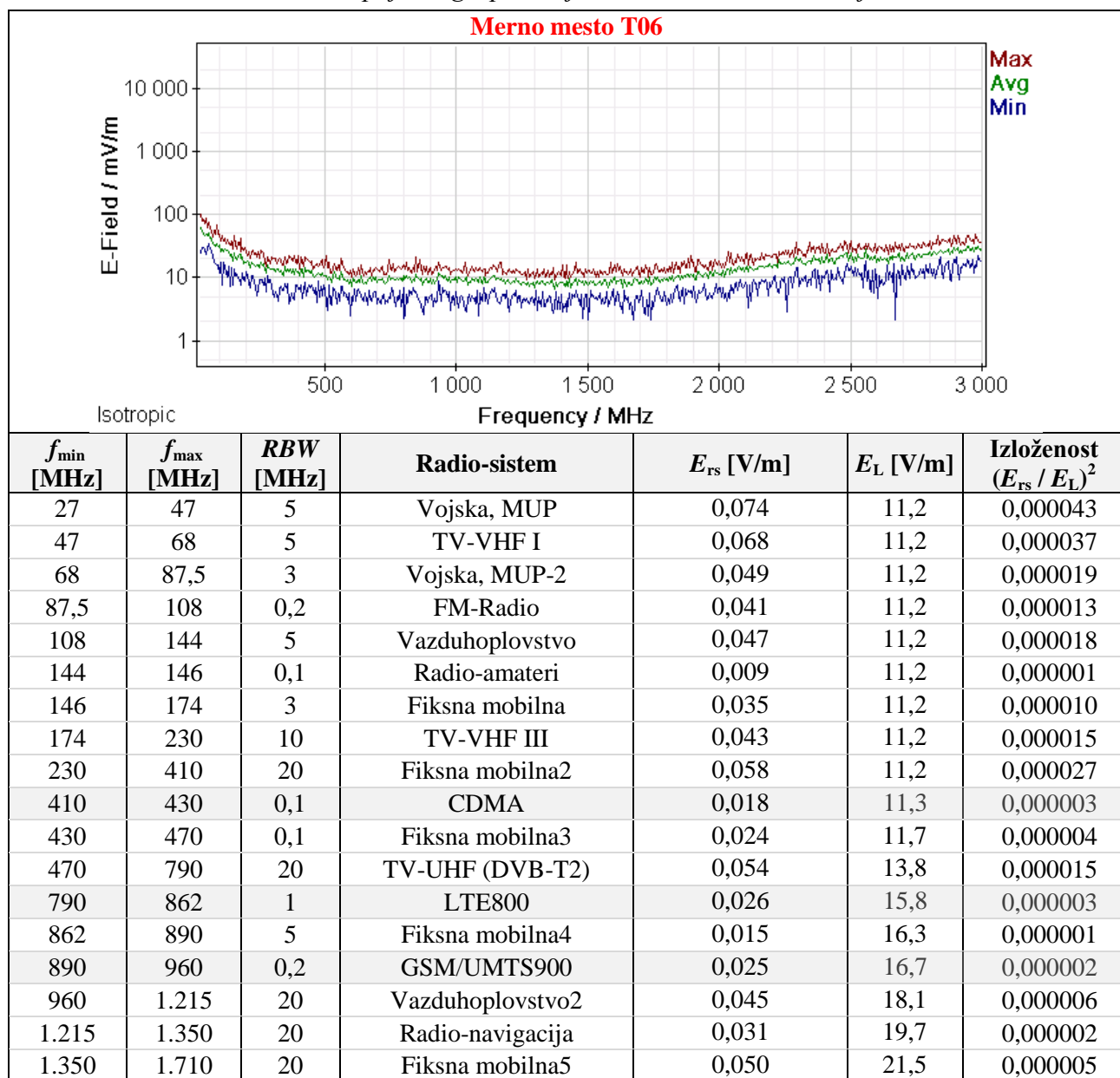
Najveća izloženost zatečenom EMP koje potiče od svih izvora u širokopojasnom opsegu frekvencija 27 MHz ÷ 3 GHz izmerena je na mernom mestu T06 i iznosi 0,000300 (znatno manje od 1). Izmerena jačina električnog polja na tom mestu je $0,280 \pm 0,095$ V/m.

Detalje prikazuje Tabela 4.2. na narednoj stranici. Značenje pojedinih kolona je sledeće:

- f_{\min} donja frekvencija frekventnog opsega radio-sistema;
- f_{\max} gornja frekvencija frekventnog opsega radio-sistema;
- RBW propusni opseg filtera rezolucije;
- E_{rs} izmerena jačina električnog polja radio-sistema sa proširenom MN;
- E_L referentni granični nivo jačine električnog polja.

Red „Razmaci“ sadrži vrednost za sve frekvencije u razmacima frekventnih opsega radio-sistema. Uvidom u spektar, za proračun izloženosti ove komponente uzeta je vrednost 16,2 V/m.

Tabela 4.2. Rezultati širokopojasnog ispitivanja na mernom mestu sa najvećom izloženošću



1.710	1.875	0,2	GSM/LTE1800	0,039	23,3	0,000003
1.880	1.900	5	DECT	0,015	23,9	< 0,000001
1.900	2.170	1	UMTS2100	0,065	24,4	0,000007
2.170	2.400	20	Fiksna mobilna6	0,083	24,4	0,000012
2.400	2.473	10	W-LAN	0,055	24,4	0,000005
2.473	2.690	20	Fiksna mobilna7	0,094	24,4	0,000015
2.690	3.000	20	Radar	0,141	24,4	0,000033
			Razmaci	0,007	16,2	< 0,000001
			Ukupno	0,280 ± 0,095		0,000300

4.3 REZIME MERENJA OPSEGA RADIO-SISTEMA MOBILNIH OPERATORA

Tabela 4.3 prikazuje najveće trenutne vrednosti parametara EMP koje potiče od svih okolnih BS operatora mobilne telefonije.

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

Tabela 4.3. Najveće trenutne vrednosti parametara EMP svih okolnih BS

Radio-sistem / Mer. mesto / Oper.	Fizička veličina	Sve BS	BS	Ref. gr. nivo	Uticaj svih [%]	Uticaj BS [%]
CDMA sva merna mesta (T05) „Telekom Srbija“	<i>E</i> [V/m]	0,010 ± 0,003	0,007 ± 0,002	11,3	0,09	0,06
	<i>H</i> [A/m]	< 0,0001	< 0,0001	0,031	< 0,01	< 0,01
	<i>B</i> [μT]	< 0,0001	< 0,0001	0,038	< 0,01	< 0,01
	<i>S</i> [W/m ²]	< 0,0001	< 0,0001	0,340	< 0,01	< 0,01
LTE800 sva merna mesta (T04) „Telekom Srbija“	<i>E</i> [V/m]	0,017 ± 0,005	0,010 ± 0,003	15,6	0,11	0,06
	<i>H</i> [A/m]	< 0,0001	< 0,0001	0,042	< 0,01	< 0,01
	<i>B</i> [μT]	< 0,0001	< 0,0001	0,052	< 0,01	< 0,01
	<i>S</i> [W/m ²]	< 0,0001	< 0,0001	0,645	< 0,01	< 0,01
GSM/UMTS900 sva merna mesta (T04) „Vip mobile“	<i>E</i> [V/m]	0,022 ± 0,007	0,014 ± 0,004	16,9	0,13	0,08
	<i>H</i> [A/m]	< 0,0002	< 0,0001	0,046	< 0,01	< 0,01
	<i>B</i> [μT]	< 0,0002	< 0,0001	0,057	< 0,01	< 0,01
	<i>S</i> [W/m ²]	< 0,0001	< 0,0001	0,758	< 0,01	< 0,01
GSM/LTE1800 sva merna mesta (T05) „Vip mobile“	<i>E</i> [V/m]	0,027 ± 0,008	0,018 ± 0,006	23,6	0,11	0,08
	<i>H</i> [A/m]	< 0,0002	< 0,0001	0,063	< 0,01	< 0,01
	<i>B</i> [μT]	< 0,0002	< 0,0001	0,079	< 0,01	< 0,01
	<i>S</i> [W/m ²]	< 0,0001	< 0,0001	1,472	< 0,01	< 0,01

Radio-sistem / Mer. mesto / Oper.	Fizička veličina	Sve BS	BS	Ref. gr. nivo	Uticaj svih [%]	Uticaj BS [%]
UMTS2100 sva merna mesta (T04) „Telenor“	E [V/m]	$0,030 \pm 0,009$	$0,018 \pm 0,006$	24,4	0,12	0,07
	H [A/m]	$< 0,0002$	$< 0,0001$	0,064	$< 0,01$	$< 0,01$
	B [μ T]	$< 0,0002$	$< 0,0001$	0,080	$< 0,01$	$< 0,01$
	S [W/m^2]	$< 0,0001$	$< 0,0001$	1,600	$< 0,01$	$< 0,01$

Trenutne vrednosti jačine električnog polja koje potiče od svih okolnih BS su ujednačene na praktično svim mernim mestima. Nešto veće vrednosti su:

- Za radio-sistem CDMA na mernom mestu T05: $0,010 \pm 0,003$ V/m (0,09 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala. Nešto veći je uticaj operatora „Telekom Srbija sa $0,007 \pm 0,002$ V/m (0,06 %).
- Za radio-sistem LTE800 na mernom mestu T04: $0,017 \pm 0,005$ V/m (0,11 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala. Nešto veći uticaj ima operator „Telekom Srbija“ sa $0,010 \pm 0,003$ V/m (0,06 %).
- Za radio-sisteme GSM/UMTS900 na mernom mestu T04: $0,022 \pm 0,007$ V/m (0,13 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala. Nešto veći uticaj ima operator „Vip mobile“ sa $0,014 \pm 0,004$ V/m (0,08 %).
- Za radio-sisteme GSM/LTE1800 na mernom mestu T05: $0,027 \pm 0,008$ V/m (0,11 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala. Nešto veći uticaj ima operator „Vip mobile“ sa $0,018 \pm 0,006$ V/m (0,08 %).
- Za radio-sistem UMTS2100 na mernom mestu T04: $0,030 \pm 0,009$ V/m (0,12 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala. Nešto veći uticaj ima operator „Telenor“ sa $0,018 \pm 0,006$ V/m (0,07 %).

4.4 REZIME MERENJA OPSEGA RADIO-SISTEMA BAZNE STANICE

Tabela 5.4 prikazuje najveće izmerene trenutne vrednosti parametara zatečenog EMP na mernim mestima na kojima je najveći uticaj operatora predmetne BS u frekventnom opsegu njenih projektovanih radio-sistema. Značenje kolona je kao za Tabelu 4.3.

Tabela 4.4. Najveće trenutne vrednosti parametara EMP operatora predmetne BS

Radio-sistem Merno mesto	Fizička veličina	BS	Sve BS	Ref. gr. nivo	Uticaj BS [%]	Uticaj svih [%]
LTE800 Merno mesto T04	E [V/m]	$0,010 \pm 0,003$	$0,017 \pm 0,005$	15,6	0,06	0,11
	H [A/m]	$< 0,0001$	$< 0,0001$	0,042	$< 0,01$	$< 0,01$
	B [μ T]	$< 0,0001$	$< 0,0001$	0,052	$< 0,01$	$< 0,01$
	S [W/m^2]	$< 0,0001$	$< 0,0001$	0,645	$< 0,01$	$< 0,01$
GSM/UMTS900 Merno mesto T03	E [V/m]	$0,013 \pm 0,004$	$0,021 \pm 0,007$	16,9	0,08	0,12
	H [A/m]	$< 0,0001$	$< 0,0002$	0,046	$< 0,01$	$< 0,01$
	B [μ T]	$< 0,0001$	$< 0,0002$	0,057	$< 0,01$	$< 0,01$
	S [W/m^2]	$< 0,0001$	$< 0,0001$	0,758	$< 0,01$	$< 0,01$



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
 021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
 zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

Radio-sistem Merno mesto	Fizička veličina	BS	Sve BS	Ref. gr. nivo	Uticaj BS [%]	Uticaj svih [%]
UMTS2100 Merno mesto T03	E [V/m]	$0,018 \pm 0,006$	$0,030 \pm 0,009$	24,4	0,07	0,12
	H [A/m]	$< 0,0001$	$< 0,0002$	0,064	$< 0,01$	$< 0,01$
	B [μ T]	$< 0,0001$	$< 0,0002$	0,080	$< 0,01$	$< 0,01$
	S [W/m ²]	$< 0,0001$	$< 0,0001$	1,600	$< 0,01$	$< 0,01$

Trenutne vrednosti jačine električnog polja koje potiče od operatora projektovane BS su ujednačene na praktično svim mernim mestima. Nešto veće vrednosti su:

- Za radio-sistem LTE800 na mernom mestu T04: $0,010 \pm 0,003$ V/m (0,06 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala.
- Za radio-sisteme GSM/UMTS900 na mernom mestu T03: $0,013 \pm 0,004$ V/m (0,12 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala.
- Za radio-sistem UMTS2100 na mernom mestu T03: $0,018 \pm 0,006$ V/m (0,07 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala.

Budući da bazna stanica mobilne telefonije „NOVO MILOŠEVO 2” operatora „Telenor“ u vreme ispitivanja nije instalirana, na osnovu izmerenih vrednosti se ne može proceniti da li će ona, po Pravilniku [10], biti izvor nejonizujućih zračenja od posebnog interesa. To se može odrediti samo na osnovu rezultata merenja i procene (ekstrapolacije) maksimalnih vrednosti nivoa EMZ nakon instaliranja opreme i puštanja BS u rad.



5. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH ŠTETNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

U cilju utvrđivanja nivoa elektromagnetne emisije na lokaciji buduće bazne stanice „NOVO MILOŠEVO 2”, izvršen je detaljan proračun. 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 manji nego unutar same zone.

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 bazne stanice mobilne telefonije „Telekom Srbija“ koja radi sa maksimalnim opterećenjem.

Nosilac projekta se rukovodio činjenicom da je neophodno da se izvrši optimizacija postojećeg tehničkog sistema na najbolji način, u skladu sa sistemom zaštite životne sredine.

5.1 UTICAJI U TOKU IZGRADNJE OBJEKTA

U toku izgradnje samog objekta, kako bazne stanice tako i postavljanja antenskog sistema, mogu da se jave opasnosti od zagađenja zemljišta i vazduha, buke, vibracije i zauzeća prostora.

Tokom izgradnje objekta može da dođe do slučajnog izlivanja goriva i maziva iz transportnih sredstava za prevoz opreme. Ove pojave su statističke prirode i ne mogu precizno da se procene, ali verovatnoća njihovog nastupa može da se smanji odgovarajućom organizacijom poslova na mestu postavljanja bazne stanice.

Zagađenje vazduha i zemljišta, buka, vibracije i zauzeće prostora su posledica rada transportnih vozila za prevoz opreme. Ti uticaji su lokalizovani na neposrednu okolinu lokacije bazne stanice i privremenog su karaktera, do završetka svih potrebnih radova na lokaciji.

5.2 UTICAJI U TOKU EKSPLOATACIJE

U toku eksploatacije bazne stanice ne postoji zagađivanje vazduha, zemljišta i vode, niti dolazi do proizvodnje buke, vibracija i toplote.

Elektromagnetno polje, kao deo biosfere, prirodno je i stalno čovekovo okruženje. Tehnološki razvoj je bitno promenio karakteristike tog polja i doprineo sve višem nivou profesionalne, ali i ambijentalne izloženosti čoveka elektromagnetnom zračenju, odnosno pojedinim delovima njegovog spektra. Iako vrlo širok, ceo elektromagnetni spektar je biološki aktivan i različitim mehanizmima deluje na žive organizme.

Izvori elektromagnetnog zračenja mogu da se podele u dve grupe

- prirodne izvore (sunčeva aktivnost, Zemlja, meteorološke pojave),
- veštačke izvore (izvori namernog i nenamernog zračenja).

U veštačke izvore spadaju uređaji u ljudskom okruženju koji stvaraju električno, magnetno i elektromagnetno polje, koji mogu da budu poželjni, kao što je to pri radio i televizijskim



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

prenosima i u okviru mreža mobilne telefonije, kao i da se javljaju kao nuspojave u okolini dalekovoda, transformatora, električnih i elektronskih uređaja.

Sva ta polja mogu negativno da utiču na rad električnih uređaja, koji se nađu u prostoru delovanja polja. Stepenn elektromagnetne interferencije (EMI) zavisi od rastojanja, snage i frekvencije talasa, te od otpornosti elektronskih komponenti na uticaj tih talasa. Postoje standardi i preporuke koje definišu otpornost na interferenciju, kao i maksimalnu snagu elektromagnetnog polja, koju mogu da proizvedu. To su tzv. zahtevi za elektromagnetnu kompatibilnost (EMC). Minimizovanje rizika od elektromagnetne interferencije leži u pooštavanju zahteva za elektromagnetnu kompatibilnost.

Kada elektromagnetno zračenje ima veoma malu talasnu dužinu (od nekoliko pikometara do stotinak nanometara), govori se o jonizujućem zračenju. Jonizujuće zračenje obuhvata rentgensko i gama-zračenje i ima sposobnost uticaja na velike hemijske molekule, od kojih su sastavljena sva živa bića, te na taj način prouzrokuje značajne biološke promene.

Pri većim talasnim dužinama govori se o nejonizujućem zračenju. Nejonizujuća zračenja su elektromagnetna polja, koja imaju energiju fotona manju od 12,4 eV. Ona obuhvataju: ultraljubičasto ili ultravioletno zračenje (talasne dužine od 100 nm do 400 nm), vidljivo zračenje (talasne dužine od 400 nm do 780 nm), infracrveno zračenje (talasne dužine od 780 nm do 1 mm), radio-frekvencijsko zračenje (frekvencije od 10 kHz do 300 GHz), elektromagnetna polja niskih frekvencija (frekvencije od 0 do 10 kHz) i lasersko zračenje. Nejonizujuća zračenja obuhvataju i ultrazvuk ili zvuk čija je frekvencija veća od 20 kHz.

U ovoj studiji se razmatra uticaj elektromagnetnog zračenja baznih stanica mobilne telefonije i pripadajućih predajnika radio-relejnih veza na životnu okolinu i tehničke uređaje, u skladu sa ustanovljenim standardima i preporukama.

Bazne stanice javne mobilne telefonije mogu istovremeno da rade na nekoliko radio kanala u opsegu 900 MHz, 1800 MHz, odnosno 2100 MHz. Broj radio kanala na jednoj baznoj stanici najčešće se kreće od 1 do 8 kanala, što zavisi od zahteva u pogledu kapaciteta saobraćaja koji bazna stanica treba da ostvari, odnosno odobrenja agencije za telekomunikacije u okviru dozvole za rad. Pri tome je, u proseku, izlazna snaga predajnika reda veličine 10W/kanalu. Za potrebe ostvarivanja veze mobilna stanica - bazna stanica, koristi se jedan od radio-kanala i to, približno, 12,5 % vremena. Bazna stanica je najaktivnija u slučajevima kada opslužuje 8 mobilnih stanica istovremeno po svakom radio-kanalu. Zbog toga, zbirna izlazna snaga svih predajnika u maksimumu može da iznosi oko 8÷10 W. Prethodno navedeni podaci važe za bazne stanice makročelija. U slučajevima kada treba da se ugradi mikročelija (dimenzije reda 100 m), pikočelija (dimenzije nekoliko desetina metara) ili čelija u zatvorenom prostoru (*indoor* čelija), koriste se bazne stanice znatno manjih snaga, pošto se zahtevaju manji dometi. Što se elektromagnetnog zračenja tiče, ovaj tip baznih stanica je manje kritičan nego bazne stanice makročelija, tako da u daljem razmatranju neće biti posebno analizirane.

Antenski sistemi GSM i UMTS baznih stanica mogu da budu omnidirekcionni, ali su najčešće usmereni, što znači da se energija ne emituje u svim smerovima podjednako. U slučaju usmerenih antena najveći deo energije se emituje u pravcu glavnog snopa zračenja, dok je u ostalim pravcima zračenje znatno manje. Površinska gustina snage zračenja antene opada, u proseku, sa kvadratom rastojanja. Usled usmerenog dijagrama zračenja antene (u vertikalnoj ravni) na nivou tla, van pravca glavnog snopa zračenja, će polje biti slabo. Najveći nivo elektromagnetnog zračenja na nivou tla se javlja unutar kruga poluprečnika od 50 m do 450 m od



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zss@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

vertikale položaja na kome se antena nalazi.

S obzirom da GSM sistem radi u opsegu 900 MHz, ljudi i tehnički uređaji se uvek nalaze u tzv. dalekoj zoni zračenja bazne stanice, pri čemu se pod dalekom zonom podrazumeva oblast koja se nalazi na rastojanju od nekoliko talasnih dužina od izvora, što je, u konkretnom slučaju, 1 - 2 m. Ova pojava je kod UMTS sistema, koji radi u opsegu 2100 MHz, još izraženija.

Ako se čovek nađe u dalekoj zoni zračenja bazne stanice, celo njegovo telo će biti izloženo elektromagnetnom zračenju, dok je, kada je reč o zračenju mobilnih telefona, zračenje usmereno u relativno malu oblast oko glave korisnika, tzv. blisku zonu. U ovom projektu se detaljnije razmatra samo elektromagnetno zračenje baznih stanica, a ne i mobilnih telefona.

Elektromagnetno zračenje GSM i UMTS baznih stanica je po svojoj prirodi veoma slično elektromagnetnoj emisiji TV predajnika, sa osnovnom razlikom da snage TV predajnika mogu da budu i do 1000 puta jače od predajnika u GSM i UMTS sistemu.

5.3 ANALIZA UTICAJA PREDAJNIKA RADIO-RELEJNIH VEZA

Bazna stanica mora da komunicira sa okolnim baznim stanicama da bi se omogućio razgovor između dva mobilna korisnika koji se nalaze u različitim ćelijama ili različitim mrežama. Ponekad je komunikacija ostvarena preko kablova, ali je češći slučaj da bazne stanice komuniciraju preko radio-relejnih veza. U okviru GSM i UMTS sistema koriste se radio-relejne veze. Uređaji potrebni za ove veze se postavljaju zajedno sa baznom stanicom.

Radio-relejne veze koriste parabolične antene prečnika od 0,3 m do 1,2 m, koje omogućavaju tzv. tačka-na-tačku komunikaciju. Ove antene imaju izuzetno uzan dijagram zračenja, širine $1^\circ \div 3^\circ$, i veoma velike dobitke između 37 i 46 dBi, što znači da je zračenje antena koncentrisano u uskom snopu oko zamišljene prave linije koja spaja predajnu i prijemnu antenu. Frekvencije koje koristi „Telenor“ kod GSM i UMTS mreža za radio relejne veze su 7 GHz i 26 GHz. Prostiranje na ovim frekvencijama je takvo da mora da postoji optička vidljivost između antena i ne sme da bude prepreka u uskom snopu (u prvoj Frenelovoj zoni) oko pravca koji spaja antene.

S obzirom na veoma uzan dijagram zračenja i veoma velike dobitke antena, radio-relejne veze koriste snage manje od 1 W. Ove snage su mnogo manje od snage koju koriste bazne stanice. Talasna dužina je svega nekoliko centimetara, tako da na rastojanjima od nekoliko desetina centimetara počinje daleka zona. Nedoovoljeno visok intezitet vektora jačine električnog polja javlja se u zoni od nekoliko metara od antene i to samo u pravcu glavnog snopa. U ostalim pravcima je dobitak antene veoma mali i već na nekoliko centimetara od antene su vrednosti intenziteta vektora jačine električnog polja u dozvoljenim granicama.

Radio-relejne veze se projektuju tako da ljudi i tehnički uređaji ne mogu da se nađu na pravcu glavnog snopa, jer bi to omelo ili onemogućilo komunikaciju koja je neophodna za funkcionisanje GSM i UMTS mreže. Zato ni ljudi ni tehnički uređaji nisu ugroženi radom uređaja radio-relejnih veza. Mere zaštite koje se budu primenjivale za antenski sistem bazne stanice su više nego dovoljne i za antenski sistem radio-relejnih veza.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zss@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

5.4 UTICAJ ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA NA LJUDE

Naučni stav po pitanju uticaja nejonizujućih zračenja na ljude objavljuju mnoge međunarodne nezavisne naučne organizacije od kojih su najznačajnije Međunarodna komisija za zaštitu od nejonizujućih zračenja (ICNIRP³) i Svetska zdravstvena organizacija (WHO).

Elektromagnetno zračenje koje se javlja unutar mreža mobilne telefonije i koje obuhvata frekvencijski opseg oko 800MHz, 900 MHz, 1800 MHz i 2100 MHz spada u opseg nejonizujućeg zračenja. Ova zračenja mogu da izazovu termičke efekte u živim organizmima.

U izvore nejonizujućeg zračenja spadaju i kompjuteri, televizori, mikrotalasne pećnice, pegle, šporeti, frižideri i veliki broj ostalih uređaja u našem svakodnevnom okruženju.

Termički efekti, koji predstavljaju osnovni vid dejstva radiofrekvencijskog zračenja na žive organizme, manifestuju se u vidu zagrevanja tkiva. Toplota koju prouzrokuje elektromagnetno polje, preraspoređuje se termoregulacionim mehanizmom, kao vrstom odbrane organizma od pregrevanja. Zbog toga postoje zakoni koji propisuju granične vrednosti nivoa zračenja koja se ne smeju prelaziti.

Granične vrednosti električnog polja koje su dozvoljene u Republici Srbiji su manja nego u većini zemalja u EU, odnosno zakonska regulativa u našoj zemlji je po ovom pitanju stroža od većine država u okruženju.

WHO (Svetska zdravstvena organizacija) (2014-10)¹

Mobilni telefoni su sada sastavni deo savremenih telekomunikacija. U mnogim državama preko polovine stanovništva koristi mobilne telefone i to tržište ubrzano raste. U 2014. procenjeno je da ima 6,9 milijardi pretplatnika u svetu. U nekim delovima sveta mobilni telefoni su najpouzdaniji ili jedini raspoloživi.

Zbog tog ogromnog broja korisnika mobilnih telefona, važno je istražiti, razumeti i pratiti njihov uticaj na zdravlje stanovništva.

Mobilni telefoni ostvaruju vezu prenošenjem radio-talasa kroz mrežu fiksnih (nepokretnih) antena koje se nazivaju bazne stanice. Radiofrekventni (RF) talasi su elektromagnetna polja (EMP), i za razliku od jonizujućeg zračenja kao što su X-zraci ili gama-zraci, ne mogu niti da raskinu hemijske veze niti da izazovu jonizaciju u ljudskom telu.

Izloženost

Mobilni telefoni su radiofrekventni odašiljači male snage koji rade na frekvencijama između 450 i 2.700 MHz sa pikovima snage (najvećom snagom) u opsegu 0,1 do 2 W. Telefon odašilja snagu samo kada je uključen. Ova snaga (pa samim tim i izloženost korisnika radio-frekvencijama) brzo opada udaljavanjem telefona.

Osim korišćenja „hands free“ uređaja, koji omogućuju da mobilni telefoni tokom korišćenja budu udaljeni od glave i tela, izloženost se smanjuje i ograničavanjem broja i trajanja poziva. Upotreba telefona u oblastima gde je prijem dobar takođe smanjuje izloženost jer tada telefon emituje manjom snagom.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

U poslednje dve decenije sproveden je veliki broj studija kojima se procenjuje da li su mobilni telefoni mogući rizik po zdravlje. Do sada, nije utvrđeno da upotreba mobilnih telefona ima nepovoljan uticaj na zdravlje.

Smernice za granice izlaganja

Granične vrednosti izlaganja radio-frekvencijama korisnika mobilnih telefona iskazane su preko Specifične brzine apsorpcije (*Specific Absorption Rate, SAR*) – brzine apsorpcije RF energije po jedinici mase tela. U sadašnje vreme dva međunarodna tela su razvila smernice za izloženost profesionalaca i za izloženost stanovništva, osim za pacijente medicinske nege ili tretmana. Ove smernice su zasnovane na detaljnoj proceni raspoloživih naučnih saznanja.

Odgovornost WHO

WHO takođe u svojim planovima istraživanja prepoznaje i promovise prioriteta istraživanja u domenu RF polja i zdravlja kako bi se popunile praznine u saznanjima.

WHO kreira informativne materijale i promovise dijalog naučnika, vlada, industrije i stanovništva kako bi se podigao nivo razumevanja mogućih štetnih uticaja mobilnih telefona na zdravlje.

SCENIHR² je 27.01.2015. objavio Konačno mišljenje o mogućim uticajima elektromagnetnih polja na ljudsko zdravlje po kome rezultati savremenih naučnih istraživanja pokazuju da ne postoje očigledni nepovoljni uticaji po zdravlje ako je izloženost u granicama propisane pravne regulative.

Zaštita od nejonizujućih zračenja je u Republici Srbiji uređena Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (*Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja („Službeni glasnik RS“ broj 36/2009)*). Ovim zakonom se, na najširoj osnovi i na sveobuhvatan način, uređuju načela, uslovi i mere zaštite zdravlja ljudi i životne sredine od štetnog dejstva nejonizujućih zračenja u korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Zaštita od profesionalnog izlaganja izvorima nejonizujućih zračenja nije predmet ovog zakona (*Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS“ broj 104/2009)*).

Radi ujednačavanja kriterijuma sa zahtevima u pogledu očuvanja i podizanja kvaliteta životne sredine unutar Evropske unije, članice Evropskog komiteta za standardizaciju u elektrotehnici (CENELEC) izdale su standarde "Measurement of exposure of radio frequency electro-magnetic fields - Field strength in frequency range 100 kHz ÷ 1 GHz - CEI IEC 61566" i "Basic standard on measurement and calculation procedures for human exposure magnetic and electromagnetic fields 0 Hz ÷ 300 GHz - CENELEC EN 50413:2008". U našoj zemlji se takođe koriste ovi standardi pod oznakama „SRPS EN 61566:2009“ „SRPS EN 50413:2010“.

Međunarodna i nacionalna ograničenja se postavljaju da bi se opšta ljudska populacija zaštitila od kratkoročnih i/ili dugoročnih zdravstvenih tegoba povezanih sa izlaganjem RF zračenju.

5.5 PARAMETRI KOJI SE KORISTE ZA DEFINISANJE GRANICE ŠTETNOG RF ZRAČENJA (SAR)

Parametar koji je prihvaćen kao mera izloženosti RF zračenju je veličina pod nazivom



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

specifična brzina apsorpcije energije, ili specifična snaga apsorpcije *SAR* (*Specific Absorbtion Rate*) izražena u jedinicama [W/kg]. Ta veličina predstavlja energiju apsorbovanu po jedinici vremena i po jedinici mase živog organizma, pri čemu se uzima u obzir i vrsta izvora, frekvencija rada i vremensko trajanje izlaganja. Ukratko, može se reći da je *SAR* mera brzine kojom telo apsorbuje energiju RF zračenja. Granične vrednosti za *SAR* se definišu posebno za celo telo, kao usrednjena veličina, kao i za pojedine delove tela ponaosob.

Veličina koja se definiše kao energija apsorbovana po jedinici telesne mase naziva se specifična apsorpcija *SA* (*Specific Absorbtion*) [J/kg]. Ona se najčešće koristi za definisanje gornje granice impulsnog zračenja u oblasti mikrotalasa.

Pri izlaganju tela poljima vrlo visokih frekvencija, kada je dubina prodiranja elektromagnetskog polja u telo mala, za merenje količine zračenja u datoj tački koristi se veličina pod nazivom površinska gustina snage *S* (*Power density*) [W/m²] ili [W/mm²], koja definiše veličinu protoka snage po jedinici površine. U našoj terminologiji iz područja elektromagnetike, definiše se Pointingov vektor, $S = E \cdot H$, gde je *E* vektor jačine električnog polja, a *H* vektor jačine magnetnog polja. Pointingov vektor definiše i pravac i smer protoka energije. Površinska gustina snage *S*, izražena u W/m², jeste intenzitet Pointingovog vektora.

Osim ovih veličina, definišu se i granične vrednosti

- intenziteta vektora jačine električnog polja *E* [V/m],
- intenziteta vektora jačine magnetnog polja *H* [A/m],
- intenziteta vektora magnetne indukcije *B* [T].

U većini zemalja Evrope (*Nemački DIN-VDE 0848 standard, Austrijski ONORM standardi, standard koji verifikuje Nacionalni Radiološki Zaštitni Odbor, National Radiological Protection Board - NRPB Velika Britanija*), postoje dve granične vrednosti dozvoljenih nivoa zračenja, i to posebno za

- profesionalce (occupational exposure) koji ograničeno vreme provode u prostoru jakog polja i koji su, svesni opasnosti, dužni da primene mere zaštite,
- opšte stanovništvo (general population), osobe koje trajno borave u prostoru u kome postoji elektromagnetno polje.

Većina standarda definiše granice maksimalne izloženosti u srednjem intervalu vremena. To znači da postoji mogućnost prekoračenja datih graničnih vrednosti u kratkom vremenskom intervalu, sve dok se ne prekorači srednja vrednost zračenja u određenom periodu vremena.

Specifičnu brzinu apsorpcije energije *SAR* je vrlo teško izmeriti, tako da se, ustvari, meri intenzitet vektora jačine električnog polja *E*, pa se na osnovu dobijenih vrednosti, izračunavaju vrednosti specifične brzine apsorpcije energije po formuli

$$SAR = \sigma \cdot E^2 / \rho \quad (6.1)$$

pri čemu je σ [S/m] specifična provodnost tkiva, a ρ [kg/m³] je specifična težina tkiva.

Uticaj elektromagnetskih talasa na ljudski organizam ima **kumulativan** karakter. Njihov uticaj je direktno srazmeran dužini izlaganja u zoni zračenja.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

Postoje mnogi faktori koji se uzimaju u obzir pri određivanju kako se elektromagnetna energija apsorbuje u telu čoveka, kao npr:

- Dielektrična kompozicija,
- Veličina tela,
- Oblik i orijentacija tela i polarizacija polja,
- Složenost (bliska zona) polja.

Dielektrična kompozicija:

Prostiranje elektromagnetskih talasa kroz biološka tkiva razlikuje se od prostiranja kroz slobodni prostor, jer su karakteristike apsorpcije u ljudskim tkivima različite za različite delove tela. Po pravilu, elektromagnetna energija prolazi kroz masno tkivo i deponuje se u mišićnom ili moždanom tkivu, a dubina prodiranja varira sa frekvencijom i u obrnutoj proporciji je sa njenim porastom. Za opisivanje elektromagnetskih osobina biološkog tkiva koristi se kompleksna dielektrična konstanta tkiva data kao:

$$\varepsilon = \varepsilon_r \varepsilon_0 + j \frac{\sigma}{2\pi f}$$

gde je:

- ε_r - relativna dielektrična konstanta;
- ε_0 - dielektrična konstanta vakuuma ($8,86 \cdot 10^{-12}$ F/m);
- j - imaginarna jedinica;
- σ - električna provodljivost tkiva [S/m];
- f - frekvencija EM talasa [Hz].

Električna provodljivost tkiva σ takođe je zavisna od frekvencije kojoj je izloženo ljudsko telo.

Veličina tela:

Svaki objekat, bilo da se radi o predmetu ili živom biću, kada se nađe u elektromagnetnom polju može pri određenim uslovima stupiti u rezonancu sa izvorom takvog polja. Ako je taj objekat čovek, njegova rezonantna frekvencija prvenstveno zavisi od visine samog tela. Karakteristike tela u odnosu na talasnu dužinu izvora elektromagnetnog polja su:

- kada je telo manje od veličine talasne dužine,
- kada su njihove veličine približno jednake i
- kada je telo znatno veće od veličine talasne dužine.

U slučajevima kada je veličina tela manja od talasne dužine, postoji mala apsorpcija i jednoobrazna ili jednaka raspodela energije. U tom opsegu telo postaje otpornije sa smanjenjem frekvencije.

Kada je talasna dužina približno jednaka veličini tela, tada se javlja najveća apsorpcija sa nejednakom raspodelom energije. Stoga se mogu pojaviti "vruća mesta" na pojedinim delovima tela.

Kada je talasna dužina manja od veličine tela, tada je apsorpcija manja, dok je zagrevanje ograničeno na ozračenu površinu.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

Oblik, orijentacija i polarizacija:

Apsorpcija elektromagnetskih talasa u telu čoveka varira sa oblikom i orijentacijom tela u polju. Specifična stopa apsorpcije (*SAR*) je osnova za većinu standarda bezbednosti upotrebe uređaja koji zrače elektromagnetne talase.

Osoba koja stoji u blizini vertikalno polarizovanog polja apsorbuje do 10 puta više energije nego kada ta ista osoba stoji ispred horizontalno polarizovanog signala. Rezultati istraživanja pokazuju da *SAR* ima najveću vrednost kada je osa tela paralelna vektoru električnog polja i u okolini rezonantne frekvencije (oko 70-80 MHz za čoveka po ergonomskom proseku, oko 35-40 MHz kada čovek stoji na provodnoj ravni i oko 100 MHz kada je u sedećem položaju).

Složenost polja:

Većina standarda je zasnovana na odnosima koje stvaraju ravanski talasi **u dalekoj zoni** i njihovom delovanju na telo. Međutim, elektromagnetsko polje u neposrednoj blizini izvora je veoma složeno, jer električna i magnetska polja nemaju iste karakteristike u blizini izvora zračenja i na određenoj udaljenosti.

Zbog navedenih razloga, bliska zona (naročito njen reaktivni dio) je kompleksna u pogledu raspodele energije i skoro da je nemoguće njeno izračunavanje. Kada se na to dodaju tri faktora koji određuju apsorpciju, ukupan broj promjenjivih veličina za izračunavanje postaje zapanjujući.

SAR se isključivo računa **pri upotrebi** mobilnih uređaja odnosno uređaja koji zrače (zona bliskog polja).

U studiji je isključivo analizirana zona dalekog polja (zona bliskog polja je ispred antena, koje spada u kontrolisanu zonu gde nije moguće ljudsko prisustvo, kao i zona oko mobilnog telefona pri razgovoru).

5.5.1 GRANIČNE VREDNOSTI POJEDINIH PARAMETARA

Usvajanjem Zakona o zaštiti od nejonizujućih zračenja i pratećih podzakonskih akata, pre svega Pravilnika [8], uređeni su uslovi i mere zaštite zdravlja ljudi i životne sredine od štetnog dejstva nejonizujućih zračenja i u našoj zemlji.

Pravilnik [8] propisuje granice izlaganja elektromagnetnom zračenju u zonama povećane osetljivosti utvrđujući bazična ograničenja i referentne granične nivoe izlaganja stanovništva nejonizujućim zračenjima.

Bazična ograničenja izlaganja stanovništva električnim, magnetnim i elektromagnetnim poljima (0 Hz do 300 GHz) su zasnovana na neposredno utvrđenim zdravstvenim efektima i biološkim pokazateljima.

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 [W/m²].

Granične vrednosti koje važe u Republici Srbiji :

Na osnovu Pravilnika o granicama izlaganja nejonizujućeg zračenja ("Službeni glasnik RS" br. 104/09), granice izlaganja nejonizujućem zračenju date su u Tabeli 6.1.

Tabela 6.1 Granične vrednosti za opšte stanovništvo

Frekvencijski opseg	E [V/m]	H [A/m]	B [μT]	S [W/m ²]
< 1 Hz	5600	12800	16000	
1-8 Hz	4000	$12800/f^2$	$16000/f^2$	
8 - 25 Hz	4000	$1600/f$	$2000/f$	
0,025 - 0,8 kHz	$100/f$	$1,6/f$	$2/f$	-
0,8 - 3 kHz	$100/f$	2	2,5	-
3 - 150 kHz	34,8	2	2,5	
0,15 - 1 MHz	34,8	$0,292/f$	$0,368/f$	-
1 - 10 MHz	$34,8/f^{1/2}$	$0,292/f$	$0,368/f$	-
10 - 400 MHz	11,2	0,0292	0,0368	0,326
400 - 2.000 MHz	$0,55 f^{1/2}$	$0,00148 f^{1/2}$	$0,00184 f^{1/2}$	$f/1250$
2 - 300 GHz	24,4	0,064	0,08	1,6

Na osnovu podataka koje sadrži Tabela 6.1, izvedeni su referentni granični nivoi za radio-sisteme mobilnih operatora i prikazani u Tabeli 6.2:

Tabela 6.2 Referentni granični nivoi za radio-sisteme mobilnih telekomunikacija

Radio-sistem	f [MHz]	E_L [V/m]	H_L [A/m]	B_L [μT]	S_L [W/m ²]
CDMA	425	11,3	0,031	0,038	0,340
GSM/UMTS900	947	16,9	0,046	0,057	0,758
GSM/LTE1800	1.840	23,6	0,063	0,079	1,472
UMTS2100	2.147	24,4	0,064	0,080	1,600

5.5.2 ALGORITAM ZA PRORAČUN INTENZITETA VEKTORA JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA U OKOLINI BAZNE STANICE

Snaga koju generišu bazne stanice zavisi od broja predajnika, njihove izlazne snage i konfiguracije (broja kanala ili nosilaca). Izlazni signali predajnika se kombinuju i kablovima vode do antene bazne stanice. Snaga koja se dovodi do antene, P_a , data je izrazom

$$P_a = N \cdot P_{tx} \cdot 10^{\frac{-L}{10}} \quad (6.2)$$

gde je:

N broj predajnika vezanih na antenu;

P_{tx} izlazna snaga jednog predajnika;

Lukupno slabljenje snage signala zbog kablova, kombajnera, splitera i slično.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

Snaga koja se dovede do antene bazne stanice emituje se u vidu elektromagnetnih talasa. Površinska gustina snage emitovanog talasa opada sa kvadratom rastojanja od centra antene:

$$S = \frac{P_a \cdot G_a}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \quad (6.3)$$

gde je:

P_a snaga koja se dovodi do antene;

G_a dobitak (usmereno pojačanje) antene u odnosu na izotropnu antenu;

r rastojanje posmatrane tačke od antene.

Ovaj izraz predstavlja intenzitet Pointingovog vektora, odnosno površinske gustine snage u tzv. „dalekoj zoni“ ili „zoni zračenja“. U dalekoj zoni veza između površinske gustine snage zračenja S , jačine električnog polja E i jačine magnetnog polja H data je izrazima

$$S = \frac{E^2}{Z} \quad \text{i} \quad S = \frac{H^2}{Z} \quad (6.4)$$

gde je:

Z - karakteristična impedansa sredine.

U dalekoj zoni zračenja je, dakle, za određivanje svih potrebnih veličina koje karakterišu zračenje dovoljno da se izračuna intenzitet samo jednog vektora polja. Uobičajeno je da se izračuna jačina električnog polja, jer je inače merenje te veličine jednostavno.

Granica između bliskog polja i zone zračenja je prilično široka. Obično se smatra da zona zračenja nastupa već na udaljenostima od nekoliko talasnih dužina od predajne antene. Međutim, proračuni pokazuju da korišćenje izraza za zonu zračenja daje dovoljno tačne rezultate tek kada je rastojanje od predajne antene veće od $30 \cdot \lambda$. Jednačine polja za zonu zračenja daju grešku manju od 1% tek na rastojanjima većim od $100 \cdot \lambda$.

Za radio-sistem GSM900, koji radi na frekvenciji oko 900 MHz, talasna dužina je oko 33 cm, što znači da relativno dobri rezultati mogu da se dobiju na rastojanjima 1,6 m od antene ($5 \cdot \lambda$), a sasvim dobri rezultati na rastojanjima većim od 10 m (oko $30 \cdot \lambda$). Za radio-sistem GSM1800, koji radi na frekvenciji oko 1.800 MHz, talasna dužina je oko 16,7 cm, pa se relativno dobri rezultati mogu da se dobiju na rastojanjima 1 m od antene a sasvim dobri rezultati na rastojanjima većim od 5 m. Za radio-sistem UMTS2100, koji radi na frekvenciji oko 2.100 MHz, talasna dužina je oko 14,3 cm, što znači da se relativno dobri rezultati dobijaju na rastojanjima 0,7 m od antene, a sasvim dobri rezultati na rastojanjima većim od 4,3 m.

Jačina električnog polja u dalekom polju zračenja antene u slobodnom prostoru je

$$E = \frac{1}{r} \sqrt{\frac{P_a \cdot G_a \cdot Z_0}{4 \cdot \pi}} \quad (6.5)$$

gde je:

P_a snaga koja se dovodi do antene;

G_a dobitak (usmereno pojačanje) antene u odnosu na izotropnu antenu;

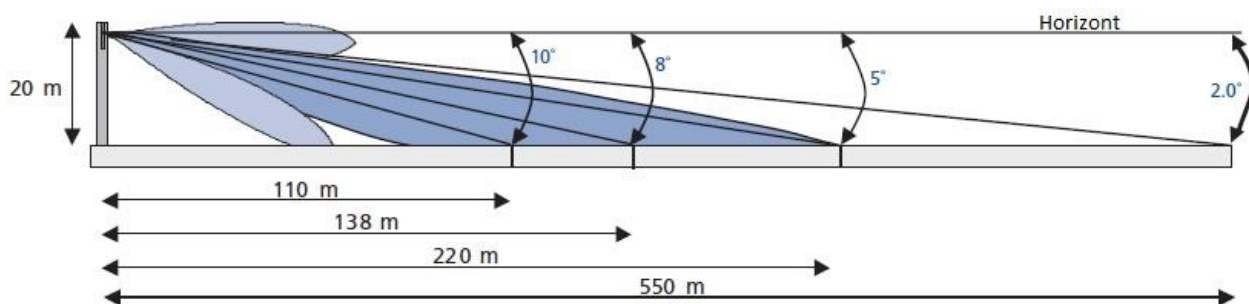
Z_0 karakteristična impedansa vazduha (377Ω);

r rastojanje posmatrane tačke od antene.

Svaka realna antena je konstruisana tako da najveći deo snage izrači u glavni snop. Dobitak (usmereno pojačanje antene) G_a se obično izražava u decibelima u odnosu na izotropnu antenu (dBi). Najveća vrednost usmerenog pojačanja antene se naziva dobitak antene. Dobitak sektorskih antena makroćelijskih baznih stanica je u opsegu $15 \div 20$ dBi.

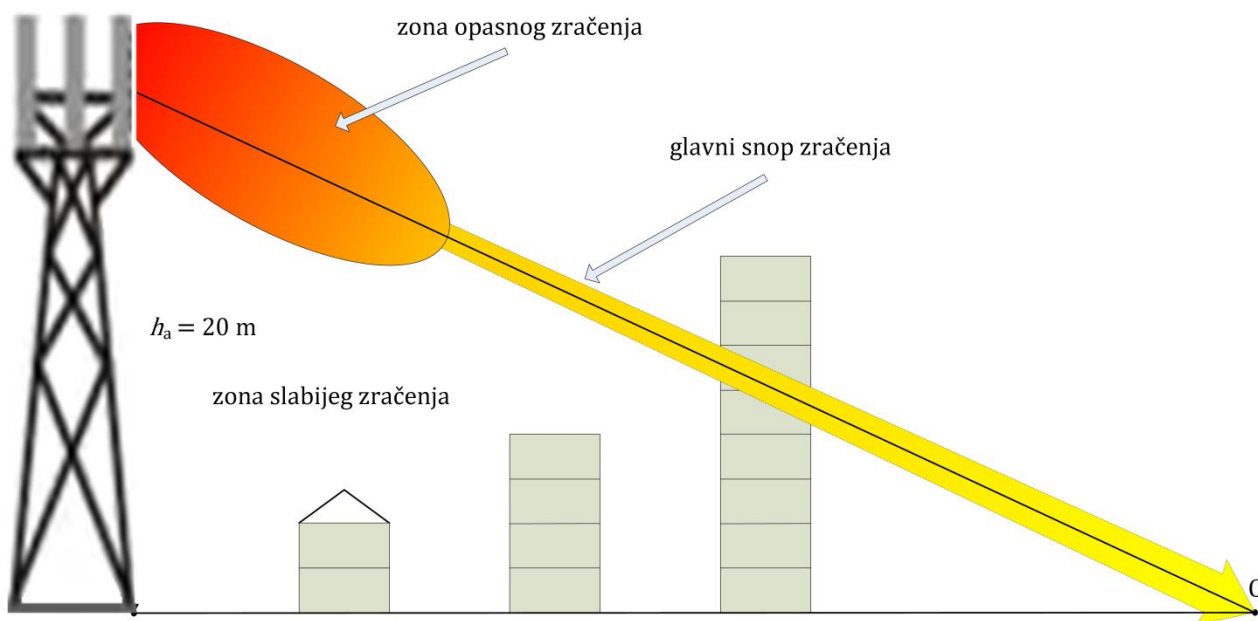
Antene emituju elektromagente talase u prostor (ćeliju) oko bazne stanice. Dijagrami zračenja antene su pažljivo izabrani od planera mreže da bi se postiglo optimalno pokrivanje ćelije. Cilj je da pojedine antene zrače u željenom smeru. Širina dijagrama zračenja antena mikroćelijskih baznih stanica u horizontalnoj ravni su između 60° i 90° , dok su u vertikalnoj ravni dijagrami zračenja uski, tipično između 4° i 10° .

Zavisno od karakteristika antene, visine na kojoj su postavljene i njenog nagiba, glavni snop zračenja stiže na zemlju na rastojanju od 100 m do 600 m od podnožja antenskog stuba, kao što ilustruje Slika 6.1 za antenu na visini 20 m.



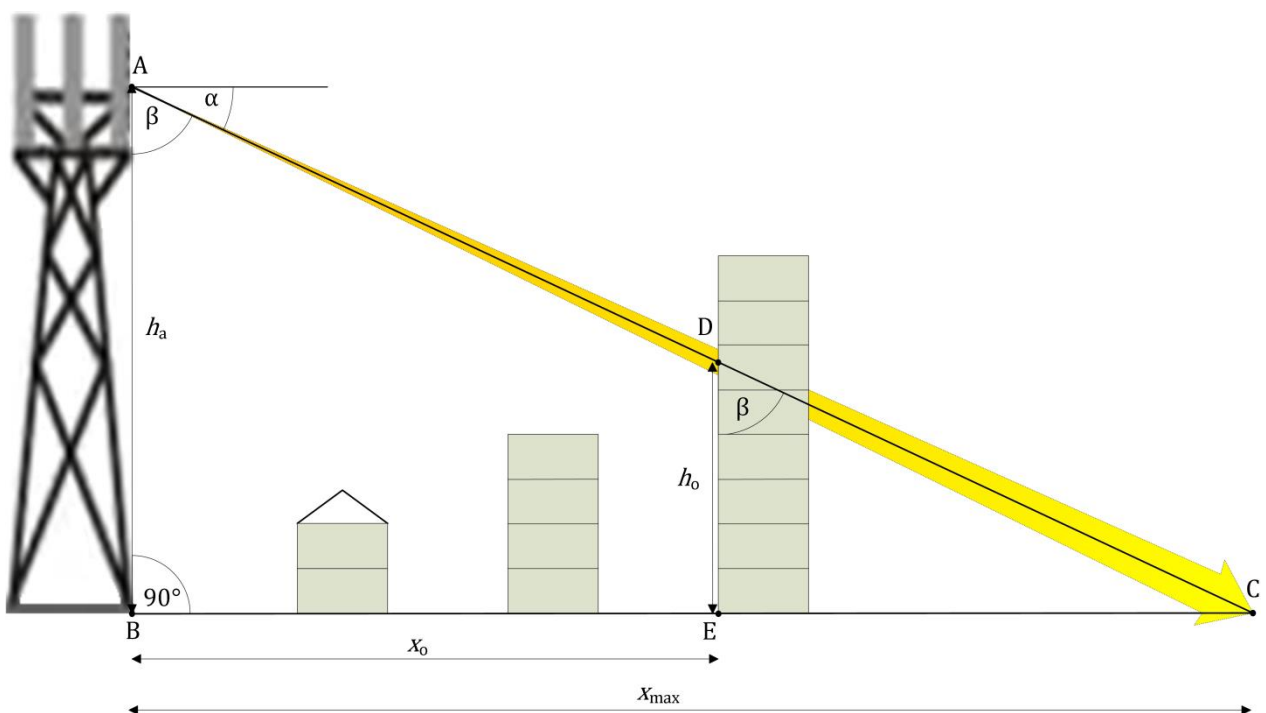
Slika 6.1 Ilustracija uticaja nagiba antene na dužinu snopa zračenja

Dijagram zračenja realne antene nema oštro definisane ivice i deo snage će biti usmeren u svim pravcima ispod horizontalne ravni. S obzirom na karakterističnu funkciju zračenja, odnosno dijagram zračenja antena, snaga u pravcima nadole je bar sto puta manja od one u glavnom snopu, na istom rastojanju od antene. Neposredno uz antenu, u smeru njenog zračenja, je zona opasnog zračenja. Pojednostavljen prikaz ovih zona daje Slika 6.2.



Slika 6.2 Glavni snop i zone zračenja antene

U objektima u zoni povećane osetljivosti važno je odrediti nivo sa najvećom izloženošću, odnosno sprat na kome osa glavnog snopa zračenja antene (pod uglom koji je definisan zbirom njenog mehaničkog i električnog nagiba) dodiruje objekat, i na njemu izvršiti proračun EM polja i izloženosti. U praksi su nagibi mali (najčešće ne veći od $5\div 8^\circ$) a antene postavljene visoko, tako da su najviši spratovi većine bliskih objekata ispod ose glavnog snopa antene, pa su oni ujedno i najizloženiji. Kod viših ili udaljenijih objekata visina na kojoj osa glavnog snopa zračenja antene dotiče stambeni deo objekta se određuje prema Slici 6.3.



Slika 6.3 Određivanje najizloženijeg sprata objekta u zoni povećane osetljivosti

Trougao ABC je određen katetom AB (visina središta antene, h_a), pravim uglom u odnosu na katetu BC i uglom β koji je komplement ukupnog nagiba antene (α). Kateta BC (x_{max}) je rastojanje tačke dodira ose glavnog snopa antene i tla od podnožja antene. Trougao CDE određen je fasadom posmatranog objekta okrenute ka anteni od podnožja E do tačke D u kojoj osa glavnog snopa zračenja preseca fasadu (h_o) i uglovima na kateti DE (prav ugao i ugao β).

Oba trougla (ABC i CDE) imaju iste uglove a jedna kateta je kraća za rastojanje objekta od antene (x_o). Na osnovu Talesove teoreme zaključujemo da preostale dve stranice (kateta h_o i hipotenuza) prate srazmeru dužih kateta dva trougla, tako da važi:

$$\frac{h_o}{h_a} = \frac{x_{max} - x_o}{x_{max}} \quad (6.6)$$

$$h_o = h_a \frac{x_{max} - x_o}{x_{max}} \quad (6.7)$$

gde je

h_o visina na kojoj glavni snop zračenja antene dotiče izloženu fasadu objekta;
 h_a visina središta antene;
 x_o rastojanje izložene fasade objekta od podnožja antene;
 x_{max} rastojanje tačke dodira ose glavnog snopa antene i tla od podnožja antene:

$$x_{max} = h_a \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \quad (6.8)$$

Signali koji potiču sa različitih predajnih antena su nekorelisani zbog prostorne i/ili ugaone razdvojenosti. Zato ukupna površinska gustina snage u slobodnom prostoru, u posmatranoj tački, može da se odredi sabiranjem površinskih gustina snage zračenja svih antena i tako odredi ukupna površinska gustina snage nastala kumulativnim delovanjem više antenskih sistema istog operatora ili više operatora:

$$S = \sum_{i=1}^n S_i \quad (6.9)$$

što se za jačinu električnog polja svodi na:

$$E = \sqrt{\sum_{i=1}^n E_i^2} \quad (6.10)$$

Složeni uslovi prostiranja signala u gradskoj sredini uključuju senke zgrada, višestruke refleksije i zračenje provodnih površina koje se nalaze u polju talasa. Ovi efekti prouzrokuju neuniformnu raspodelu jačine električnog polja, pri čemu i pravac prostiranja i polarizacija talasa mogu da budu nepredvidivi.

U redovnom režimu rada bazne stanice saobraćajni kanali su aktivni samo u slučajevima kada se za tim ukaže potreba (tj. postoje aktivni korisnici), čime se značajno smanjuje nivo elektromagnetne emisije. Prilikom proračuna elektromagnetne emisije, zbog potrebe analize „najgoreg slučaja“ usvojena je pretpostavka da bazne stanice uvek rade maksimalnim kapacitetom (sa maksimalnim brojem aktivnih korisnika). Ovaj režim rada je samo teorijski moguć jer je sistem podešen tako da odbija korisnike pre nego što dostigne zauzeće od 100 %, odnosno pre nego što se zaguši u situacijama kada su zahtevi korisnika za servisom neuobičajeno veliki. U praksi ovakvo zagušenje može da nastane samo izuzetno, za vreme velikih praznika, skupova, koncerata, događaja poput festivala „Exit“ i slično.

Prilikom proračuna se analizira najgori slučaj: slobodan prostor bez prepreka i refleksija i aktivni svi saobraćajni i kontrolni kanali sve vreme, pod maksimalnim opterećenjem.

5.5.3 PRORAČUN UTICAJA ISTOVREMENOG ZRAČENJA ELEKTROMAGNETNIH TALASA RAZLIČITIH FREKVENCIJA

Vrlo je važno da se, u slučaju istovremenog delovanja polja različitih frekvencija, utvrdi da li dolazi do kumulativnog dejstva tih polja. Posmatrajući termičke efekte, za frekvencijski opseg iznad 100 kHz, došlo se do izraza pomoću kojih se proračunavaju relevantni parametri pod ovim uslovima. To znači da treba sabrati vrednosti specifične brzine apsorpcije energije SAR i površinske gustine snage S po izrazu

$$\sum_{i=10kHz}^{10GHz} \frac{SAR_i}{SAR_L} + \sum_{i>10GHz}^{300GHz} \frac{S_i}{S_L} < 1 \quad (6.11)$$

gde su: SAR_i vrednost parametra SAR pri zračenju na i -toj frekvenciji, SAR_L vrednost parametra SAR iz Tabele 6.3, S površinska gustina snage na i -toj frekvenciji. Veličina S_L je definisana samo za frekvencijski opseg od 10 GHz do 300 GHz i iznosi $S_L = 10 \text{ W/m}^2$, dok na ostalim frekvencijama nije definisana.

Eksperimenti pokazuju da organizam (posmatrajući celo telo) može efikasno da preraspodeli energiju do oko $SA = 144 \text{ J/kg}$ telesne mase, usrednjeno na 6 minuta, što predstavlja termičku konstantu tela. To odgovara specifičnoj snazi koju telo apsorbira iz elektromagnetnog polja od oko $0,4 \text{ W/kg}$. Štetno dejstvo elektromagnetnog polja usrednjeno na celo telo, pri istim uslovima, se javlja pri vrednosti $SAR = 4 \text{ W/kg}$, tako da se vidi da je maksimalno dozvoljena gustina snage 10 puta veća od one koju prikazuje Tabela 6.1.

Tabela 6.3 prikazuje definisane granične vrednosti (SRPS EN 50413:2010). U razmatranje je uzet frekvencijski opseg od 1 Hz do 10 GHz.

Tabela 6.3 Granične vrednosti specifične brzine apsorpcije energije pri kontinualnom uticaju RF zračenja u opsegu 1 Hz - 10 GHz

Opis izlaganja	Frekventno područje	Gustina struje za glavu i telo (rms) [mA/m ²]	Celo telo srednja SAR [W/kg]	Lokalizovani SAR (glava i telo) [W/kg]	Lokalizovani SAR (udovi) [W/kg]
Profesionalni radnici	do 1 Hz	40	-	-	-
	1 - 4 Hz	40/ f	-	-	-
	4 Hz - 1 kHz	10	-	-	-
	1 - 100 kHz	$f/100$	-	-	-
	100 kHz - 10 MHz	$f/100$	0,4	10	20
	10 MHz - 10 GHz	-	0,4	10	20
Stanovništvo	do 1 Hz	8	-	-	-
	1 - 4 Hz	8/ f	-	-	-
	4 Hz - 1 kHz	2	-	-	-
	1 - 100 kHz	$f/500$	-	-	-
	100 kHz - 10 MHz	$f/500$	0,08	2	4
	10 MHz - 10 GHz	-	0,08	2	4

U slučaju posmatranja toplotnih efekata, koji se javljaju usled kontinualnog dejstva elektromagnetnog polja, u frekvencijskom opsegu iznad 100 kHz, treba da budu ispunjeni sledeći uslovi

$$\sum_{i=100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left(\frac{E_i}{c} \right)^2 + \sum_{i>1\text{MHz}}^{300\text{MHz}} \left(\frac{E_i}{E_{Li}} \right)^2 \leq 1 \quad (6.12)$$

$$\sum_{j=100\text{kHz}}^{150\text{kHz}} \left(\frac{H_j}{c} \right)^2 + \sum_{j>150\text{kHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{H_j}{H_{Lj}} \right)^2 \leq 1 \quad (6.13)$$

gde su: E intenzitet vektora jačine električnog polja na i -toj frekvenciji, E_{Li} granični intenzitet vektora jačine električnog polja na i -toj frekvenciji iz Tabele 6.2 za opšte stanovništvo, H_j intenzitet vektora jačine magnetnog polja na j -toj frekvenciji, H_{Lj} granični

intenzitet vektora jačine magnetnog polja na j-toj frekvenciji iz Tabele 6.2 za opšte stanovništvo, $c = 87/f^{1/2}$ [V/m] za opšte stanovništvo.

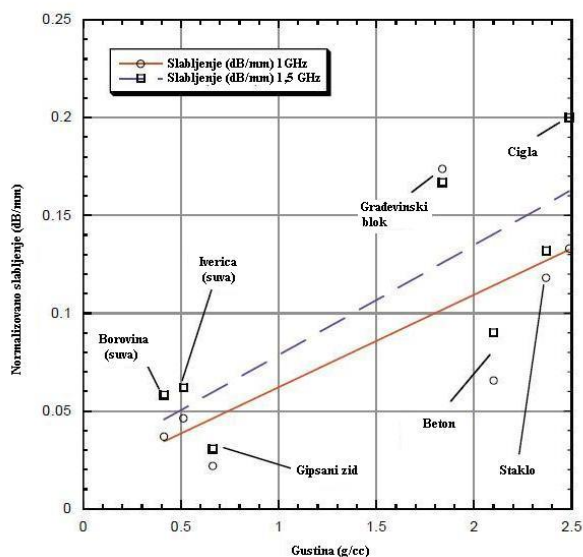
5.5.4 UTICAJ MATERIJALA NA PROSTIRANJE ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA

Raspored materijala na fasadama zgrada kao i raspored zidova unutar zgrade određuju raspodelu elektromagnetnog zračenja unutar zgrade. Zbog kompleksnosti proračuna koji je posledica korišćenih materijala i njihove raspodele unutar zidova zgrade, daju se rezultati laboratorijskih istraživanja elektromagnetnih (EM) signala propagacije kroz građevinski materijal koja su sprovedena kao deo inicijative NIST-u (National Institute of Standards and Technology) Američkog departmana za komercionalnu tehnologiju. Iz ovih podataka moguće je odrediti nekoliko važnih karakteristika materijala u zavisnosti od prostiranja elektromagnetnog talasa kroz materijal:

- 1) moć prigušenja u funkciji debljine materijala
- 2) vrednosti električne permitivnosti i dielektričnih konstanti za određeni materijal kao funkcije frekvencije.

Materijali koji su ispitivani su: cigla, građevinski blok, osam različitih betonskih smeša, staklo, iverica, drvo (smrča, bor, jela,...), gipsani zidovi, armirani beton, čelične armaturne rešetke, varijacije iverice i rezane građe. Testovi su vršeni pri suvim i uzorcima natopljenim vodom. Za svaki materijal korišćene su različite debljine materijala kako bi se utvrdilo prigušenje elektromagnetnog talasa u funkciji dubine prodiranja u materijal. Svaki primerak je bio podvrgnut specijalanom testu koji se sastojao od prijemne i predajne antene postavljene 2 metra od uzorka sa metalnom radio frekventnom izolacionom barijerom koja se nalazi na pola puta između antena, da bi se eliminisalo dobijanje višestrukih signala. U središtu izolacione barijere nalazi se otvor u koji se smešta uzorak materijala. Merenja gubitaka snage u materijalu su izvršena na intervalima od 2 MHz u opsegu od 0,5 do 2 GHz i opsegu od 3 do 8 GHz. Frekventni spektar gubitka snage kroz materijal je diskretno generisan za svaki materijal u funkciji debljine i gustine materijala. Zbirni rezultati ispitivanja su dati na Grafik 6.1.

Sa grafika se može videti zavisnost apsorpcije materijala elektromagnetnog talasa u zavisnosti od frekvencije, zavisnost apsorpcije elektromagnetnog talasa u zavisnosti od debljine materijala i zavisnost apsorpcije elektromagnetnog talasa u zavisnosti od tipa materijala. Generalni zaključak je da se sa povećanjem gustine i debljine korišćenog materijala apsorpcija elektromagnetnog talasa povećava. Zbog širokog dijapazona korišćenih materijala u izgradnji stambenih zgrada, unutrašnjeg rasporeda prostorija, zidova i fasada i rasporeda prozora i vrata na fasadama, ne uzima se u obzir slabljenje elektromagnetne emisije od strane fasada i unutrašnjih zidova.



Grafik 6.1 Zavisnost apsorpcije elektromagnetnog polja od tipa, gustine i debljine materijala

Pri proračunu se uzima najgori mogući slučaj kad nema slabljenja od strane zidova i fasada. Zbog starosti zgrada, njihove vrste i raznovrsnosti praktično je nemoguće za svaki objekat pojedinačno oodrediti debljinu, vrstu i strukturu materijala sa njegovom raspodelom unutar objekata, što je potrebno za detaljan proračun polja unutar objekta. Iz tog razloga za proračun elektromagnetnog polja unutar objekta smatraće se da je raspodela polja unutar objekta uniformna i oslabljena od strane fasade, zidova, prozora (od 3-20 dB).

Napomena: Proračun koji je rađen je bez slabljenja i prepreka

5.6 UTICAJ ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA NA TEHNIČKE UREĐAJE

Većina proizvođača komercijalne elektronske opreme testira svoje uređaje u skladu sa standardom koji je izdala Međunarodna Elektrotehnička komisija (International Electrotechnical Commission - IEC) pod brojem IEC 1000-4-3 naveden u CENELEC standardu EN50082-1.

Prema tom standardu, komercijalni elektronski uređaji treba normalno da funkcionišu u polju elektromagnetnog talasa u kome je intenzitet vektora jačine električnog polja $E = 3\text{V/m}$ (tačnije, nosilac treba da bude amplitudno modulisan signalom učestanosti 1 kHz i pri tome dubina modulacije treba da je 80 %). Tabela 6.7 prikazuje podatke iz kojih može da se zaključi da intenzitet vektora jačine električnog polja $E = 3\text{V/m}$ odgovara tipičnom komercijalnom okruženju. S druge strane, proizvođači profesionalne i industrijske opreme najčešće testiraju svoju opremu za intenzitet vektora jačine električnog polja od $E = 10\text{V/m}$, što odgovara okruženju sa visokim nivoom elektromagnetnih smetnji. Intenzitet vektora jačine električnog polja od $E = 10\text{V/m}$ je definisan i u okviru industrijskog standarda EN50082-2 (CENELEC, 1995), koji je na snazi od marta 1996. godine. Treba napomenuti da većina proizvođača, iz razloga pouzdanosti, testira svoju opremu za nešto strože uslove. Tako se, na primer, vrlo često, kada se zahteva granica od $E = 3\text{V/m}$, testiranje opreme vrši za intenzitet vektora jačine električnog polja $E = 10\text{V/m}$, a kada se granica postavlja na $E = 10\text{V/m}$, testiranje se vrši za $E = 20\text{V/m}$. Tabela 6.4 prikazuje granične vrednosti intenziteta vektora jačine električnog polja E ispod kojih je obezbeđeno ispravno funkcionisanje delova opreme na lokaciji uređaja.

Tabela 6.4 Referentne vrednosti nivoa intenziteta vektora jačine električnog polja E [V/m] i klase uređaja

Frekvencijski opseg od 80 MHz do 1 GHz		
Klasa uređaja	Intenzitet vektora jačine električnog polja E [V/m]	Nivo elektromagnetne interferencije okruženja u kome se pojedini uređaji koriste
1	1	nizak nivo (radio, TV antene na rastojanju većem od 2km)
2	3	prosečan nivo (tipično komercijalno okruženje)
3	10	visok nivo (tipično industrijsko okruženje)
4	Posebno	dozvoljen nivo - podleže dogovoru (posebni standardi)

5.7 REZULTATI PRORAČUNA INTENZITETA VEKTORA JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA

Prilikom proračuna se analizira najgori slučaj i zato se pretpostavlja da su aktivni svi kanali. **Rezultati proračuna su bazirani na tehničkim podacima za lokaciju „NOVO MILOŠEVO 2“ i predstavljaju najgori slučaj.**

„U redovnom režimu rada bazne stanice saobraćajni kanali su aktivni samo u slučajevima kada se za tim ukaže potreba (tj. postoje aktivni korisnici), čime se značajno smanjuje nivo elektromagnetne emisije. Prilikom proračuna elektromagnetne emisije, zbog potrebe analize „najgoreg slučaja“ usvojena je pretpostavka da bazne stanice uvek rade maksimalnim kapacitetom (sa maksimalnim brojem aktivnih korisnika). Ovaj režim rada je samo teorijski moguć jer je sistem podešen tako da odbija korisnike pre nego što dostigne zauzeće od 100 %, odnosno pre nego što se zaguši u situacijama kada su zahtevi korisnika za servisom neuobičajeno veliki. U praksi ovakvo zagušenje može da nastane samo izuzetno, za vreme velikih praznika, skupova, koncerata i slično.“

Radi utvrđivanja nivoa elektromagnetne emisije predmetne radio-bazne stanice proračunati su nivoi EMP u lokalnoj zoni BS pod maksimalnim opterećenjem. Cilj je da se utvrdi i analizira:

- Jačina električnog polja pri radu svakog radio-sistema ponaosob;
- Faktor izlaganja pri istovremenom radu radio-sistema LTE800, GSM900, UMTS900 i UMTS2100 operatora „Telenor“

Na osnovu raspoloživih tehničkih podataka o opremi (snaga i kapacitet BS, dobitak, visina, usmerenje i nagib antena, karakteristike kablova i sl.), proračun jačine električnog polja izvršen je u prostoru dimenzija 480 x 480 m (u krugu poluprečnika 240 m u odnosu na BS).

Imajući u vidu konfiguraciju terena, visine i položaj objekata u zoni povećane osetljivosti, proračun je urađen na:

- nivou tla, sa prosečnom visinom čoveka 1,5 m
- nivoima najizloženijih spratova objekata u okolini, sa uračunatom prosečnom visinom čoveka 1,5 m.

Greške koje se javljaju usled proračuna date su u Tabeli 6.5 i one ne uzimaju u obzir greške usled pozicije antena, azimuta i električnih tiltova pošto se smatra da te vrednosti odgovaraju vrednostima na terenu.

Tabela 6.5 Greške usled proračuna

PODACI O DOPRINOSIMA					
Komponenta/Uticaoaj	Nesigurnost [dB]	Raspodela	Faktor raspodele	c_i	Standardna nesigurnost [dB]
Variranje snage transmitera	1,0	Uniformna	1,73	1	0,58
Razlike karakteristika komponenti u antenama i modelu	0,2	Uniformna	1,73	1	0,12
Refleksija i rasejanje na krovovima	1,0	Uniformna	1,73	1	0,58
Greška modela u dalekom polju	1,0	Uniformna	1,73	1	0,58



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

UKUPNA (KOMBINOVANA) MERNA NESIGURNOST

$$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^n c_i^2 \cdot u_i^2}$$

1,01 dB

PROŠIRENA MERNA NESIGURNOST

$$U = 1,96 \cdot u_c$$

$$U[\%] = \left(10^{\frac{U[\text{dB}]}{20}} - 1\right) \cdot 100$$

26 %

Nivo poverenja 95% ($k = 1,96$)
normalna raspodela

ISKAZIVANJE REZULTATA

Rezultat proračuna ± 26 % proračunate vrednosti

Program za proračun električnog polja je za otvoreni prostor i ne uzima u obzir prepreke na koje nailazi signal, ni refleksiju signala (prostor bez prepreka), tako da se može desiti razlika u merenju i matematičkom proračunu – modelovanju. Objekti su ucrtani kako bi se videla visina i položaj, u odnosu na ravan proračuna.

Prilikom proračuna razmotrene su granice za ljudski organizam po Pravilniku o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS“ broj 104/09), pri čemu je za referentni granični nivo za predajni opseg **GSM900 16,5 V/m, za GSM1800 23,3 V/m, dok je za UMTS 24,4 V/m**. Pri projektovanju antenskih sistema planira se da u smeru glavnog snopa zračenja antene ne nalaze bilo kakvi objekti, bar ne u bližoj okolini antenskog sistema. U gusto naseljenim gradskim sredinama gde je relativno teško ostvariti ovaj uslov, snage predajnika baznih stanica se uglavnom smanjuju, kako zbog već pomenutog problema istokanalne interferencije, tako i zbog uticaja na životno okruženje. Takođe, treba primetiti da elementi građevinskih objekata (zidovi, tavanice, krovovi itd.) u velikoj meri slabe elektromagnetni talas koji se prostire kroz njih.

5.8 REZULTATI PRORAČUNA

Proračun je zasnovan na tehničkim podacima dobijenim od operatora i pretpostavlja najgori slučaj, da svi radio-sistemi svih mobilnih operatora rade maksimalnom snagom.

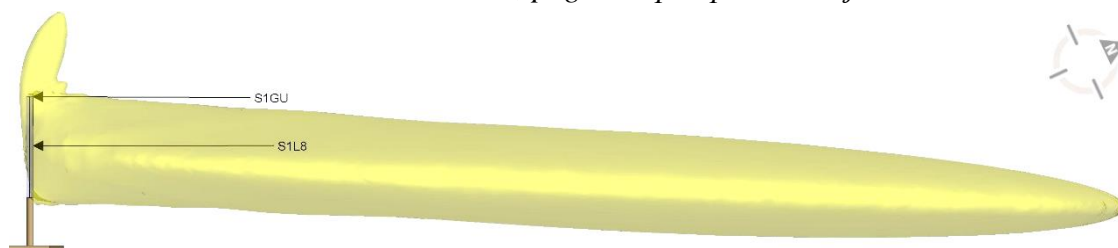
Rezultati proračuna električnog polja i izloženosti prikazani su slikovito i tabelarno. Vrednosti u tabelama su lokalni maksimumi površina dimenzija 16 x 16 m sa središtima koja odgovaraju koordinatama iz zaglavlja. Radi bolje preglednosti na slikama su obeležene odgovarajuće koordinate. Rezultati proračuna na najizloženijim spratovima objekata prikazani su zbirno u jednoj tabeli.

5.8.1 KONTROLISANA ZONA (ZONA NEDOZVOLJENOG ZRAČENJA)

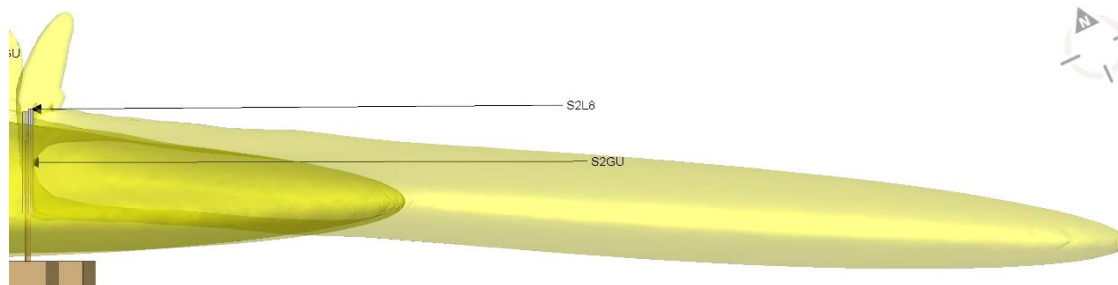
Proračunom električnog polja pri istovremenom radu svih postojećih antena prisutnih mobilnih operatora pod maksimalnim opterećenjem svih radio-sistema određena je kontrolisana zona nedozvoljenog zračenja, prikazana na Slikama 6.4÷6.9.



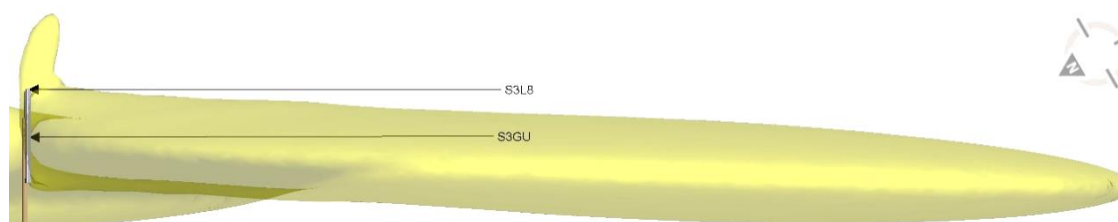
Slika 6.4. Kontrolisana zona, pogled iz perspektive sa južne strane



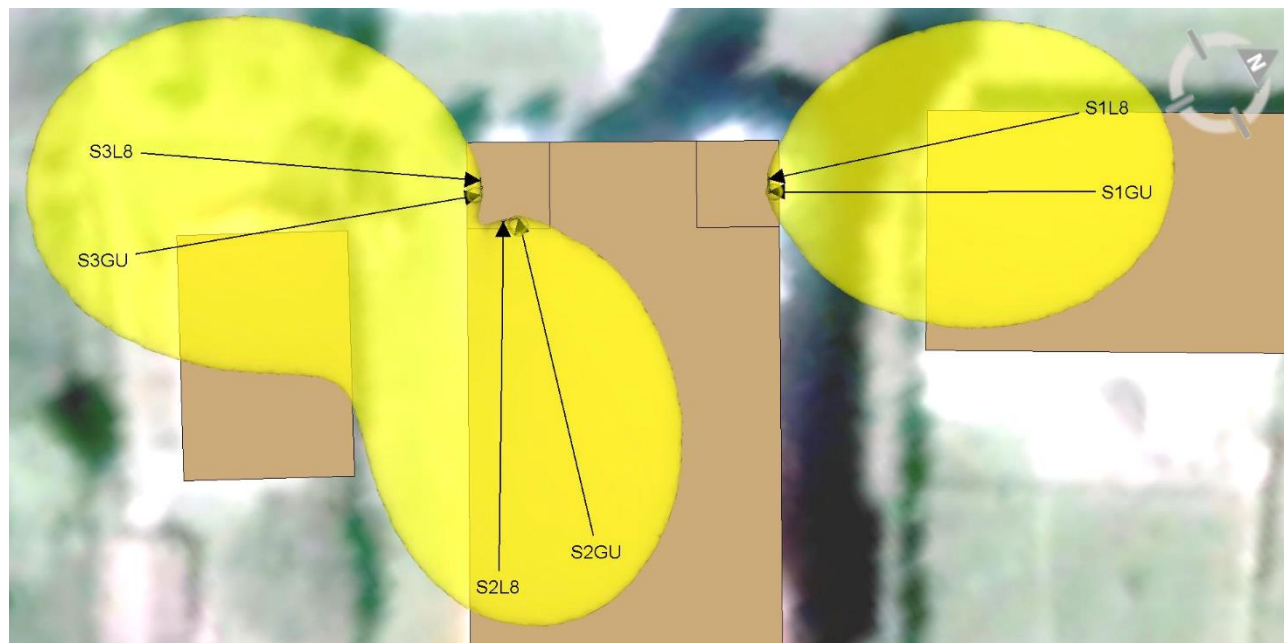
Slika 6.5. Kontrolisana zona, horizontalan pogled na antenu sektora S1



Slika 6.6. Kontrolisana zona, horizontalan pogled na antenu sektora S2



Slika 6.8. Kontrolisana zona, horizontalan pogled na antenu sektora S3



Slika 6.9. Kontrolisana zona, vertikalni pogled odozgo sa istočne strane

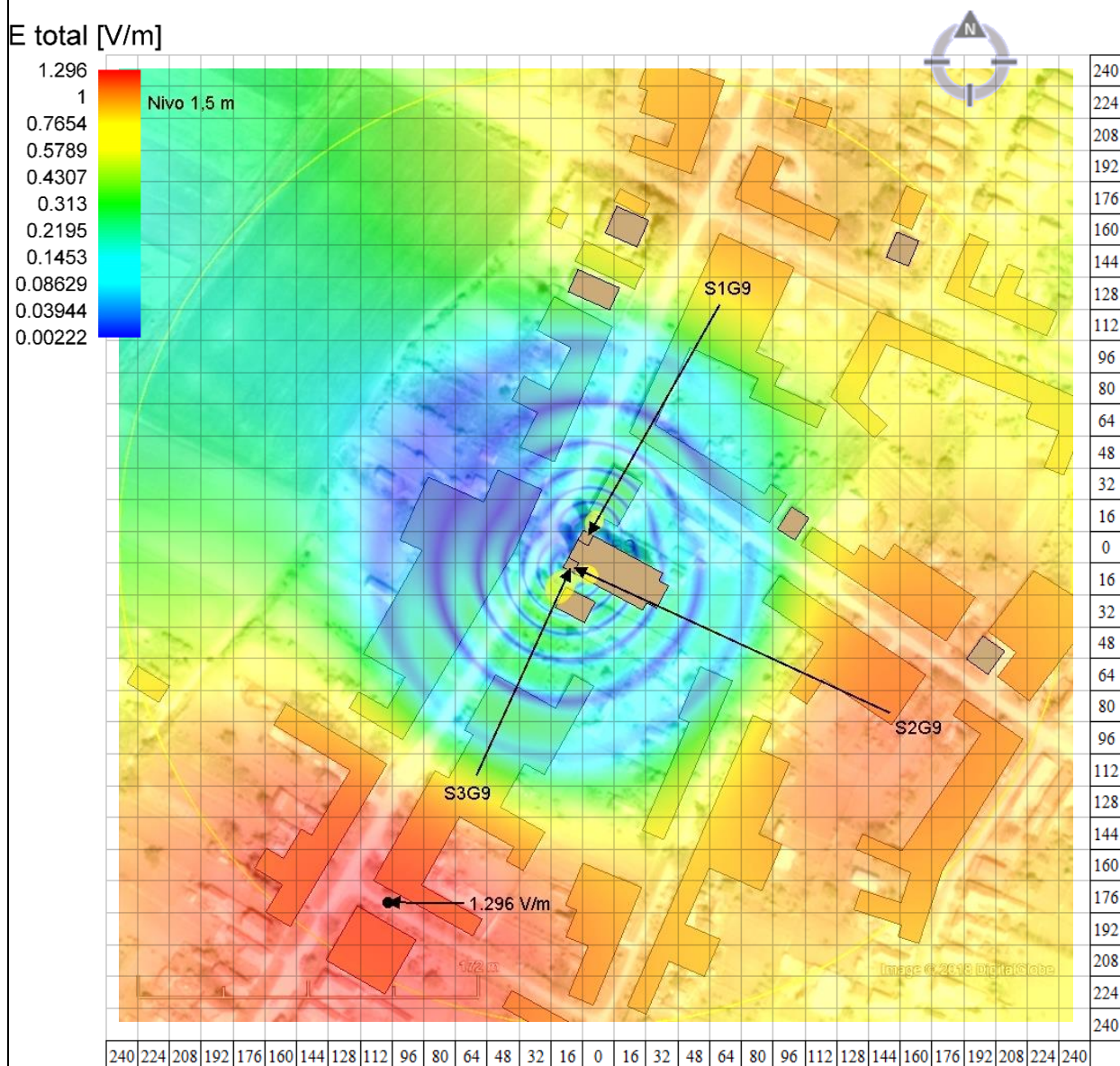
Oznake na crtežima: S1 – sektor 1, S2 – sektor 2 i S3 - sektor 3

L8 – LTE800, G9 – GSM900, U900 – UMTS900, U21- UMTS2100

GU – GSM900/UMTS900

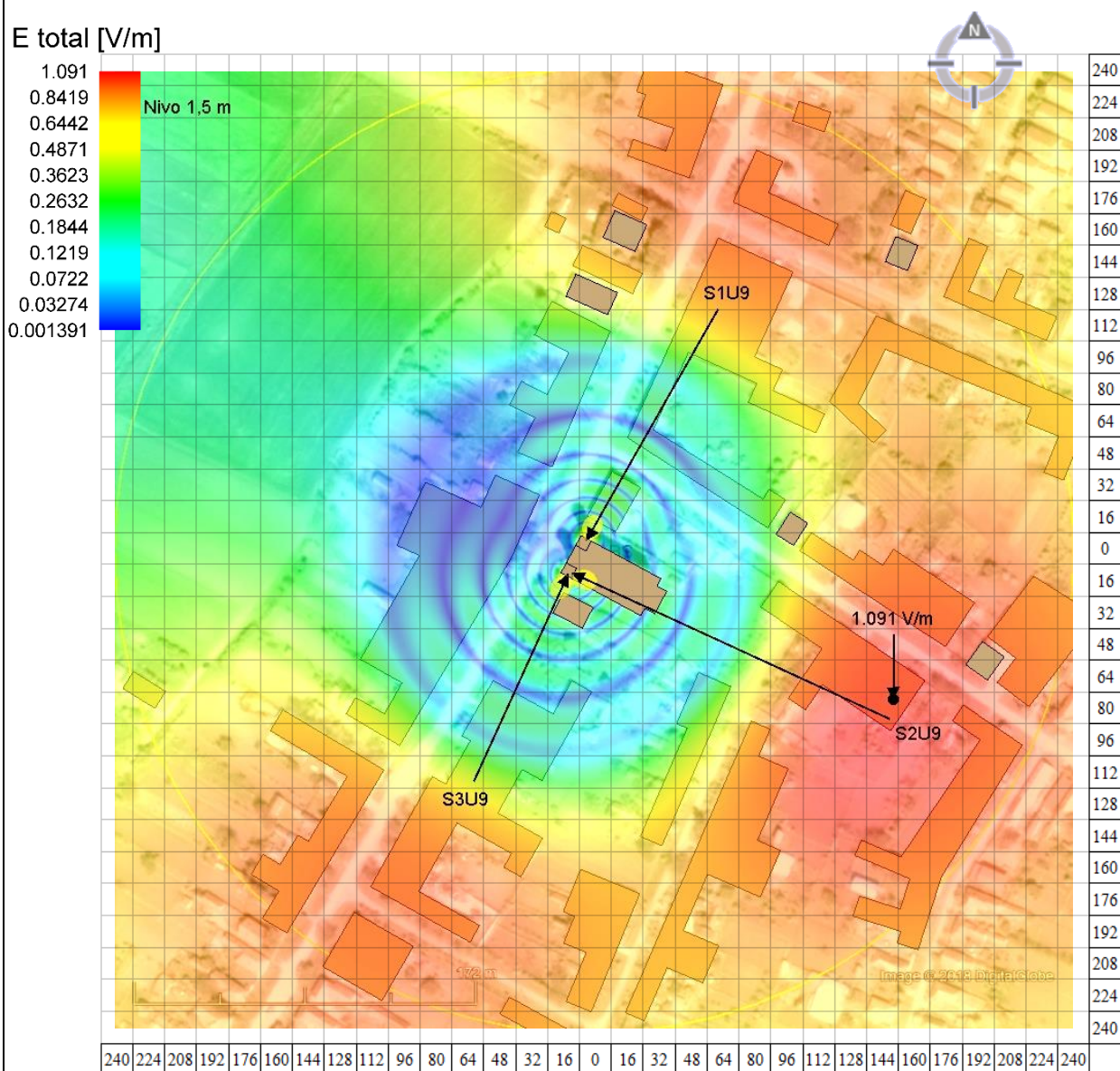
5.8.2 PRORAČUN ZA NIVO 1,5 M OD NIVOVA TLA (PRIZEMLJE)

Jačina električnog polja na nivou 1,5 m pri maksimalnom radu radio-sistema GSM900 predmetne bazne stanice



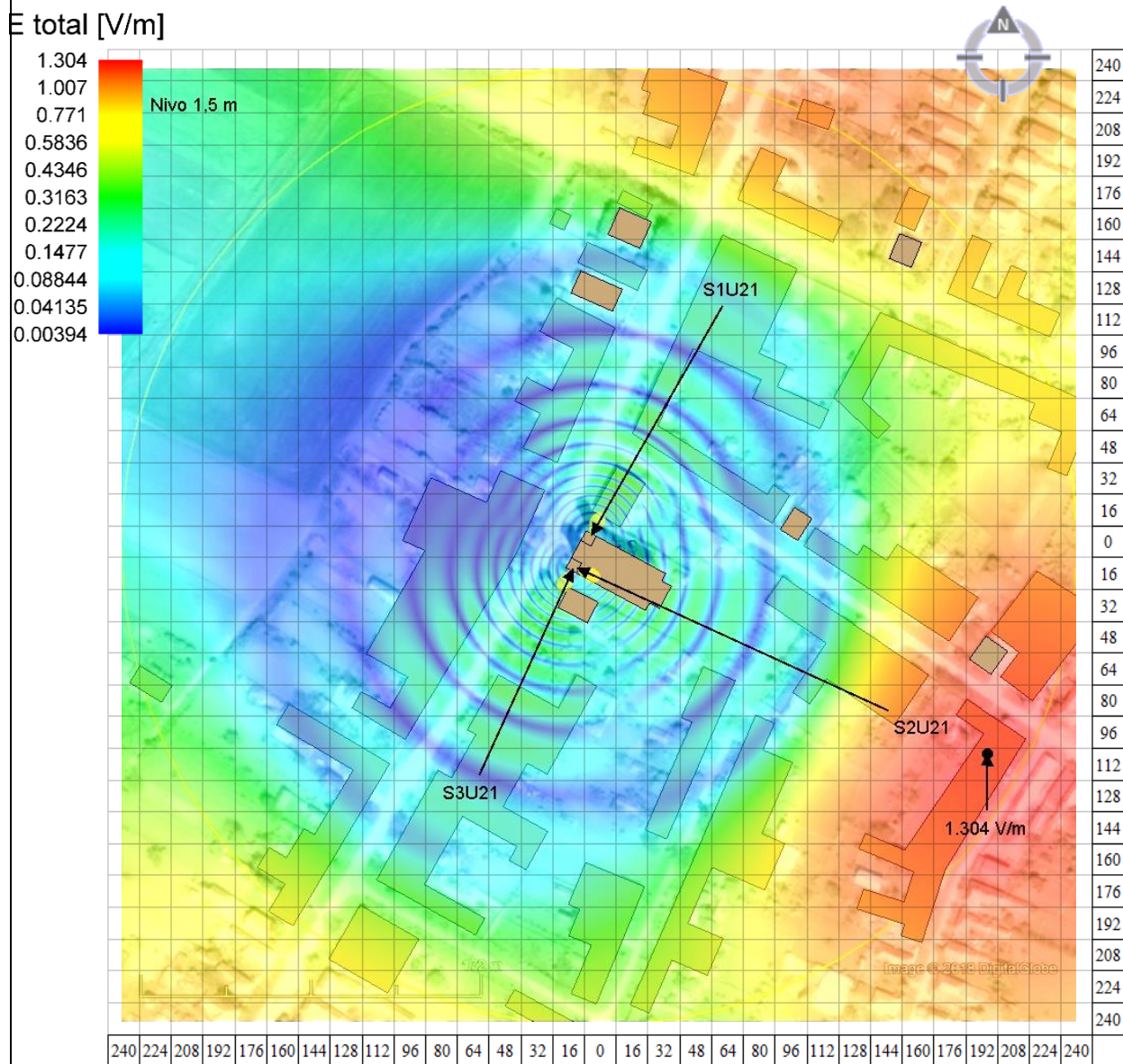
Slika 6.10. Jačina električnog polja radio-sistema GSM900 na nivou 1,5 m

Jačina električnog polja na nivou 1,5 m pri maksimalnom radu radio-sistema UMTS900 predmetne bazne stanice



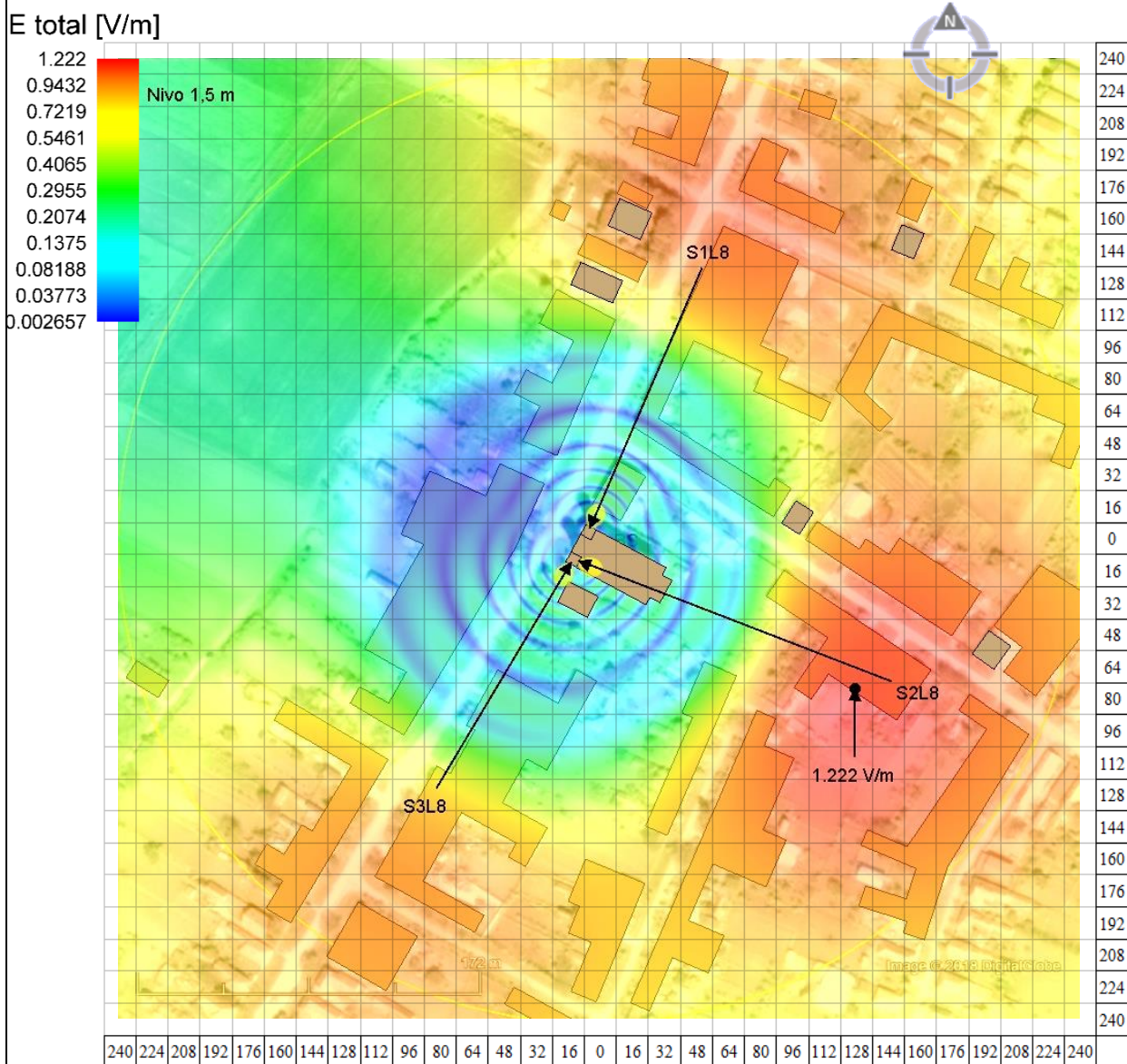
Slika 6.11. Jačina električnog polja radio-sistema UMTS900 na nivou 1,5 m

*Jačina električnog polja na nivou 1,5 m pri maksimalnom radu
 radio-sistema UMTS2100 predmetne bazne stanice*



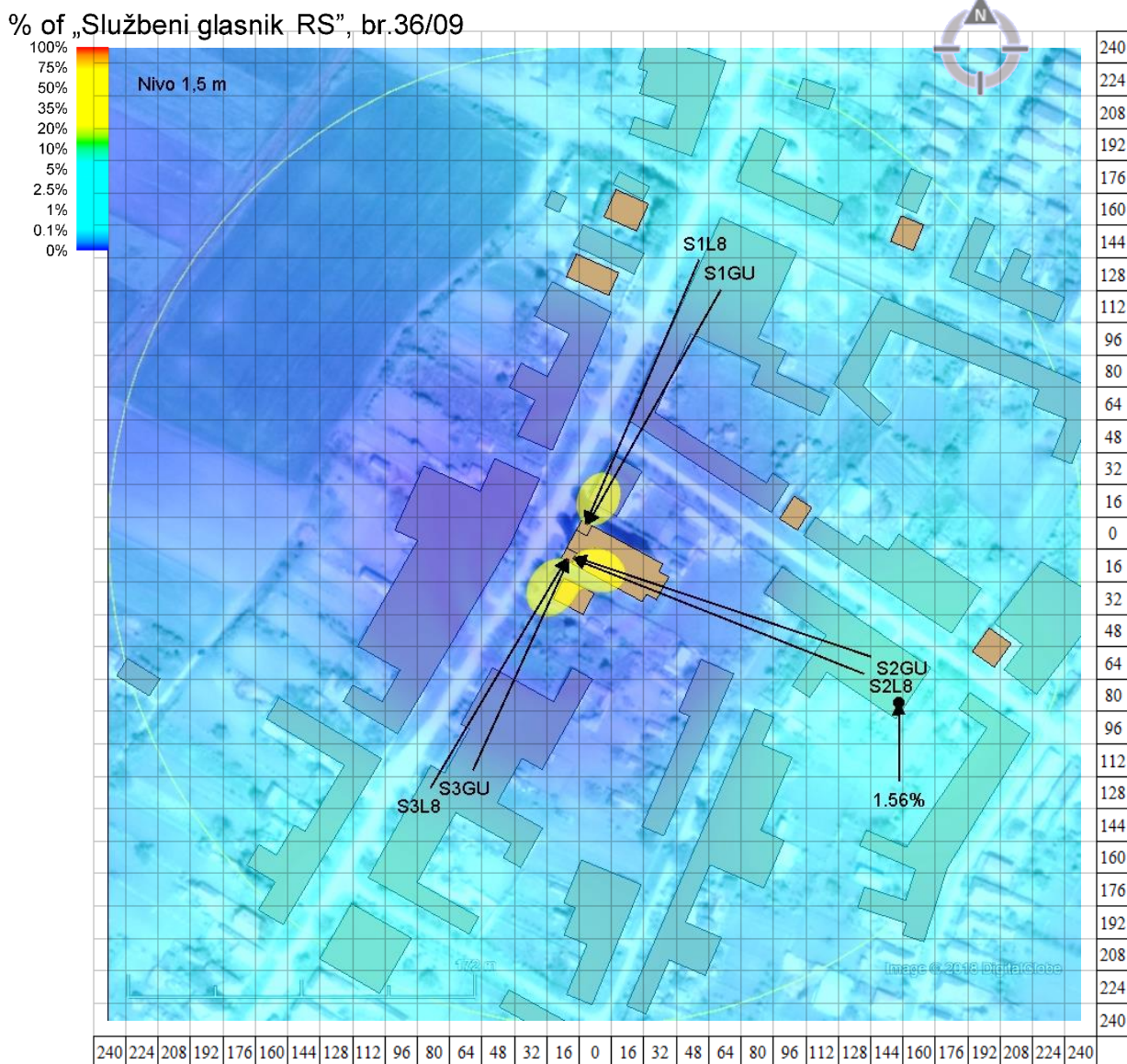
Slika 6.12. Jačina električnog polja radio-sistema UMTS2100 na nivou 1,5 m

**Jačina električnog polja na nivou 1,5 m pri maksimalnom radu
 radio-sistema LTE800 predmetne bazne stanice**



Slika 6.13. Jačina električnog polja radio-sistema LTE800 na nivou 1,5 m

Izloženost na nivou 1,5 m pri maksimalnom radu svih radio-sistema predmetne bazne stanice



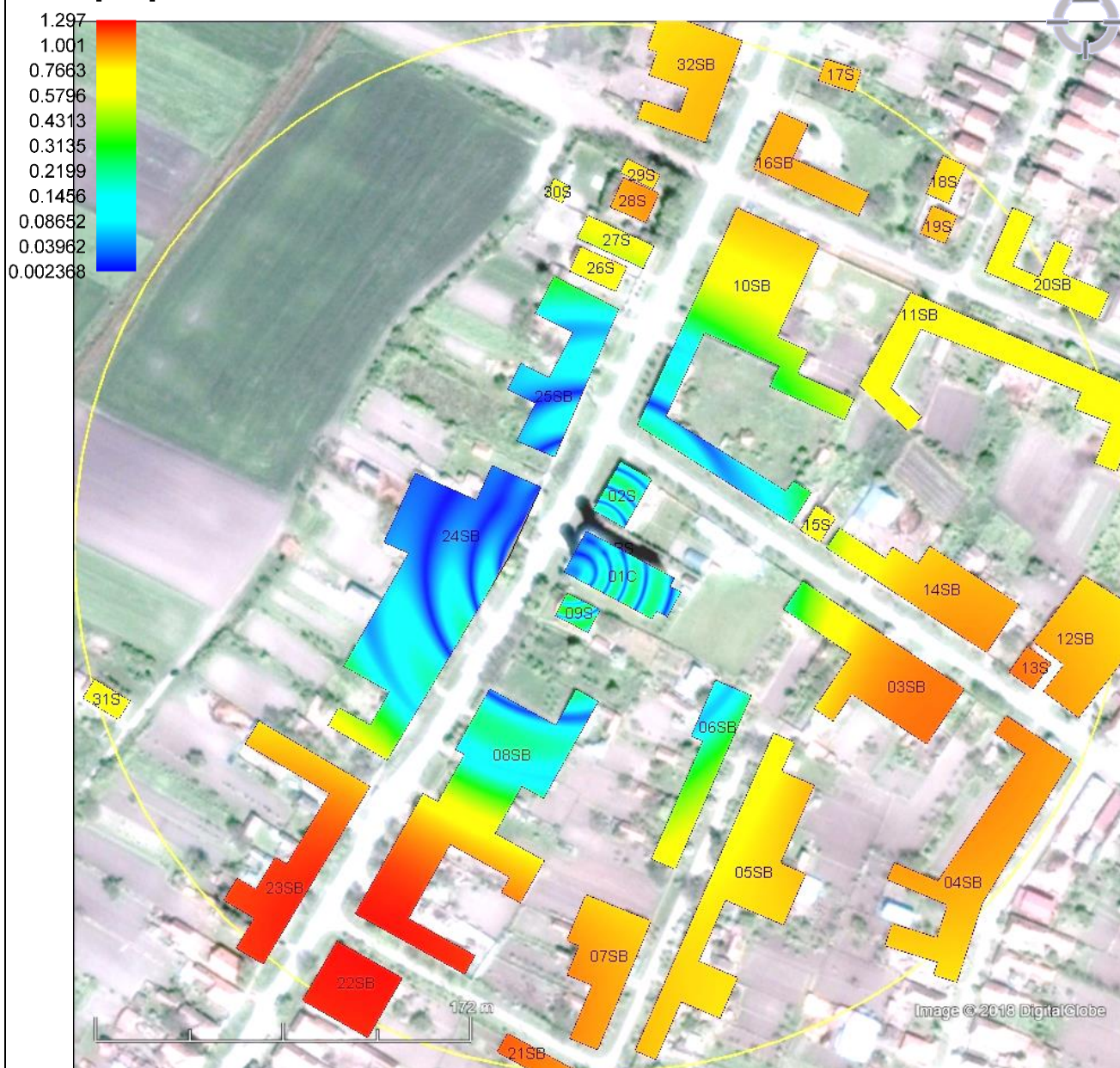
Slika 6.14. Izloženost od svih radio-sistema predmetne bazne stanice na nivou 1,5 m

5.8.3 PRORAČUN NA NAJIZLOŽENIJIM SPRATOVIMA OBJEKATA

U ovom poglavlju se prikazuju rezultati proračuna jačine električnog polja na najizloženijim spratovima objekata u zoni povećane osetljivosti (dato u poglavlju 5.5.2)

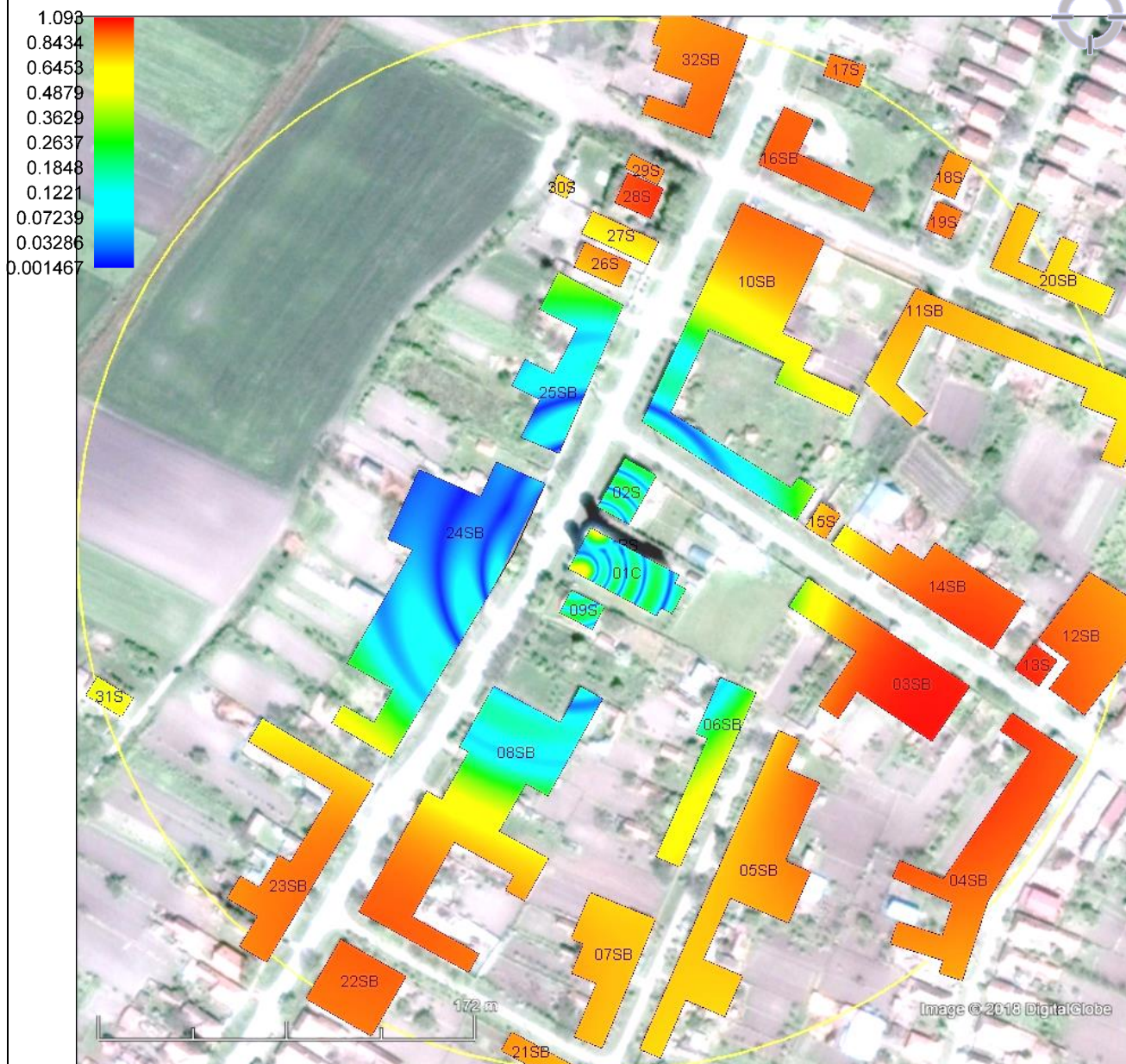
Slike 6.15÷ 6.19 prikazuju maksimalne jačine električnog polja predmetne BS i izloženost predmetne BS na nivoima najizloženijih spratova objekata (sa uračunatom prosečnom visinom čoveka 1,5 m) u zoni povećane osetljivosti za projektovane radio-sisteme kada bi radili maksimalnim kapacitetom.

E total [V/m]



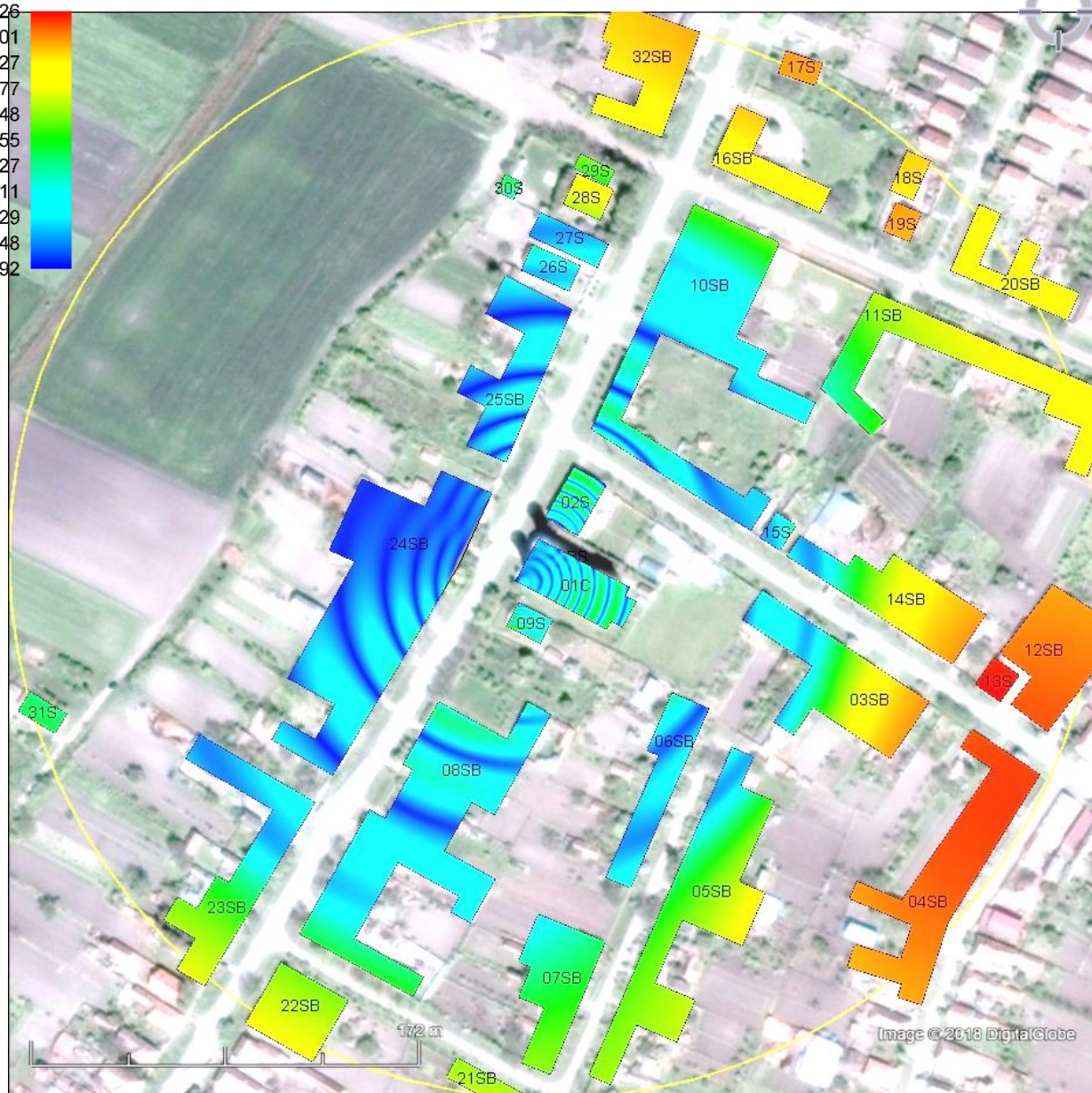
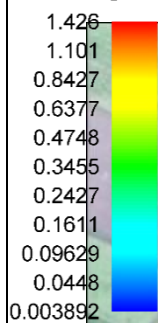
Slika 6.15. Jačina električnog polja radio-sistema GSM900 na nivoima najizloženijih spratova

E total [V/m]



Slika 6.16. Jačina električnog polja radio-sistema UMTS900 na nivoima najizloženijih spratova

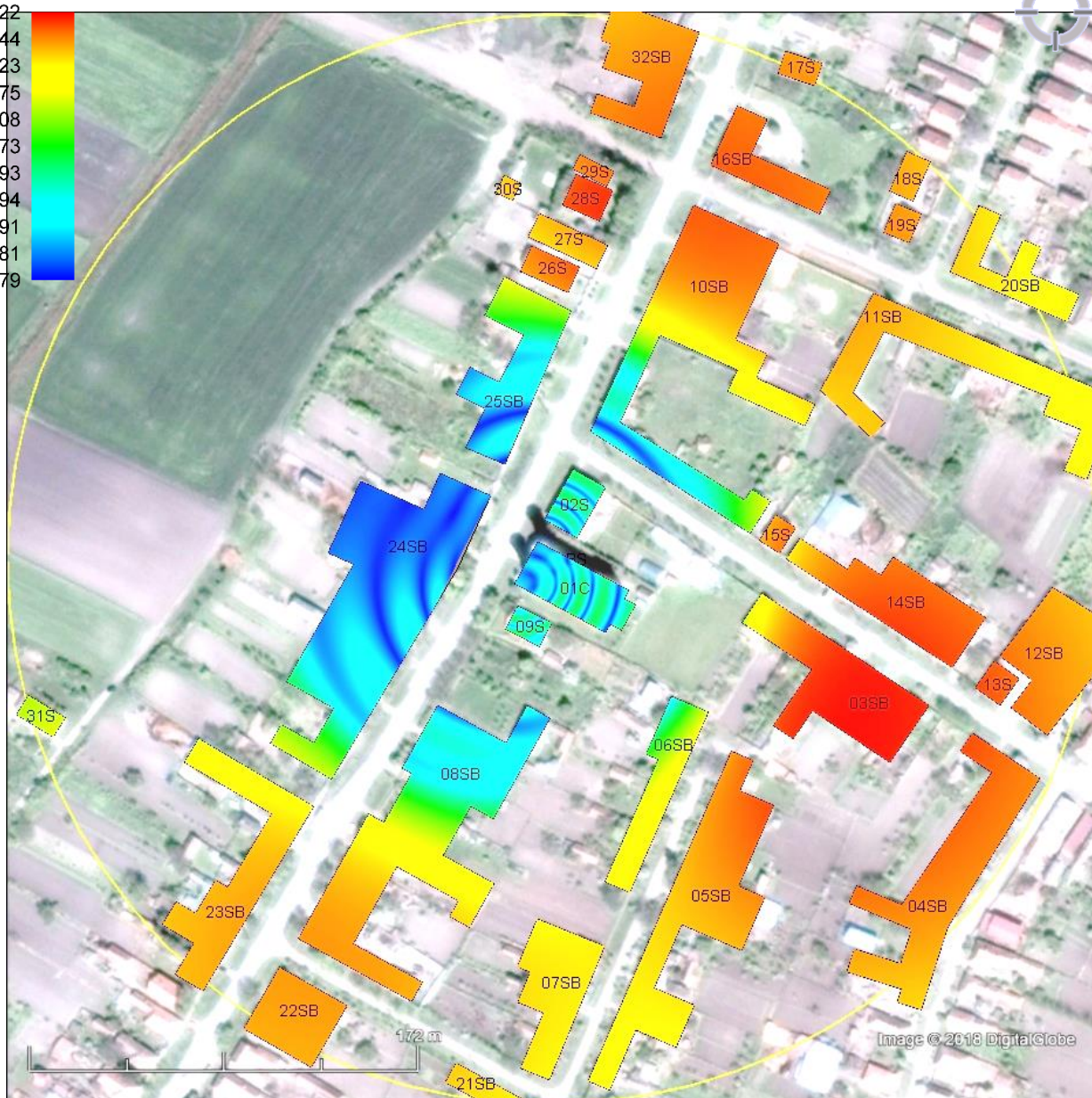
E total [V/m]



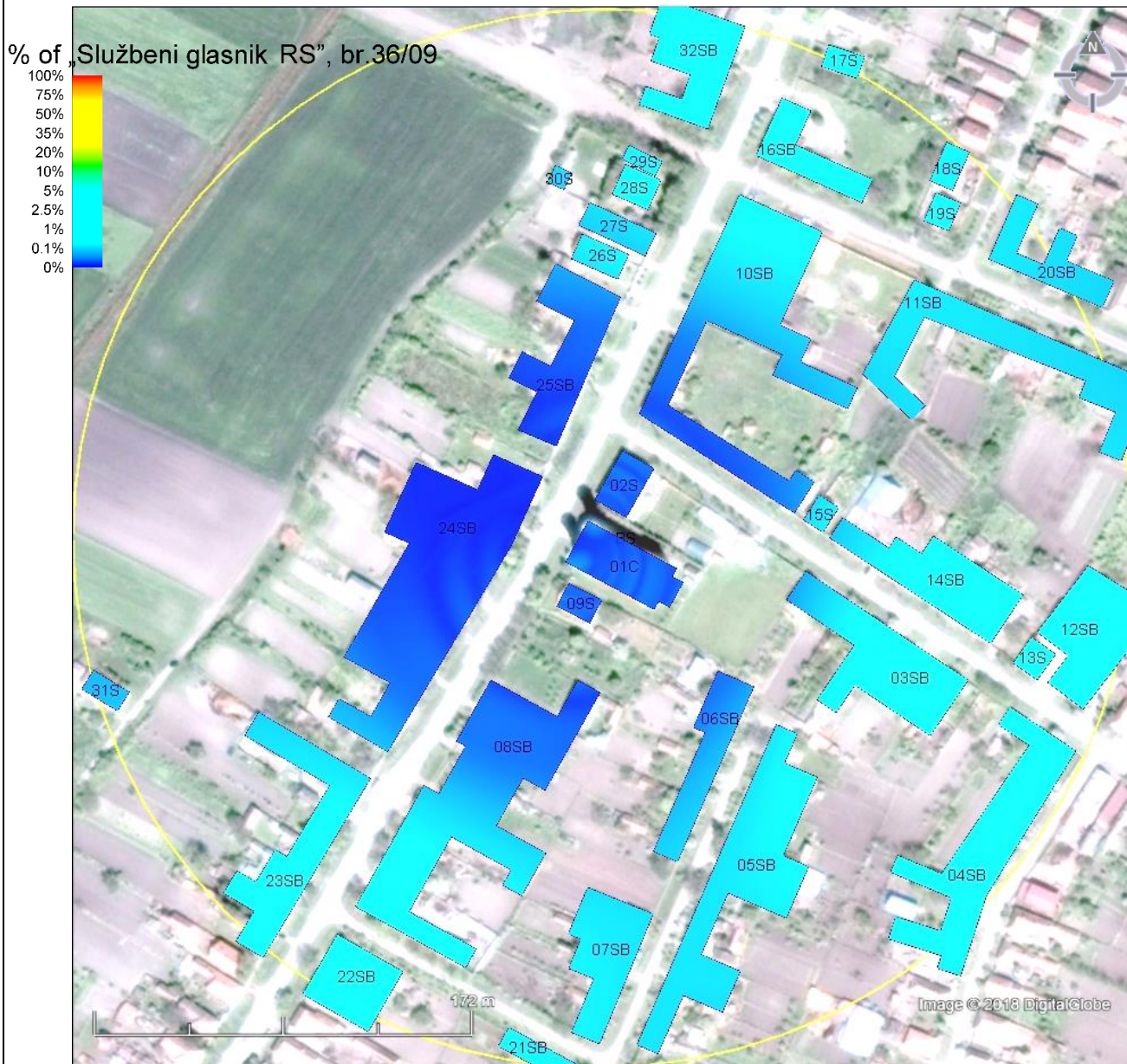
Slika 6.17. Jačina električnog polja radio-sistema UMTS2100 na nivoima najizloženijih spratova

E total [V/m]

1.222
0.944
0.723
0.5475
0.408
0.2973
0.2093
0.1394
0.08391
0.03981
0.00479



Slika 6.18. Jačina električnog polja radio-sistema LTE800 na nivoima najizloženijih spratova



Slika 6.19. Izloženost od predmetne bazne stanice na nivoima najizloženijih spratova

Maksimalne jačine električnog polja i izloženosti na najizloženijim spratovima objekata kada svi radio-sistemi predmetne bazne stanice rade maksimalnom snagom prikazuje Tabela 6.7 na narednoj stranici. U koloni „Objekat“ je, saglasno Tabeli 2.1, identifikacija objekta. Kolona „Sprat“ je najizloženiji sprat (0 je prizemni objekat) a „Nivo“ je nivo proračuna za čoveka prosečne visine 1,5 m na najizloženijem spratu objekta. Za svaki radio-sistem predmetne BS data je maksimalna proračunata jačina električnog polja sa proširenom mernom nesigurnošću (E_p) i poređenje sa odgovarajućim referentnim graničnim nivoom E_L . U koloni „Izloženost BS“ je faktor izloženosti predmetne bazne stanice. Osenčane su maksimalne proračunate vrednosti i odgovarajući objekti.

Tabela 6.11. Jačina električnog polja [V/m] i izloženost [%] na nivoima najizloženijih spratova

Objekat	Sprat	Visina NS [m]	Nivo [m]	GSM900		UMTS900		UMTS2100		LTE800		Izloženost BS [%]
				E_P [V/m]	E_P/E_L [%]	E_P [V/m]	E_P/E_L [%]	E_P [V/m]	E_P/E_L [%]	E_P [V/m]	E_P/E_L [%]	
01C	0/7	0	1,5	0,24 ± 0,06	1,42	0,66 ± 0,17	3,91	0,31 ± 0,08	1,27	0,24 ± 0,06	1,54	0,16
02S	0/0	0	1,5	0,24 ± 0,06	1,42	0,24 ± 0,06	1,42	0,32 ± 0,08	1,31	0,24 ± 0,06	1,54	0,06
03SB	0/0	0	1,5	1,07 ± 0,28	6,33	1,09 ± 0,28	6,45	1,09 ± 0,28	4,47	1,22 ± 0,32	7,82	1,56
04SB	0/0	0	1,5	1,04 ± 0,27	6,15	1,04 ± 0,27	6,15	1,30 ± 0,34	5,33	1,09 ± 0,28	6,99	1,49
05SB	0/0	0	1,5	0,91 ± 0,24	5,38	0,95 ± 0,25	5,62	0,70 ± 0,18	2,87	1,10 ± 0,29	7,05	1,13
06SB	0/0	0	1,5	0,69 ± 0,18	4,08	0,67 ± 0,17	3,96	0,19 ± 0,05	0,78	0,72 ± 0,19	4,62	0,55
07SB	0/0	0	1,5	1,02 ± 0,27	6,04	0,79 ± 0,21	4,67	0,49 ± 0,13	2,01	0,77 ± 0,20	4,94	0,84
08SB	0/0	0	1,5	1,29 ± 0,34	7,63	0,95 ± 0,25	5,62	0,34 ± 0,09	1,39	0,92 ± 0,24	5,90	1,26
09S	1/1	3	4,5	0,36 ± 0,09	2,13	0,26 ± 0,07	1,54	0,35 ± 0,09	1,43	0,24 ± 0,06	1,54	0,09
10SB	0/0	0	1,5	0,87 ± 0,23	5,15	0,92 ± 0,24	5,44	0,46 ± 0,12	1,89	1,06 ± 0,28	6,79	1,05
11SB	0/0	0	1,5	0,76 ± 0,20	4,50	0,81 ± 0,21	4,79	0,80 ± 0,21	3,28	0,89 ± 0,23	5,71	0,80
12SB	0/0	0	1,5	0,98 ± 0,25	5,80	0,98 ± 0,25	5,80	1,26 ± 0,33	5,16	1,01 ± 0,26	6,47	1,32
13S	1/1	3	4,5	1,08 ± 0,28	6,39	1,08 ± 0,28	6,39	1,43 ± 0,37	5,86	1,10 ± 0,29	7,05	1,62
14SB	0/0	0	1,5	1,00 ± 0,26	5,92	1,03 ± 0,27	6,09	1,07 ± 0,28	4,39	1,12 ± 0,29	7,18	1,38
15S	1/1	3	4,5	0,74 ± 0,19	4,38	0,82 ± 0,21	4,85	0,22 ± 0,06	0,90	0,99 ± 0,26	6,35	0,84
16SB	0/0	0	1,5	0,92 ± 0,24	5,44	0,95 ± 0,25	5,62	0,93 ± 0,24	3,81	1,05 ± 0,27	6,73	1,15
17S	0/0	0	1,5	0,88 ± 0,23	5,21	0,89 ± 0,23	5,27	1,05 ± 0,27	4,30	0,93 ± 0,24	5,96	1,07
18S	0/0	0	1,5	0,82 ± 0,21	4,85	0,84 ± 0,22	4,97	0,92 ± 0,24	3,77	0,89 ± 0,23	5,71	0,91
19S	1/1	3	4,5	0,90 ± 0,23	5,33	0,92 ± 0,24	5,44	1,06 ± 0,28	4,34	0,94 ± 0,24	6,03	1,10
20SB	0/0	0	1,5	0,73 ± 0,19	4,32	0,76 ± 0,20	4,50	0,82 ± 0,21	3,36	0,80 ± 0,21	5,13	0,72
21SB	0/0	0	1,5	1,12 ± 0,29	6,63	0,83 ± 0,22	4,91	0,56 ± 0,15	2,30	0,80 ± 0,21	5,13	0,98
22SB	0/0	0	1,5	1,30 ± 0,34	7,69	0,94 ± 0,24	5,56	0,66 ± 0,17	2,70	0,91 ± 0,24	5,83	1,28



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
 021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
 zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

Objekat	Sprat	Visina NS [m]	Nivo [m]	GSM900		UMTS900		UMTS2100		LTE800		Izloženost BS [%]
				E_p [V/m]	E_p/E_L [%]	E_p [V/m]	E_p/E_L [%]	E_p [V/m]	E_p/E_L [%]	E_p [V/m]	E_p/E_L [%]	
23SB	0/0	0	1,5	$1,26 \pm 0,33$	7,46	$0,92 \pm 0,24$	5,44	$0,63 \pm 0,16$	2,58	$0,88 \pm 0,23$	5,64	1,21
24SB	0/0	0	1,5	$0,66 \pm 0,17$	3,91	$0,55 \pm 0,14$	3,25	$0,19 \pm 0,05$	0,78	$0,52 \pm 0,14$	3,33	0,39
25SB	0/0	0	1,5	$0,32 \pm 0,08$	1,89	$0,41 \pm 0,11$	2,43	$0,18 \pm 0,05$	0,74	$0,56 \pm 0,15$	3,59	0,24
26S	1/1	3	4,5	$0,78 \pm 0,20$	4,62	$0,87 \pm 0,23$	5,15	$0,22 \pm 0,06$	0,90	$1,06 \pm 0,28$	6,79	0,96
27S	0/0	0	1,5	$0,63 \pm 0,16$	3,73	$0,72 \pm 0,19$	4,26	$0,14 \pm 0,04$	0,57	$0,90 \pm 0,23$	5,77	0,66
28S	1/1	3	4,5	$1,00 \pm 0,26$	5,92	$1,04 \pm 0,27$	6,15	$0,76 \pm 0,20$	3,11	$1,15 \pm 0,30$	7,37	1,35
29S	0/0	0	1,5	$0,83 \pm 0,22$	4,91	$0,87 \pm 0,23$	5,15	$0,47 \pm 0,12$	1,93	$0,99 \pm 0,26$	6,35	0,94
30S	0/0	0	1,5	$0,66 \pm 0,17$	3,91	$0,71 \pm 0,18$	4,20	$0,28 \pm 0,07$	1,15	$0,82 \pm 0,21$	5,26	0,62
31S	0/0	0	1,5	$0,72 \pm 0,19$	4,26	$0,53 \pm 0,14$	3,14	$0,29 \pm 0,08$	1,19	$0,53 \pm 0,14$	3,40	0,41
32SB	0/0	0	1,5	$0,90 \pm 0,23$	5,33	$0,92 \pm 0,24$	5,44	$1,01 \pm 0,26$	4,14	$1,02 \pm 0,27$	6,54	1,09

5.9 REZIME REZULTATA PRORAČUNA

Proračun jačine električnog polja izvršen je na sledećim nivoima:

Nivo 1,5 m (prosečna visina čoveka u prizemlju antena)

- ♦ Jačina električnog polja radio-sistema GSM900 ne prelazi vrednost $1,30 \pm 0,33$ V/m (7,69 % referentnog graničnog nivoa).
- ♦ Jačina električnog polja radio-sistema UMTS900 ne prelazi vrednost $1,09 \pm 0,28$ V/m (6,45 % referentnog graničnog nivoa).
- ♦ Jačina električnog polja radio-sistema UMTS2100 ne prelazi vrednost $1,30 \pm 0,33$ V/m, (5,33 % referentnog graničnog nivoa).
- ♦ Jačina električnog polja radio-sistema LTE800 ne prelazi vrednost $1,22 \pm 0,31$ V/m, (7,82 % referentnog graničnog nivoa).
- ♦ Izloženost od svih radio-sistema predmetne bazne stanice ne prelazi 0,015596 (1,56 %).

Na nivou 1,5 m (prizemlje) u zoni povećane osetljivosti proračunate jačine električnog polja predmetne bazne stanice za opsege frekvencija projektovanih radio-sistema ne dostižu 10 % odgovarajućeg referentnog graničnog nivoa.

Kada bi svi projektovani radio-sistemi predmetne bazne stanice radili istovremeno maksimalnim kapacitetom, ukupna izloženost bi bila manja od 1 (100 %).

Nivo najizloženijih spratova objekata u zoni povećane osetljivosti

- ♦ Jačina električnog polja radio-sistema GSM900 je najveća u prizemlju stambenog bloka 22SB i ne prelazi $1,30 \pm 0,43$ V/m, što je 7,69 % referentnog graničnog nivoa.
- ♦ Jačina električnog polja radio-sistema UMTS900 je najveća u prizemlju stambenog bloka 03SB i ne prelazi $1,09 \pm 0,28$ V/m, što je 6,45 % referentnog graničnog nivoa.
- ♦ Jačina električnog polja radio-sistema UMTS2100 je najveća na 1. spratu stambenog objekta 13S i ne prelazi $1,43 \pm 0,37$ V/m, što je 5,86 % referentnog graničnog nivoa.
- ♦ Jačina električnog polja radio-sistema LTE800 je najveća u prizemlju stambenog bloka 03SB i ne prelazi $1,22 \pm 0,32$ V/m, što je 7,82 % referentnog graničnog nivoa.
- ♦ Izloženost od svih radio-sistema predmetne bazne stanice je najveća na 1. spratu stambenog objekta 13S i ne prelazi vrednost 0,0162054, (1,62 %).

U zoni povećane osetljivosti ne postoje stambeni objekti na čijim najizloženijim spratovima proračunata jačina električnog polja koje potiče od predmetne bazne stanice dostiže 10 % odgovarajućeg referentnog graničnog nivoa.

Kada bi svi radio-sistemi predmetne bazne stanice radili istovremeno maksimalnim kapacitetom, ukupna izloženost na svakom objektu bi bila mnogo manja od 1 (100 %).



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

6. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU 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 Nosilaca 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 Nosilaca 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. U slučaju požara zove najbližu vatrogasnu jedinicu na 193.
- Odgovorno lice u slučaju udesa **Željka Vinčić (ID 26135) "Telkom Srbija"**. Sprovodi sanaciju objekta u slučaju udesa.

Mere u slučaju udesa preduzima operator "Telekom Srbija" i to:

- Izlazak stručne ekipe operatora "Telekom Srbija" za analizu i ispitivanje oštećenja građevinskog objekta BS.
- Monteri "Telekoma Srbije" – demontiraju i rasčišćavaju izgorele ili oštećene delove BS, odnosno metalne konstrukcije antenskih nosača i odvoze u centralni magazin.
- U koliko dođe do oštećenja objekata ili materijalnih dobara u slučaju pada stuba i dr., "Telekom Srbija" je u obavezi da nadoknadi nastalu štetu trećim licima.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

7. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I GDE JE TO MOGUĆE, OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Na osnovu Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu („Službeni glasnik RS” br. 101/05 , 91/15 i 13/2017 -dr. zakona) prilikom postavljanja i korišćenja bazne stanice „NOVO MILOŠEVO 2“, neophodno je primeniti sledeće mere zaštite:

7.1 OBAVEZNE MERE ZAŠTITE PREDVIĐENE ZAKONSKOM REGULATIVOM

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 ormene 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.

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.

3. 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 bazne stanice;
- 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.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

4. 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;
- povećanjem specifične provodnosti manje provodnih materijala;
- odvođenjem statičkog elektriciteta elektrostatičkom indukcijom.

5. Zaštita od štetnog dejstva atmosferskog elektriciteta rešava se:

- propisanom instalacijom gromobrana i primenom odgovarajućeg standardnog materijala u svemu, prema propisima o gromobranima.

6. Zaštita od opasnosti nestanka napona u mreži rešava se:

- napajanjem iz AKU baterija potrebnog kapaciteta. Po isteku životnog veka AKU baterija, investitor je dužan da obezbedi odnošenje i skladištenje AKU baterija na način definisan, Pravilnikom o načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima ("Službeni glasnik RS" broj 86/2010)..

7. 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.

8. 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.

9. Opasnost pri radu na visini (montiranje antena na antenskim stubovima). 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, sve osobe u oblasti radova moraju nositi šlemove.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

10. 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 ormana.

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

- dobrim zaptivanjem prozora i otvora prostorije sa uređajima ili krićenje uređaja za spoljnu upotrebu;
- pravilno odabranom mehaničkom zaštitom.

7.2 OBAVEZNE MERE ZAŠTITE PRI PRESTANKU RADA BAZNE STANICE

Prilikom prestanka rada bazne stanice neophodno je primeniti sledeće mere zaštite:

- Nosilac projekta je dužan da demontira i ukloni baznu stanicu (kabinete i pripadajuće antenske sisteme i metalnu konstrukciju antenskog stuba). Demontirana oprema se odvozi i odlaže u centralni magacin "Telekom Srbija".

- Pokvarena, zamenjena ili istrošena oprema radio bazne stanice, kao i akumulatore, sa lokacije, je obaveza nosioca projekta, da sklopi ugovor sa ovlaštenom organizacijom koja ima dozvolu za upravljanje i transportom tom vrstom otpada, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS", br. 36/09, 88/10 i 14/16) Pravilniku o načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima (Službeni glasnik RS br. 86/2010) i Pravilniku o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije, načinu i postupku upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda (Službeni glasnik RS br. 99/2010).

- Dovedi lokaciju u prvobitno stanje.

7.3 OPŠTE OBAVEZE

1. Obaveze izvođača radova:

- Obuka radnika za rad na visini.
- da napravi sledeće pismene instrukcije o merama bezbednosti na radu: Pravilnik o bezbednosti i zdravlju na radu, Program obuke iz oblasti zaštite na radu i Pravilnik o proveru, ispitivanju, merenju i održavanju alata.

2. Obaveze investitora:

- Obučavanje servisera iz oblasti bezbednosti 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 propisanim zakonom.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

7.4 MERE TOKOM IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA

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

- Pre instalacije uređaja bazne stanice i/ili antenskog sistema mora se obavezno proveriti stabilnost objekta, odnosno dela objekta.
- S obzirom da se antenski sistem bazne stanice postavlja u zvonik crkve, na stepenicama u zvoniku će se postaviti table na kojima će biti ispisano zabrana pristupa neovlašćenim licima.
- 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 premetnih antena sa antenskim snopom drugih antena i uređaja.
- Otpadne materije koje se jave tokom izgradnje objekata, baznih stanica, pristupnih puteva, dovoda električne energije i slično moraju se ukloniti u skladu sa važećim propisima.
- Prilikom radova na izgradnji objekta sve vratiti u prvobitno stanje.

7.5 MERE U SLUČAJU REDOVNOG RADA

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

- Zabranjuju se bilo kakve aktivnosti na antenskom stubu bazne stanice (npr. zamena, usmeravanje antene, pričvršćivanje itd.) sve dok se ne isključe predajnici bazne stanice.
- Posle proširenja i puštanja BS bazne stanice obavezno se vrši merenja nivoa elektromagnetnog polja u tačkama gde se očekuje najjače polje. Izveštaj o merenju se dostavlja inspekciji zaštite životne sredine.
- Bazna stanica je zaključana i zaštićena od neovlašćenog pristupa zaštitnom ogradom i tablom sa natpisom zabrana pristupa neovlašćenim licima.
- Pravo pristupa i održavanja bazne stanice i antenskog sistema imaju samo radnici ovlašćeni od strane "Telekom Srbija", koji su obučeni za poslove održavanja i upoznati sa činjenicom da nikakve aktivnosti ne mogu da se obavljaju na antenskom sistemu, pre nego što se isključi napajanje bazne stanice.
- S obzirom da se oko lokacije bazne stanice nalaze objekti u kojima borave ljudi, uticaj elektromagnetne emisije na životnu sredinu se utvrđuje merenjima karakteristika elektromagnetnog polja na samoj lokaciji u skladu sa propisanim standardima i normama, a u cilju maksimalne zaštite ljudi, pre i posle rekonstrukcije ili proširenja.
- Kada se analizom prikazanom u Studiji pokaže da ispitivana bazna stanica ne predstavlja izvor od posebnog interesa, u skladu sa Pravilnikom o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja (Službeni glasnik RS br. 104/2009), i merenje nakon proširenje pokaže da nije izvor od posebnog interesa, takva BS se više ne kontroliše do sledeće rekonstrukcije, proširenja ili popravke.
- Kada se analizom prikazanom u Studiji pokaže da ispitivana bazna stanica predstavlja izvor od posebnog interesa, u skladu sa Pravilnikom o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja (Službeni



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

glasnik RS br. 104/2009), i merenje nakon proširenje pokaže da je izvor od posebnog interesa, takva BS se kontroliše svake 2 godine merenjem.

- Investitor 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. Investitor se obavezuje da organizuje službu neprekidnog nadgledanja rada bazne stanice 24 časa dnevno, 365 dana godišnje.
- Investitor je dužan da obezbedi izvršavanje programa praćenja uticaja na životnu sredinu predviđeno ovom Studijom.
- Na predmetnoj lokaciji neophodno je primenjivati sve navedene mere zaštite životne sredine u toku redovnog rada bazne stanice, koje se odnose na izvor koji nije od posebnog interesa.

7.6 KONTROLISANA ZONA

Kontrolisana (nadzirana) zona je ograda ili obeleženi prostor oko izvora nejonizujućeg zračenja u kome je najveći intenzitet EMP i koji je dostupan samo zaposlenim licima ili licima koja nadgledaju njegovo korišćenje. Pristup kontrolisanoj zoni se ograničava postavljanjem table sa natpisom o zabrani pristupa neovlašćenim licima. Pravo pristupa antenskom sistemu kao i samoj baznoj stanici mogu imati samo lica ovlašćena od strane operatora za poslove održavanja koja su upoznata sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu pre isključenja predajnika bazne stanice.

Za predmetnu baznu stanicu kontrolisana zona će biti zvonici crkve u kojima će biti postavljene antene, Slike 6.4÷ 6.9.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

8. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

8. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE PRE POČETKA FUNKCIONISANJA PROJEKTA NA LOKACIJAMA GDE SE OČEKUJE UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU

Postojeće opterećenje životne sredine utvrđeno merenjem nivoa nejonizirajućeg zračenja u zoni povećane osetljivosti -pre postavke BS:

Najveća izloženost zatečenom EMP koje potiče od svih izvora u širokopojasnom opsegu frekvencija 27 MHz ÷ 3 GHz izmerena je na mernom mestu T06 i iznosi 0,000300 (znatno manje od 1). Izmerena jačina električnog polja na tom mestu je $0,280 \pm 0,095$ V/m.

Trenutne vrednosti jačine električnog polja koje potiče od operatora projektovane BS su ujednačene na praktično svim mernim mestima. Nešto veće vrednosti su:

- Za radio-sistem LTE800 na mernom mestu T04: $0,010 \pm 0,003$ V/m (0,06 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala.
- Za radio-sisteme GSM/UMTS900 na mernom mestu T03: $0,013 \pm 0,004$ V/m (0,12 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala.
- Za radio-sistem UMTS2100 na mernom mestu T03: $0,018 \pm 0,006$ V/m (0,07 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala.

Budući da bazna stanica mobilne telefonije „NOVO MILOŠEVO 2” operatora „Telenor“ u vreme ispitivanja nije instalirana, na osnovu izmerenih vrednosti se ne može proceniti da li će ona, po Pravilniku [10], biti izvor nejonizujućih zračenja od posebnog interesa. To se može odrediti samo na osnovu rezultata merenja i procene (ekstrapolacije) maksimalnih vrednosti nivoa EMZ nakon instaliranja opreme i puštanja BS u rad.

8.2 PARAMETRE NA OSNOVU KOJIH SE MOGU UTVRDIRITI ŠTETNI UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU

Pravilnikom o granicama izloženosti nejonizujućim zračenjima, Službeni glasnik RS br. 104/2009, propisane su granice izloženosti, odnosno bazična ograničenja i referentni granični nivoi izloženosti stanovništva nejonizujućem zračenju, u zonama povećane osetljivosti (područja stambenih zona u kojima se osobe mogu zadržavati i 24 sata dnevno, škole, domovi, predškolske ustanove, porodilišta, bolnice, turistički objekti, dečija igrališta, površine neizgrađenih parcela namenjenih, prema urbanističkom planu, za navedene namene, u skladu sa preporukama Svetske zdravstvene organizacije.) Bazična ograničenja izloženosti stanovništva nejonizujućim zračenjima, u opsegu od 0 Hz do 300 GHz, jesu ograničenja koja su zasnovana neposredno na utvrđenim zdravstvenim efektima i biološkim pokazateljima, dok referentni granični nivoi služe za praktičnu procenu izloženosti, kako bi se odredilo da li postoji verovatnoća da bazična ograničenja budu prekoračena. U Glavi 6, Tabeli 6.2. prikazane su granične vrednosti intenziteta električnog polja, intenziteta magnetnog polja i srednje gustine snage za opštu ljudsku populaciju (vreme usrednjavanja od 6 minuta).

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 nivoa elektromagnetne emisije na lokaciji bazne stanice od strane lica akreditovanog za poslove ispitivanja, i to nakon izgradnje, odnosno postavljanja objekata koji sadrži izvor



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

nejonizujućeg zračenja, a pre izdavanja dozvole za početak rada ili upotrebne dozvole. Za potrebe prvog ispitivanja korisnik može izvor elektromagnetnog polja pustiti u probni rad u periodu ne dužem od 30 dana ili za telekomunikacione objekte može merenje izvršiti u toku tehničkog pregleda. Rezultati merenja dostavljaju se nadležnim institucijama.

Na osnovi člana 2. stava 1. tala2. i 3. Pravilnika o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja, prvo ispitivanje jeste merenje nejonizujućeg zračenja oko izvora u toku započinjanja rada izvora pre korišćenja ili posle rekonstrukcije izvora nejonizujućeg zračenja, dok se periodično ispitivanje odnosi na merenje nejonizujućeg zračenja oko izvora koji se sprovodi u propisanom periodu.

Na osnovu člana 11. stava 1. navedenog Pravilnika [10], izvor nejonizujućeg zračenja neće se smatrati izvorom od posebnog interesa, ako se u toku prvog ili periodičnog ispitivanja, utvrdi utvrdi nivo polja manji od 10 % propisanih graničnih vrednosti i korisnik neće vršiti periodična ispitivanja. U slučaju rekonstrukcije izvora iz stava 1. ovog člana korisnik obezbeđuje ispitivanja u skladu sa članom 8. ovog Pravilnika.

U konkretnom slučaju, izvor elektromagnetnog zračenja jeste izvor nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, u koliko su vrednosti dobijene merenjem elektromagnetnog polja, jednake ili veće od 10 % propisanih graničnih vrednosti za datu frekvenciju.

Nadležni organ za obavljanje tehničkog pregleda, odnosno za izdavanje dozvole za početak rada ili upotrebne dozvole, može pustiti u rad izvor ukoliko je merenjem utvrđeno da nivo elektromagnetnog polja ne prekoračuje propisane granične vrednosti i da izgrađeni, odnosno postavljeni objekat neće svojim radom ugrožavati životnu sredinu.

8.3 MESTA, NAČIN I UČESTALOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA

U skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine, Službeni glasnik RS br. 135/04, 36/09, 72/09 i 43/11 i posebnim zakonima, Republika Srbija, autonomna pokrajina i jedinica lokalne samouprave u okviru svoje nadležnosti utvrđene zakonom obezbeđuju kontinualnu kontrolu i praćenje stanja životne sredine – monitoring. Monitoring se vrši sistematskim praćenjem vrednosti indikatora, odnosno praćenjem negativnih uticaja na životnu sredinu, stanja životne sredine, mera i aktivnosti koje se preduzimaju u cilju smanjenja negativnih uticaja i podizanja nivoa kvaliteta životne sredine. Monitoring može da obavlja i ovlašćena organizacija ako ispunjava uslove u pogledu kadrova, opreme, prostora, akreditacije za merenje datog parametra i SRPS-ISO standarda u oblasti uzorkovanja, merenja, analiza i pouzdanosti podataka, u skladu sa zakonom. Vlada utvrđuje kriterijume za određivanje broja i rasporeda mernih mesta, mrežu mernih mesta, obim i učestalost merenja, klasifikaciju pojava koje se prate, metodologiju rada i indikatore zagađenja životne sredine i njihovog praćenja, rokove i način dostavljanja podataka, na osnovu posebnih zakona.

Vlada donosi Program sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućeg zračenja u životnoj sredini za period od dve godine.

Ako se u toku prvog ili periodičnog ispitivanja utvrdi nivo elektromagnetnog polja veći od 10 % propisanih graničnih vrednosti, korisnik izvora, obezbeđuje periodična ispitivanja jedanom svake druge godine. Rezultati merenja dostavljaju se:

1. Inspekciji za poslove zaštite životne sredine nadležne gradske uprave;
2. Agenciji za zaštitu životne sredine;

Ako se u toku prvog ili periodičnog ispitivanja utvrdi nivo elektromagnetnog polja manji od



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

10 % propisanih graničnih vrednosti, korisnik izvora nije dužan da vrši periodična ispitivanja.

Međutim, ukoliko se periodičnim ispitivanjem, sistematskim ispitivanjem ili merenjem izvršenim po nalogu inspektora za zaštitu životne sredine, utvrdi da je u okolini jednog ili više izvora izmereni nivo elektromagnetnog polja iznad propisanih graničnih vrednosti, nadležni organ će naložiti ograničenje u pogledu upotrebe, rekonstrukciju ili isključenje bazne stanice do zadovoljavanja propisanih graničnih vrednosti. Rekonstrukcija se obavlja tehnički i operativno izvedenim merama u roku od najviše godinu dana od dana kada je naložena rekonstrukcija bazne stanice (Pravilnik o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja, Službeni glasnik RS br. 104/2009).

U okviru periodičnog održavanja bazne stanice (na svakih 6 meseci) treba obaviti proveru kompletne instalacije bazne stanice i pripadajućeg antenskog sistema.

Prilikom izbora tačkaka u kojima će se vršiti merenja, potrebno je da se prate rezultati ove studije, odnosno, da se posebno izmere vrednosti intenziteta vektora jačine električnog polja u tačkama u kojima su izračunate najveće vrednosti polja. Najveće polje je prikazano crvenom bojom na slikama.

Merenje nakon puštanja BS izvršiti na objektima, u pravcu antena, sektora S1, S2 i S3, okrenutih prema BS i to 03SB (nivo prizemlja), 08SB (nivo prizemlja), 13S (nivo I sprata), 22SB (nivo prizemlja), 23SB (nivo prizemlja) i 28S (nivo I sprata).

9. NETEHNIČKI KRAĆI PRIKAZ PODATAKA NAVEDENIH U TAČKAMA 2.-8. OVE STUDIJE

Naziv izvora	„NOVO MILOŠEVO 2“
Namena (tip) izvora	Radio bazna stanica mobilne telefonije zvonik crkve Sveta Marija Magdalena, outdoor
Adresa	Maršala Tita 129
Mesto	Novo Miloševo
Geografske koordinate	45°42'12,1" N 20°17'39,6" E; nadmorska visina 79 m
Katastarska parcela	3599
Katastarska opština	Novo Miloševo

Oprema predmetne bazne stanice će biti montirana u zvonnicima crkve Sveta Marija Magdalena na adresi Maršala Tita 129 (Slika 2.2) u južnom delu sela.



Slika 2.2. Objekat na kome će biti instalirana BS.

Teren je ravan. U lokalnoj zoni BS (krug poluprečnika 240 m) su domaćinstva sa pretežno prizemnim stambenim kućama i okućnicom te obradivo zemljište na severozapadu

Projektovana radio-oprema predmetne bazne stanice se sastoji od sledećih komponenti:

- Radio-bazna stanica Huawei DBS 3900 sa 1+1 RRU 3959 i RRU 3953 RF modulom za radio-sisteme GSM900 konfiguracije 2+2+2 kanala i UMTS900 konfiguracije 1+1+1 nosilac;
- Radio-bazna stanica Huawei DBS 3900 sa 1+1+1 WRFU RF modulom za radio-sistem UMTS2100 konfiguracije 2+2+2 nosioca;
- Radio-bazna stanica Huawei DBS 3900 sa 1+1+1 RRU 3268 RF modulom za radio-sistem LTE800 konfiguracije 1+1+1 nosilac (širina 10 MHz) sa po 2 MIMO grane.

Projektovane radne parametre izvora zračenja prikazuje Tabela 3.5.

Tabela 3.5. Projektovani radni parametri predmetne bazne stanice

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija
Huawei DBS 3900 1+1 RRU 3959 + RRU 3953	GSM900	S1G9	2 x 20 W	2 kanala
		S2G9	2 x 20 W	2 kanala
		S3G9	2 x 40 W	2 kanala
Huawei DBS 3900 (1+1 RRU 3959 + RRU 3953)	UMTS900	S1U9	1 x 40 W	1 nosilac
		S2U9	1 x 40 W	1 nosilac
		S3U9	1 x 40 W	1 nosilac
Huawei DBS 3900 1+1+1 WRRU	UMTS2100	S1U21	2 x 30 W	2 nosioca
		S2U21	2 x 30 W	2 nosioca
		S3U21	2 x 30 W	2 nosioca
Huawei DBS 3900 1+1+1 RRU 3268	LTE800	S1L8	1 x 40 W	1 nosilac, 2 MIMO grane
		S2L8	1 x 40 W	1 nosilac, 2 MIMO grane
		S3L8	1 x 40 W	1 nosilac, 2 MIMO grane

Antenski sistem bazne stanice

Projektovani antenski sistem je trosektorski, sa komponentama:

- Tri *multiband* antene Kathrein 742266 za radio-sisteme GSM900, UMTS900 i UMTS2100;
- Tri antene Huawei ADU451807 za radio-sistem LTE800;
- Devet RET uređaja za daljinsko podešavanje električnog nagiba antena;
- Optički kablovi sa prelaznim kablovima 1/2" za sve antene i radio-sisteme.

Parametre antenskog sistema opisuje Tabela 3.6 a tehničke karakteristike antena Tabela 3.7 na narednoj stranici.

Tabela 3.6. Parametri antenskog sistema predmetne bazne stanice

Radio-sistem	Sektor	Antena	Azimut	Visina sredine	Nagib		Kablovi	
					meh.	elek.	tip	dužina
GSM900	S1G9	Kathrein 742264	25°	23 m	0°	3°	OK+1/2"	25+4
	S2G9	Kathrein 742264	115°	23 m	0°	4°	OK+1/2"	25+4
	S3G9	Kathrein 742264	210°	23 m	0°	3°	OK+1/2"	25+4
UMTS900	S1U9	(Kathrein 742264)	(25°)	(23 m)	(0°)	3°	OK+1/2"	25+4
	S2U9	(Kathrein 742264)	(115°)	(23 m)	(0°)	4°	OK+1/2"	25+4
	S3U9	(Kathrein 742264)	(210°)	(23 m)	(0°)	3°	OK+1/2"	25+4
UMTS2100	S1U21	(Kathrein 742264)	(25°)	(23 m)	(0°)	3°	OK+1/2"	25+4
	S2U21	(Kathrein 742264)	(115°)	(23 m)	(0°)	4°	OK+1/2"	25+4
	S3U21	(Kathrein 742264)	(210°)	(23 m)	(0°)	2°	OK+1/2"	25+4
LTE800	S1L8	Huawei ADU451807	25°	23 m	0°	4°	OK+1/2"	25+4
	S2L8	Huawei ADU451807	115°	23 m	0°	5°	OK+1/2"	25+4
	S3L8	Huawei ADU451807	210°	23 m	0°	3°	OK+1/2"	25+4

Proračun efektivne izračene snage bazne stanice dat je u Tabeli 3.8.

Tabela 3.8. Proračun efektivne izračene snage (ERP) predmetne BS

Sektor	Snaga RBS		Slab. kabla [dB]	Dobitak antene		ERP po kanalu		Broj kanala	ERP sektor [W]
	[dBm]	[W]		[dBi]	[dBd]	[dBm]	[W]		
S1G9	43,00	19,95	0,49	17,2	15,05	57,6	570	2	1.140
S2G9	43,00	19,95	0,49	17,2	15,05	57,6	570	2	1.140
S3G9	46,00	39,81	0,49	17,2	15,05	60,6	1.138	2	2.276
S1U9	46,00	39,81	0,49	17,2	15,05	60,6	1.138	1	1.138
S2U9	46,00	39,81	0,49	17,2	15,05	60,6	1.138	1	1.138
S3U9	46,00	39,81	0,49	17,2	15,05	60,6	1.138	1	1.138
S1U21	44,77	29,99	0,64	18,7	16,55	60,7	1.169	2	2.338
S2U21	44,77	29,99	0,64	18,7	16,55	60,7	1.169	2	2.338
S3U21	44,77	29,99	0,64	18,7	16,55	60,7	1.169	2	2.338
S1L8	46,00	39,81	0,49	16,7	14,55	60,1	1.014	1	1.014
S2L8	46,00	39,81	0,49	16,7	14,55	60,1	1.014	1	1.014
S3L8	46,00	39,81	0,49	16,7	14,55	60,1	1.014	1	1.014

Sa stanje životne sredine na lokaciji, procenjeni uticaj Projekta na lokaciju i njenu okolinu je da sama nova BS sa radio-opsezima LTE800, GSM900, UMTS900 i UMTS2100 i planom raspoređivanja u tri sektora i malim nagibom prema dole, neće uticati na populaciju stanovništva u bližoj i daljnjoj okolini zbog postavke antena na visinu od 23 m (sredina antena), tako da signal znatno oslabi dok dođe do vitalnih objekata.

Procena ekonomskih i socijalnih uticaja realizacije Projekta na područje koje pokriva u smislu uticaja poboljšanje pokrivenosti na predmetnu sredinu: Sam razvoj novih informacionih tehnologija uslovljava obezbeđivanje podrške za rad samih mobilnih i drugih uređaja, tako i u ovom delu Novog Miloševa, omogućena je bolja komunikacija ljudi i poslovanje firmi, koji imaju zahteve prema ovim servisima.

Postojeće opterećenje životne sredine utvrđeno merenjem nivoa nejonizirajućeg zračenja u zoni povećane osetljivosti -pre postavke BS:

Najveća izloženost zatečenom EMP koje potiče od svih izvora u širokopojasnom opsegu frekvencija 27 MHz ÷ 3 GHz izmerena je na mernom mestu T06 i iznosi 0,000300 (znatno manje od 1). Izmerena jačina električnog polja na tom mestu je $0,280 \pm 0,095$ V/m.

Trenutne vrednosti jačine električnog polja koje potiče od operatora projektovane BS su ujednačene na praktično svim mernim mestima. Nešto veće vrednosti su:

- Za radio-sistem LTE800 na mernom mestu T04: $0,010 \pm 0,003$ V/m (0,06 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala.
- Za radio-sisteme GSM/UMTS900 na mernom mestu T03: $0,013 \pm 0,004$ V/m (0,12 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala.
- Za radio-sistem UMTS2100 na mernom mestu T03: $0,018 \pm 0,006$ V/m (0,07 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala.

Budući da bazna stanica mobilne telefonije „NOVO MILOŠEVO 2” operatora „Telenor“ u vreme ispitivanja nije instalirana, na osnovu izmerenih vrednosti se ne može proceniti da li će ona, po Pravilniku [10], biti izvor nejonizujućih zračenja od posebnog interesa. To se može odrediti samo na osnovu rezultata merenja i procene (ekstrapolacije) maksimalnih vrednosti nivoa EMZ nakon instaliranja opreme i puštanja BS u rad.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

Prilikom proračuna se analizira najgori slučaj i zato se pretpostavlja da su aktivni svi kanali. **Rezultati proračuna su bazirani na tehničkim podacima za lokaciju „NOVO MILOŠEVO 2“ i predstavljaju najgori slučaj.**

Na osnovu raspoloživih tehničkih podataka o opremi (snaga i kapacitet BS, dobitak, visina, usmerenje i nagib antena, karakteristike kablova i sl.), proračun jačine električnog polja izvršen je u prostoru dimenzija 480 x 480 m (u krugu poluprečnika 240 m u odnosu na BS).

Imajući u vidu konfiguraciju terena, visine i položaj objekata u zoni povećane osetljivosti, proračun je urađen na:

- nivou tla, sa prosečnom visinom čoveka 1,5 m
- nivoima najizloženijih spratova objekata u okolini, sa uračunatom prosečnom visinom čoveka 1,5 m.

Greške koje se javljaju usled proračuna date su u Tabeli 6.5 i one ne uzimaju u obzir greške usled pozicije antena, azimuta i električnih tiltova pošto se smatra da te vrednosti odgovaraju vrednostima na terenu.

Proračun jačine električnog polja izvršen je na sledećim nivoima:

Nivo 1,5 m (prosečna visina čoveka u prizemlju antena)

- ♦ Jačina električnog polja radio-sistema GSM900 ne prelazi vrednost $1,30 \pm 0,33$ V/m (7,69 % referentnog graničnog nivoa).
- ♦ Jačina električnog polja radio-sistema UMTS900 ne prelazi vrednost $1,09 \pm 0,28$ V/m (6,45 % referentnog graničnog nivoa).
- ♦ Jačina električnog polja radio-sistema UMTS2100 ne prelazi vrednost $1,30 \pm 0,33$ V/m, (5,33 % referentnog graničnog nivoa).
- ♦ Jačina električnog polja radio-sistema LTE800 ne prelazi vrednost $1,22 \pm 0,31$ V/m, (7,82 % referentnog graničnog nivoa).
- ♦ Izloženost od svih radio-sistema predmetne bazne stanice ne prelazi 0,015596 (1,56 %).

Na nivou 1,5 m (prizemlje) u zoni povećane osetljivosti proračunate jačine električnog polja predmetne bazne stanice za opsege frekvencija projektovanih radio-sistema ne dostižu 10 % odgovarajućeg referentnog graničnog nivoa.

Kada bi svi projektovani radio-sistemi predmetne bazne stanice radili istovremeno maksimalnim kapacitetom, ukupna izloženost bi bila manja od 1 (100 %).

Nivo najizloženijih spratova objekata u zoni povećane osetljivosti

- ♦ Jačina električnog polja radio-sistema GSM900 je najveća u prizemlju stambenog bloka 22SB i ne prelazi $1,30 \pm 0,43$ V/m, što je 7,69 % referentnog graničnog nivoa.
- ♦ Jačina električnog polja radio-sistema UMTS900 je najveća u prizemlju stambenog bloka 03SB i ne prelazi $1,09 \pm 0,28$ V/m, što je 6,45 % referentnog graničnog nivoa.
- ♦ Jačina električnog polja radio-sistema UMTS2100 je najveća na 1. spratu stambenog objekta 13S i ne prelazi $1,43 \pm 0,37$ V/m, što je 5,86 % referentnog graničnog nivoa.
- ♦ Jačina električnog polja radio-sistema LTE800 je najveća u prizemlju stambenog bloka 03SB i ne prelazi $1,22 \pm 0,32$ V/m, što je 7,82 % referentnog graničnog nivoa.
- ♦ Izloženost od svih radio-sistema predmetne bazne stanice je najveća na 1. spratu stambenog objekta 13S i ne prelazi vrednost 0,0162054, (1,62 %).

U zoni povećane osetljivosti ne postoje stambeni objekti na čijim najizloženijim spratovima



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

proračunata jačina električnog polja koje potiče od predmetne bazne stanice dostiže 10 % odgovarajućeg referentnog graničnog nivoa.

Kada bi svi radio-sistemi predmetne bazne stanice radili istovremeno maksimalnim kapacitetom, ukupna izloženost na svakom objektu bi bila mnogo manja od 1 (100 %).

Procena uticaja na životnu sredinu 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 Nosilaca 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 Nosilaca 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. U slučaju požara zove najbližu vatrogasnu jedinicu na 193.
- Odgovorno lice u slučaju udesa **Željka Vinčić (ID 26135) "Telkom Srbija"**. Sprovodi sanaciju objekta u slučaju udesa.

Mere u slučaju udesa preduzima operator "Telekom Srbija" i to:

- Izlazak stručne ekipe operatora "Telekom Srbija" za analizu i ispitivanje oštećenja građevinskog objekta BS.
- Monteri "Telekoma Srbije" – demontiraju i rasčišćavaju izgorele ili oštećene delove BS, odnosno metalne konstrukcije antenskih nosača i odvoze u centralni magazin.

U koliko dođe do oštećenja objekata ili materijalnih dobara u slučaju pada stuba i dr., "Telekom Srbija" je u obavezi da nadoknadi nastalu štetu trećim licima.

Pri gradnji objekta moraju se ispoštovati sledeće mere zaštite:

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

- Pre instalacije uređaja bazne stanice i/ili antenskog sistema mora se obavezno proveriti stabilnost objekta, odnosno dela objekta.
- S obzirom da se antenski sistem bazne stanice postavlja u zvonik crkve, na stepenicama u zvoniku će se postaviti table na kojima će biti ispisano zabrana pristupa neovlašćenim licima.
- Treba naglasiti da se prilikom projektovanja antenskog sistema predmetne bazne stanice vodilo računa da se izborom optimalnih karakteristika antenskog sistema (azimuta, tiltova, visine



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

antena, pozicije antena na stubu.) izbegne mogućnost ukrštanja glavnog snopa zračenja premetnih antena sa antenskim snopom drugih antena i uređaja.

- Otpadne materije koje se javle tokom izgradnje objekata, baznih stanica, pristupnih puteva, dovođenja električne energije i slično moraju se ukloniti u skladu sa važećim propisima.
- Prilikom radova na izgradnji objekta sve vratiti u prvobitno stanje.

Mere u slučaju redovnog rada:

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

- Zabranjuju se bilo kakve aktivnosti na antenskom stubu bazne stanice (npr. zamena, usmeravanje antene, pričvršćivanje itd.) sve dok se ne isključe predajnici bazne stanice.
- Posle proširenja i puštanja BS bazne stanice obavezno se vrši merenja nivoa elektromagnetnog polja u tačkama gde se očekuje najjače polje. Izveštaj o merenju se dostavlja inspekciji zaštite životne sredine.
- Bazna stanica je zaključana i zaštićena od neovlašćenog pristupa zaštitnom ogradom i tablom sa natpisom zabrana pristupa neovlašćenim licima.
- Pravo pristupa i održavanja bazne stanice i antenskog sistema imaju samo radnici ovlašćeni od strane "Telekom Srbija", koji su obučeni za poslove održavanja i upoznati sa činjenicom da nikakve aktivnosti ne mogu da se obavljaju na antenskom sistemu, pre nego što se isključi napajanje bazne stanice.
- S obzirom da se oko lokacije bazne stanice nalaze objekti u kojima borave ljudi, uticaj elektromagnetne emisije na životnu sredinu se utvrđuje merenjima karakteristika elektromagnetnog polja na samoj lokaciji u skladu sa propisanim standardima i normama, a u cilju maksimalne zaštite ljudi, pre i posle rekonstrukcije ili proširenja.
- Kada se analizom prikazanom u Studiji pokaže da ispitivana bazna stanica ne predstavlja izvor od posebnog interesa, u skladu sa Pravilnikom o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja (Službeni glasnik RS br. 104/2009), i merenje nakon proširenje pokaže da nije izvor od posebnog interesa, takva BS se više ne kontroliše do sledeće rekonstrukcije, proširenja ili popravke.
- Kada se analizom prikazanom u Studiji pokaže da ispitivana bazna stanica predstavlja izvor od posebnog interesa, u skladu sa Pravilnikom o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja (Službeni glasnik RS br. 104/2009), i merenje nakon proširenje pokaže da je izvor od posebnog interesa, takva BS se kontroliše svake 2 godine merenjem.
- Investitor 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. Investitor se obavezuje da organizuje službu neprekidnog nadgledanja rada bazne stanice 24 časa dnevno, 365 dana godišnje.
- Investitor je dužan da obezbedi izvršavanje programa praćenja uticaja na životnu sredinu predviđeno ovom Studijom.

Na predmetnoj lokaciji neophodno je primenjivati sve navedene mere zaštite životne



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

sredine u toku redovnog rada bazne stacije, koje se odnose na izvor koji nije od posebnog interesa.

Kontrolisana (nadzirana) zona:

Kontrolisana (nadzirana) zona je ograda ili obeleženi prostor oko izvora nejonizujućeg zračenja u kome je najveći intenzitet EMP i koji je dostupan samo zaposlenim licima ili licima koja nadgledaju njegovo korišćenje. Pristup kontrolisanoj zoni se ograničava postavkom table sa natpisom o zabrani pristupa neovlašćenim licima. Pravo pristupa antenskom sistemu kao i samoj baznoj stanici mogu imati samo lica ovlašćena od strane operatora za poslove održavanja koja su upoznata sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu pre isključenja predajnika bazne stanice.

Za predmetnu baznu stanicu kontrolisana zona će biti zvonici crkve u kojima će biti postavljene antene, Slike 6.4÷ 6.9.

Prilikom prestanka rada bazne stanice neophodno je primeniti sledeće mere zaštite:

Prilikom prestanka rada bazne stanice neophodno je primeniti sledeće mere zaštite:

- Nosilac projekta je dužan da demontira i ukloni baznu stanicu (kabinete i pripadajuće antenske sisteme i metalnu konstrukciju antenskog stuba). Demontirana oprema se odvozi i odlaže u centralni magacin "Telekom Srbija".

- Pokvarena, zamenjena ili istrošena oprema radio bazne stanice, kao i akumulatore, sa lokacije, je obaveza nosioca projekta, da sklopi ugovor sa ovlašćenom organizacijom koja ima dozvolu za upravljanje i transportom tom vrstom otpada, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS", br. 36/09, 88/10 i 14/16) Pravilniku o načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima (Službeni glasnik RS br. 86/2010) i Pravilniku o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije, načinu i postupku upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda (Službeni glasnik RS br. 99/2010).

Dovesti lokaciju u prvobitno stanje.

Program praćenja uticaja na životnu sredinu:

Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta na lokacijama gde se očekuje uticaj na životnu sredinu

Najveća izloženost zatečenom EMP koje potiče od svih izvora u širokopojasnom opsegu frekvencija 27 MHz ÷ 3 GHz izmerena je na mernom mestu T06 i iznosi 0,000300 (znatno manje od 1). Izmerena jačina električnog polja na tom mestu je $0,280 \pm 0,095$ V/m.

Trenutne vrednosti jačine električnog polja koje potiče od operatora projektovane BS su ujednačene na praktično svim mernim mestima. Nešto veće vrednosti su:

- Za radio-sistem LTE800 na mernom mestu T04: $0,010 \pm 0,003$ V/m (0,06 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala.
- Za radio-sisteme GSM/UMTS900 na mernom mestu T03: $0,013 \pm 0,004$ V/m (0,12 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala.
- Za radio-sistem UMTS2100 na mernom mestu T03: $0,018 \pm 0,006$ V/m (0,07 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala.

Budući da bazna stanica mobilne telefonije „NOVO MILOŠEVO 2” operatora „Telenor“ u vreme ispitivanja nije instalirana, na osnovu izmerenih vrednosti se ne može proceniti da li će ona, po Pravilniku [10], biti izvor nejonizujućih zračenja od posebnog interesa. To se može odrediti



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

samo na osnovu rezultata merenja i procene (ekstrapolacije) maksimalnih vrednosti nivoa EMZ nakon instaliranja opreme i puštanja BS u rad.

Parametre na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu

Pravilnikom o granicama izloženosti nejonizujućim zračenjima, Službeni glasnik RS br. 104/2009, propisane su granice izloženosti, odnosno bazična ograničenja i referentni granični nivoi izloženosti stanovništva nejonizujućem zračenju, u zonama povećane osetljivosti (područja stambenih zona u kojima se osobe mogu zadržavati i 24 sata dnevno, škole, domovi, predškolske ustanove, porodilišta, bolnice, turistički objekti, dečija igrališta, površine neizgrađenih parcela namenjenih, prema urbanističkom planu, za navedene namene, u skladu sa preporukama Svetske zdravstvene organizacije.) Bazična ograničenja izloženosti stanovništva nejonizujućim zračenjima, u opsegu od 0 Hz do 300 GHz, jesu ograničenja koja su zasnovana neposredno na utvrđenim zdravstvenim efektima i biološkim pokazateljima, dok referentni granični nivoi služe za praktičnu procenu izloženosti, kako bi se odredilo da li postoji verovatnoća da bazična ograničenja budu prekoračena. U Glavi 6, Tabeli 6.2. prikazane su granične vrednosti intenziteta električnog polja, intenziteta magnetnog polja i srednje gustine snage za opštu ljudsku populaciju (vreme usrednjavanja od 6 minuta).

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 nivoa elektromagnetne emisije na lokaciji bazne stanice od strane lica akreditovanog za poslove ispitivanja, i to nakon izgradnje, odnosno postavljanja objekata koji sadrži izvor nejonizujućeg zračenja, a pre izdavanja dozvole za početak rada ili upotrebne dozvole. Za potrebe prvog ispitivanja korisnik može izvor elektromagnetnog polja pustiti u probni rad u periodu ne dužem od 30 dana ili za telekomunikacione objekte može merenje izvršiti u toku tehničkog pregleda. Rezultati merenja dostavljaju se nadležnim institucijama.

Na osnovu člana 2. stava 1. tačka 2. i 3. Pravilnika o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja, prvo ispitivanje jeste merenje nejonizujućeg zračenja oko izvora u toku započinjanja rada izvora pre korišćenja ili posle rekonstrukcije izvora nejonizujućeg zračenja, dok se periodično ispitivanje odnosi na merenje nejonizujućeg zračenja oko izvora koji se sprovodi u propisanom periodu.

Na osnovu člana 11. stava 1. navedenog Pravilnika [10], izvor nejonizujućeg zračenja neće se smatrati izvorom od posebnog interesa, ako se u toku prvog ili periodičnog ispitivanja, utvrdi utvrdi nivo polja manji od 10 % propisanih graničnih vrednosti i korisnik neće vršiti periodična ispitivanja. U slučaju rekonstrukcije izvora iz stava 1. ovog člana korisnik obezbeđuje ispitivanja u skladu sa članom 8. ovog Pravilnika.

U konkretnom slučaju, izvor elektromagnetnog zračenja jeste izvor nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, u koliko su vrednosti dobijene merenjem elektromagnetnog polja, jednake ili veće od 10 % propisanih graničnih vrednosti za datu frekvenciju.

Nadležni organ za obavljanje tehničkog pregleda, odnosno za izdavanje dozvole za početak rada ili upotrebne dozvole, može pustiti u rad izvor ukoliko je merenjem utvrđeno da nivo elektromagnetnog polja ne prekoračuje propisane granične vrednosti i da izgrađeni, odnosno postavljeni objekat neće svojim radom ugrožavati životnu sredinu.

Mesta, način i učestalost merenja utvrđenih parametara

U skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine, Službeni glasnik RS br. 135/04, 36/09, 72/09 i 43/11 i posebnim zakonima, Republika Srbija, autonomna pokrajina i jedinica lokalne



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zzs@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

samouprave u okviru svoje nadležnosti utvrđene zakonom obezbeđuju kontinualnu kontrolu i praćenje stanja životne sredine – monitoring. Monitoring se vrši sistematskim praćenjem vrednosti indikatora, odnosno praćenjem negativnih uticaja na životnu sredinu, stanja životne sredine, mera i aktivnosti koje se preduzimaju u cilju smanjenja negativnih uticaja i podizanja nivoa kvaliteta životne sredine. Monitoring može da obavlja i ovlašćena organizacija ako ispunjava uslove u pogledu kadrova, opreme, prostora, akreditacije za merenje datog parametra i SRPS-ISO standarda u oblasti uzorkovanja, merenja, analiza i pouzdanosti podataka, u skladu sa zakonom. Vlada utvrđuje kriterijume za određivanje broja i rasporeda mernih mesta, mrežu mernih mesta, obim i učestalost merenja, klasifikaciju pojava koje se prate, metodologiju rada i indikatore zagađenja životne sredine i njihovog praćenja, rokove i način dostavljanja podataka, na osnovu posebnih zakona.

Vlada donosi Program sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućeg zračenja u životnoj sredini za period od dve godine.

Ako se u toku prvog ili periodičnog ispitivanja utvrdi nivo elektromagnetnog polja veći od 10 % propisanih graničnih vrednosti, korisnik izvora, obezbeđuje periodična ispitivanja jednom svake druge godine. Rezultati merenja dostavljaju se:

1. Inspekciji za poslove zaštite životne sredine nadležne gradske uprave;
2. Agenciji za zaštitu životne sredine;

Ako se u toku prvog ili periodičnog ispitivanja utvrdi nivo elektromagnetnog polja manji od 10 % propisanih graničnih vrednosti, korisnik izvora nije dužan da vrši periodična ispitivanja.

Međutim, ukoliko se periodičnim ispitivanjem, sistematskim ispitivanjem ili merenjem izvršenim po nalogu inspektora za zaštitu životne sredine, utvrdi da je u okolini jednog ili više izvora izmereni nivo elektromagnetnog polja iznad propisanih graničnih vrednosti, nadležni organ će naložiti ograničenje u pogledu upotrebe, rekonstrukciju ili isključenje bazne stanice do zadovoljavanja propisanih graničnih vrednosti. Rekonstrukcija se obavlja tehnički i operativno izvedenim merama u roku od najviše godinu dana od dana kada je naložena rekonstrukcija bazne stanice (Pravilnik o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja, Službeni glasnik RS br. 104/2009).

U okviru periodičnog održavanja bazne stanice (na svakih 6 meseci) treba obaviti proveru kompletne instalacije bazne stanice i pripadajućeg antenskog sistema.

Prilikom izbora tačaka u kojima će se vršiti merenja, potrebno je da se prate rezultati ove studije, odnosno, da se posebno izmere vrednosti intenziteta vektora jačine električnog polja u tačkama u kojima su izračunate najveće vrednosti polja. Najveće polje je prikazano crvenom bojom na slikama.

Merenje nakon puštanja BS izvršiti na objektima, u pravcu antena, sektora S1, S2 i S3, okrenutih prema BS i to 03SB (nivo prizemlja), 08SB (nivo prizemlja), 13S (nivo I sprata), 22SB (nivo prizemlja), 23SB (nivo prizemlja) i 28S (nivo I sprata).



10. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODGOVARAJUĆIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUĆNOSTI DA SE PRIBAVE ODGOVARAJUĆI PODACI

Obrađivači Studije o proceni uticaja na životnu sredinu bazne stanice mobilne telefonije operatera "Telekom Srbija" su prikupili sve relevantne podatke za izradu iste.

U izradi ove Studije nije bilo tehničkih problema ili nepostojanja odgovarajućih stručnih znanja i veština ili nemogućnosti da se pribave odgovarajući podaci da se i ova Studija uradi po svim Zakonskim odredbama, stručno i kvalitetno.

11. USKLADENOST REZULTATA PRORAČUNA I MERENJA SA PROPISIMA

U cilju utvrđivanja nivoa elektromagnetne emisije na lokaciji buduće bazne stanice „NOVO MILOŠEVO 2”, izvršen je proračun nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni LTE800, GSM900, UMTS900 i UMTS2100 bazne stanice „Telenor“ kada radi maksimalnim kapacitetom.

Postojeće opterećenje životne sredine utvrđeno merenjem nivoa nejonizirajućeg zračenja u zoni povećane osetljivosti -pre postavke BS:

Najveća izloženost zatečenom EMP koje potiče od svih izvora u širokopojasnom opsegu frekvencija 27 MHz ÷ 3 GHz izmerena je na mernom mestu T06 i iznosi 0,000300 (znatno manje od 1). Izmerena jačina električnog polja na tom mestu je $0,280 \pm 0,095$ V/m.

Trenutne vrednosti jačine električnog polja koje potiče od operatora projektovane BS su ujednačene na praktično svim mernim mestima. Nešto veće vrednosti su:

- Za radio-sistem LTE800 na mernom mestu T04: $0,010 \pm 0,003$ V/m (0,06 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala.
- Za radio-sisteme GSM/UMTS900 na mernom mestu T03: $0,013 \pm 0,004$ V/m (0,12 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala.
- Za radio-sistem UMTS2100 na mernom mestu T03: $0,018 \pm 0,006$ V/m (0,07 % referentnog graničnog nivoa). Odgovarajuća gustina snage je zanemarljivo mala.

Budući da bazna stanica mobilne telefonije „NOVO MILOŠEVO 2” operatora „Telenor“ u vreme ispitivanja nije instalirana, na osnovu izmerenih vrednosti se ne može proceniti da li će ona, po Pravilniku [10], biti izvor nejonizujućih zračenja od posebnog interesa. To se može odrediti samo na osnovu rezultata merenja i procene (ekstrapolacije) maksimalnih vrednosti nivoa EMZ nakon instaliranja opreme i puštanja BS u rad.

Najveći izmerena izloženost (faktor izlaganja) je na mernom mestu T6 = 0,000300 (0,03%) na nivo 1,5 m, a najveća proračunata faktor izlaganja (izloženost) od svih operatora je 1,56 % (0,015596) na istom nivou Tabela 6.10.

Poređenjem rezultata proračuna električnog polja radio-sistema LTE800, GSM900, UMTS900 i UMTS2100 (uz pretpostavku da radio-sistemi rade maksimalnom snagom) sa referentnim graničnim nivoima koje propisuje Pravilnik [8] može se zaključiti:

1. Kada bi radi-sistemi LTE800, GSM900, UMTS900 i UMTS2100 operatora “Telenor”, radili istovremeno maksimalnom snagom, proračunata izloženost (faktor izlaganja) elektromagnetnom polju neće prelaziti referentnu graničnu vrednosti.

2. U zoni povećane osetljivosti na najizloženijim spratovima proračunata jačina električnog polja od radio-sistema LTE800, GSM900, UMTS900 i UMTS2100 operatora „Telenor“, ne prelazi 10 % referentnog graničnog nivoa.

Na osnovu prethodnog, vidi se da bazna stanica „NOVO MILOŠEVO 2“ operatora „Telenor“ nebi trebalo da spada u izvore od posebnog interesa po Pravilniku [8], što treba potvrditi merenjem posle instalacije i puštanja u rad.

Analiziranjem izloženosti (faktora izlaganja), proračunate i izmerene vrednosti (kumulativnih efekata) vidimo da su male i neće dovesti do prekoračenja graničnih nivoa kada BS-a radi maksimalnom snagom.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zss@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

11.1 ZAKLJUČAK

Proračunate vrednosti elektromagnetnog polja ukazuje na to da BS “ NOVO MILOŠEVO 2“ ne bi trebalo da spada u izvore zračenja od posebnog interesa, a takvi izvori ne podležu primeni posebnih mera zaštite i kontrole, koje su regulisane zakonskom regulativom.

Na osnovu sprovedene studije o proceni uticaja bazne stanice “ NOVO MILOŠEVO 2“ na životnu sredinu i tehničke uređaje, može se zaključiti da u ograničenom prostoru dolazi do pojave elektromagnetne emisije od bazne stanice koja je ispod graničnih vrednosti. Na osnovu proračunatog nivoa elektromagnetne emisije može se zaključiti da bazna stanica zadovoljava zakonsku regulativu i da svojim radom neće ugroziti životnu sredinu.

Merenje nakon puštanja BS izvršiti na objektima, u pravcu antena, sektora S1, S2 i S3, okrenutih prema BS i to 03SB (nivo prizemlja), 08SB (nivo prizemlja), 13S (nivo I sprata), 22SB (nivo prizemlja), 23SB (nivo prizemlja) i 28S (nivo I sprata).



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

12. USLOVI I SAGLASNOSTI DRUGIH NADLEŽNIH ORGANA I ORGANIZACIJA U SKLADU SA POSEBNIM ZAKONOM

Uslovi i saglasnosti drugih nadležnih organa i organizacija u skladu sa posebnim zakonom su dati rešenjima navedenim u priložima:

- Rešenje za izradu Studije bazne stanice „NOVO MILOŠEVO 2“, Opština Novi Bečej, Odsek za urbanizam, stambeno-komunalne poslove, građevinarstvo i zaštitu životne sredine, br: IV 05-501-49-2/2018. od 09.08.2018.



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

13. LICA KOJA SU UČESTVOVALA U IZRADI STUDIJE I ODGOVORNO LICE

SARADNICI

Dušan Papović, mast. inž. el. _____
Aleksandar Nikolić, mast. inž. zžs. _____
Igor Todorčić, el. tehničar. _____

OVLAŠĆENA
LICA

Javorka Nikolić, dipl. inž. znr. _____
mr Ružica Cvetković, dipl. inž. tehn. _____

ODGOVORNO
LICE

Aleksandar Pavkov, dipl. el. Inž. _____

M.P.

Generalni direktor
mr Zoran Nikolić dipl. inž. znr.

DATUM
IZRADE

Novi Sad, 11.09.2018. godine



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SEKTOR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Bulevar vojvode Stepe 66, NOVI SAD
021/6403-181; 021/6398-060; Fax:021/6398-929
zsz@institutvatrogas.co.rs; www.institutvatrogas.co.rs

PRILOZI

- Rešenje za izradu Studije bazne stanice „NOVO MILOŠEVO 2“, Opština Novi Bečej, Odsek za urbanizam, stambeno-komunalne poslove, građevinarstvo i zaštitu životne sredine, br: IV 05-501-49-2/2018. od 09.08.2018.
- TELENOR SITE SURVEY REPORT Rev00 – NOVO MILOŠEVO 2
- Crtež 02: NOVO MILOŠEVO 2– Raspored opreme, Pregled opreme A-A, B-B