



**JU INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Zavod za ekologiju -**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.institutrz.com; institutrz@t-com.me

## **E L A B O R A T**

**o procjeni uticaja bazne stanice mobilne telefonije**  
**“Kamenari” u Herceg Novom na životnu sredinu**

**Direktor**

mr Branimir Čulafić, dipl.inž.

Podgorica, jun 2013. godine



**Naziv:** Elaborat o procjeni uticaja bazne stanice mobilne telefonije "Kamenari" u Herceg Novom na životnu sredinu

**Nosilac posla:** JU Institut za razvoj i istraživanja u oblasti zaštite na radu - Podgorica  
- Zavod za ekologiju -

**Obrađivači:** mr Aleksandar Duborija, dipl.inž.tehnologije

Dragan Savić, dipl.inž.elektrotehnike

Vesna Draganić, dipl.inž.elektrotehnike

Katarina Todorović, dipl.biolog

Željko Spasojević, dipl.inž.građevine

Vladimir Filipović, dipl.inž.mašinstva

Milosav Milivojević, tehn.geologije



## **S a d r Ź a j**

<b>1. Opšte informacije</b>	<b>4</b>
<b>2. Opis lokacije</b>	<b>15</b>
<b>3. Opis projekta</b>	<b>31</b>
<b>4. Opis razmatranih alternativa</b>	<b>44</b>
<b>5. Opis segmenata životne sredine</b>	<b>48</b>
<b>6. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu</b>	<b>50</b>
<b>7. Opis mjera za sprječavanje, smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja</b>	<b>64</b>
<b>8. Program praćenja uticaja na životnu sredinu</b>	<b>69</b>
<b>9. Rezime informacija</b>	<b>69</b>
<b>10. Podaci o mogućim teškoćama</b>	<b>70</b>



## 1. Opšte informacije

Naziv Projekta: **Bazna stanica mobilne telefonije "Kamenari" u Herceg Novom**

Nosilac Projekta: **T-Mobile d.o.o. Podgorica**  
Moskovska 29, Podgorica  
020-433-710  
020-225-752

Odgovorna osoba: **Igor Ivanović**  
tel.: 067/200-220

Obradivači Elaborata: mr Aleksandar Duborija, dipl.inž.tehn.  
Dragan Savić, dipl.inž.el.  
Vesna Draganić, dipl.inž.el.  
Katarina Todorović, dipl.biol.  
Željko Spasojević, dipl.inž.građ.  
Vladimir Filipović, dipl.inž.maš.  
Milosav Milivojević, geol.tehn.



Na osnovu Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu (Sl.list RCG br.80/05) donosim

## **R J E Š E N J E**

O formiranju multidisciplinarnog tima za izradu "**Elaborat o procjeni uticaja bazne stanice mobilne telefonije "Kamenari" u Herceg Novom na životnu sredinu**".

Multidisciplinarni tim čine:

- mr Aleksandar Duborija, dipl.inž.tehn.
- Dragan Savić, dipl.inž.el.
- Vesna Draganić, dipl.inž.el.
- Katarina Todorović, dipl.biol.
- Željko Spasojević, dipl.inž.građ.
- Vladimir Filipović, dipl.inž.maš.
- Milosav Milivojević, geol.tehn.

Multidisciplinarni tim se prilikom izrade Elaborata procjene uticaja na životnu sredinu mora pridržavati Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu (Sl.list RCG br.80/05) i drugih zakonskih i podzakonskih propisa koji regulišu ovu oblast.

Članovi Multidisciplinarnog tima ispunjavaju uslove predviđene članom 19. Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu (Sl.list RCG br.80/05).

Za odgovorno lice u multidisciplinarnom timu određujem mr Aleksandra Duboriju, dipl.inž.tehn.

Direktor

mr Branimir Čulafić, dipl.inž.



**JU INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Zavod za ekologiju -**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.institutrz.com; institutrz@t-com.me



*Republika Crna Gora*



## **POTVRDA O REGISTRACIJI** **USTANOVE**

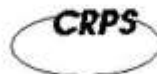
*Registarski broj* **8 - 0000641 / 001**

Centralni registar Privrednog suda u Podgorici ovim potvrđuje da je

**INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU-**  
**PODGORICA**

registrovano dana 26.07.2002 u 12:47 sati, u skladu sa odredbama Zakona o privrednim  
društvima (Sl. list RCG br.6/02), kao USTANOVA

Izdato u Centralnom registru Privrednog suda u Podgorici, dana 26.07.2002.



**CENTRALNI REGISTAR**  
*Privrednog suda u Podgorici*



**JU INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Zavod za ekologiju -**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.institutrz.com; institutrz@t-com.me

**CRPS**  
CENTRALNI REGISTAR  
Privrednog suda u Podgorici

Strana 2

Podaci o registraciji društva

8 - 0000641 / 001

Registarski broj: **8 - 0000641 / 001**

Datum registracije: 26.07.2002

Stari registarski broj: 1-20125-00

Sjedište ustanove: CETINJSKI PUT BB. PODGORICA

Adresa za prijem služ. pošte: CETINJSKI PUT BB. PODGORICA

Šifra djelatnosti: 73105 Istraživanje i razvoj u multidisciplinarnim naukama

Datum donošenja osnivačkog akta: 07.12.2000

Datum donošenja Statuta: 18.09.2001

Lica u društvu:

Svojstvo:	<b>OSNIVAČ</b>
Naziv:	UNIVERZITET CRNE GORE
Sjedište:	CETINJSKI PUT BB PODGORICA
Matični broj:	2016702
Svojstvo:	<b>OSNIVAČ</b>
Naziv:	VLADA REPUBLIKE CRNE GORE
Sjedište:	J. TOMAŠEVIĆA BB PODGORICA
Svojstvo:	<b>OVLAŠĆENI ZASTUPNIK</b>
Ovlašćenje:	BEZ ODGOVORNOSTI
Ime i prezime:	ČULAFIĆ BRANIMIR
JMBG:	2809956210217



REGISTRATOR

*Sonja Drasković*  
SONJA DRASKOVIĆ



**JU INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Zavod za ekologiju -**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.institutrz.com; institutrz@t-com.me

**REPUBLIKA CRNA GORA**



**INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE**

# ***OVLAŠĆENJE*** ***za projektovanje***

*Mr ALEKSANDAR Đ. DUBORIJA*, diplomirani inženjer neorganske tehnologije iz Podgorice, rođen 30.08.1974. godine u Bijelom Polju, ovlašćuje se za izradu **ELABORATA O PROCJENI UTICAJA ZAHVATA NA ŽIVOTNU SREDINU I PROJEKATA ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE.**

U Podgorici, 31. marta 2006. godine.

**Registarski broj**  
**TP 07326 0001**



**PREDSJEDNIK KOMORE**  
  
**Mr Milojica Zindović, dipl.inž.maš.**

*Ovlašćenje se koristi uz potvrdu Komore o članstvu u IKRCG*





**REPUBLIKA CRNA GORA**



**INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE**

# ***OVLAŠĆENJE*** ***za projektovanje***

**DRAGAN D. SAVIĆ**, diplomirani inženjer elektrotehnike iz Podgorice, rođen 25.07.1952. godine u Nevesinju, Republika Bosna i Hercegovina, ovlašćuje se za izradu **ENERGETSKIH PODLOGA**, kao dijelova prethodnih proučavanja potrebnih za izgradnju objekata i **PROJEKATA JAKE STRUJE**.

Izdavanjem ovog ovlašćenja, prestaje da važi Ovlašćenje broj EP 02205 0032 od 13. maja 2005. godine.

U Podgorici, 19. marta 2007. godine.

**Registarski broj**  
**EP 02157 0032**



**PREDSJEDNIK KOMORE**  
  
**Mr Milošica Zindović, dipl.inž.maš.**

*Ovlašćenje se koristi uz potvrdu Komore o članstvu u IKCG*



**CRNA GORA**



**INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE**

# ***OVLAŠĆENJE*** ***za projektovanje***

**VESNA J. DRAGANIĆ**, diplomirani inženjer elektrotehnike iz Podgorice, rođena 20.10.1957. godine u Gospiću, Republika Hrvatska, ovlašćuje se za izradu **PROJEKATA SLABE STRUJE**.

U Podgorici, 29. septembra 2008. godine.

**Registarski broj**  
**EP 11218 0278**



**PREDSJEDNIK KOMORE**

*Arh. Ljubo Dušanov Stjepčević*

*Ovlašćenje se koristi uz potvrdu Komore o članstvu u ICKG*



**JU INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Zavod za ekologiju -**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.institutrz.com; institutrz@t-com.me

**CRNA GORA**  
**MINISTARSTVO ZA EKONOMSKI RAZVOJ**  
Broj: 03-2221/3  
Podgorica, 07.04.2009. godine

Ministarstvo za ekonomski razvoj, na zahtjev **Željka Lj. Spasojevića iz Podgorice, Bulevar Save Kovačevića br. 13**, za izdavanje licence za izradu tehničke dokumentacije, na osnovu člana 134 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata („Službeni list Crne Gore“ br. 51/08), a u vezi sa članom 84 i na osnovu člana 196 Zakona o opštem upravnom postupku („Službeni list RCG“ br. 60/03), d o n o s i

**RJEŠENJE**

Izdaje se **Željku Lj. Spasojeviću, diplomiranom građevinskom inženjeru iz Podgorice,**

**LICENCA**

kojom se utvrđuje ispunjenost uslova za izradu **projekata konstrukcija za objekte visokogradnje i građevinskih projekata za tunele i mostove.**

**Obrazloženje**

Željko Lj. Spasojevića iz Podgorice, obratio se zahtjevom, broj 03-2221/1 od 20.03.2009. godine za izdavanje licence za izradu projekata konstrukcija za objekte visokogradnje i građevinskih projekata za tunele i mostove.

Razmatrajući predmetni zahtjev sa priloženom dokumentacijom, ovo ministarstvo je ocijenilo da imenovi dostavio potrebnu dokumentaciju saglasno članu 84 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata („Službeni list CG“, broj 51/08 ) i članu 7 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja i oduzimanja licence i načinu vođenja registra („Službeni list CG“, broj 68/08), pa je našlo da je isti osnovan.

Naime, odredbama člana 84 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata („Službeni list CG“, broj 51/08 ), propisano je da vodeći projektant i odgovorni projektant može biti samo diplomirani inženjer ili specijalista odgovarajuće struke za izradu pojedinih dijelova tehničke dokumentacije, sa tri godine radnog iskustva na izradi, reviziji, nadzoru, pregledu ili ocjeni tehničke dokumentacije, položenim stručnim ispitom i da je član Komore.

Prema članu 7 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja i oduzimanja licence i načinu vođenja registra („Službeni list CG“, broj 68/08), utvrđeno je da se licenca za vodećeg projektanta, odnosno odgovornog projektanta za izradu pojedinih dijelova tehničke dokumentacije, izdaje se fizičkom licu na osnovu: ovjerene fotokopije lične karte, odnosno pasoša za strano lice, ovjerene fotokopije diplome o stručnoj spremi, dokaza o najmanje tri godine radnog iskustva na izradi, reviziji, nadzoru, pregledu ili ocjeni tehničke dokumentacije, ovjerene fotokopije uvjerenja o položenom stručnom ispitu i dokaza da je član Komore.

Budući da se iz zahtjeva **Željka Lj. Spasojevića iz Podgorice, nesporno utvrđuje da imenovani ispunjava uslove propisane Zakonom i Pravilnikom, to je Ministarstvo odlučilo kao u dispozitivu rješenja.**

**Uputstvo o pravnom sredstvu: Protiv ovog rješenja može se tužbom pokrenuti upravni spor pred Upravnim sudom Crne Gore, u roku od 30 dana od dana prijema ovog rješenja.**

Dostaviti:  
- Podnosiocu zahtjeva  
- a/a  
- u spise predmeta

**MINISTAR**  
**Branimir Gvozdenović**





**REPUBLIKA CRNA GORA**



**INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE**

# ***OVLAŠĆENJE*** ***za projektovanje***

**VLADIMIR V. FILIPOVIĆ**, diplomirani inženjer mašinstva iz Podgorice, rođen 05.11.1951. godine u Zagrebu, Republika Hrvatska, ovlašćuje se za izradu **PROJEKATA MAŠINSKIH POSTROJENJA, UREĐAJA I INSTALACIJA**.

Izdavanjem ovog ovlašćenja, prestaje da važi Ovlašćenje broj MP 02165 0011 od 22. aprila 2005. godine.

U Podgorici, 22. marta 2007. godine.

**Registarski broj**  
**MP 02177 0011**



**PREDSJEDNIK KOMORE**

*Mr Milojica Zindović, dipl.inž.maš.*

*Ovlašćenje se koristi uz potvrdu Komore o članstvu u IKCG*





**JU INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Zavod za ekologiju -**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.institutrz.com; institutrz@t-com.me



**JU INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, Tel.: 020/265-279; 081/265-550; Fax.: 020/265-269; www.institutrz.com; institutrz@cg.yu

**Broj:** 01-sl

**Datum:** 15.06.2008. godine

## P o t v r d a

**Predmet:** Potvrda o učešću u izradi tehničke dokumentacije

Ovim dokumentom potvrđujemo, na osnovu uvida u našu arhivu, da je **Katarina Todorović**, diplomirani biolog iz Podgorice, angažovana na poslovima izrade Elaborata procjene uticaja objekata na životnu sredinu, kao spoljni saradnik u ovom Institutu od 2002. godine.

Potvrda služi u svrhu dokaza o stručnim referencama, te se u druge svrhe ne može koristiti.

S poštovanjem,



**DIREKTOR**

Mr Branimir Čučačić, dipl.inž.



**JU INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Zavod za ekologiju -**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.institutrz.com; institutrz@t-com.me



**JU INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, Tel.: 020/265-279; 081/265-550, Fax.: 020/265-269, www.institutrz.com; institutrz@cg.yu

**Broj:** 01-sl  
**Datum:** 15.06.2008. godine

## P o t v r d a

**Predmet:** Potvrda o učešću u izradi tehničke dokumentacije

Ovim dokumentom potvrđujemo, na osnovu uvida u našu arhivu, da je **Milosav Milivojević**, geološki tehničar iz Podgorice, angažovan na poslovima izrade Elaborata procjene uticaja objekata na životnu sredinu u ovom Institutu od 1998. godine.

Potvrda služi u svrhu dokaza o stručnim referencama, te se u druge svrhe ne može koristiti.

S poštovanjem,



**DIREKTOR**

*Branimir Culafić*  
Branimir Culafić, dipl.inž.



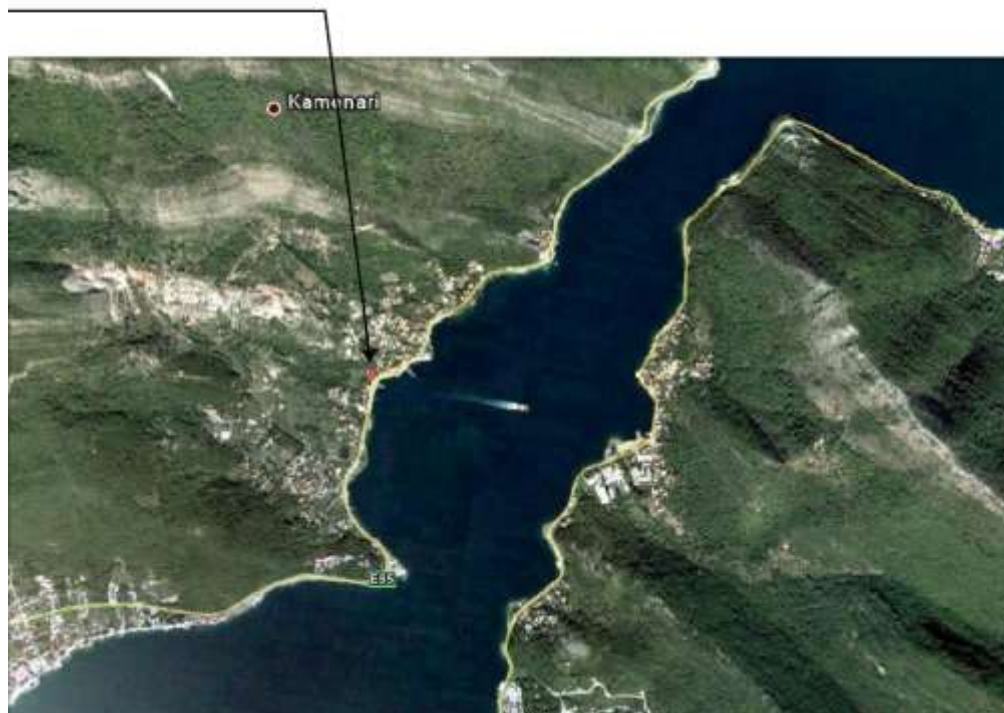
## 2. Opis lokacije

Lokacija predmetnog bazne stanice se nalazi u mjestu Kamenari, Opština Herceg Novi.

Lokacija stuba je na katastarskoj parceli br. 61, KO Jošice, Herceg Novi.

Bazna stanica je smještena na postojećoj lokaciji RSS Kamenari, na krovu osnovne škole.

### Kamenari



**Slika 2.1.** Lokacija bazne radio stanice

U okruženju projekta nalazi se veći broj stambenih objekata namjenjenih individualnom stanovanju.



**Slika 2.1.** Izgled lokacije i neposrednog okruženja lokacije

Na lokaciji Kamenari će biti postavljena bazna stanica RBS 6201. Antenski sistem se sastoji od 2 multi-band antene K 742 265 koje su smještene na antenskim nosačima koji su vlasništvo CT-a, a nalaze se na krovu objekta. Visina antena je oko 12 m od tla (visina stuba iznosi 5m).

Opšti podaci o lokaciji su dati u sledećoj tabeli:

<b>Naziv lokacije</b>	<b>Kamenari</b>
Opština	Herceg Novi
Geografska dužina	42° 27' 44.39" N
Geografska širina	18° 40' 26.00" E





**JU INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Zavod za ekologiju -**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.institutrz.com; institutrz@t-com.me

REPUBLIKA CRNA GORA  
OPŠTINA HERCEG-NOVI  
Sekretarijat za urbanizam i građevinarstvo  
Broj: 02-3-350-425/2010  
Herceg-Novi, 12.01.2011. godine

Općinska jedinica	Broj općine	Broj i datum izdavanja	Priloga (brojevi)
06	6231	10.02.2011	

CRNOGORSKI TELEKOM AD Podgorica  
Podgorica  
Moskovska 29A

Na osnovu člana 15 stav 2 Odluke o organizaciji i načinu rada lokalne uprave ("Sl. list RCG", op. propisi broj 20/08) i čl. 171. Stav 1 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. List RCG", broj 51/08) te uvida u Prostorni Plan Opštine Herceg Novi, za period do 2020. Godine ("Sl. List" RCG, op. prop. 7/09, Prilog VIII Elektroenergetika (član 5.8.3. Telekomunikacije) i ODLUKE o izmjeni i dopuni Odluke o sprovođenju Prostornog plana Opštine Herceg Novi na važeću plansku dokumentaciju ("Sl. List" RCG, op. prop. 21/10) Sekretarijat za urbanizam i građevinarstvo Opštine Herceg-Novi izdaje

### URBANISTIČKO TEHNIČKE USLOVE

za izradu tehničke dokumentacije za postavljanje i izgradnju privremenog objekta: RADIO-BAZNE STANICE mobilne telefonije, na lokaciji "Kamenari" na zgradi osnovne škole, na katastarskoj parceli broj 61 K.O. Jošice u Kamenarima, Herceg Novi. Sve u skladu sa uslovima iz ugovora o zakupu između "CRNOGORSKOG TELEKOMA" AD. Podgorica i "T-MOBILE" d.o.o. Podgorica, broj: 01-5967 od 08.04.2008. i 04-6811 od 08.04.2008. godine.

#### 1. PRIRODNI USLOVI: (kategorija II zona umjerenog potencijala seizmičke nestabilnosti):

- položaj za postavljanje : zgrada osnovne škole u Kamenarima.
- dubina do vode: 1,5 od razine mora
- stabilnost terena: stabilan i uslovno stabilan
- nosivost terena: 12-20 N/cm<sup>2</sup>
- intenzitet zemljotresa: IX (MCS)
- temperatura: srednja godišnja 18,1 C  
min. srednja mjesečna 8 C  
max. srednja mjesečna 25 C
- količina padavina - srednja godišnja 1970 mm
- intenzitet i učestalost vjetrova: dati su ružom vjetrova u skici lokacije

#### 2. USLOVI ZA OBJEKAT:

-Namjena objekta:

-namjena objekta: Bazna Stanica za potrebe mobilne telefonije



**-Vrsta,tip objekta sa osnovnim karakteristikama objekta:**

-Bazna Stanica osnovna škola Kamenari.,sastoji se od 1 inđor kabineta i to 2GRBS 2206,2 panel antena,i ostale .prateće opreme

**-Spratnost objekta:**

-spratnost objekta: dvoetažni objekat

**-Situacioni plan,građevinska i regulaciona linija,nivelacione kote objekta**

Polozije elemenata bazne stanice i raspored antena dati su na skici lokacije koja je sastavni dio ovih uslova.

**-Investitor je obavezan da pripremi i propiše projektni zadatak za izradu tehničke dokumentacije za predmetni objekat:**

-Objekat u konstruktivnom pogledu projektovati i u skladu sa propisima za građenje u seizmičkim područjima za seizmički intezitet od 9 stepeni po MCS skali.Objekat projektovati i izgraditi kao stabilan i otporan na uticaje maksimalnog inteziteta vjetrova prema podacima dobijenim od hidrometeorološkog zavoda za predmetnu lokaciju.Iskontrolisati uticaj dodatog opterećenja, od stuba i opreme na stabilnost objekta na koji se postavljaju.Također predmetni objekat – baznu stanicu postaviti i montirati tako da u toku rada ne pravi smetnje radio i TV Programu i odvijanje postojećeg telefonsko-telegrafskog saobraćaja.Usllove za moguće priključke na infrastrukturne sisteme pribaviti od nadležnih javnih preduzeća.

**-Uslovi za zaštitu od prirodnih i tehničko-tehnoloških nesreća:**

-tehnička dokumentacija treba da sadrži Elaborat zaštite od požara i Elaborat zaštite na radu

**ZAVRŠNE ODREDBE:**

- 1.Uslovi su definisani u skladu sa Prostornim planom.
- 2.Sastavni dio urbanističko-tehničkih uslova je i skica plana lokacije
- 3.Investitor je dužan da u skladu sa ovim uslovima i Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl.list RCG",broj 51/08) u skladu sa čl.79 ovog Zakona obezbijedi tehničku dokumentaciju (GLAVNI PROJEKAT) pos vim potrebnim projektnim fazama i čl.23,24 I čl.254-260 Pravilnika o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije ("Sl.list RCG" broj 22/02).
- 4.Četiri primjerka ovjerene tehničke dokumentacije od kojih je jedan u zaštićenoj digitalnoj formi dostavljaju se ovom Sekretarijatu uz Zahtjev za izdavanje građevinske dozvole,Izvjestaj o izvršenoj reviziji i dokaz o pravu svojine,odnosno drugom pravu na građevinskom zemljištu.
- 5.PROJEKAT OBAVEZNO MORA DA SADRŽI SLEDEĆE PRILOGE:  
Opšto dio:
  - rješenje o registraciji preduzeća sa licencom za projektovanje,rješenje o vodećim i odgovornim projektantima,ovlašćenje za projektovanje za svakog projektanta,potvrda o međusobnoj usaglašenosti faza,kopija urbanističko-tehničkih uslovaArhitektonski dio:
  - projektni zadatak potpisan od strane investitora,opis objekta,PREMA SPECIFIČNIM USLOVIMA ZA OVU VRSTU OBJEKATA..Konstruktivni dio:
  - Tehnički izvještaj,podaci o lokaciji (uslovima zemljišta i fundiranja,klimatskoj zoni I zoni seizmičnosti,ISKONTROLISATI UTICAJ DODATOG OPTREĆENJA; OD STUBA I OPREME; NA STABILNOST OBJEKTA NA KOJI SE POSTAVLJAJU..Elektroinstalacije:



**JU INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Zavod za ekologiju -**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.institutrz.com; institutrz@t-com.me

- Uslovi za izradu tehničke dokumentacije od Elektrodistribucije Herceg-Novi, tehnički opis, proračun, predmjer radova i sve potrebne crteže, situacije i osnove prema propisima za ovu fazu tehničke dokumentacije.

6. Uz tehničku dokumentaciju obavezno je dostaviti ELABORAT o procjeni uticaja planiranog projekta na životnu sredinu, shodno Zakonu o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Sl. list RCG", broj 80/05), izdat od Sekretarijata za stambeno-komunalne poslove i zaštitu životne sredine Opštine Herceg Novi, po posebnom zahtjevu.

**PRILOŽENO:**

- Skica plana lokacije (na geodetskoj podlozi) R 1:250;
- Izvodi iz grafičkih priloga planske dokumentacije - Prostorni plan Opštine Herceg Novi za period do 2020 god. ("Sl. list RCG", op. Prop. Broj 7/09), prilog VIII: namijena prostora : elektroenergetika.



**DOSTAVITI:**  
- Imenovanim,  
- Inspekcijama  
- U dosije,  
- Arhivi

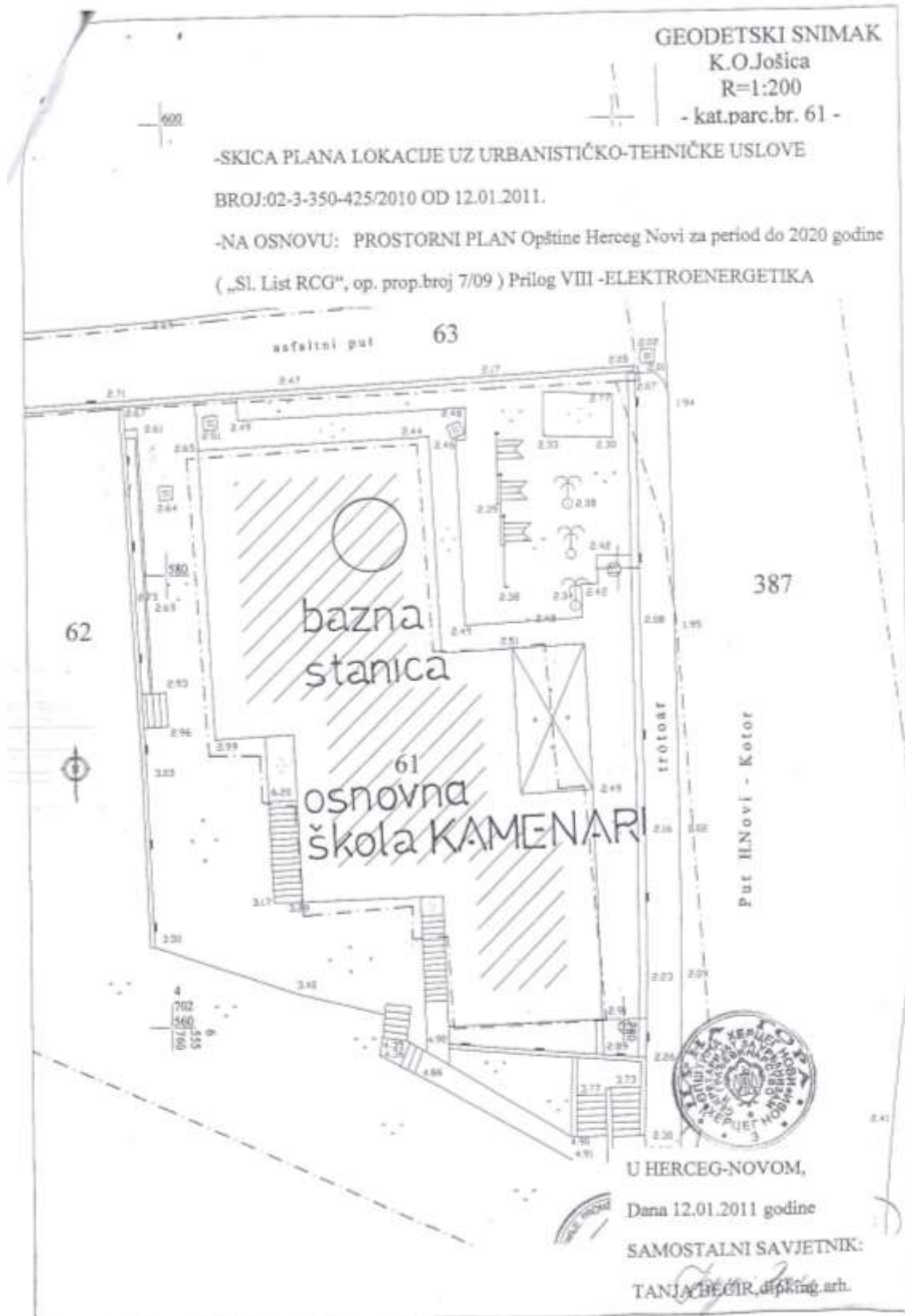
**SAMOSTALNI SAVJETNIK:**  
dipl.ing.arh. Tanja Bećir

*Tanja Bećir*



**JU INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Zavod za ekologiju -**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.institutrz.com; institutrz@t-com.me



**Slika 2.2. UTU**

Ova lokacija ne pripada zaštićenom području u bilo kom pogledu.





## **Pedološke, geomorfološke, geološke i hidrogeološke karakteristike terena**

### ***Geološke karakteristike (izvor: Prostorni plan Opštine Herceg Novi do 2020g.)***

#### Opšte odlike

Područje Boke, a samim tim i hercegnovske opštine, čini niz uvala obrazovanih u post – diluvijumu. Svi morfološki elementi maritimne zone su stvoreni u direktnoj zavisnosti od geološkog sastava terena, njegovog tektonskog sklopa i erozionih procesa. Teren Opštine Herceg-Novu je vrlo komplikovane geološke građe, pa je to jedno od najsloženijih područja u jugoistočnom dijelu spoljnih dinarida.

Zastupljene su naslage vrlo promjenljivog litološkog sastava, a njihov je strukturni položaj intenzivno poremećen tektonskim pokretima. Regionalno posmatrano, područje pripada geotehničkoj jedinici Budva - Herceg Novi („Cukali Zona“), a u zapadnom dijelu jadranske zone. Na ovom području razvijeni su raznovrsni sedimenti Trijasa, Jure, Krede, Tercijara i kvartarnih tvorevina, a dio terena pokriven je antropogenim naslagama. Litostratigrafske jedinice odlikuju se različitim biostratigrafskim, falcijalnim i litološkim osobinama. Unutar njih su česte vertikalne i horizontalne promjene, što ukazuje na različite uslove sedimentacije.

Morfološki oblici terena su veoma izraženi. Hipsometrijske razlike postupno rastu od obale prema zaleđu da bi ispod planinskih grebena naglo ustrmile. Ističu se tektonsko-erozione depresije Sutorine, Meljina, kutskog polja i Bijele.

#### **Tektonski sklop**

Na području Opštine Herceg Novi izdvajaju se tri geotektonske jedinice: Jadransko-jonska zona „PARAAUTOHTON“, „Cukali zona“ i Zona visokog krša. Zone odvojene regionalnim reversnim rasedina, sa pravcima pružanja sjever -jug, presjecajući tako starije strukture dinarskog pravca prostiranja. Među njima je najmarkantniji „Zubački rasjed“ i rasjed od Budve preko Kotora i dalje, na sjever. U tektonskim zbivanjima, dominiraju vertikalna i horizontalna (tangencionalna) kretanja. Smjer ovih kretanja upravan je na pružanje struktura, a nastaje uslijed sučeljavanja Jadranskog bazena i dinarida. Sučeljavanje jedinica uslovalo je intezivno boranje, komadanje i stvaranje reversnih, poprečnih i dijagonalnih rasjeda. Zona zahvata urbanističkog projekta pripada geotektonskoj jedinici - „Cukali zoni“.

#### **Inženjersko-geološki procesi i pojave**

Aktiviraju se kao posljedice djelovanja egzogenih procesa u različitim litostratigrafskim i strukturnim jedinicama. Na ovom području, uočen je čitav niz takvih procesa koji dovode do promjena na površini i pod površinom terena. Uzročnici su različite egzogene sile, a u prvom redu, površinska i podzemna voda. Ti procesi su: krunjenje, odronjavanje, spiranje, stvaranje jaruga i vododerina, klizanje i likvifikacija.

#### **Hidrogeološke karakteristike**

Za područje Opštine Herceg Novi prema litološkom sastavu, stupnju deformacija stijena na površini kao i položaju izvora i ponora, izdvojene su 4 osnovne grupe stijena različitih hidrogeoloških osobina:

1. Dobro vodopropusne naslage pukotinske poroznosti
2. Slabo vodopropusne naslage pukotinske poroznosti
3. U cjelini vodopropusne naslage



4. Naslage promjenljive vodopropusnosti, relativno male debljine.

Hidrogeološka funkcija stijena je u direktnoj zavisnosti od građe terena i položaja stijena u formiranim strukturnim formama. Mogu se razlikovati dva osnovna medija za formiranje i kretanje podzemne vode i to:

1. podzemne vode vezane za okrunjene karbonatne stijene
2. podzemne vode vezane za naslage intergranularne poroznosti

Na formiranje i kretanje podzemne vode, u najvećem dijelu utiče odnos vodopropusnih karbonatnih i vodonepropusnih klastičnih stijena unutar opisanih struktura, kao i uticaj mora, ukoliko su strukture bočno potopljene (područje Kamenera). Osnovni smjer kretanja podzemne vode je zapad – istok u visokom području „Cukali zone“, tako da glavna podzemna voda teče prema Morinjskom zalivu.

Na većim slivnim područjima su formirani površinski tokovi: rijeka Sutorina, Babin potok, Ljuti potok, Potok Nemila, rijeka Sopot i rijeka Zelenika, potok Baošić i potok Pijavica u Bijeloj.

#### *Rijeka Sutorina*

Slivno područje rijeke Sutorine je dosta veliko i zahvata na sjeveru južnu padinu Mokrinskog polja, preko Mojdeža i Sutorinskog polja do same rijeke. Sjeverni obronci brda Osoje takođe pripadaju slivnom području rijeke Sutorine. Podtlo na ovom području je izgrađeno od flišnih naslaga gornjeg eocena, a u donjem dijelu predstavlja naslage aluvijalnog nanosa. Vodopropusnost ovih slojeva je veoma niska, pa se za vrijeme pljuskova formiraju mali bujični potoci, koji se ulivaju u rijeku Sutorinu. U gornjem toku rijeke Sutorine su veoma izraženi erozioni procesi.

#### *Babin potok*

To je potok koji se formira u naselju Trebesin, prolazi ispod hotela Igalo i uliva se u more. U gornjem dijelu sliva tlo je izgrađeno od laporovitih krečnjaka i glinovitih laporaca sa ulošcima pješčara i breča. Gledano u cjelini ove naslage su vodonepropusne. U srednjem dijelu sliva tlo je izgrađeno od krečnjačke drobine i rožnaca vezanih glinom. Ovi materijali nijesu konsolidovani, pa su vodopropusni i predstavljaju prave kolektore za procjedne i podzemne vode. Dio potoka od Jadranske magistrale do mora-donji dio sliva izgrađen je od proluvijalnog nanosa male debljine i promjenljive vodopropusnosti.

#### *Ljuti potok*

To je potok koji se formira na jugozapadnoj padini Dobraštica, pa preko Kamenog, Poda, Tople III, Tople II dolazi u Toplu I, gdje se uliva u more. Prema hidrogeološkoj karti, u gornjem dijelu sliva tlo se sastoji od krečnjaka i rožnaca, do laporovitih krečnjaka, laporaca i glinaca u donjem toku sliva. U gornjem toku je stijenska masa vodopropusna, međutim u donjem toku je vodopropusnost promjenljiva.

#### *Potok Nemila*

Potok koji se formira u naselju Podi i Čela. U gornjem dijelu sliva tlo se sastoji od krečnjaka i rožnaca koji su dobro vodopropusni, međutim na dijelu naselja Podi tlo se sastoji od glinovitog materijala sa promjenljivom sadržinom sitne drobine. Donji dio sliva obuhvaća depresiju Nemila, čije se tlo sastoji od aluvijalnog nanosa.

#### *Rijeka Sopot i Zelenika*

Slivno područje ovih bujičnih tokova je veoma veliko, jer obuhvaća ogromni prostor centralnog dijela urbanog područja opštine Herceg Novi. Oblik sliva je lepezast. Ovo slivno područje zahvaća čitavo Kutsko polje u kojem se nalazi podzemna akumulacija pitke vode Opačica.

#### *Potok Baošić*

Potok se formira kod izvora Vrutak, a proteže se između Orlovog brda i Ilijinog brda. Prema hidrogeološkoj karti gornji dio sliva je izgrađen od karbonatnih stijena pukotinske poroznosti. U donjem



toku teren je izgrađen, pa je neophodno uraditi regulaciju kotita od ušća do postojećeg kamenoloma, a takođe i sve površinske vode prihvatiti i odvesti do recipijenta.

#### *Potok Pijavica- Bijela*

Potok se formira visoko u Bijelskim Kruševicama, a zatim centralnom zonom Bijele dolazi do mora. U gornjem dijelu sliva tlo je izgrađeno od dobro vodopropustljivih karbonatnih stijena, dok se tlo u donjem toku sastoji od aluvijalnog nanosa male debljine.

### **Stabilnost i nosivost terena**

Stabilnost terena za područje koje zahvata PPO Herceg Novi ima tri kategorije:

I. Stabilan teren: - činioci i djelatnosti čovjeka ne mogu izazvati poremećaj stabilnosti.

II. Uslovno stabilan teren: - u prirodnim uslovima je stabilan, ali pri izvođenju inženjerskih radova ili pri izrazitoj promjeni prirodnih faktora, može postati nestabilan.

III. Nestabilan teren: - je u prirodnim uslovima nestabilan s izraženim brojnim fizičko-geološkim procesima. Izvođenjem inženjerskih radova, inteziviraju se procesi koji uzrokuju i proširuju područje nestabilnosti.

Nosivost terena je uglavnom određena kroz sljedeće kategorije:

- Stijene nosivosti veće od 20 N/cm<sup>2</sup>, pripadaju sve vezane ili čvrste stijene.

- Nosivost 12 - 20 N/cm<sup>2</sup>, vezana je uglavnom za grupu poluvezanih naslaga u čijem sastavu prevladavaju pjeskovita glina, odlomci i blokovi krečnjaka. Geološki, to su kvartarne tvorevine, konsolidovan sipar, krečnjačke breče, konglomerati i dijelovi aluvijalnih naslaga.

- Nosivost 7 N/cm<sup>2</sup> zabilježena je u pjeskovitim sedimentima proluvijalnih konusa u kojima su u priobalnom dijelu bile registrovane pojave likvifikacije.

Sve ove vrijednosti date su načelno jer se nosivost terena mora eksperimentalno utvrditi od lokacije do lokacije prilikom projektovanja objekata.

### **Geosezmički uslovi - Seizmička mikrojejonizacija**

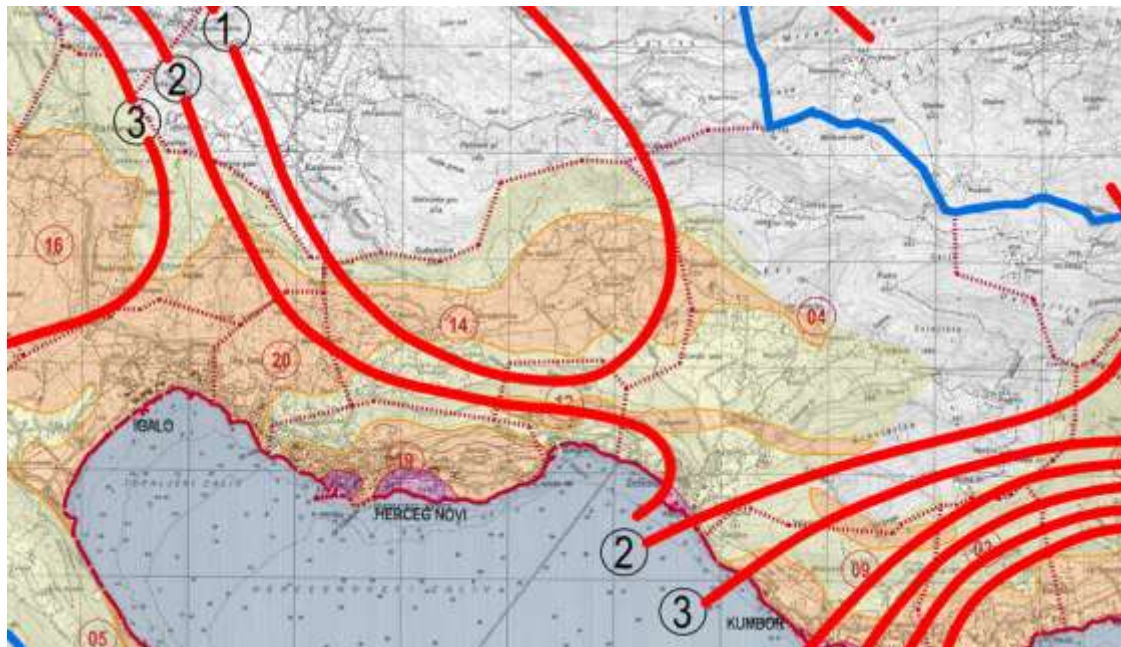
Imajući u vidu specifične lokalne geološke i inženjersko-geološke uslove, za urbano područje Opštine Herceg-Novi, urađene su karte seizmičke mikrojejonizacije prema analitičkoj metodi, a za iste geotehničke modele paralelno je urađen tabelarni prikaz seizmičkih parametara prema empirijskoj formuli prof. Nedvedera.

Kad se govori o specifičnim lokalnim geološkim uslovima, treba uvažavati navlaku čvrstih karbonatnih stijena na glinovite stijene, zatim debljine erozionog ostatka navlake do 35m, kao i sve efekte koje izaziva takva strukturna građa.

Karta seizmičke mikrojejonizacije urađena je grupisanjem istih, odnosno bliskih seizmičkih parametara pojedinih geotehničkih modela i podataka inženjersko – geološke karte. Na taj način, formirane su zone kod kojih su pored seizmičkih parametara u obliku maksimalnih ubrzanja, određeni i odgovarajući koeficijenti seizmičkog intenziteta (Ks), kao i intenziteti po MCS skali.



*Karta seizmičkog rizika i seizmičke nestabilnosti:*



**LEGENDA**

- |  |  |
|--|--|
|  seizmički stabilna zona                            |  granice Opštine Herceg Novi |
|  zona umjerenog potencijala seizmičke nestabilnosti |  granice Mjesnih zajednica   |
|  zona visokog potencijala seizmičke nestabilnosti   |  |
|  intenzitet maksimalnog seizmičkog rizika           |  |

### **Geomorfološki faktori - reljef i morfometrija**

Specifične prirodno-geografske karakteristike, posebno, razučeni reljef i dramatična konfiguracija terena sa dominantnom brdsko-planinskom ambijentom naglašenog južno-jadranskog i bokokotorskog identiteta u kombinaciji sa morskim zalivom neposredno vrše uticaj na razvoj hercegnovskog područja. Razučeni reljef sa velikim nagibima nad užim priobalnim pojasom karakterišu relativno prostrani pojasevi na višim nadmorskim visinama i ograničenim mogućnostima naseljavanja ljudi i njihove aktivnosti. Složenost reljefa i njegove osnovne karakteristike najjednostavnije ispoljava sledeća tabela visinskih zona opštine Herceg Novi izražene apsolutnim i relativnim pokazateljima.

Morfometrijska razvedenost terena je u direktnoj je zavisnosti od litostratigrafskog i strukturnog sklopa.

### **Zemljište**

Sastav i kvalitet zemljišta zavisi od petrografske sastava, odnosno geološke građe podloge na kojoj je razvijeno. Kao što je rečeno u ovom prostoru geološke formacije se pružaju u pravcu SZ- JI irazličite su po geološkoj građi pa prema tome razlikuju se i po vrsti kvalitetu zemljišta. Zone izgrađene od flišnih





tvorevina predstavljaju prostore u kojima je moguće bavljenje poljoprivredom. Biljni svijet ovih zona je takoređi neprekidan i bujan.

Karakteristike i stanje zemljišta u Opštini Herceg Novi, su direktna posljedica uticaja prirodnih faktora i uticaja čovjeka kao faktora stvaranja zemljišta.

Od obale ka planini nalaze se različiti tipovi zemljišta: mediteranska crvenica (tera rosa), planinske crvenice tipa Buavica, plitka skeletna crvenica, odnosno Buavica, dok u depresijama taloženje materijala sa viših terena je uslovila stvaranje srednje dubokog i dubokog zemljišta.

Duboka Crvenica i duboka Buavica pod izmjenjenim uslovima pedoklime, gube znatan procenat organskih materijala, te kao posljedica toga, javlja se smeđa boja ovih zemljišta. Unutar ova dva tipa, na glinovitim, laporovitim i drugim trošnim podlogama, stvara se smeđe zemljište. U zoni uticaja Jadranske klime to je smeđe primorsko zemljište na flišnoj seriji.

Oko naselja duž priobalnog pojasa Opštine Herceg Novi, stvorena su smeđa antropogena zemljišta na terasama koje je uglavnom izgradila ljudska ruka. Radom rijeka i bujičnih potoka duž priobalnog dijela, stvorena su mlađa, genetski nerazvijena zemljišta: deluvijum i aluvijalno-deluvijalna zemljišta.

### **Izvorišta vodosnabdjevanja**

Obzirom na geološki sastav i tektonski sklop terena na kome se nalazi predmetna lokacija, kao i znatno šireg prostora, zatim odnosa propustljivih i nepropustljivih stijena logična je faktička situacija relativno veliki broj pojava izvora i povremenih vodotoka. Sve pojave izvora na ovom prostoru vezane su za neposredni kontakt krečnjaka kao propustljivih stijena i flišnih tvorevina kao nepropustljivih stjenjskih kompleksa. U onim djelovima gdje se moćni karbonatni sedimenti spuštaju do morskog nivoa, a i zbog njihovog stepena skaršćenosti javljaju se izvori slatke vode ispod same morske površine. Takvi izvori nazivaju se vrulje.

#### *Akumulacija na Trebišnjici*

Zbog čestih problema u vodosnabdjevanju Herceg Novog, a pogotovo u ljetnim mjesecima, Opština Herceg Novi se opredijelila da trajno obezbijedi dovoljne količine pitke vode zahvatanjem, dovodom i prečišćavanjem vode iz akumulacije na rijeci Trebišnjici. Ovaj projekat je završen u avgustu 1980. godine.

#### *Podzemna akumulacija "Opačica"*

Pumpna stanica "Opačica" je locirana u sjeveroistočnom dijelu Kuskog polja u podnožju brda Glavica, a u blizini naselja Zelenika, a predstavlja prvo veće izvorište koje je kaptirano početkom pedesetih godina prošlog vijeka.

Ova podzemna akumulacija je najdragocjenije izvorište pitke vode na Crnogorskom primorju.

Samo izvorište predstavlja izvorsku pećinu sa razgranatom mrežom podzemnih kanala, koji se od mjesta isticanja pružaju ka istoku, odnosno ka brdu Glavica. U pećinskim kanalima prisutan je stalni podzemni tok, a sami kanali su formirani

u krečnjacima gornjokredne starosti. Tankoslojeviti krečnjaci donje krede i eocenskog fliša koji se protežu paralelno sa morskom obalom spriječavaju prodor morske vode i kontaminaciju same izdani "Opačica".

Korišćenje ove izdani datira još iz davna 1964. godine, kada je za korišćenje vode izgrađena pumpna stanica kapaciteta 50-55 l/s. 1972.godine kapacitet pumpne stanice je povećan na 100-110 l/s izgradnom novih eksploatacionih bunara.

Danas se voda zahvata putem 5 eksploatacionih bunara čija se dubina kreće i do 30 m. Kota terena na mjestu pumpne stanice "Opačica" iznosi oko 10mm. Minimalna izdašnost ovog izvorišta u sušnom periodu iznosi oko 40 l/s. Obzirom da se neposredno uz pumpnu stanicu i eksploatacione bunare proteže



kolska saobraćajnica moguća su zagađenja istih. Pri povoljnim hidrološkim uslovima i radu većeg broja pumpnih agregata procjenjuje se da je moguće ostvariti kapacitet do oko 250 l/s.

#### *Izvorište "Lovac"- Mojdež*

Još davne 1956 god. kaptiran je izvor "Lovac" iz kojeg se gravitacionim putem transportovala voda ka rezervoarima koji su vodom snabdijevali naselja Njivice, Igalo i Toplu. Danas, nakon rekonstrukcije ove kaptaže i izgradnje novog PVC cjevovoda prečnika 300mm, voda se transportovala ka PPV "Mojdež" i nakon tretiranja plasira u distributivni sistem Herceg Novog. Nakon izvođenja radova na sanaciji tunela "Potkop Mojdež" voda iz ove kaptaže se povukla, tako da već par godina ovo izvorište nije u funkciji.

#### *"Vrela"- Sasovići i "Crnica"- Podi*

Vrelo u Sasovićima je kaptirano 1948 god. što je u tadašnjem vodosistemu znatno poboljšalo vodosnabdijevanje. Minimalna izdašnost ovog izvota iznosi oko 3 l/s, dok se maksimalna kreće i do 40 l/s. Kaptirani izvor "Crnica" se nalazi ispod kamenoloma u naselju Podi. U minimumu kapacitet ovog izvorišta je 1 l/s, a u maksimumu iznosi 30 l/s.

#### *Izvorište "Pijavica"- Bijela*

Kaptirani izvor "Pijavica" se nalazi između Baošića i Bijele u naselju Podkoritnik. Minimalna izdašnost ovog izvorišta se procjenjuje na 2 l/s.

#### **Ekološke karakteristike priobalnog mora**

Vode Crnogorskog kontinentalnog šelfa pripadaju zoni intezivne izmjene vodenih masa između Jadranskog i Jonskog mora. Tako ulaz slane i tople Jonske površinske vode prevladava u površinskom i srednjem sloju, dok izlaz hladnije i manje slane Jadranska vode prevladava u prizemnom sloju. Stoga je dominantno strujanje u površinskom sloju u smjeru NW, posebno tokom toplijeg dijela godine. Brzina površinskog strujanja kreće se između 0,2 i 0,5 ms<sup>-1</sup>.

Temperatura u površinskom sloju se kreće između 13°C i 27°C, dok u prizemnim slojevima nikada ne pada ispod 12-13°C. Zasićenje kiseonikom kreće se između 80 i 112%.

#### **Stanje kvaliteta priobalnog mora**

Iako se u obalno more ispuštaju cjelokupne količine neprečišćenih urbanih otpadnih voda, sanitarni kvalitet mora na javnim plažama je posljednjih godina je zadovoljavao sanitarne uslove.

U Opštini Herceg Novi, kvalitet morske vode (izvor informacija: JP Morsko Dobro) mjeri se na 17 lokacija, od čega su 4 na otvorenom moru. Opšti kvalitet morske vode I klase bio je na 5 lokacija (Dobreč, Mirište, Njivice, kupalište hotela „Topla“ i Ćorovića plaža). Kvalitet morske vode II klase, prema mjerodavnoj vrijednosti, bio je na lokacijama: Kamenari, Bijela, Baošići, Kumbor, Zelenika, Meljine, plaža hotela „Plaža“, Yahting klub, plaža RVI, plaža kod Vile Galeb i Žanjice. Obje klase su pogodne za kupanje i rekreaciju na moru.

Lokacija u Đenovićima je, prema izračunatoj mjerodavnoj vrijednosti prelazila granice II klase.

Takođe, treba posebno istaći pojavu tropske alge *Caulerpa racemosa*, koja je tridesetih godina prošlog vijeka dospjela u Mediteran. Njeno naglo širenje zabilježeno je 90-tih godina, a za ovu algu je karakterističan brzi rast na svim tipovima medija, pa svojim gustim „naseljima“ sprečava prodor svjetlosti neophodne za ostale korisne alge i biljni svijet, čime se izaziva njihovo uginuće. Osim toga, ova opasna alga, kako ističu stručnjaci Instituta za biologiju mora, ispušta u vodu štetne alkaloidne, koji izazivaju uginuće svih drugih organizama u okolini, čime u velikoj mjeri utiču na smanjenje biodiverziteta mora.

Na našim prostorima veoma malo industrijske vode tretira se prije ispuštanja u površinske vode ili u javnu kanalizacionu mrežu. Čak i u ovim slučajevima efikasnost cijelog procesa nije garantovana i rijetko se



provjerava. Industrijske otpadne vode često su bogate toksičnim materijama organskog i neorganskog porijekla.

Zbog navedenog, treba istaći da je samo zaštićen Bokokotorski zaliv osnova daljeg razvoja turizma i cjelokupnog Herceg Novog.

### **Klimatske prilike**

Karakteristika Crnogorskog područja je da ima umjerenu klimu s blagom zimom i ne prevrućim ljetom. Minimalna temperatura vazduha u zimskim mjesecima iznosi 5°C, dok u ljetnim mjesecima ta temperatura ima vrijednost od 20°C. Maksimalne mjesečne temperature u ljetnim mjesecima imaju vrijednost od oko 35°C, a u zimskim mjesecima 11-13°C.

Najniža srednja mjesečna temperatura u Herceg Novom je u januaru mjesecu, i iznosi 8° - 9°C, a najviša srednja mjesečna temperatura je u avgustu sa 24° - 25°C.

U Herceg-Novom ima prosječno godišnje:

Temperatura	Prosječan broj dana godišnje
Iznad 30 °C	33
Iznad 25 °C	105
Ispod 0 °C	3.3

Na području Herceg Novog, kao i na cijelom primorju, osim Bokokotorskog zaliva, dominantni su vjetrovi iz smjera sjeveroistoka i jugozapada.

U zavisnosti od distribucije vazdušnog pritiska koji je niži u toku ljetnjeg perioda a znatno viši u zimskom periodu, na području Herceg Novog se javlja nekoliko vrsta vjetrova. Bura je hladan i suv sjeverni vjetar koji duva u zimskom periodu iz pravca sjeveroistoka. Jugo je vlažan vjetar, duva u toku hladnijeg dijela godine iz pravca jugoistoka. Od svih ostalih vjetrova, može se izdvojiti sjeverozapadni vjetar. U toplijem dijelu godine javlja se, za ovo područje veoma karakterističan vjetar - maestral koji duva na kopno iz pravca zapad - jugozapad.

### **Kvalitet vazduha**

Permanentno praćenje kvaliteta vazduha u Crnoj Gori vrši se u skladu sa zakonskim ovlašćenjima na osnovu Zakona o zaštiti vazduha i podzakonskih akata. Program kontrole kvaliteta vazduha vršen je u skladu sa Zakonom o zaštiti vazduha ("Sl. list CG", br. 25/10).

Kontrola kvaliteta vazduha vrši se radi utvrđivanja nivoa zagađenosti vazduha i ocjene uticaja zagađenog vazduha na zdravlje ljudi, životnu sredinu i klimu, kako bi se preduzele potrebne mjere u cilju zaštite životne sredine, zdravlja ljudi i materijalnih dobara.

Na području Herceg Novog nema većih zagađivača vazduha. Lokalno zagađenje potiče u najvećoj mjeri od grijanja bilo privrednih i zdravstvenih objekata, bilo domaćinstava, dok su hotelski kapaciteti zagađivači samo u koliko rade u sezoni grijanja.

Zbog povoljnih klimatskih uslova u opštini Herceg-Novi (srednja temperatura vazduha iznad 18°C prisutna je više od 160 dana) potreba za zagrijavanjem stambenih i poslovnih prostora je dosta manja u odnosu na ostale opštine Crne Gore, i na osnovu toga potrošnja goriva za tu svrhu je dosta smanjena.

Sistematsko mjerenje imisije osnovnih zagađujućih materija u prizemnom sloju vazduha vrši se svakodnevno u 24-časovnim uzorcima vazduha.

Srednje i maksimalne mjesečne vrijednosti osnovnih zagađujućih materija, odnosno Csr., Cmax. i C 95 vrijednosti sadržaja sumpor dioksida, ukupnih azotnih oksida i dima i čađi u H. Novom tokom prethodnih godina (izvor: Agencija za zaštitu životne sredine i Ministarstvo zaštite životne sredine 2005-2010.g. Izvještaji o stanju životne sredine u Crnoj Gori) bile su niže od propisanih normi. Maksimalna vrijednost



taložnih materija bila je iznad GVZd. Maksimalne vrijednosti prizemnog ozona u ljetnjim mjesecima su prelazile GVZd. Ukupne lebdeće čestice, sadržaj teških metala u njima i u taložnim materijama u svim mjerjenjima je bio ispod GVZd. Sadržaj PAH-s predstavljen i kao Csr. i Cmax.bio je iznad GVZd.

Na osnovu dobijenih podataka, kvalitet vazduha u Herceg Novom može se ocijeniti kao veoma dobar. Monitoring stanja vazduha koji sprovodi Agencija za zastitu životne sredine Crne Gore na području Herceg Novog nije vršen tokom 2010.g, 2011.g. i 2012.g.

### ***Padavine i njihov kvalitet za područje Herceg Novog***

Hemizam atmosferskih voda koje se sakupljaju na mjernoj stanici Herceg Novi je prema podacima Hidrometeorološkog zavoda u poslednjih desetak godina bio sledeći:

pH vrijednost padavina je varirala od 3.11 do 7.46 sa srednjom vrijednošću od 6.68.

Elektroprovodljivost padavina na ovom području varirala je od 7.4  $\mu\text{s/cm}$  do 300.0  $\mu\text{s/cm}$  sa srednjom vrijednošću od 58.36  $\mu\text{s/cm}$ .

Srednja koncentracija sulfatnih jona u mjerenom periodu iznosila je 7.46  $\text{mg/dm}^3$ , dok je maksimalna bila 100  $\text{mg/dm}^3$  (2/3.05.1998. god.).

Srednja koncentraciona vrijednost nitrata iznosila je 1.39  $\text{mg/dm}^3$ , a s maksimalnom vrijednošću od 4  $\text{mg/dm}^3$ .

Što se tiče hloridnih jona u posmatranom periodu srednja koncentracija im je iznosila 7.38  $\text{mg/dm}^3$ , a maksimalna 87.3  $\text{mg/dm}^3$ .

Srednja koncentracija bikarbonatnog jona je bila 9.20  $\text{mg/dm}^3$  sa maksimalnom vrijednošću od 35.38  $\text{mg/dm}^3$ .

Amonijum jon je imao srednju vrijednost od 1.77  $\text{mg/dm}^3$ , a maksimalnu 4.5  $\text{mg/dm}^3$ .

Koncentracija natrijumovog jona (srednja) iznosila je 2.78  $\text{mg/dm}^3$ , sa maksimalnom vrijednošću od 6,37  $\text{mg/dm}^3$ .

Maksimalna koncentracija jona kalijuma iznosila je 0.47  $\text{mg/dm}^3$ , dok je srednja bila 0.26  $\text{mg/dm}^3$ .

Srednja koncentracija kalcijuma u padavinama bila je 2.64  $\text{mg/dm}^3$  sa maksimalnom vrijednošću od 8.96  $\text{mg/dm}^3$ .

Koncentracija magnezijumovog jona (srednja) iznosila je 1.69  $\text{mg/dm}^3$ , sa maksimalnom vrijednošću od 3.69  $\text{mg/dm}^3$ .

Značajan uticaj na hemizam padavina ima sastav vazduha na lokalitetu na kom se javljaju atmosferske vode pa je stoga za očekivati ovakav sastav atmosferskih voda.

Pošto za parametre kvaliteta padavina ne postoje zakonski normativi, ne može se dati ocjena o njegovom kvalitetu ali nam može pomoći, da sagledamo uticaj atmosferskih voda na projektovani objekat, kao i na okolno zemljište planiranog objekta.

### **Flora i Fauna**

Područje Herceg Novog pripada mediteranskoj biljno - geografskoj regiji. U okviru nje izdvajaju se dva pojasa: eumediteranski koji obuhvata obalno i ostrvsko područje sa zimzelenom vegetacijom tvrdog i kožastog lisća i submediteranski, koji se proteže ka unutrašnjosti i u kome dominira listopadna vegetacija. Ovaj dio Crnogorskog primorja se odlikuje izuzetno povoljnim klimatskim prilikama, koje su uslovile nastanak i razvoj veoma zanimljivog biljnog i životinjskog svijeta. Veoma bujna i raznovrsna vegetacija, kao poseban ukras ovog kraja, čini svojevrsan spoj autohtonih i alohtonih vrsta i predstavlja gradivni dio pejzažno - ambijentalnih vrijednosti ovog dijela Boko - Kotorskog zaliva.

Raznovrsnost biljnog svijeta Herceg Novog ne bi bila potpuna bez pominjanja parkovskog i baštenskog ukrasnog bilja. Specifičnost klime i prostora uslovlila je bujanje mnogih dekorativnih, introdukovanih vrsta.



Magnolije, palme, cikasi, mimoze, kamelije i mnoge druge egzotične vrste čine nezaoblazne elemente u portretisanju novske rivijere.

Dekorativno bilje je takođe ugroženo gradnjom, ali i ono ono svojim bujanjem može ugroziti autohtoni pokrivač.

Od vrsta koje se javljaju na zelenim površinama navešćemo samo najčešće, jer bi spisak bio jako dugačak:

*Palme* - Phoenix canariensis, Washingtonia filifera, W. robusta, Trachycarpus excelsa, Chamaerops humilis, Cocos australis

*Drveće* - Quercus ilex, Q. lanuginosa, Eucaliptus globulus, Magnolia grandiflora, Albizzia julibrissin, Pinus pinea, P. maritima, Laurus nobilis, Cupressus sempervirens, Celtis australis, Casuarina equisetifolia, Ligustrum japonica, Olea europaea, Castanea sativa, Cocculus laurifolius, Acacia dealbata, Robinia pseudoacacia, Pittosporum tobira, Nerium oleander, Ginkgo biloba, Cinnamomum camphora, Schinus molle, Ailanthus glandulosa, Persea gratissima, Sequoia gigantea, Platanus acerifolia, Diospyros kaki, Citrus sp. *Žbunje* - Punica granatum, Viburnum tinus, Lagerstroemia indica, Philadelphus coronarius, Pyracantha coccinea, Hybiscus syriacus, Callistemon citrinus, Musa sapientum, Datura arborea, Osmanthus fragrans, Syringa vulgaris, Cammelia japonica, Aucuba japonica, Cycas revoluta.

*Puzavice* - Bougainvillea spectabilis, Wistaria sinensis, Tecoma radicans, Hedera Helix "Albovariegata", i tako dalje.

U životinjskom svijetu na području opštine Herceg Novi izdvajaju se određene mikrozone sa različitim životinjskim vrstama.

Zbog blage klime na hercegnovskom području se nalazi veliki broj ptica stanarica i gnjezdarica. Zahvaljujući svom geografskom položaju i povoljnim ekološkim uslovima, područje Herceg Novog je značajan koridor pticama selicama. Naravno, na obali imamo nekoliko vrsta galebova (*Larus cachinans*- srebrnasti galeb, ima "živu" koloniju na ostrvu Mamula), a morski vranci (*Phalacrocorax aristotelis* i *Phalacrocorax carbo*) su dosta rjeđi. Vrabac (*Passer domesticus*) je ubjedljivo najčešća ptica gradske sredine, a lastavice (*Hirundo rustica*) se gnjezde po starim zidinama.

Shodno Rješenju o stavljanju pod zaštitu rijetkih, prorijeđenih, endemičnih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i prema literaturnim i drugim saznanjima, u bližoj okolini ovog lokaliteta nema zaštićenih vrsta.

#### *Zaštićeni objekti prirode i vegetacija*

Po osnovu domicilnog zakonodavstva Izdvajanje i stavljanje pod zaštitu pojedinih objekata prirode izvršeno je na osnovu Zakona o zaštiti prirode (Sl. List CG br. 51/08). U skladu sa Zakonom utvrđenom kategorizacijom, na području Crnogorskog primorja su pod zaštitu stavljeni sledeći objekti (u okviru kategorije spomenici prirode):

- Hortikulturni objekti - Park nekadašnjeg hotela „Boka“ (1,2 ha).
- Biljne zajednice -Munika (Pinus heldraichii), na Orjenu (300 ha).
- Medveđa lijeska (Corylus colurna), na Orjenu.
- Primjerci i skupine biljnog svijeta - Hrast česvina ili crnika (Quercus ilex) na Savini i brdu Ilinici kod Herceg Novog.
- Rijetke i ugrožene vrste- Colchcum hungaricum Janka - kaćunak, zastupljen u Herceg-Novom.

Riješenjem Republičkog zavoda Crne Gore (Sl.list SRCG 36/82) na području cijele države zaštićene su 52 biljne vrste, 314 životinjskih vrsta i cijeli red slijepih miševa.



## **Pejzaž**

Reljef obalnog područja je vrlo složen i specifičan. Karakterišu ga nagle hipsometrijske promjene na malom prostoru. Na samoj obali nalazi se uska primorska ravnica iz koje se uzdižu strme planine, ponekad već i od same obale

Cjelokupan prostor opštine Herceg Novi sa pristupnim akvatorijem, priobaljem i visoko uzdignutim frontalnim zaleđem Orjenskog masiva posjeduje karakter neponovljive ambijentalne cjeline. Na prostoru zaleđa dominantnim se izdvajaju Nacionalni park Orjen i brojne živopisne ruralne cjeline u jasno definisanom kulturnom pejzažu.

Brojnost i stepen očuvanosti ambijentalnih cjelina koje se nalaze na prostoru opštine sa vrlo izrazitim prirodnim i kulturnim nasljeđem predstavljaju respektivan razvojni faktor i resurs područja Herceg Novog. Predmetna lokacija spada u mješoviti pejzaž u antropogeno znatnije izmijenjenoj sredini. Intezivan proces urbanizacije glavni je nosilac degradacije pejzaža.

## **Zaštićeni objekti i dobra kulturno-istorijske baštine**

Dominantna ambijentalna istorijsko graditeljska cjelina lako uočljiva i prepoznatljiva je srednjevjekovna tvrđava sa gradskim jezgrom Herceg Novog koju karakteriše ansambl kula povezanih zidinama i razučena urbana matrica sa reprezentativnim sakralnim i brojnim profanim građevinama. Dijelovi fortifikacije predstavljaju prepoznatljive simbole grada kao što je Kanli kula, Forte mare Sahat kula i Španjola.

Na teritoriji opštine Herceg Novi registrovano je ukupno 47 spomenika kulture, odnosno ukupno 63 sakralna objekta graditeljskog nasljeđa vojnih objekata ili drugih grupacija i kompleksa koji nisu registrovani kao spomenici kulture. Najznačajniji je Manastir Savina, Savinska dubrava. Izgradnja Manastira je započeta u XV vijeku. Po svojim stilskim karakteristikama najstariji djelovi manastirskog kompleksa pripadaju gotici, mala crkva, a velika manastirska crkva građena krajem XVIII vijeka predstavlja reprezentativni primjer crkvene arhitekture epohe baroka.

U okviru zaštićenih objekta prirode prema Zakonu o zaštiti prirode (Sl. List CG br. 51/08) ne nalazi se predmetna lokacija, niti njeno okruženje.

## **Naseljenost i koncentracija stanovništva**

Prema podacima Popisa iz 2011.g., broj stanovnika na Herceg Novi je iznosio 30922.

Naravno, prezentirani podaci se moraju uzeti sa rezervom, obzirom da se broj stanovnika (privremenih) značajno uvećava u toku ljetnjih mjeseci.

## **Infrastrukturni objekti**

Cetinje karakterišu svi infrastrukturni objekti koji su obilježje gradske sredine (saobraćajna, elektro i telekomunikaciona, vodovodna i kanalizaciona mreža).





### 3. Opis projekta

Zbog konstantnog povećanja broja T-Mobile pretplatnika ukazuje se potreba za proširenjem kapaciteta sistema.

Postavljanjem bazne stanice na teritoriji opštine Herceg Novi, na lokaciji Kamenari, proširio bi se kapacitet, a u isto vrijeme bi se poboljšala pokrivenost i kvalitet signala na širem području opštine, posebno u mjestu Kamenari i okolnim pristupnim putnim pravcima.

Na osnovu izvršenih mjerenja na terenu kao i primjenom specijalizovanog softvera za planiranje GSM mreže – TEMS Cell Planner, Sektor za planiranje Investitora je predložio kao pogodnu lokaciju Kamenari. Za ovaj objekat T-Mobile je uradio neophodni dio infrastrukture.

Tehnička dokumentacija je usaglašena sa zakonskom regulativom, koja tretira relevantnu oblast, kao i sa međunarodnim GSM preporukama.

#### RBS Kamenari

		Multi-band kabinet 6201	
Br	Lokacija	2G	3G
1	Kamenari	(4+4+0) 2 x RUS01 B8 80W	(2+2+0) 2 x RUS01 B1 60W

#### Proračun efektivnih izračenih snaga

Na lokaciji Kamenari se koristi antenski sistem sa parametrima datim u tabeli:

Tip antena	band	Kom	Azimut (°)			Tilt (°)		
K742265 – 16,0 dBi / 18,3 dBi	900	2	60	145	-	0	0	-
	2100		60	145	-	0	0	-

#### Fideri i džamperi

Kad se računa efektivna izračena snaga, gubitak u fiderima i džamperima se mora, takođe, uzeti u obzir. U sledećoj tabeli su dati gubici u fiderima koji se najčešće koriste u baznim stanicama. Na lokaciji Kamenari koristi se LCF 7/8 ".

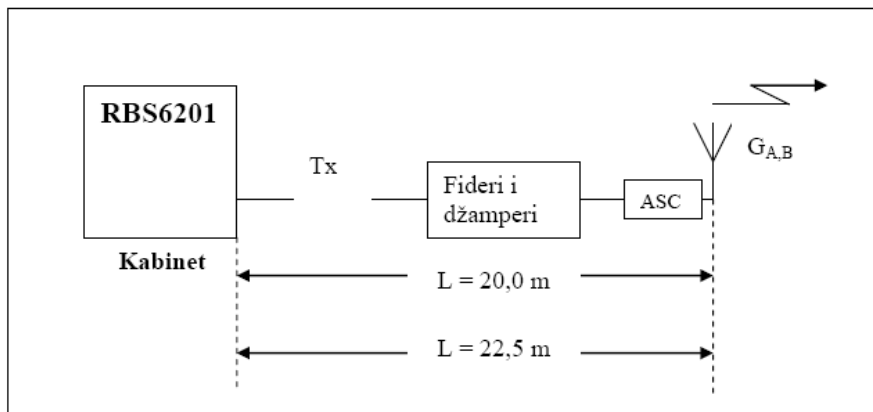
Feeder tip	900 (dB/100m)
LCF 1/2 "	7,2
LCF 7/8 "	4,0
LCF 1-1/4 "	3,0
LCF 1-5/8 "	2,5

Nezavisno od gubitka u fiderima, dodatni gubici nastaju u džamperima i konektorima. Tipične vrijednosti su 0,5 dB za svaki džamper i 0,1 dB za svaki konektor.



## Eksterni filtri

Dupleksni filtri omogućavaju da se koristi ista antena za emitovanje i prijem. Kada se koristi eksterni dupleksni filter onda će nastati dodatni gubici i na uplink-u i na downlink-u, koji se moraju uzeti u obzir i koji tipično iznose 0,5dB. Uzimajući u obzir snagu predajnika ( $T_x$ ), navedene gubitke (u fiderima  $L_f$ , u džamperima i konektorima  $L_{j+c}$  i u dupleksnom eksternom filteru  $L_{df}$ ), kao i dobitak antene ( $G_A$ ) dolazimo do sledećeg proračuna efektivne izračene snage antena:



Slika 2.1. Proračun efektivne izračene snage

Pošto se na lokaciji Kamenari nalazi bazna stanica RBS 6201 (multi-band kabinet) sa GSM konfiguracijom 4+4+0 (RUS01 B8 – 80W), to je izlazna snaga po RUS jedinicama  $T_x = 43,0$  dBm (20 W).

$$T_x = 43,0 \text{ dBm},$$

$$L_f = (22,5 \times 4,0) / 100 = 0,9 \text{ dB},$$

$$L_{j+c} = 1,2 \text{ dBm},$$

$$L_{df} = 0,5 \text{ dB},$$

$$G_A = 16,0 \text{ dBi}$$

$$P_{out} = T_x - L_f - L_{j+c} - L_{df} + G_A = 43,0 - 0,9 - 1,2 - 0,5 + 16,0 = 56,40 \text{ dBm},$$

Pa je na osnovu ovoga efektivna izračena snaga antena u pravcima maksimalnog zračenja za date sektore:

$$P_{eff1,2} = 10^{\frac{P_{out} - 30}{10}} = 10^{2,64} = 436,52 \text{ W}$$

Pošto se na lokaciji Kamenari nalazi bazna stanica RBS 6201 (multi-band kabinet) sa WCDMA konfiguracijom 2+2+0 (RUS01 B1 – 60W), to je izlazna snaga na RUS jedinici  $T_x = 47,78$  dBm (60 W).

$$T_x = 47,78 \text{ dBm}$$

$$L = L_f + L_{j+c} + L_{ASC} = 1,15 + (0,33 + 0,24) + 0,5 = 2,22 \text{ dB}$$

$$G_A = 18,3 \text{ dBi}$$

Uzimajući u obzir snagu predajnika (RUS jedinica), navedene gubitke (u fiderima  $L_f$ , u džamperima i konektorima  $L_{j+c}$  i u ASC jedinicama  $L_{ASC}$ ), kao i dobitak antene ( $G_A$ ) dolazimo do sledećeg proračuna za slabljenje (u downlink-u):





$$P_{out} = T_x - L_f - L_{j+c} - L_{df} + G_A = 47,78 - 2,22 + 18,3 = 63,86 \text{ dBm.}$$

Pa je na osnovu ovoga efektivna izračena snaga antena u pravcima maksimalnog zračenja za date sektore:

$$P_{eff} = 10^{\frac{P_{out}-30}{10}} = 10^{3,386} = 2432,2W$$

## TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OPREME

### Ericsson RBS 6XXX

RBS 6000 familija Ericsson baznih stanica je dizajnirana da ispuni kompleksne zahtjeve sa kojima se operatori danas suočavaju. RBS 6000 je izrađena imajući u vidu buduće tehnologije, istovremeno obezbjeđujući kompatibilnost sa RBS 2000 i RBS 3000 baznim stanicama.



### Osnovne karakteristike RBS 6000 familije baznih stanica

- RBS 6000 obezbjeđuje laganu migraciju na nove funkcionalnosti i nove tehnologije sa postojećim sajtovim i kabinetima
- Inteligentno napajanje pruža 'power on demand' koji je tačno podešen na ono što je potrebno u odgovarajućem momentu, čime se obezbjeđuje da potrošnja bude na apsolutnom minimum
- Sve RBS 6000 bazne stanice podržavaju multiple radio tehnologije (multi-standard)
- Novi više-namjenski kabineti predstavljaju zajednički kabinet za sve komponente, a modularan dizajn i ekstremno visok nivo integracije doprinose funkcionalnosti i kapacitetu čitavog sajta.

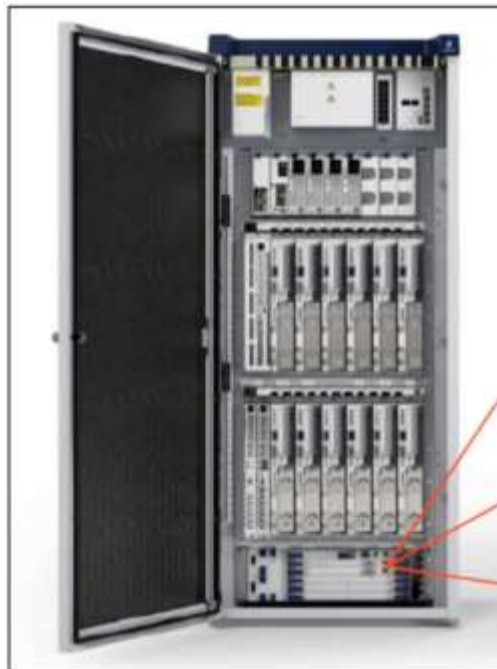
### RBS 6201, RBS 6102 i RBS 6101 – indoori outdoor bazne stanice

Opis za RBS 6201, RBS 6102 i RBS 6101 je dat u zajedničkom poglavlju, jer je hardverska arhitektura slična, odnosno sastavne komponente su zajedničke.



### **Kabinet RBS 6201:**

- RBS 6201 je indoor makro bazna stanica koja je dio next-generation, multi standardne RBS 6000 familije
- RBS 6201 ima pojednostavljen kabineta i inovativan modularni dizajn, čime se integriše kompletan high-capacity sajt u jednom kabinetu
- RBS 6201 ima 2 segmenta za radio jedinice (police), koje se mogu opremiti bilo kojom kombinacijom GSM, WCDMA i LTE, koja je dostupna za sve uobičajene frekvencije
- Jedna radio polica obezbjeđuje kapacitet od 3x8 GSM, ili 3x4 MIMO WCDMA, ili 3x20 MHz MIMO LTE ili kombinaciju navedenih standarda.



### **Novi koncept:**

- Cjelokupan sajt u jednom kabinetu koncept je dizajniran da podržava sve tehnologije u virtualno svim kombinacijama, što znači da je mrežno proširenje manje kritično, jer se kapacitet može dodati kada je potreban za tehnologiju koja se traži.
- Kao i ostali proizvodi familije RBS 6000, RBS 6201 pruža dodatni prostor za 3 jedinice za zajednički prenos uključujući širok opseg tehnologija: IP, Ethernet, ATM i PDH/SDH.
- NMS koji je integrisan u RBS 6201 je mnogo više od tradicionalnog O&M sistema. On uključuje menadžment radio mreže za sve tehnologije, transportne mreže i sajt menadžment sa antenskim sistemom i kontrolom napajanja putem jednog interfejsa, što je veoma značajno pojednostavljenje.
- Kompletan redizajniran sistem napajanja je integrisan unutar RBS 6201. Primjenom inteligentnog algoritma, napajajuća jedinica daje samo onoliko napajanja koliko je u datom trenutku potrebno, čime se unapređuje efikasnost i smanjuje potrošnja.



### **Kabinet RBS 6102:**

- RBS 6102 je indoor makro bazna stanica koja je dio next-generation, multi standardne RBS 6000 familije;



- RBS 6102 ima pojednostavljen kabinet i inovativan modularni dizajn, čime se integriše kompletan high-capacity sajt u jednom kabinetu;
- RBS 6102 ima 2 segmenta za radio jedinice (police), koje se mogu opremiti bilo kojom kombinacijom GSM, WCDMA i LTE, koja je dostupna za sve uobičajene frekvencije;
- Jedna radio polica obezbeđuje kapacitet od 3x8 GSM, ili 3x4 MIMO WCDMA, ili 3x20 MHz MIMO LTE ili kombinaciju navedenih standarda;
- Podrška za Multi-Standard Single Mode (više u poglavlju 4.14);
- Kompletan RBS uključuje opremu za prenos i interni baterijski backup;
- Može se opremiti različitim DU (Digital Unit) i RU (Radio Unit) jedinicama;
- Ima alternativne mogućnosti napajanja: 200-250 V AC i -48 V DC (two wire);
- Podržava do 6U prenosnih kapaciteta;
- GPS (Global Positioning System) kao izvor sinhronizacije;
- Ethernet-based site LAN;
- Podrška za eksterne alarme.

#### **Kabinet RBS 6101:**

RBS 6101 je indoor makro bazna stanica koja je dio next-generation, multi standardne RBS 6000 familije. Osnovne karakteristike su sledeće:

- RBS 6101 podržava GSM, WCDMA i LTE;
- Predstavlja kompletan RBS koji podržava transmisionu opremu i interni baterijski backup;
- Može biti konfigurisan sa do 6 Radio Units (RUs) i do 4 Digital Units (DUs);
- Ima alternativne mogućnosti napajanja: 200-250 V AC i -48 V DC (two wire);
- Podržava 2 do 4 U prenosna mjesta zavisno od toga da li RBS ima interne baterije;
- GPS (Global Positioning System) kao izvor sinhronizacije;
- Ethernet-based site LAN;
- Podrška za eksterne alarme.



## Napajanje

### Opcije napajanja

High density moduli napajanja i elektronski kontrolisani distribicioni osigurači. Softverske aplikacije dopuštaju kontrolisano gašenje AC/DC jedinica i djelova sistema u cilju uštede energije i produženja funkcionisanja baterija. Integrisani sistem napajanja na sajtu eliminiše potrebu za zasebnom napajačkom jedinicom. Sistem može da kontroliše punjenje baterija bilo kog tipa.

Power option
-48 V DC
-60 V DC
+24 V DC
100-250 V AC

### Potrošnja RBS 6201/6102

Potrošnja RBS 6201/6102 bazne stanice zavisi od opterećenja, radio konfiguracije, frekvencijskog opega, ambijentalne temperature i (za GSM) upotrebe interface-limitation osobina (DTX – Discontinuous Transmission i DL Power Control).

### Tipična potrošnja sa GSM

Broj RU jedinica	Konfiguracija	DU tip	Napajanje	RF opterećenje	Potrošnja RBS 6201	Potrošnja RBS 6102/6101
3	3x2 RUG	DUG 10	-48 V DC	tipično	640 W	680 W
6	3x4 RUG	DUG 10	-48 V DC	tipično	1100 W	1240 W

Napomene radi, kao tipično opterećenje se uzima da je 25% time-slotova zauzeto saobraćajem za RBS 6201 i 30% za RBS 6102/6101. Uključen je Intelligent Power Management (IPM).

### Tipična potrošnja sa WCDMA

Broj RU jedinica	Konfiguracija	DU tip	Napajanje	RF load	Potrošnja 6201	Potrošnja 6102	Potrošnja 6101
3	3x1 20 W	DUW 20	-48 V DC	30%	480 W	550 W	520 W
	3x1 40 W	DUW 20	-48 V DC	25%	540 W	610 W	580 W
	3x1 60 W	DUW 20	-48 V DC	25%	630 W	700 W	670 W
1	1x1 60 W	DUW 20	-48 V DC	40%	320 W	390 W	360 W
6	3x2 20 W	DUW 20	-48 V DC	30%	910 W	930 W	900 W
	3x2 40 W	DUW 20	-48 V DC	25%	1030 W	1050 W	1020 W
	3x2 60 W	DUW 20	-48 V DC	25%	1210 W	1230 W	1200 W
3	3x2 10 W	DUW 20	-48 V DC	40%	570 W	590 W	560 W
	3x2 20 W	DUW 20	-48 V DC	30%	620 W	640 W	610 W
	3x2 30 W	DUW 20	-48 V DC	30%	730 W	750 W	720 W

Da bi se dobile vrijednosti potrošnje za DUW 10, potrebno je oduzeti 50 W, od prikazane potrošnje date u tabeli, a za DUW 30 treba oduzeti 40 W. Tipično RF opterećenje se odnosi na specifične konfiguracije.



**JU INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Zavod za ekologiju -**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.institutrz.com; institutrz@t-com.me

## Fizičke karakteristike

### Dimenzije

<b>Unit RBS 6201</b>	<b>Sirina (mm)</b>	<b>Dubina (mm)</b>	<b>Visina (mm)</b>
Kabinet sa vratima	600	470	1435
Footprint	600	400	N/A
Osnovni ram	600	400	50

<b>Unit RBS 6102</b>	<b>Širina (mm)</b>	<b>Dubina (mm)</b>	<b>Visina (mm)</b>
Kabinet sa vratima	1300	700	1450

<b>Unit RBS 6101</b>	<b>Širina (mm)</b>	<b>Dubina (mm)</b>	<b>Visina (mm) bez adaptera</b>	<b>Visina (mm) sa adapterom</b>
Kabinet sa vratima	700	700	1450	1520

### Težina

<b>Unit</b>	<b>Težina (kg) RBS 6201</b>	<b>Težina (kg) RBS 6102</b>	<b>Težina (kg) RBS 6101</b>
Potpuno opremljen kabinet sa 12 RU, bez transportnog dijela	170	330	180
Osnovni ram	10	-	-
Prazan kabinet	70	-	-

### Boja

<b>Boja</b>	<b>Referentni broj</b>
Bijela (RBS 6201)	NCS 0502-B
Plava (RBS 6201)	NCS 6030-R90B
Siva (RBS 6102/6101)	RAL 7035, glossy



Izabrani tip antena je Kathrein 742265.

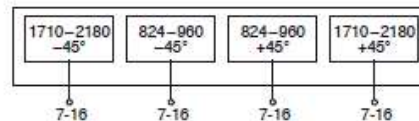
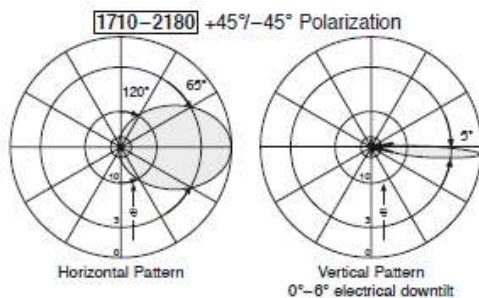
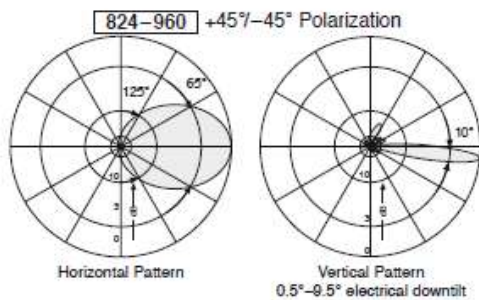
<b>Dual-band Panel</b>	<b>824-960</b>	<b>1710-2180</b>
<b>Dual Polarization</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Half-power Beam Width</b>	<b>65°</b>	<b>65°</b>
<b>Adjust. Electr. Downtilt</b>	<b>0°-10°</b>	<b>0°-6°</b>

**KATHREIN**  
 Antennen · Electronic

set by hand or by optional RCU (Remote Control Unit)

XXPol Panel 824-960/1710-2180 65°/65° 16/18.5dBi 0°-10°/0°-6°T

Type No.	742 265				
Frequency range	824-960		1710-2180		
	824-894 MHz	880-960 MHz	1710-1880 MHz	1850-1990 MHz	1920-2180 MHz
Polarization	+45°, -45°	+45°, -45°	+45°, -45°	+45°, -45°	+45°, -45°
Gain	2 x 15.5 dBi	2 x 16 dBi	2 x 17.8 dBi	2 x 18.2 dBi	2 x 18.3 dBi
<b>Horizontal Pattern:</b>					
Half-power beam width	68°	65°	67°	65°	63°
Front-to-back ratio (180°±30°)	> 27 dB	> 25 dB	> 25 dB	> 25 dB	> 25 dB
Cross polar ratio	Typically: 20 dB	Typically: 20 dB	Typically: 16 dB	Typically: 18 dB	Typically: 18 dB
Main direction	0°	0°	0°	0°	0°
Sector	±60°	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB
<b>Vertical Pattern:</b>					
Half-power beam width	10.5°	10°	5.2°	5.0°	4.9°
Electrical tilt continuously adjustable	0.5°-9.5°	0.5°-9.5°	0°-6°	0°-6°	0°-6°
Sidelobe suppression for first sidelobe above main beam	0.5°... 5°... 9.5°T 15 ... 15 ... 15 dB	0.5°... 5°... 9.5°T 15 ... 17 ... 19 dB	0°... 3°... 6° T 14 ... 15 ... 15 dB	0°... 3°... 6° T 18 ... 17 ... 17 dB	0°... 3°... 6° T 17 ... 17 ... 16 dB
Impedance	50 Ω	50 Ω	50 Ω	50 Ω	50 Ω
VSWR	< 1.5	< 1.5	< 1.5	< 1.5	< 1.5
Isolation: Intrasystem	> 30 dB	> 30 dB	> 30 dB	> 30 dB	> 30 dB
Isolation: Intersystem	> 50 dB (824-960 // 1710-2180 MHz)				
Intermodulation IM3	< -150 dBc (2 x 43 dBm carrier)		< -150 dBc (2 x 43 dBm carrier)		
Max. power per input	500 W		250 W		
Total power	1000 W		500 W		
	(at 50 °C ambient temperature)				



Mechanical specifications	
Input	4 x 7-16 female (long neck)
Connector position	Bottom
Adjustment mechanism	2x, Position bottom continuously adjustable
Weight	22 kg
Wind load	Frontal: 340 N (at 150 km/h) Lateral: 280 N (at 150 km/h) Rearside: 640 N (at 150 km/h)
Max. wind velocity	200 km/h
Packing size	2215 x 302 x 192 mm
Height/width/depth	1916 / 262 / 139 mm

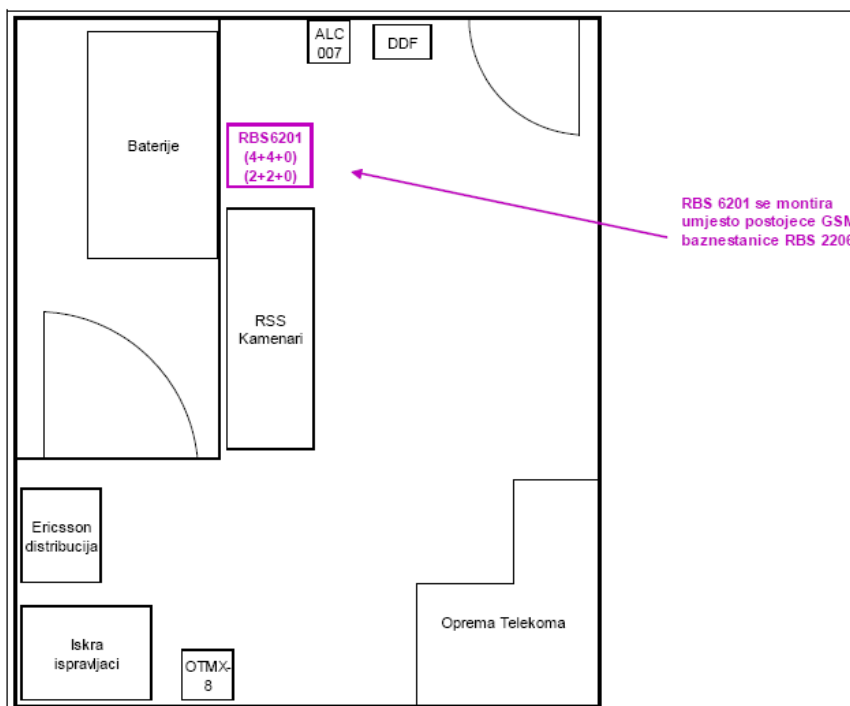


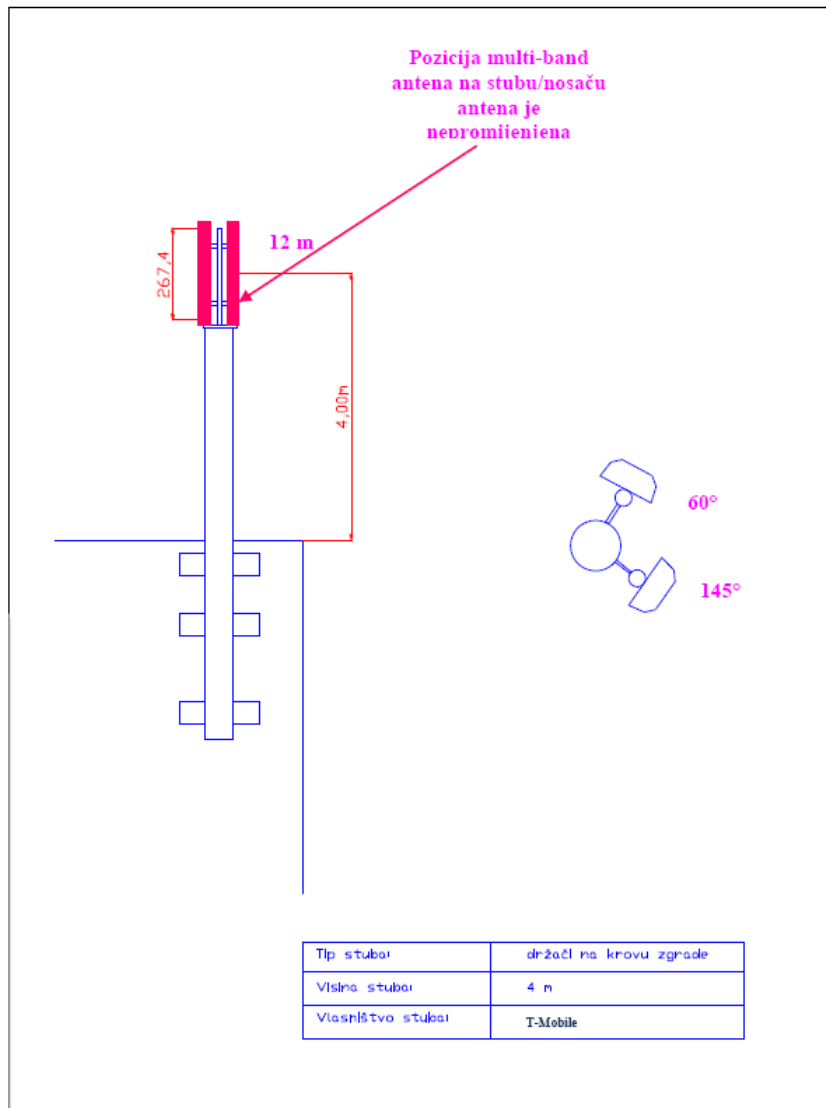


### Skice i slike objekta i antenskog sistema – Kamenari



Raspored opreme na stubu





**Tabela osnovnih parametara - Kamenari 2G**

RR identifikacija	Naziv parametra		
4A	Naziv uže lokacije predajnika	KAMENARI	KAMENARI
4B	Lokacija predajnika	CG85340	CG85340
4C	Geografske koordinate (WGS84)	184026E 422744N	184026E 422744N
9EA	Nadmorska visina terena [m]	5	5
7A	Širina opsega i vrsta emisije	200KG7WCT	200KG7WCT
8A	Izlazna snaga predajnika [dBm]	43,0	43,0
8B	Efektivno izračena snaga – EIRP [dBW]	26,4	26,4
	Tip predajne antene	61 (Kathrein 742265)	61 (Kathrein 742265)
9	Usmjerenost antene	D	D
9A	Azimut glavnog snopa antene [°]	60	145





**JU INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Zavod za ekologiju -**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.institutrz.com; institutrz@t-com.me

9B	Elevacioni ugao glavnog snopa antene [°]	0	0
9C	Širina glavnog snopa antene [°]	65	65
9D	Polarizacija antene	B	B
9E	Visina predajne antene iznad terena [m]	12C	12C
9EB	Maksimalna efektivna visina antene	-	-
9G	Dobitak antene [dBi]	16	16
	Odnos naprijed-nazad [dB]	25	25
	Konfiguracija	4	4

**Tabela osnovnih parametara - Kamenari 3G**

RR identifikacija	Naziv parametra		
4A	Naziv uže lokacije predajnika	KAMENARI	KAMENARI
4B	Lokacija predajnika	CG85340	CG85340
4C	Geografske koordinate (WGS84)	184026E 422744N	184026E 422744N
9EA	Nadmorska visina terena [m]	5	5
7A	Širina opsega i vrsta emisije	5M00W2WWC	5M00W2WWC
8A	Izlazna snaga predajnika [dBm]	46,0	46,0
8B	Efektivno izračena snaga – EIRP [dBW]	33,86	33,86
	Tip predajne antene	61 (Kathrein 742265)	61 (Kathrein 742265)
9	Usmjerenost antene	D	D
9A	Azimut glavnog snopa antene [°]	60	145
9B	Elevacioni ugao glavnog snopa antene [°]	0	0
9C	Širina glavnog snopa antene [°]	65	65
9D	Polarizacija antene	B	B
9E	Visina predajne antene iznad terena [m]	12C	12C
9EB	Maksimalna efektivna visina antene	-	-
9G	Dobitak antene [dBi]	18,3	18,3
	Odnos naprijed-nazad [dB]	25	25
	Konfiguracija	2	2

**Uticaj projektovane opreme na zdravlje ljudi i životnu sredinu**

Granice bezbjedne zone su predstavljene cilindrom oko antene, pri čemu je antena smještena skoro na kraju, prednjom stranom okrenuta ka centru tog cilindra. Rastojanje između zadnje strane antene i ivice cilindra je „rastojanje iza antene“. Visina cilindra je visina antene plus jednako rastojanje ispod i iznad antene. Oblik cilindra predstavlja granice bezbjedne zone u okolini antene.



**JU INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Zavod za ekologiju -**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.institutrz.com; institutrz@t-com.me

Rezultati mjerenja, izraženi u metrima, koji određuju bezbjednu zonu izlaganja kako za javnu bezbjednost (J.B.), tako i za ovlašćene osobe koje rukuju opremom (O.R.) prikazani su u sledećim tabelama:

		Dimenzije cilindrične zone bezbjednosti u metrima (m)					
		Prečnik (m)		Visina (m)		Rastojanje iza antene	
		Javna bezbjedn.	Ovlašćen. rukovalac	Javna bezbjedn.	Ovlašćen. rukovalac	Javna bezbjedn.	Ovlašćen. rukovalac
Frekvencija (MHz)	RBS konfiguracija	7	3	1.7	1.4	0.1	0.1
900	3 x 2 nekombinovano	5	1	1.6	1.4	0.1	0.05
1800	3 x 2 nekombinovano	4	1	1.5	1.4	0.1	0.1
900	3 x 2 kombinovano	2	0.5	1.4	1.4	0.1	0.05
1800	3 x 2 kombinovano	6	3	1.7	1.4	0.1	0.1
900	3 x 1 kombinov, TCC	5	1	1.6	1.4	0.1	0.05
1800	3 x 1 kombinov, TCC						

RBS Configuration	Dimenzije cilindrične zone bezbjednosti u metrima (m)					
	Prečnik (m)		Visina (m)		Rastojanje iza antene (m)	
	Javna bezbjedn.	Ovlašćen. rukovalac	Javna bezbjedn.	Ovlašćen. rukovalac	Javna bezbjedn.	Ovl. rukov.
2100 MHz, 3x1, 20 W	0.9	0.2	1.4	1.4	<0.1	<0.1
2100 MHz, 3x1, 30 W	1.4	0.3	1.4	1.4	<0.1	<0.1
2100 MHz, 3x1, 40 W	2.0	0.4	1.4	1.4	<0.1	<0.1
2100 MHz, 3x2, 20 W	2.0	0.4	1.4	1.4	<0.1	<0.1

S obzirom na činjenicu da se bazne stanice napajaju električnom energijom neophodna je primjena propisanih mjera zaštite, što je detaljno razmotreno u narednim poglavljima. Osim toga, sve bazne stanice se obavezno uključuju u sistem daljinskog upravljanja. Kroz ovaj sistem, centar upravljanja se gotovo trenutno obaveštava o svim nepravilnostima u radu i incidentnim situacijama vezanim za baznu stanicu. Neki od alarma koji se prenose do centra upravljanja su, npr.:

- požar u objektu,
- prekid u napajanju,
- nasilno obijanje objekta,
- itd.

Na ovaj način, ostvaruje potpuna kontrola nad baznim stanicama što omogućava brzo intervenisanje u slučaju bilo kakvih problema.

Bazne stanice svojim radom ne zagađuju životnu sredinu 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 eventualno može doći do pojave nedozvoljenog nivoa elektromagnetnog zračenja baznih stanica, što je detaljno razmotreno u poglavljima koja slede. 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 zahtjeva 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 uklope u ovo okruženje. Ovaj drugi zahtjev se zadovoljava poštovanjem i ispunjenjem unapred postavljenih urbanističkih uslova za svaku posebnu lokaciju.

U toku eksploatacije, prilikom rada bazne stanice neće doći do;

- odlaganja otpada na zemljište,
- vibracija, toplote i
- proizvodnje opasnih materija.



#### **4. Opis razmatranih alternativa**

Opredjeljenje za djelatnost koja se prezentira ovim Elaboratom, proizašla je iz činjenice da Investitor u ovoj oblasti ima veliko iskustvo i potrebu za širenjem djelatnosti.

Investitor je pažljivo birao lokaciju, i odabrao onu koja ima najpovoljniji položaj sa uspostavljanje optimalne lokacije bazne stanice. U skladu sa izvršenim proračunima izvršen je i izbor antenskog sistema sa odgovarajućim azimutima i nagibima antena, kao i određivanje baznih radio parametara servisne ćelije i njenih susjeda.

Izbor opreme i tehnologije rada, je prije svega uslovljena standardima koji prate ovu vrstu poslova, što je potvrdilo Investitorovo opredjeljenje za opremom u skladu sa standardima. Predmetna oprema, kako je savremena u pogledu tehnološkog postupka, tako zadovoljava i sve standarde u pogledu zaštite životne sredine.

#### **Antene**

Antena je uređaj koji zrači elektromagnetne talase; za njeno funkcionisanje potrebna je dodatna oprema - bazna stanica. Antene za mobilnu telefoniju su usmjerene - zrače u tačno određenom smjeru, a u svim ostalim smjerovima, posebno prema dolje, zračenje je zanemarivo. To je zračenje već nakon nekoliko metara daleko ispod dopuštenog nivoa.

Bazne stanice CT (Crnogorskog Telekom) mreže razvijene su, testirane i puštene u rad u skladu s međunarodnim standardima i zahtjevima. CT od proizvođača opreme dobija certifikate koji pokazuju da bazne stanice ispunjavaju sigurnosne zahtjeve ICNIRP-a, te odgovaraju nizu standarda za sigurnost proizvoda i elektromagnetnu kompatibilnost, te opštim tehničkim propisima. Takođe, sve bazne stanice imaju Potvrdu o skladnosti s nizom evropskih i svjetskih normi (EN 60950, EN 60215, EN 50358, EN 301 489-1 V1.4.1, EN 301 489-08 V1.1.1 i V1.2.1, EN 301 502).

#### **Zakonski propisi**

Prilikom projektovanja antenskog sistema mora se voditi računa o tehničkim uslovima za antene koji su propisani sledećom zakonskom regulativom:

- Pravilnik o tehničkim normativima za održavanje antenskih stubova (Službeni list SFRJ, br. 65/84),
- Pravilnik o tehničkim mjerama za izgradnju, postavljanje i održavanja antenskih postrojenja (Službeni list SFRJ, br. 1/69) i
- Pravilnik o tehničkim propisima i gromobranima (Službeni list SFRJ, br. 13/68).

#### **Osnovni tipovi antena**

Svaka bazna stanica ima svoj antenski sistem koji se sastoji od predajnih i prijemnih antena. Pošto je antena pasivni element, jedini način da se dobije pojačanje u bilo kom pravcu je pomoću usmjeravanja zračenja. Dobitak, prema tome, nije u emitovanoj snazi, već u gustini snage emitovane u određenom pravcu. Ako se ovaj pravac poklapa sa pravcem komunikacije, dobija se pojačanje.

Zavisno od toga kakav se dijagram zračenja želi, mogu se izabrati različiti tipovi antena. Najčešće korišćeni tipovi antena za bazne stanice u mobilnoj telefoniji su:

- omni-direkcione,
- usmjerene,
- specijalne antene,
- multi-antenski sistemi.



### **Omni-direkzione antene**

Omni-direkzione antene (često se zovu samo omni antene) imaju ravnomjieran dijagram zračenja gledajući u horizontalnom pravcu. Gledajući, međutim, vertikalni pravac, dijagram zračenja je usmjeren. Tipične vrijednosti dobitka su 6 do 9 dBd. Ograničavajući faktor je uglavnom fizička veličina antena. Na primjer, jedna omni antena sa dobitkom od 9 dBd ima visinu od 3 m.

### **Usmjerene antene**

Ovaj tip antene ima neravnomjieran dijagram zračenja i u horizontalnoj i u vertikalnoj ravni i često se koristi za sektore baznih stanica. Prema tome one se često zovu sektorske antene. Izračena snaga je više ili manje koncentrisana u jednom pravcu.

S obzirom da se zračenje koncentrisano u horizontalnoj ravni dobija uz pomoć reflektora, to već postoji određeni dobitak. Međutim, antenski elementi mogu takođe biti tako postavljeni (slično kao omni antene) u cilju povećanja rezultujućeg dobitka u vertikalnoj ravni.

Tipičan dobitak za usmjerene antene je 11 do 18 dBi.

### **Opšti uslovi**

Prilikom svake instalacije antena na baznoj stanici moraju se uzeti u obzir neki uopšteni zahtjevi, kao što su:

- izolacija između antena, Tx-Rx i Tx-Tx
- Rx antenska separacija, ako se koristi prostorni diversity
- dijagrami zračenja ne smiju biti izobličeni usled prepreka ili refleksija od susjednih objekata.

### **Izolacija**

Izolacija između dvije antene se definiše kao slabljenje od konektora jedne antene do konektora druge antene kad se antene nalaze na njihovim instalacionim pozicijama.

Da bi se izbjegli neželjeni signali na prijemniku, zahtijeva se izolaciona vrijednost od najmanje 30 dB između predajne i prijemne antene, kao i između dvije predajne antene.

Da bi se dobilke neophodne vrijednosti izolacije, antene se moraju pozicionirati na određenoj minimalnoj distanci. Ta distanca zavisi od tipa antene i od konfiguracije. Kao opšte pravilo se može uzeti da omni-direkzione antene moraju biti pozicionirane na većem horizontalnom rastojanju, nego usmjerene antene. Vertikalna separacija zahtijeva manju distancu nego horizontalna.

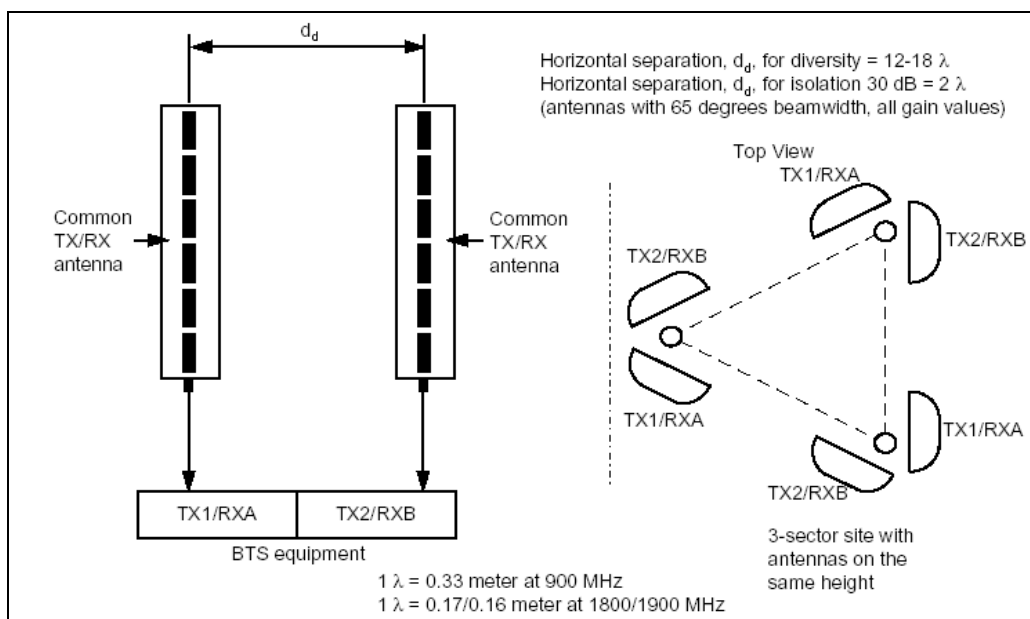
### **Diversity**

U GSM sistemima postoji potreba za RX diversity-em u cilju unapređenja uplinka. Konvencionalni metod je takozvani prostorni diversity gdje su 2 RX antene postavljene na određenom rastojanju, ali na osnovu iskustava baziranih na mjerenjima i simulaciji i u pogledu prednosti prilikom instalacije polarizacioni diversity se može koristiti u nekim konfiguracijama.

Ako se koristi prostorni diversity, 2 RX signala se demodulišu i dekodiraju, i koristi se najbolji signal po kriterijumu BER-a. Ovim se dobija povećanje jačine signala od 3 do 6 dB.

### **Prostorni diversity**

Slika prikazuje tradicionalnu konfiguraciju sa prostornim diversity-em. Horizontalni prostor potreban za antene zavisi od tražene diversity separacije. Ova konfiguracija se koristi za RBS2000 sa CDU-A (2 TRU-a po ćeliji), CDU-C+ (3-4 TRU-a po ćeliji), CDU-D (>6 TRU-ova po ćeliji) i RBS200 (>8 TRU-ova po ćeliji). Treba primijetiti da su u nekim slučajevima dupleksni filtri eksterni.

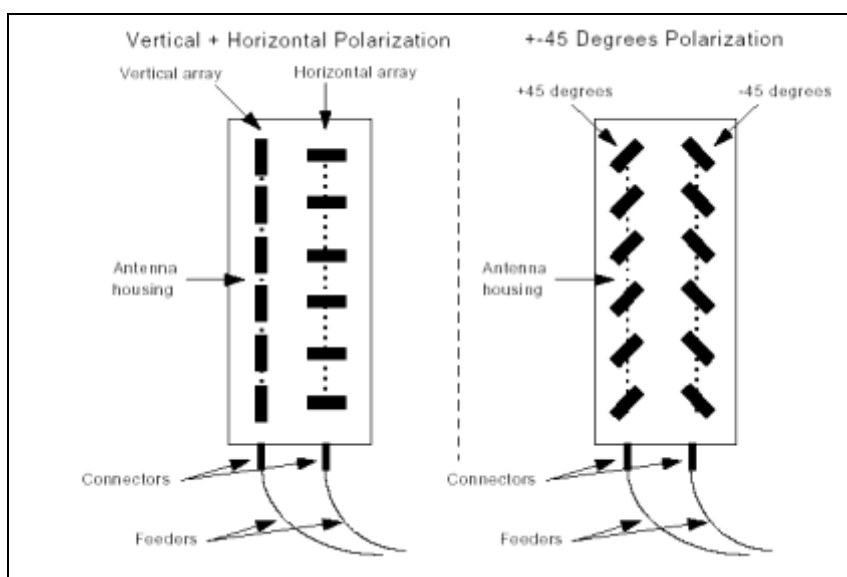


**Slika 4.1** Konfiguracija antena kad se primjenjuje prostorni diversity

Rastojanje između antena treba da bude takvo da je korelacija signala na dvije antene mala. Korelacija predstavlja statistički termin koji opisuje sličnost signala. U praktičnim uslovima rastojanje bi trebalo biti nekoliko metara. Na 900 MHz je moguće postići dobitak oko 3 dB sa rastojanjem od 5 do 6 metara između antena.

### **Polarizacioni diversity**

Dualno polarisana antena je takav antenski uređaj koji se sastoji od 2 polja unutar iste fizičke jedinice. Dva polja mogu biti dizajnirana i orjentisana na različite načine, dok god dvije polarizacione ravni imaju jednake performanse u pogledu dobitka i dijagrama zračenja. Dva najčešća tipa su vertikalno/horizontalna polja i polja sa  $\pm 45^\circ$  orjentacijom.



**Slika 4.2** Dualno polarisana antena





### **Antenski tilt**

Kad je antena postavljena vertikalno, glavni snop dijagrama antenskog zračenja će slijediti horizontalnu liniju sa početkom u središnjoj tački antene. Zbog razloga kao što su među-kanalska interferencija i problema vremenske disperzije, može biti korisno nagnuti antenu i usmjeriti glavni snop nekoliko stepeni na niže.

Naginjanje na niže bi trebalo obaviti oprezno, pošto će se tako poremetiti dijagram zračenja i mogu se pojaviti nepredviđene refleksije. Pokrivanje na granici ćelije je takođe reducirano.



## 5. Opis segmenata životne sredine

Za opis segmenata životne sredine smo koristili raspoložive podatke o postojećem stanju životne sredine u bližoj i široj okolini predmetnog objekta.

Opis se odnosi na naseljenost i koncentraciju stanovništva, floru i faunu, geološku građu i pedološke karakteristike zemljišta, vode i njihov kvalitet, vazduh i kvalitet vazduha.

### Stanovništvo

Prema podacima Popisa iz 2011.g., broj stanovnika na Herceg Novi je iznosio 30922.

Naravno, prezentirani podaci se moraju uzeti sa rezervom, obzirom da se broj stanovnika (privremenih) značajno uvećava u toku ljetnjih mjeseci.

### Flora i fauna

Područje Herceg Novog pripada mediteranskoj biljno - geografskoj regiji. U okviru nje izdvajaju se dva pojasa: eumediteranski koji obuhvata obalno i ostrvsko područje sa zimzelenom vegetacijom tvrdog i kožastog lišća i submediteranski, koji se proteže ka unutrašnjosti i u kome dominira listopadna vegetacija. Ovaj dio Crnogorskog primorja se odlikuje izuzetno povoljnim klimatskim prilikama, koje su uslovile nastanak i razvoj veoma zanimljivog biljnog i životinjskog svijeta. Veoma bujna i raznovrsna vegetacija, kao poseban ukras ovog kraja, čini svojevrsan spoj autohtonih i alohtonih vrsta i predstavlja gradivni dio pejzažno - ambijentalnih vrijednosti ovog dijela Boko - Kotorskog zaliva.

U životinjskom svijetu na području opštine Herceg Novi izdvajaju se određene mikrozone sa različitim životinjskim vrstama.

Zbog blage klime na hercegnovskom području se nalazi veliki broj ptica stanarica i gnjezdarica. Zahvaljujući svom geografskom položaju i povoljnim ekološkim uslovima, područje Herceg Novog je značajan koridor pticama selicama. Naravno, na obali imamo nekoliko vrsta galebova (*Larus cachinans-srebrnasti galeb*, ima "živu" koloniju na ostrvu Mamula), a morski vranci (*Phalacrocorax aristotelis* i *phalacrocorax carbo*) su dosta rijedi. Vrabac (*Passer domesticus*) je ubjedljivo najčešća ptica gradske sredine, a lastavice (*Hirundo rustica*) se gnjezde po starim zidinama.

Shodno Rješenju o stavljanju pod zaštitu rijetkih, prorijeđenih, endemičnih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i prema literaturnim i drugim saznanjima, u bližoj okolini ovog lokaliteta nema zaštićenih vrsta.

### Zemljište

Sastav i kvalitet zemljišta zavisi od petrografskog sastava, odnosno geološke građe podloge na kojoj je razvijeno. Kao što je rečeno u ovom prostoru geološke formacije se pružaju u pravcu SZ- JI irazličite su po geološkoj građi pa prema tome razlikuju se i po vrsti kvalitetu zemljišta.

Karakteristike i stanje zemljišta u Opštini Herceg-Novoi, su direktna posljedica uticaja prirodnih faktora i uticaja čovjeka kao faktora stvaranja zemljišta.

Od obale ka planini nalaze se različiti tipovi zemljišta: mediteranska crvenica (tera rosa), planinske crvenice tipa Buavica, plitka skeletna crvenica, odnosno Buavica, dok u depresijama taloženje materijala sa viših terena je uslovlila stvaranje srednje dubokog i dubokog zemljišta.

Duboka Crvenica i duboka Buavica pod izmjenjenim uslovima pedoklime, gube znatan procenat organskih materijala, te kao posljedica toga, javlja se smeđa boja ovih zemljišta. Unutar ova dva tipa, na glinovitim, laporovitim i drugim trošnim podlogama, stvara se smeđe zemljište. U zoni uticaja Jadranske klime to je smeđe primorsko zemljište na flišnoj seriji.



Oko naselja duž priobalnog pojasa Opštine Herceg-Novi, stvorena su smeđa antropogena zemljišta na terasama koje je uglavnom izgradila ljudska ruka. Radom rijeka i bujičnih potoka duž priobalnog dijela, stvorena su mlađa, genetski nerazvijena zemljišta: Deluvijum i aluvijalno-deluvijalna zemljišta. Predmetni objekat je predviđen na flišnim sedimentima.

### **Vode**

U neposrednoj blizini bazne stanice nema vodnih objekata, obzirom da se ona nalazi na krovu osnovne škole.

### **Kvalitet vazduha**

Na osnovu podataka saopštenih u okviru poglavlja br.2, kvalitet vazduha u Herceg Novom je ocjenjen kao veoma dobar, a na njegov kvalitet nema uticaja bazna stanica.

### **Pejzaž i topografija**

Širi prostor predmetnog projekta predstavlja pojas uz morsku obali, sve do podnožja brda koja se izdižu iznad priobalja.

Pejzažne karakteristike ovog prostora su određene brdovitim okruženjem, saobraćajnicama, ali i stambeno-poslovnim objektima.

### **Klimatski činioci**

Klimatske karakteristike jednog prostora zavise od više faktora među kojima posebno mjesto zauzimaju klimatski elementi: temperatura vazduha, vlažnost, oblačnost, trajanje sisanja sunca, padavine i vjetrovi. Podaci o klimatskim elementima, na području hidrometeorološke stanice u Herceg Novom su predstavljeni u okviru poglavlja 2. ovog Elaborata, a obzirom na karakteristike projekta i njegovu nemogućnost uticaja na ovaj segment životne sredine, ovdje ih nećemo opet navoditi.

### **Izgrađenost prostora**

Intenzivna višegodišnja izgradnja na području Opštine Herceg Novi, uslovlila je stvaranje novih struktura grada, koje su praćene opremanjem i uređenjem, čime su stvorene nove kvalitetne cjeline.

Normativnim rješenjima i planskom dokumentacijom usmjerava se korišćenje prostora u pravcu maksimalne zaštite prirodnih uslova i pejzaža, gdje svaki korisnik doprinosi njihovom očuvanju i unapređenju.

Infrastrukturni objekti koji karakterišu predmetnu lokaciju su svi oni koji su obilježje periferije grada: saobraćajna infrastruktura, elektromreža, tt mreža, vodovodna i tt mreža.

### **Nepokretna kulturna dobra i zaštićena prirodna dobra**

U bližoj okolini predmetnog objekta ne postoje nepokretna kulturna dobra, a takođe ni zaštićena prirodna dobra.



## 6. Opis mogućih značajnih uticaja

Na bazi podataka prezentiranih u prethodnim poglavljima može se odgovoriti na pitanje uticaja bazne stanice na životnu sredinu.

S razvojem mobilnih komunikacija i sa sve većim brojem korisnika usluga, raste i potreba za baznim stanicama i antenama bez kojih mobilna komunikacija nije moguća. Aktuelišu se i istraživanja o uticaju elektromagnetnog zračenja.

Čovjek je svakodnevno izložen različitim zračenjima od kojih većina, pri umjerenoj izloženosti, ne utiče na zdravlje. Kad se govori o mobilnoj telefoniji, često se u negativnom kontekstu spominje elektromagnetno zračenje, i ako je ono prisutno svuda oko nas i može poticati iz prirodnih i vještačkih izvora. Svjetlost koju proizvode svjetiljke u domaćinstvima ili radiotalasi samo su najjednostavniji primjeri elektromagnetnog zračenja - zrače i ostali kućni uređaji, dalekovodi, TV antene, radiokomunikacioni sistemi. Čovjek je neprestano izložen i drugim vrstama elektromagnetnog zračenja:

- zračenja u području niskih frekvencija: AM i FM radio, TV, bazne stanice, radari, dalekovodi, GSM uređaji, tosteri, mikrotalasne peći,
- zračenja u području srednjih frekvencija: infracrvena i vidljiva svjetlost,
- zračenja u području visokih frekvencija: ultraljubičasta svjetlost, rendgensko i gama zračenje.

## Dopušteni nivoi elektromagnetnog zračenja

Međunarodni standard za ograničenje izloženosti vremenski promjenjivim električnim, magnetnim i elektromagnetnim poljima (do 300 GHz) izdala je Međunarodna komisija za zaštitu od nejonizujućeg zračenja (ICNIRP). Ta sigurnosna ograničenja prihvatila je Svjetska zdravstvena organizacija UN-a za cijeli svijet, pa ih tako primjenjuje i CT. Savjet Agencije za radio-difuziju Crne Gore je izdao Pravilnik o najvećim dozvoljenim snagama zračenja radijskih stanica u gradovima i naseljima gradskog obilježja (29.03.2005.g.). Predmetni Pravilnik navodi kao najveću vrijednost električnog polja 16,8 V/m, dok je najveća vrijednost magnetnog polja 0,045 A/m. Rečeno se odnosi na kontinualnu izloženost ljudi.

U donjoj tabeli je dat prikaz međunarodnih propisa, zajedno sa prikazom propisa u nekim državama i propisom u Evropskoj Uniji.

Država	Granične vrijednosti električnog polja za frekvenciju 936 MHz*	
	profesionalna izloženost	izloženost stanovništva
<b>ICNIRP</b>	91,7 V/m	42,0 V/m
<b>Evropska Unija</b>	91,7 V/m	42,0 V/m
<b>Austrija</b>	109,0 V/m	49,0 V/m
<b>Australija</b>	93,9 V/m	41,9 V/m
<b>Francuska, Irska, Njemačka, Španija</b>	91,7 V/m	42,0 V/m
<b>Hrvatska</b>	42,0 V/m	16,8 V/m
<b>Italija</b>	20 V/m (za boravak duži od 4 sata 6 V/m)	
<b>Slovenija</b>	41,9 V/m	13,1 V/m
<b>Švedska</b>	60 V/m	42,0 V/m
<b>Švajcarska</b>	42,0 V/m	42,0 V/m



**Velika Britanija**

91,7 V/m

42,0 V/m

### **Proračun zone nedozvoljenog zračenja**

U slučaju kada se analizira daleko polje (*far field region*), intenzitet električnog polja, intenzitet magnetnog polja i gustina snage emisije teorijski su povezani jednostavnim relacijama, a teorijske relacije se dobro slažu sa eksperimentalnim provjerama. Zbog toga je u ovom slučaju dovoljno izmjeriti samo jednu od ove tri komponente polja pošto su druge dvije komponente u tom slučaju jednoznačno određene.

Najčešće se mjeri intenzitet električnog polja zbog široke rasprostranjenosti mjernih prijemnika za nivo električnog polja. Za slučaj tipova antenskih sistema koji se koriste u tipičnoj realizaciji GSM sistema, obično se smatra da je zona dalekog polja već na rastojanju od nekoliko  $\lambda$  (tipično  $5 \lambda$ ). S obzirom na činjenicu da je za učestanost 900 MHz (1800 MHz) talasna dužina  $\lambda=0.33$  m ( $\lambda=0.17$  m), može se reći da pretpostavke o dalekoj zoni zračenja važe već na rastojanjima većim od 1.6 m (0.8m).

Prilikom teorijske analize zračenja antenskih sistema, u velikom broju slučajeva pretpostavlja se da se antena nalazi u slobodnom prostoru. Naravno, u praksi ovaj uslov nije nikada zadovoljen. Međutim, u okviru pravilnog planiranja antenskih sistema baznih stanica ne dozvoljava se prisustvo bilo kakvih objekata u bliskoj zoni zračenja antene. Na ovaj način, u velikoj mjeri se može sačuvati teorijski dijagram zračenja antenskog sistema koji važi za slobodan prostor.

Erikson je radio testove u slobodnom prostoru sa izlaganjem radio talasima koji potiču od tipične konfiguracije RBS 2106 i standardne antene.

Granice bezbjedne zone su predstavljene cilindrom oko antene, pri čemu je antena smještena skoro na kraju, prednjom stranom okrenuta ka centru tog cilindra. Rastojanje između zadnje strane antene i iverice cilindra je "rastojanje iza antene". Visina cilindra je visina antene plus jednako rastojanje ispod i iznad antene. Oblik cilindra predstavlja granice bezbjedne zone u okolini antene.

### **- Zakonska regulativa, EMC norme i standardi**

Prilikom projektovanja ovog telekomunikacionog sistema vodilo se računa da se ispoštuju uslovi koji su propisani važećom zakonskom regulativom:

1. Pravilnik o jugoslovenskim standardima za radio-komunikacije (čl. 1, tačka 3, radio-komunikacije. radio-frekvencijska zračenja. maksimalni nivoi izlaganja koji se odnose na ljude) br. 06/01-93/178 od 8.8.1990.god., Sl. List SFRJ br. 50/90, JUS N.N0.205
2. EMC norme

33.100 JUS IEC CISPR 13

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-frekvencijske smetnje od radio-difuznih prijemnika i pridruženih uređaja - Granične vrijednosti i metode mjerenja

33.100 JUS N.C0.101

Zaštita telekomunikacionih postrojenja od uticaja elektroenergetskih postrojenja - Zaštita od opasnosti

33.100 JUS N.N0.904

Radio-frekvencijske smetnje - Mjerenja napona smetnji - Merna oprema i postupak mjerenja

33.100 JUS N.N0.908

Radio-frekvencijske smetnje. Instrumenti, oprema i osnovne metode mjerenja radio-frekvencijskih smetnji u opsegu od 10 kHz do 1 000 MHz

33.100 JUS N.N0.931

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-difuzni prijemnici i dodatni uređaji - Termini i definicije

33.100 JUS N.N0.942

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-difuzni prijemnici i dodatni uređaji - Imunost - Granične vrijednosti



33.100 JUS N.NO.943

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-difuzni prijemnici i dodatni uređaji - Imunost - Metode mjerenja

33.100 JUS N.NO.944

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-difuzni prijemnici i dodatni uređaji - Imunost - Metode mjerenja - Jedinice za spregu i niskopropusni filter

- Međunarodne norme i standardi za opremu

1999/5/EC, R&TTE Direktiva

Radio oprema i telekomunikacioni terminali i uzajamno prepoznavanje njihove podudarnosti (EMC 89/366EEC direktiva je sadržana)

EN 301 489-8

EMC standard za Evropski digitalni celularni telekomunikacioni sistem

(GSM 900 i DSC 1800 MHz)

EN 301 502

GSM, bazne stanice i ripeterska oprema pokriveni najvažnijim zahtjevima unutar artikla 3.2 R&TTE direktive (GSM 13.21)

ICES-003

Digitalni aparati, interface prouzrokovan standardima opreme

### **Specifičnosti postavljanja antena u gradskim područjima**

Na gradskim se područjima mnogo ljudi istovremeno koristi mobilni telefon, pa CT d.o.o. Podgorica, kako bi omogućio odvijanje odgovarajućeg broja razgovora, mora postaviti više antena i baznih stanica na manjim udaljenostima. Što je više antena i baznih stanica postavljeno, to one rade s manjom snagom (emituju manje elektromagnetno zračenje), ne smanjujući kvalitet usluge. S druge strane, količina snage koju mobilni telefon zrači mijenja se s pokrivenošću određenog područja - što je bolja pokrivenost nekog područja, to je i količina elektromagnetnog zračenja mobilnog uređaja manja.

Stručnjaci Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagreba su 2002. godine izradili studiju pod naslovom "Mjerenje i procjena utjecaja elektromagnetskog polja CRONET GSM 900 sistema na zdravlje ljudi". Ovu su Studiju uradili stručnjaci koji posjeduju dugogodišnje iskustvo i međunarodno su priznati u području radiokomunikacija, antena, proračuna i mjerenja raspodjele elektromagnetnog polja, te elektromagnetne kompatibilnosti.

Od završetka izrade ove studije nastale su promjene u legislativi u Republici Hrvatskoj, a i sistemi pokretnih komunikacija su se dalje razvijali i tehnološki napredovali. Sistem GSM tehnički je osavremenjen i unaprijeđen, a uvodi se i novi sistem UMTS koji pripada u treću generaciju pokretnih komunikacija.

S obzirom na ove promjene, stručnjaci Fakulteta elektrotehnike i računarstva napravili su nadogradnju postojeće studije, pod nazivom „Studija značaja korištenih izvora s obzirom na razine emitiranih elektromagnetskih polja”, u kojoj se razmatraju nastale promjene.

Obje su studije dio istog nastojanja operatera T-Mobile Hrvatska d.o.o. da svoju djelatnost - pružanje usluga pokretnih komunikacija - uvijek obavlja u skladu s važećim zakonskim propisima i s maksimalnom brigom ne samo za kvalitetu usluge, već i za zdravlje ljudi i zaštitu životne sredine.

Mjerenja za potrebe Studije napravile su isključivo firme koje su ovlaštene za poslove zaštite od elektromagnetnih polja od Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi RH (Doron Net d.o.o. i Končar - Institut za elektrotehniku d.d.).

Cilj je ove Studije utvrditi zadovoljavaju li sistemi pokretnih komunikacija GSM i UMTS firme T-Mobile Hrvatska d.o.o. postojeće propise o zaštiti od elektromagnetnih polja. U tu su svrhu proučavani sistemi pokretnih komunikacija GSM i UMTS, odnosno nivoje elektromagnetskog polja koje emituju bazne stanice.





Opšte, sistemi pokretnih komunikacija su dvosmjerni komunikacioni sistemi. Ti su sistemi ćelijski strukturirani, što znači da jedna fiksna bazna stanica pokriva određeno zemljopisno područje i komunicira s više pokretnih stanica - mobilnih telefona - koji se nalaze u području njenog pokrivanja.

Pokrivanje većeg područja ostvaruje se postavljanjem više baznih stanica od kojih svaka pokriva dio šireg područja. Pokretnim stanicama je omogućeno da nesmetano prelaze iz područja pokrivanja jedne bazne stanice u područje koje pokriva druga bazna stanica. Postavljanjem više baznih stanica na nekom području omogućava se bolje pokrivanje i veći kapacitet, a time i bolja dostupnost usluga pokretnih komunikacionih sistema. Osim toga, veći broj baznih stanica znači da svaka od njih radi s manjom izlaznom snagom, jer pokriva manje područje. Naime, zbog pokrivanja manjeg područja, put koji mora preći elektromagnetni talas je kraći. Skraćivanjem puta smanjuje se i slabljenje signala uzduž tog puta, što znači da i bazna i pokretna stanica može raditi s manjom zračnom snagom, pa se time direktno smanjuje izloženost korisnika elektromagnetskom polju.

U osnovi je svakog radiokomunikacionog sistema prenos elektromagnetskog talasa kroz slobodni prostor. Elektromagnetni talas se u slobodnom prostoru može prenijeti na velike udaljenosti. Unošenjem informacije u neki od parametara elektromagnetskog talasa (amplitudu, frekvenciju ili fazu) i ta se informacija prenosi na velike udaljenosti. Da bi se ostvario prenos elektromagnetskog talasa iz vođenog talasa na prijenosnoj liniji (npr. kابلu) u slobodni prostor i obratno, potrebna je antena. Antenu mora imati svaki primopredajni uređaj u radiokomunikacionom sistemu. Jedina je razlika u tome je li antena vidljiva (npr. kao izbočina na kućištu) ili je nevidljiva zato što je ugrađena u kućište.

Jedini utvrđeni i potvrđeni učinak elektromagnetnog polja na ljudski organizam je zagrijavanje tkiva. Osnovna veličina za frekvencijsko područje u kojem rade sistemi pokretnih komunikacija GSM i UMTS je specifična apsorbirana snaga (SAR). Osnovna ograničenja za SAR utvrđena su na osnovu apsorbovane snage koja podiže temperaturu izloženog tkiva za 1°C. Za područja profesionalne izloženosti dopušteni SAR je 10 puta manji, a za područja povećane osjetljivosti dopušteni SAR je 50 puta manji od onoga koji podiže temperature tkiva za 1°C. Iz tih vrijednosti SAR-a izvedene su granični nivoi za referentne veličine i to: električno i magnetno polje, te gustina toka snage.

Za potrebe mjerenja nivoa elektromagnetnog polja trebalo je izabrati reprezentativni uzorak baznih stanica. Da bi se to postiglo, izabrana su četiri kriterijuma kategorizacije i to:

- po mikrolokaciji,
- po vrsti ćelije,
- po zračnoj snazi i
- po teritorijalnoj udaljenosti.

Kategorizacija po mikrolokaciji pokazuje specifičnost ugradnje bazne stanice s obzirom na objekt i okruženje u kojem je ugrađena. Izdvojeno je 18 kategorija, npr. ambulanta, bolnica, hotel, poslovna zgrada, vrtić, itd. Kategorizacija po vrsti ćelije uključuje tri kategorije i to: makro-, mikro- i piko-ćelije.

Kategorizacija po zračnoj snazi uključuje četiri kategorije i to bazne stanice sa zračnom snagom manjom od 10 W, sa zračnom snagom od 10 W do 100 W, sa zračnom snagom od 100 W do 500 W i sa zračnom snagom od 500 W do 1000 W.

Kategorizacija po teritorijalnoj udaljenosti podrazumijeva podjelu baznih stanica po opštinama.

Za mjerni je uzorak izabrano 7,17% ukupnog broja baznih stanica sistema GSM i 11,92% ukupnog broja baznih stanica sistema UMTS. Zastupljenost pojedine kategorije baznih stanica u mjernom uzorku trebao bi biti što bliži udjelu te kategorije u ukupnom broju baznih stanica. Pri izboru mjernog uzorka od tog se kriterijuma odstupilo pri mjerenju baznih stanica u područjima povećane osjetljivosti (ambulanta, bolnica, škola, fakultet, vrtić), pa su od tih kategorija izmjerene sve postojeće lokacije, tj. 100% kategorije. Do manjih odstupanja od kriterijuma jednake zastupljenosti kategorije u uzorku i u ukupnom broju baznih stanica došlo je kod manje zastupljenih kategorija, a upravo zbog njihove male zastupljenosti u ukupnom



broju. Takve su bazne stanice uzete s većim udjelom u cilju istraživanja neke njihove specifičnosti (npr. piko-ćelije).

Spomenutim odstupanjima nije umanjena reprezentativnost mjernog uzorka, nego je čak i povećana njegova relevantnost u područjima povećane osjetljivosti.

Mjerni sistem se sastojao od širokopojasne antene i analizatora spektra. Mjerni sistem je u cjelosti automatizovan i upravljani računarom čime se znatno smanjuje mogućnost ljudske greške pri mjerenju. Svi se mjerni uređaji i oprema jednom godišnje atestiraju u za to ovlaštenim institucijama.

Mjerenja su napravljena na 556 mjernih tačaka u okolini baznih stanica sistema GSM i na 105 mjernih tačaka u okolini baznih stanica sistema UMTS.

Analizom izmjerenih vrijednosti utvrđeno je da sve izmjerene bazne stanice sistema GSM i UMTS u vlasništvu T-Mobile Hrvatska d.o.o. zadovoljavaju granične razine prema važećim propisima. Svakako treba istaći da su svi izmjereni nivoi električnog polja i gustine snage u velikoj većini mjernih tačaka znatno su niže od graničnih nivoa. U 99,28% mjernih tačaka za sistem GSM i 100% mjernih tačaka za sistem UMTS izmjereni nivo gustine snage je čak manji od 10% vrijednosti odgovarajućeg graničnog nivoa.

Ni jedna bazna stanica sistema GSM iz mjernog uzorka koja pokriva makro-ćeliju nije značajan izvor elektromagnetskog polja. Osim toga, niti jedna izmjerena bazna stanica sistema UMTS iz mjernog uzorka nije značajan izvor elektromagnetskog polja.

### **EMC - norme i standardi**

Problem vezan za elektromagnetnu kompatibilnost (EMC – *Electromagnetic Compatibility*), kao i uticaj elektromagnetne energije na životnu sredinu je predmet izučavanja u naučnim krugovima već nekoliko posljednjih decenija. Međutim, istraživanja u ovoj oblasti u svijetu su znatno intenzivirana posljednjih nekoliko godina s obzirom na činjenicu da nagli razvoj elektronskih uređaja i opreme dovodi do toga da ljudi žive i tehnički uređaji funkcionišu u sredini u kojoj je elektromagnetna interferencija (EMI – *Electromagnetic Interference*) sve izraženija.

Mnoge studije su se bavile ispitivanjem štetnog uticaja mobilne telefonije po ljudsko zdravlje. Ova štetnost potiče od sposobnosti živih ćelija da apsorbuju radio-talase i transformišu ih u toplotu. Pošto bazna stanica svojim signalom „hvata“ GSM korisnika to ona tokom slanja signala zrači. Treba naglasiti, međutim, da je zračenje i telefona i bazne stanice nejonizujuće. Ovo znači da ono nema snage za razbijanje hemijskih veza između molekula i oštećivanje ćelija bioloških organizama, kao što to mogu, na primjer, X-zraci kod Rentgen aparata.

Specific Absorption Rate (SAR) je pouzdana međunarodno priznata mjera mogućnosti da mobilni telefon izazove oštećenje ćelija. Ona služi za mjerenje količine zračenja iz radio spektra koju je organizam apsorbovao i izražava se u W/kg. Američka savezna komisija za telekomunikacije (US Federal Communications Commission) je prihvatila 1,6 W/kg (2,0 W/kg u Evropi) za prihvatljivu mjeru SAR nivoa (što je SAR nivo niži, opasnost, makar i teoretska, je manja).

Kada se govori o baznim stanicama u mobilnoj telefoniji, treba naglasiti da su izlazne snage predajnika baznih stanica u GSM sistemima od nekoliko stotina do nekoliko hiljada puta manje nego snage TV i radio predajnika. Upravo zbog ovog razloga se u svjetskim naučnim krugovima nije ni postavljalo pitanje opasnosti baznih stanica, ukoliko su one (odnosno antene) postavljene na rastojanju većem od 5 - 7 metara od prisutnih ljudi. Postavljanje baznih stanica u neposrednoj blizini ljudi više predstavlja psihološki pritisak nego stvarnu opasnost po zdravlje.

### **Postojeći standardi i norme**

U cilju kontrolisanja elektro-magnetne interferencije i njenog svođenja na najmanju moguću mjeru, svjetska regulatorna tijela i institucije su donijeli veliki broj standarda i normi koji regulišu ovu oblast.



Uzimajući u obzir rezultate obimnih istraživanja, Evropski komitet za elektrotehničku standardizaciju (CENELEC - *European Committee for Electrotechnical Standardization*) izdao je 30. novembra 1994. godine dokument pod nazivom „*Human exposure to electromagnetic fields - High frequency (10 kHz to 300 GHz)*” (ENV 50166-2) [4]. Ovaj dokument predstavlja završnu verziju predloga budućeg standarda koji reguliše ovu oblast na području Evrope. Pored ovog dokumenta, u ovoj oblasti postoje i drugi međunarodno usvojeni standardi (IRPA - međunarodni komitet za nejonizujuće zračenje, IEC - *International Electrotechnical Commission*, IEEE - *Institute of Electrical and Electronics Engineers*, CISPR - *Comite International Special des Perturbations Radioelectriques*). Takođe, JUS N.NO.205 (Pravilnik br. 06/01-93/178 od 8.8.1990., Sl. list SFRJ br. 50/90) [3] pokriva djelimično ovu tematiku. Prema ovom pravilniku, u opsegu od 30 MHz do 300 GHz, norma za opštu ljudsku populaciju iznosi 2 W/m<sup>2</sup>, odnosno 27.45 V/m. Projektanti smatraju da ovaj standard ne odražava na pravi način realnu situaciju, pošto postavlja jedinstvenu graničnu vrijednost za čitav opseg frekvencija od 30 MHz do 300 GHz. Zbog toga se analize uticaja elektromagnetne emisije na životnu sredinu obično razmatraju polazeći od CENELEC predstandarda, pošto je taj dokument već opšte prihvaćen u Evropi.

Prema CENELEC predstandardu razlikuju se dvije grupe normi:

- norme za tehničko osoblje, i
- norme za opštu ljudsku populaciju.

Norme za opštu ljudsku populaciju su znatno strožije od normi za tehničko osoblje zato što tehničko osoblje zna i mora da poštuje procedure kojima se vrši njihova dodatna zaštita.

Granične vrijednosti brzine apsorpcije energije od strane tijela se definišu preko stepena upijene snage za jedinicu tjelesne težine (SAR), odnosno preko stepena upijene energije za jedinicu tjelesne težine (SA). Ove vrijednosti su navedene u sledećoj tabeli.

**Tabela 6.1** Granične vrijednosti ukupne brzine apsorpcije pri kontinualnom uticaju elektromagnetnog polja (10 kHz – 300 GHz)

SAR – srednja vrijednost u toku 6 min za cijelo tijelo 0,4 W/kg	SAR – srednja vrijednost u toku 6 min za 10g <sup>2</sup> mase tijela bez nogu, ruku itd. 10 W/kg	SAR – srednja vrijednost u toku 6 min za 10g mase tijela u nogama, rukama itd. 20 W/kg	Vršna srednja SA vrijednost za bilo koji dio tijela 10 mJ/kg
--	--	---	---

Granične vrijednosti intenziteta električnog polja, intenziteta magnetnog polja i srednje gustine snage u slučaju kontinualnog izlaganja elektromagnetnom polju i u slučaju impulsnog režima rada izvora date su u tabelama 6.2. i 6.3., respektivno.

**Tabela 6.2** Granične vrijednosti ukupne brzine apsorpcije pri kontinualnom uticaju elektromagnetnog polja (10 kHz – 300 GHz)

Frekvencija – f [MHz]	Intenzitet električnog polja (rms vrijednost) [V/m]	Intenzitet magnetnog polja (rms vrijednost) [A/m]	Gustina srednje snage [W/m <sup>2</sup> ]
0,01 – 0,038	1000 <sup>3</sup>	42	
0,038 – 0,61	1000	1,6 / f	
0,61 – 10	614 / f	1,6 / f	
10 – 400	61,4	0,16	10
400 – 2000	3,07 * f <sup>1/2</sup>	8,14 * 10 <sup>-3</sup> * f <sup>1/2</sup>	f / 40
2000 – 150000	137	0,364	50
150000 - 300000	0,354 * f <sup>1/2</sup>	9,4 * 10 <sup>-4</sup> * f <sup>1/2</sup>	3,334 * 10 <sup>-4</sup> * f <sup>2</sup>



Prema tabeli granične vrijednosti za opseg GSM 900 MHz su:

90 V/m - intenzitet električnog polja

0,25 A/m - intenzitet magnetnog polja

22,5 W/m<sup>2</sup> - gustina srednje snage

**Tabela 6.3** Granične vršne vrijednosti intenziteta električnog polja, intenziteta magnetnog polja i srednje gustine snage u slučaju impulsnog rada izvora

Frekvencija – f [MHz]	Intenzitet električnog polja (rms vrijednost) [V/m]	Intenzitet magnetnog polja (rms vrijednost) [A/m]	Gustina srednje snage [W/m <sup>2</sup> ]
0,01 – 0,23	4760	200	
0,23 – 3,73	4760	46 / f	
3,73 – 10	17750 / f	46 / f	
10 – 400	1775	4,6	8160
400 – 2000	88,8 * f <sup>1/2</sup>	0,23 * f <sup>1/2</sup>	20,4 * f
2000 – 150000	3970	10,3	40890
150000 - 300000	10,3 * f <sup>1/2</sup>	2,66 * 10 <sup>-2</sup> * f <sup>1/2</sup>	0,274 * f

Granične vrijednosti brzine apsorpcije energije, intenziteta električnog i magnetnog polja, kao i srednje gustine snage u slučaju kontinualnog izlaganja elektro-magnetnom polju i u slučaju impulsnog režima rada izvora su navedene u tabelama 6.4., 6.5. i 6.6. respektivno.

**Tabela 6.4** Granične vrijednosti brzine apsorpcije (kontinualni uticaj)

SAR – srednja vrijednost u toku 6 min za cijelo tijelo 0,08 W/kg	SAR – srednja vrijednost u toku 6 min za 10g <sup>4</sup> mase tijela bez nogu, ruku itd. 2 W/kg	SAR – srednja vrijednost u toku 6 min za 10g mase tijela u nogama, rukama itd. 4 W/kg	Vršna srednja SAR vrijednost za bilo koji dio tijela 2 mJ/kg
---	---	--	---

**Tabela 6.5** Granične vrijednosti ukupne brzine apsorpcije pri kontinualnom uticaju elektromagnetnog polja (10 kHz – 300 GHz)

Frekvencija – f [MHz]	Intenzitet električnog polja (rms vrijednost) [V/m]	Intenzitet magnetnog polja (rms vrijednost) [A/m]	Gustina srednje snage [W/m <sup>2</sup> ]
0,01 – 0,042	400 <sup>5</sup>	16,8	
0,042 – 0,68	400	0,7 / f	
0,68 – 10	275 / f	0,7 / f	
10 – 400	27,5	0,07	2
400 – 2000	1,37 * f <sup>1/2</sup>	3,64 * 10 <sup>-3</sup> * f <sup>1/2</sup>	f / 200
2000 – 150000	61,4	0,163	10
150000 - 300000	0,158 * f <sup>1/2</sup>	4,21 * 10 <sup>-4</sup> * f <sup>1/2</sup>	6,67 * 10 <sup>-5</sup> * f <sup>2</sup>

Prema tabeli granične vrijednosti za opseg GSM 900 MHz i DCS 1800MHz su:

40 V/m - intenzitet električnog polja

0,1 A/m - intenzitet magnetnog polja

4,5 W/m<sup>2</sup> - gustina srednje snage



**Tabela 6.6** Granične vršne vrijednosti intenziteta električnog polja, intenziteta magnetnog polja i srednje gustine snage u slučaju impulsnog rada izvora

Frekvencija – f [MHz]	Intenzitet električnog polja (rms vrijednost) [V/m]	Intenzitet magnetnog polja (rms vrijednost) [A/m]	Gustina srednje snage [W/m <sup>2</sup> ]
0,01 – 0,25	1936	80	1588 3,97 * f 7934 0,053 * f
0,25 – 4,16	1936	20 / f	
4,16 – 10	7940 / f	20 / f	
10 – 400	794	2	
400 – 2000	39,7 * f <sup>1/2</sup>	0,1 * f <sup>1/2</sup>	
2000 – 150000	1775	4,17	
150000 - 300000	4,58 * f <sup>1/2</sup>	0,0115 * f <sup>1/2</sup>	0,053 * f

U slučaju istovremenog uticaja više kontinualnih izvora elektro-magnetne energije granične vrijednosti su određene sledećim relacijama:

$$\sum_i \frac{E_i}{L_{E,i}} \leq 1 \quad i \quad \sum_j \frac{H_j}{L_{H,j}} \leq 1, \quad 700\text{kHz} \leq f \leq 300\text{GHz},$$

gdje je:

- $E_i$  - električnog polja (u V/m) koji potiče od  $i$ -tog izvora,
- $H_j$  - intenzitet magnetnog polja (u A/m) koji potiče od  $j$ -tog izvora,
- $L_{E,i}$  i  $L_{H,j}$  - odgovarajući granični intenziteti za električno i magnetno polje, respektivno (tabele 2 i 5).

Prethodne relacije definišu maksimalne dozvoljene vrijednosti intenziteta električnog i magnetnog polja. Sa druge strane, granične vrijednosti gustine snage se mogu koristiti u zahtijevanom frekvencijskom opsegu. U praksi, sve komponente čiji je nivo manji za više od 10dB od nivoa najjačeg izvora se mogu zanemariti.

#### - za gromobransku instalaciju

Prema t.2.3.1. JUS IEC 1024-1/96 (Gromobranske instalacije, Opšti uslovi), da bi se obezbijedilo odvođenje struja atmosferskog pražnjenja u zemlju bez stvaranja opasnih prenapona, oblik i dimenzije sistema uzemljenja su važnije od specifične vrijednosti otpornosti uzemljivača. Dubina ukopavanja uzemljivača i vrste uzemljivača moraju biti takve da svedu minimum efekte korozije, smrzavanja i susenja tla i da se stabilizuje vrijednost ekvivalentne otpornosti koju je potrebno ostvariti.

Prema t.2.3.2. navedenog standarda, više korektno raspoređenih provodnika je bolje rješenje od jednog provodnika veće dužine.

Standard JUS N.B4.802/97 (Gromobranske instalacije, Postupci pri projektovanju, izvodjenju, održavanju, pregledima i verifikacijama) (Udarne ekvivalentna otpornost uzemljivača Z u funkciji specifične otpornosti p i nivoa zaštite), postavlja zahtjev za vrijednost udarne otpornosti uzemljivača zavisno od nivoa zaštite (Tabela)

p(Qm)	Udarne otpornost		p(Om)	Udarne otpornost	
	I	II-IV		I	II-IV
100	4	4	1000	10	20

200	6	6	2000	10	20
500	10	10	3000	10	20

Vrijednost otpora uzemljivača utvrđuje se mjerenjem jer Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Sl.list SRJ", broj 11/96) predviđa da se gromobranska instalacija provjerava i ispitivanjem otpornosti uzemljivača gromobranske instalacije, u skladu sa propisom za električne instalacije niskog napona.

Atmosfersko pražnjenje kao izvor poremećaja je visoko-energetski fenomen, kod koga se impulsna struja atmosferskog pražnjenja, reda nekoliko stotina kiloampera, uspostavlja za nekoliko mikrosekundi i traje par stotina mikrosekundi i koju prati elektromagnetsko polje sa električnom i magnetskom komponentom velikog intenziteta i širokog spektra frekvencija. Ostecenja koja mogu nastati direktnim ili indirektnim putem mogu izazvati veliku materijalnu štetu. Standardom IEC 1312 postavljeni su zahtjevi o načinu projektovanja, instaliranja, kontrole, održavanja i ispitivanja efikasnog sistema za zaštitu informacionog sistema od atmosferskih pražnjenja na i oko objekta.

Na osnovu svega navedenog neophodno je povremeno izvršiti mjerenja, najmanje jednom godišnje, preko ovlašćene institucije, provjeru intenziteta električnog polja i uporediti sa onom koja je bila prilikom puštanja u rad. Na osnovu dobijenih podataka, u slučaju da isti iskaču iz dovoljenih granica, potrebno je preduzeti adekvatne mjere u cilju otklanjanja.

Većina proizvođača komercijalne elektronske opreme testira svoje uređaje u skladu sa IEC (*International Electrotechnical Commission*) standardom (dokument IEC 1000-4-3, koji je referenciran u CENELEC standardu EN50082-1). Prema ovom standardu komercijalni elektronski uređaj treba normalno da funkcioniše u polju signala 3 V/m (striktno, ovaj signal treba da bude amplitudski modulisan signalom učestanosti 1 kHz i pri tome dubina modulacije treba da je 80%). Kao što se može vidjeti iz dolje prikazane tabele, vrijednost intenziteta električnog polja od 3 V/m odgovara jednom tipičnom komercijalnom okruženju. Sa druge strane, proizvođači profesionalne i industrijske opreme najčešće testiraju svoju opremu za intenzitet električnog polja od 10 V/m, što odgovara okruženju sa visokim nivoom elektromagnetnih smetnji. Intenzitet od 10 V/m je definisan i u okviru tzv. "generičkog" industrijskog standarda EN50082-2 (CENELEC, 1995) koji je na snazi od 1. marta 1996. god. Ipak, treba napomenuti da većina proizvođača iz razloga pouzdanosti testira svoju opremu za nešto strožije uslove. Tako, npr., u slučajevima kada se zahtjeva 3 V/m, testiranje opreme se obavlja za intenzitet od 10 V/m, a kada se zahtjeva vrijednost od 10 V/m testovi se sprovode za 20 V/m. Naravno, ovakvi postupci se primenjuju u slučajevima kada se testira oprema. U slučaju kada treba obezbjediti ispravno funkcionisanje nekog dijela opreme na lokaciji uređaja intenziteti električnog polja ne treba da prelaze vrijednosti definisane u tabeli 6.7.

**Tabela 6.7** Refertne vrednosti nivoa električnog polja i klase uređaja prema standardu IEC 1000-4-3

opseg 80 MHz - 1 GHz		
Klasa uređaja	Intenzitet polja [V/m]	Tip okruženja u kome se uređaj koristi
1	1	okruženje niskog nivoa elektromagnetne interferencije (npr., radio/TV antene na rastojanju > 2km)
2	3	okruženje prosječnog nivoa elektromagnetne interferencije (npr., tipično komercijalno okruženje)
3	10	okruženje visokog nivoa elektromagnetne interferencije (npr., tipično industrijsko okruženje)
x	Posebno	dozvoljeni nivo podleže dogovorima (posebni standardi)





2001. godine izašla je novija verzija istog standarda koja se od prethodne razlikuje po tome što razdvaja slučajeve medicinskih uređaja od ostalih tehničkih uređaja, definiše granice intenziteta električnog polja u okviru kojeg medicinski uređaji moraju ispravno da funkcionišu, i proširuje prethodni opseg od 80MHz do 1GHz za obje vrste uređaja.

Prema novoj verziji standarda, IEC 61000-4-3, definišu se sledeće granice:

- svi tehnički uređaji, osim medicinskih, moraju ispravno funkcionisati u polju signala od 3 V/m (ovaj signal treba da bude amplitudski modulisan signalom učestanosti 1 kHz i pri tome dubina modulacije treba daje 80%) i to u opsegu učestanosti od 80 MHz do 2.5 GHz
- medicinski uređaji moraju ispravno funkcionisati u polju signala od 10 V/m (ovaj signal treba da bude amplitudski modulisan signalom učestanosti 1 kHz i pri tome dubina modulacije treba daje 80%) i to u opsegu učestanosti od 80 MHz do 2.5 GHz.

### **Analitički proračun zone nedozvoljenog zračenja predmetnog projekta**

Formula za prostiranje u slobodnom prostoru se može koristiti za proračun jačine električnog polja za slučaj, takozvanog, regiona dalekog polja.

Gustina snage  $S$  ( $W/m^2$ ) se računa kao: 
$$S = \frac{PG(\theta,\varphi)}{4\pi d^2},$$

gdje su:

$P$  ( $W$ ) - ukupna rms snaga koja se dotura anteni (zbir svih predajnih kanala umanjena za snagu gubitaka u fiderima i kombajnerima)

$G$  - dobitak antene

$d$  ( $m$ ) - rastojanje od antene u metrima u pravcu maksimalnog zračenja (pravac glavnog snopa zračenja)

$PG$  - predstavlja ekvivalentnu izotropsku izračenu snagu (EIRP – Equivalent Isotropically Radiated Power) izraženu u  $W$ .

Da bi se dobila formula za jačinu električnog, odnosno magnetnog polja, može se koristiti sledeća jednakost:

$$S = E^2 / 377 = 377 * H^2$$

gdje je 377 ( $\Omega$ ) aproksimativno  $120\pi$ , impedansa slobodnog prostora.

Uvrštavajući prethodnu jednakost u formulu za proračun gustine snage dobijamo da jačina polja iznosi:

$$E = \frac{\sqrt{30 * P * G}}{d}$$

gdje su:

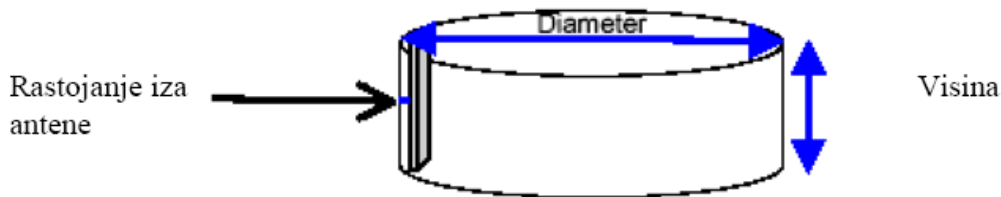
$E$  - intenzitet električnog polja,

$P$  - snaga predajnika,

$G$  - dobitak predajne antene, i

$d$  - rastojanje od predajnika

Proračun graničnih rastojanja je definisan cilindrom konstruisanim oko antene (slika).



**Slika 6.1.** Prostorni pravci za proračun graničnog rastojanja

Antena nije locirana u centru cilindra, već je smještena gotovo na ivici, i gleda prema centru cilindra. Granično rastojanje ispred antene, odnosno između antene u pravcu glavnog snopa i cilindra (prečnik cilindra -  $d$ ) je definisano prethodnom formulom za jačinu polja. Rastojanje između zadnje ivice antene i cilindra predstavlja 'rastojanje iza antene'. Visina cilindra je jednaka visini antene uvećanoj za jednaka rastojanja iznad i ispod antene. Oblik cilindra precjenjuje granična rastojanja sa bočnih strana antene. Kao usvojeno pravilo se može koristiti pojednostavljena formula da granična rastojanja iza, ispod i iznad antene približno iznose  $1/20$  graničnog rastojanja ispred antene.

### Proračun zone nedozvoljenog zračenja - Kamenari

Uvrštavajući navedene formule i postojeće podatke za konkretnu lokaciju Kamenari, dobijamo sledeći proračun:

Ćelija	Tip antene	Kom	Azimut (°)	Tilt (°)	Dužina Fidera (m)
A	Kathrein 742265	1	60	0	20,0
B	Kathrein 742265	1	145	0	20,0

### WCDMA:

Snaga RBS-a:  $T_x = 47,78$  dBm (RUS - 60 W)

Gubici:  $L_f = (20,0 \times 0,0574) = 1,15$  dB - fideri  
 $L_{j+c} = 0,33 + 0,24 = 0,57$  dB - džamperi i konektori  
 $L_{ASC} = 0,5$  dB - ASC jedinica

Dobitak antene:  $G_A = 18,3$  dBi, antene u sva 3 sektora za UMTS opseg

Lokacija	Oznaka ćelije	RBS tip	Broj radio kanala	Snaga RBS (dBm) po RUS-u	Ukupni gubici (dB)	Ukupna snaga dotura anteni (dBm) (W)	
KAMENARI - Herceg Novi	3GKAME1	6201	2	47,78	2,22	48,57	71,94
	3GKAME2	6201	2	47,78	2,22	48,57	71,94

Pošto se na lokaciji KAMENARI koristi UMTS konfiguracija 2+2+0, tj. 2 ćelije (RBS 6201 sa RUS – 60 W), to broj nosilaca (carrier-a) po ćelijama iznosi: 2. Ukupna snaga dotura ka svakoj od antena izračunata je kao:



$$P_{1,2(\text{dBm})} = 47,78 - 2,22 + 3,01 = 48,57 \text{ dBm, odnosno } 71,94 \text{ W.}$$

**GSM:**

Snaga RBS-a:  $T_x = 43,0 \text{ dBm (RUS01 B8 - 20 W)}$

Gubici:  $L_f = (22,5 \times 4,0) / 100 = 0,9 \text{ dB}$  - fideri  
 $L_{j+c} = 1,2 \text{ dBm}$  - džamperi i konektori  
 $L_{df} = 0,5 \text{ dB}$  - filtri

Dobitak antene:  $G_A = 16,0 \text{ dBi}$ , antene u sva 3 sektora za opseg GSM-900

Lokacija	Oznaka ćelije	RBS tip	Broj radio kanala	Snaga RBS (dBm) po RUG-u	Ukupni gubici (dB)	Ukupna snaga dotura anteni (dBm) (W)	
KAMENARI - Herceg Novi	KAMENA1	6201	4	43,0	2,50	46,42	43,85
	KAMENA2	6201	4	43,0	2,50	46,42	43,85

Pošto se na lokaciji KAMEANARI koristi GSM konfiguracija 4+4+0, tj. 2 ćelije (RBS 6201 sa RUG 10 - 20 W), to broj TRU jedinica po ćelijama iznosi: 4. Ukupna snaga dotura ka svakoj od antena izračunata je kao:

$$P_{1,2(\text{dBm})} = 43,0 - 2,60 + 6,02 = 46,42 \text{ dBm, odnosno } 43,85 \text{ W,}$$

S obzirom da su na lokaciji montirane multi-band antene i da se koriste i UMTS radio jedinice (unutar RBS 6201 kabineta), to je proračun graničnog rastojanja dat u slučaju kumulativnog efekta. Ako primijenimo čak i JUS N.NO.205 (Pravilnik br. 06/01-93/178 od 8.8.1990., Sl. list SFRJ br. 50/90) normu za opštu ljudsku populaciju koja iznosi 27.45 V/m za snagu električnog polja, i koja je mnogo oštrija od preporučene CENELEC norme, dobijamo:

$$d = \frac{\sqrt{30 * (43,85 * 39,81 + 71,94 * 67,61)}}{27,45} = 16,22m$$

Znači da kumulativno granično rastojanje ispred antene u pravcima maksimalnog zračenja, odnosno azimuta antena: 60° i 145° iznosi oko 16,22 m (uzeti u obzir i down-tilt koji iznosi: 0° za obje antene, respektivno). Pošto su antene postavljene na antenskom stubu na visini od oko 12 m od tla, to je potpuno jasno da se granična zona nalazi visoko iznad tla, te da je u graničnoj zoni gotovo nemoguće da se zateknu ljudi, kao ni tehnološka oprema. Granična rastojanja iznad i ispod antena se uzima da iznose 1/20 graničnog rastojanja ispred antene, što je u ovom konkretnom slučaju  $\approx 0,85 \text{ m}$ , za obje antene u najstrožijem slučaju.



### **Kvalitet vazduha**

Ranije prezentirani podaci o kvalitetu vazduha i klimatskim uslovima pokazali su da na fizičko-hemijski sastav i klimu šireg prostora predmetnog objekta glavni uticaj imaju kretanja vazdušnih masa sa daljih geografskih područja.

Berilijum oksid se koristi u baznim radio stanicama u pojačavačima RF snage i kombajner filtrima. On se koristi u cilju povećanja brzine, smanjenja dimenzija kao i povećanje pouzdanosti rada prateće elektronike. Kada je u čvrstom stanju (berilijum oksid, keramika) ne uzrokuje štetne posledice po zdravlje čoveka. Inhalacija vazduha koji sadrži berilijum oksid može izazvati ozbiljna oboljenja pluća kod preosjetljivih osoba. Berilijum oksid je hermetički izolovan unutar kontejnera bazne stanice. Sve navedeno o berilijum oksidu se tiče prvenstveno zaštite na radu, tj. lica koja vrše provjeru i popravku eventualnih kvarova na sistemu. Berilijum oksid ne može izazvati negativne uticaje na lokalno stanovništvo.

Iz opisa projekta je jasno da se ne može govoriti o njegovom uticaju na meteorološke i klimatske karakteristike, kao ni na prekogranično zagađenje.

### **Kvalitet voda**

Obzirom na mikrolokalitet projekta, jasno je da on ne može negativno uticati na kvalitet voda tokom igradnje projekta. Na lokaciji projekta nema površinskih tokova.

Takođe, obzirom da u fazi rada nema nastajanja otpadnih voda možemo reći da neće doći do negativnih uticaja na vode.

### **Uticaj na lokalno stanovništvo**

Iz ranije izloženih uticaja baznih stanica (zračenje), se može zaključiti da neće doći do negativnih uticaja na stanovništvo. Bazna stanica je smještena na krovu škole, sa granicom nedozvoljenog zračenja  $\approx 0,85$  m ispod antene.

Funkcionisanje projekta neće dovesti do promjene u broju i strukturi stanovništva u ovoj zoni.

Funkcionisanje projekta neće imati uticaja na stalne migracije stanovništva.

### **Uticaj na zemljište**

Baterije koje služe za napajanje bazne stanice el.energijom ne zahtjevaju bilo kakvo (svoje) napajanje. Po isteku radnog vijeka baterija, neophodno je izvršiti njihovu zamjenu, a istrošene baterije je Investitor obavezan predati ovlaštenom preduzeću za tretman ove vrste otpada, odnosno privremeno ih skladištiti u odgovarajućem prostoru sa nepropusnim podom koji onemogućava bilo kakvo procurivanje u zemljište ili podzemne vode. Prema "Pravilniku o klasifikaciji otpada i o postupcima njegove obrade, prerade i odstranjivanja" (Sl.l. CG 68/09), ova vrsta otpada se svrstava u grupu 16 06 01\*.

Tretman baterija biće u skladu sa Planom upravljanja otpadom (zakonski uslov) i "Uredbom o načinu postupka prijave stavljanja u baterija i akumulatora na tržište, osnivanje sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade istrošenih baterija i akumulatora i rada tog sistema" (Sl.l. Crne Gore, br. 15/10).

Drugih uticaja na zemljište nema.

### **Ekosistemi i geologija**

Predmetna lokacija kao što je rečeno nalazi se u prigradskom naselju. Obzirom na karakteristike Projekta, jasno je da on ne može negativno uticati na ekosisteme.

Na pomenutom prostoru nema zaštićenih vrsta, kako flore, tako ni faune.

Na pomenutom prostoru nema geoloških lokaliteta sa ostacima faunističkog ili florističkog materijala koji bi planiranim zahvatom bio ugrožen.



### **Namjena i korišćenje površina**

Površine u neposrednoj okolini lokacije se koriste za namjenu osnovne škole, a na njih (prema ranije navedenim karakteristikama bazne stanice) ne može negativno uticati bazna stanica.

### **Komunalna infrastruktura**

Objekat će biti priključen na elektrodistributivnu mrežu, u skladu sa uslovima nadležnog elektrodistributivnog preduzeća. Objekat nije potrebno priključivati na ostale infrastrukturne sisteme.

### **Zaštićena prirodna i kulturna dobra**

U bližoj okolini projekta nema zaštićenih prirodnih i kulturnih dobara.

### **Karakteristike pejzaža**

Izvođenjem predmetnog objekta neće biti izmjenjen pejzaž ovog prostora.



## **7. Opis mjera za sprječavanje, smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja**

Bazne stanice svojim radom ne zagađuju životnu sredinu. Pri normalnom korišćenju, bazne stanice ni na koji način ne zagađuju voda, vazduh ili zemljište.

Prilikom rada bazne stanice ne proizvode nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih kao ni hemijskih dejstava.

Prilikom funkcionisanja projekta u cilju obezbjeđivanja optimalnog rada, zaštite životne sredine i zdravlja ljudi od eventualnog štetnog uticaja ovog zahvata, neophodno je sprovesti mjere radi sprječavanja ili eliminisanja mogućeg zagađenja.

Cilj utvrđivanja mjera za smanjenje ili sprječavanje zagađenja jeste da se ispituju eventualne mogućnosti eliminacije zagađenja ili pak redukcije utvrđenih uticaja.

Na operativnom planu, stalnim upoređenjem analiza i projektovanja, neophodno je definisati termine za provjeru koji bi omogućili, da se na projektnom planu, sa jedne strane, iskoriste informacije vezane za životnu sredinu, a sa druge da se utvrdi usklađenost predviđenih rješenja sa ekološkim zahtjevima.

Uslove za zaštitu životne sredine treba ispuniti na tri nivoa: u fazi projektovanja gradnje, u fazi izgradnje i u fazi korišćenja.

Investitor je obavezan da u fazi izrade zadrži karakteristike koje su bile prezentovane u fazi projektovanja, u domenu parametara koji su bili mjerodavni za analize izvršene u ovom Elaboratu.

Takođe eventualno proširenje djelatnosti na ovoj lokaciji ne može se izvršiti prije nego što se odgovarajućim analizama dokaže da takve izmjene neće imati negativnih uticaja na životnu sredinu.

U toku realizacije predmetnog sistema Crnogorski Telekom iz Podgorice mora primjenjivati odgovarajuće mjere zaštite životne sredine. Ove mjere obuhvataju:

- **mjere predviđene zakonskom regulativom,**
- **mjere tokom izvođenja građevinskih radova (instalacija opreme),**
- **mjere u toku funkcionisanja objekta i**
- **mjere u slučaju akcidenta.**

### **Mjere predviđene zakonskom regulativom**

Prilikom izgradnje predmetne bazne stanice moraju se primjenjivati zakonski normativi važeći u Crnoj Gori. Obzirom na činjenicu da predmetni objekat pripada grupi elektrotehničkih objekata, u nastavku teksta posebno su navedene opasnosti pri postavljanju i korišćenju električnih instalacija kao i predviđene mjere zaštite.

#### **- Opasnosti pri postavljanju i korišćenju električnih instalacija**

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

- a) opasnosti od direktnog dodira djelova koji su stalno pod naponom,
- b) opasnosti od direktnog dodira provodljivih djelova koji ne pripadaju strujnom kolu,
- c) opasnost od požara ili eksplozije,
- d) statički elektricitet usled rada uređaja,
- e) opasnost od uticaja berilijum oksida,
- f) atmosferski elektricitet,
- g) nestanak napona u mreži,
- h) nedovoljna osvijetljenost prostorija,
- i) neoprezno rukovanje,
- j) opasnost pri radu na visini (montiranje antena na antenskim stubovima),
- k) mehanička oštećenja i
- l) uticaj prašine, vlage i vode.





### **- Predviđene Mjere zaštite**

Na osnovu Zakona o zaštiti na radu Crne Gore predviđene su sledeće mjere za otklanjanje navedenih opasnosti:

Sve mjere zaštite od na radu su sadržane u Elaboratu zaštite na radu.

a) **Zaštita od direktnog dodira djelova 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 gdje će biti instalirane bazne radio stanice, neizolovani djelovi električne instalacije, koji mogu doći pod napon, smještaju u propisane razvodne ormane i priključne kutije, tako da u normalnim uslovima rada neće biti dostupni i
- zaštita u okviru uređaja bazne radio stanice rješava se tako što se svi djelovi 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.

b) **Zaštita od indukovanog direktnog dodira** rješava se:

- u instalacijama naizmjeničnog napona do 1 kV, primjenom sistema TN-C/S uz reagovanje zaštitnih uređaja koji su postavljeni na početku voda i povezivanjem nultih zaštitnih sabirnica ormana na zajednički uzemljivač objekta.

c) **Zaštita od opasnosti požara ili eksplozije** uzrokovanih pregrijevanjem vodova, preopterećenja ili havarije ispravljačkih uređaja i baterija rješava se:

- ograničavanjem intenziteta i trajanja struje kratkog spoja, zaštitnim prekidačima,
- predviđaju se kablovi (provodnici) koji ne gore niti podržavaju gorenje,
- izjednačavanjem potencijala u prostoriji BS,
- ugradnjom hermetičkih akumulatorskih baterija,
- adekvatnim provjetravanjem 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 i
- upotrebom ručnih aparata za gašenje požara.

Sve mjere zaštite od požara su sadržane u Elaboratu protiv-požarne zaštite.

d) **Zaštita od štetnog dejstva statičkog elektriciteta** rješava 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 i
- primjenom antistatik poda.

e) **Zaštita od štetnog uticaja berilijum oksida** rješava se:

- isticanjem uputstva o rukovanju i odlaganju berilijum oksida na lokaciji instalacije bazne radio stanice (berilijum oksid se koristi u baznim radio stanicama u pojačavačima RF snage i kombajner filtrima; koristi se u cilju povećanja brzine, smanjenja dimenzija kao i povećanje pouzdanosti rada prateće elektronike; kada je u čvrstom stanju (berilijum oksid keramika) ne uzrokuje štetne posledice po zdravlje čoveka; inhalacija vazduha koji sadrži berilijum oksid može izazvati ozbiljna oboljenja pluća kod preosjetljivih osoba; zbog toga je neophodno pridržavati se uputstva o



rukovanju berilijumom oksidom koje je dio dokumentacije iz oblasti Zaštite na radu). Berilijum oksid je hermetički izolovan unutar kontejnera RBS.

f) **Zaštita od štetnog dejstva atmosferskog elektriciteta** rješava se:

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

g) **Zaštita od opasnosti nestanka napona u mreži** rješava se:

- napajanjem iz AKU baterija potrebnog kapaciteta i
- napajanjem potrošača po mogućstvu iz rezervnog izvora dizel agregata, koji se pri nestanku napona u mreži automatski uključuje.

h) **Opasnosti i štetnosti od posljedica nedovoljne osvetljenosti** otklanjaju se:

- riješenom instalacijom opšteg osvjetljenja, koja obezbjeđuje nivo osvjetljenja u skladu sa standardom JUS. U.C9.100, odnosno, preporukama JKO.

i) **Zaštita od neopreznog rukovanja** rješava se:

- preglednim označavanjem svih elemenata u razvodnim uređajima,
- izborom elemenata za određenu namjenu i
- obučavanjem i periodičnom provjerom znanja servisera o predviđenim mjerama zaštite na radu pri rukovanju, u vremenskim razmacima propisanim zakonom.

j) **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 mjere:

- za rad na montaži antena raspoređuju se radnici koji su osposobljeni za rad na visinama i za koje je prethodnim i periodičnim ljekarskim pregledima utvrđena zdravstvena sposobnost za bezbjedan rad na visinama,
- radna lokacija gdje 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 odjeća i obuća itd.,
- odgovarajuća zaštitna odjeća je bitna za vrijeme hladnoće,
- svi uređaji za dizanje tereta moraju biti ispitani i odobreni i
- za vrijeme rada na antenskom stubu, ukupan personal u oblasti radova mora nositi šlemove.

k) **Zaštita od mehaničkih oštećenja** rješava se:

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

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

- dobrim zaptivanjem otvora prostorije sa uređajima i
- pravilno odabranom mehaničkom zaštitom.



### **Mjere u toku funkcionisanja objekta**

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

- zabranjuju se bilo kakve aktivnosti na antenskom stubu bazne stanice (npr., usmjeravanje antene, pričvršćivanje itd.) sve dok se ne isključe predajnici bazne stanice,
- obzirom da se bazna stanica instalira na krovu osnovne škole, uticaj elektromagnetnog zračenja na životnu sredinu treba obavezno da se utvrđuje mjerenjima karakteristika elektromagnetnog polja na samoj lokaciji u skladu sa propisanim standardima i normama, a u cilju maksimalne zaštite ljudi i tehničkih uređaja,
- u slučaju da na lokaciji bazne stanice CT postoje i drugi sistemi koji vrše emisiju elektromagnetne energije (radio i TV predajnici i repetitori, bazne stanice sistema mobilne telefonije itd.) zbirni uticaj ovih emisija na životnu sredinu, a u skladu sa propisanim standardima i normama, treba obavezno da se utvrđuje mjerenjima karakteristika elektromagnetnog polja na samoj lokaciji. U ovakvim situacijama, kada na jednoj lokaciji egzistira više radio-sistema, modeliranje lokacije i naknadni proračuni su suviše kompleksni i dugotrajni. Osim toga, mjereni rezultati garantuju kvalitetniju ocjenu uticaja elektromagnetnog polja na životnu sredinu i tehničke uređaje,
- obavezno je izvršiti mjerenje elektromagnetne emisije u ovom području,
- neophodno je na antenski stub postaviti oznake: „Zabranjen pristup neovlašćenim osobama!“ i „Opasnost po život“.
- bazna stanica mora biti zaključana i zaštićena od neovlašćenog pristupa, a u slučaju da je stub u pitanju, i ograđena,
- u okviru periodičnog održavanja bazne stanice (na svakih 6 mjeseci) treba izvršiti proveru kompletne instalacije bazne stanice i pripadajućeg antenskog sistema,
- 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,
- zabranjuje se pristup baznoj stanici neovlašćenim licima; pristup mogu imati samo ovlašćena lica koja su obučena za poslove održavanja i koji su upoznati sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu prije isključenja predajnika bazne stanice,
- baterije koje služe za napajanje bazne stanice el.energijom ne zahtjevaju bilo kakvo (svoje) napajanje. Po isteku radnog vijeka baterija, neophodno je izvršiti njihovu zamjenu, a istrošene baterije je Investitor obavezan predati ovlašćenom preduzeću za tretman ove vrste otpada, odnosno privremeno ih skladištiti u odgovarajućem prostoru sa nepropusnim podom koji onemogućava bilo kakvo procurivanje u zemljište ili podzemne vode. Prema "Pravilniku o klasifikaciji otpada i o postupcima njegove obrade, prerade i odstranjivanja" (Sl.l. CG 68/09), ova vrsta otpada se svrstava u grupu 16 06 01\*,  
Na lokaciji je predviđeno 4 baterije. Tretman baterija biće u skladu sa Planom upravljanja otpadom (zakonski uslov).

### **Mjere u slučaju incidenta**

Primjenom zakonskih propisa i propisanih mjera zaštite vjerovatnoća akcidenta svodi se na najmanju moguću mjeru. Dodatno, oprema koja se instalira na lokaciji objekta zadovoljava sve međunarodne normative, a tehnološki je realizovana na najvišem svetskom nivou. Ipak, u cilju sprječavanja eventualnih akcidentnih situacija, propisuju se sledeće mjere zaštite:

- u slučaju neregularnosti u radu bazne stanice, na osnovu alarma generisanih u okviru centra za nadgledanje i upravljanje, Investitor je dužan da organizuje stručnu ekipu koja će obići



- baznu stanicu,
- u slučaju da je generisani alarm kritičan sa stanovišta zaštite životne sredine (požar u objektu, problemi u radu antenskih sistema, i si.) Investitor je dužan da daljinski isključi baznu stanicu iz operativnog rada.
  - u slučaju neadekvatnog postupanja sa baterijama, Investitor je dužan da obavjesti Agenciju za zaštitu životne,
  - u slučaju bilo kakve akcidentne situacije, Investitor je dužan da obavjesti Agenciju za zaštitu životne sredine shodno Zakonu o životnoj sredini.

Po završenom instaliranju bazne stanice moraju biti uklonjeni svi otpadni materijali.



## 8. Program praćenja uticaja na životnu sredinu

U skladu sa postojećim zakonskim propisima u Crnoj Gori, neophodan je i program praćenja stanja životne sredine (monitoring) u toku funkcionisanja projekta bazne stanice.

U cilju kvalitetnog sprovođenja mjera zaštite životne sredine datim Elaboratom o procjeni uticaja potrebno je kontrolisati elektromagnetnu emisiju na lokaciji projekta. O rezultatima mjerenja obavezno se vrši obavještanje javnosti na transparentan način. Prilikom mjerenja je dovoljno odrediti intezitet električnog polja, obzirom da su intezitet magnetnog polja i gustina snage emisije, sa intezitetom električnog polja povezani teorijskim relacijama.

Monitoring ostalih segmenata životne sredine nije potreban, obzirom da opisani projekat nema uticaja na segmente koji mogu biti primijećeni (bilo subjektivno, bilo objektivno).

U uslovima prostiranja radio-talasa u blizini zemlje usvaja teorijski model prema kome gustina snage zračenja antene opada u prosjeku sa kvadratom rastojanja (kada se rastojanje poveća  $X$  puta, gustina snage zračenja opadne  $X^2$  puta). U praksi, mjerenja su pokazala da u takozvanoj „dalekoj zoni“ zračenja antene bazne stanice (daleka zona nastaje već na rastojanjima od nekoliko talasnih dužina od izvora, što je u konkretnom slučaju 1-2 m), gustina snage opada i sa znatno višim stepenom rastojanja, što je povoljno u odnosu na zaštitu od zračenja. U slučaju kada je antena postavljena visoko, na nivou tla elektromagnetno polje će biti slabo zbog usmjerenog dijagrama zračenja antene (u vertikalnoj ravni). Maksimum zračenja (najveći nivo elektromagnetne emisije) na nivou tla obično se ostvaruje na rastojanjima od 50 do 300 m od podnožja stuba. Međutim, odgovarajući nivo elektromagnetne emisije je uvek relativno mali zbog toga što gustina snage zračenja antene brzo opada sa rastojanjem.

Na osnovu svega naprijed rečenog, zaključuje se da je neophodno izvršiti mjerenje elektromagnetnog zračenja u fazi tehničkog prijema, a dalje postupati u skladu sa pozitivnim propisima iz EU dok se ne usvoji zakonski propis u Crnoj Gori, s tim da mjerenja treba obavljati najmanje jednom godišnje. Na osnovu dobijenih podataka, u slučaju da isti iskaču iz dovoljenih granica, moraju se preduzeti adekvatne mjere u cilju otklanjanja nepravilnosti.

Dobijene rezultate Investitor je obavezan da dostavi organu lokalne uprave i Agenciji za zaštitu životne sredine.

## 9. Rezime informacija

Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu bazne stanice, urađen je u "JU Institut za razvoj i istraživanja u oblasti zaštite na radu - Podgorica, (Zavod za ekologiju)", a odgovorni obrađivač je mr Aleksandar Duborija, dipl.inž.tehnologije.

Lokacija predmetnog bazne stanice se nalazi u mjestu Kamenari, Opština Herceg Novi.

Lokacija stuba je na katastarskoj parceli br. 61, KO Jošice, Herceg Novi.

Bazna stanica je smještena na postojećoj lokaciji RSS Kamenari, na krovu osnovne škole.

U okruženju projekta nalazi se veći broj stambenih objekata namjenjenih individualnom stanovanju.

Opšti podaci o lokaciji su dati u sledećoj tabeli:

Naziv lokacije	Kamenari
Opština	Herceg Novi
Geografska dužina	42° 27' 44.39" N
Geografska širina	18° 40' 26.00" E

Drugih značajnijih objekata u neposrednoj blizini nema.

Ova lokacija ne pripada zaštićenom području u bilo kom pogledu.

Tehnička dokumentacija je usaglašena sa zakonskom regulativom, koja tretira relevantnu oblast, kao i sa međunarodnim GSM preporukama.



Na lokaciji Kamenari će biti postavljena bazna stanica RBS 6201. Antenski sistem se sastoji od 2 multi-band antene K 742 265 koje su smještene na antenskim nosačima koji su vlasništvo CT-a, a nalaze se na krovu objekta. Visina antena je oko 12 m od tla (visina stuba iznosi 5m).

Napajanje bazne stanice je izvedeno prema uslovima datim u elektroenergetskoj saglasnosti.

Bazne stanice svojim radom ne zagađuju životnu sredinu. Pri normalnom korišćenju, bazne stanice ni na koji način ne zagađuju voda, vazduh ili zemljište.

Prilikom rada bazne stanice ne proizvode nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih kao ni hemijskih dejstava. U manjoj mjeri i u ograničenom prostoru, eventualno, može doći do pojave nedozvoljenog nivoa elektromagnetnog zračenja baznih stanica, što je detaljno razmotreno u sledećim poglavljima. Konačno, može se zaključiti da tokom normalnog rada bazne stanice ni na koji način ne ugrožavaju životnu i tehničku sredinu.

## **10. Podaci o mogućim teškoćama**

Podaci o mogućim teškoćama na koje je naišao nosilac projekta u prikupljanju podataka i dokumentacije sastoje se u nedostatku podataka o stanju životne sredine sa tačne lokacije Projekta, te smo stoga koristili podatke vezane za najbliže područje. Imajući u vidu konkretan Projekat smatrali smo da nije potrebno vršiti posebna istraživanja, te da je moguće iskoristiti podatke iz bliže okoline lokacije.