

Dokumentacije za odlučivanje o potrebi procjene uticaja na životnu sredinu

1. Opšte informacije

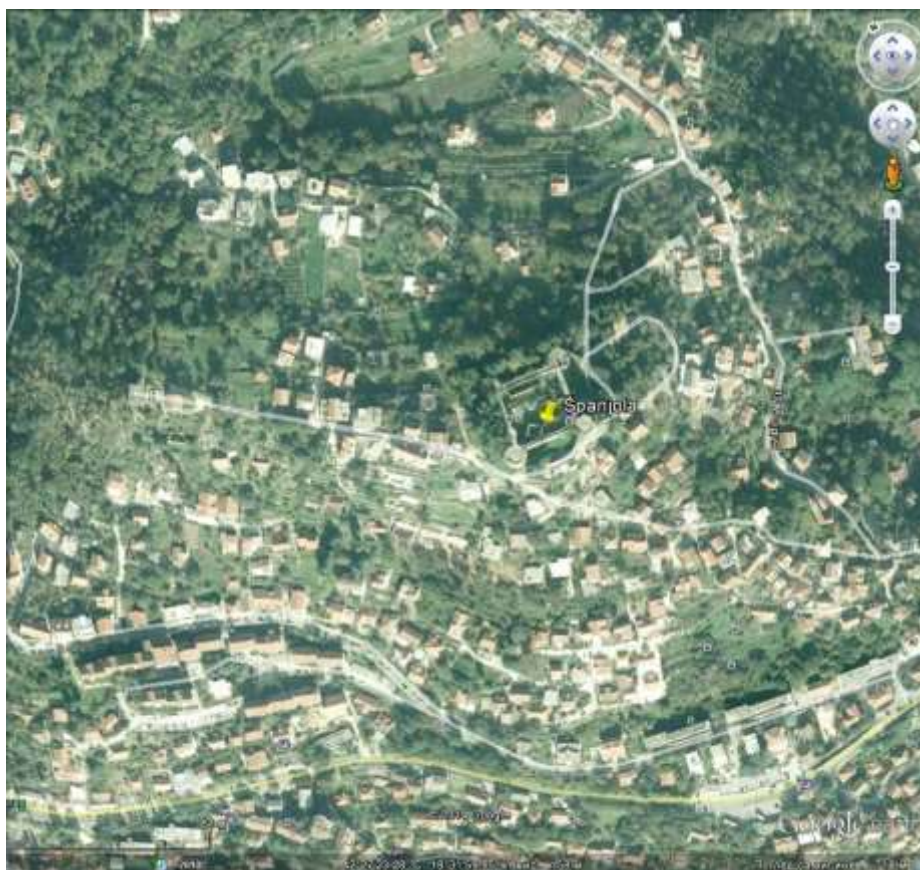
Naziv Projekta: **Bazna stanica mobilne telefonije "Španjola" u Herceg Novom**

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

Odgovorna osoba: **Anita Đikanović**
tel.: 067/667-799

2. Opis lokacije

Lokacija predmetnog antenskog stuba sa pratećom opremom se nalazi na lokaciji Španjola u opštini Herceg Novi.



Slika 2.1. Lokacija bazne stanice

Opšti podaci o lokaciji su dati u sledećoj tabeli:

Lokacija bazne stanice	Španjola
Geografske koordinate WGS84	E 018°32'02.01" N 42°27'21.01"
Nadmorska visina	161 m
Tip objekta	Outdoor
Vlasnik	CT
Tip stuba	Metalni valjani
Visina nosača / antena	20m / 18m
Vlasništvo stuba	CT

Bazna stanica je planirana na dijelu katastarske parcele broj 1720 KO Topla, Herceg Novi.

Na lokaciji Španjola nalazi se outdoor single-band bazna stanica Ericsson, tipa RBS 6102 sa konfiguracijom (4+2+4) na 900 MHz.

RBS 6102 je smještena na postojećoj outdoor lokaciji Španjola, koja je vlasništvo Zavoda za zaštitu spomenika. Mapa lokacije data je u Prilogu.

Antenski sistem se sastoji od 3 single-band antene tipa K 739 624 za 2G koje su smještene na antenskom stubu visine 20m koji je vlasništvo CT-a. Visina antena (dno) je oko 18 m od tla.

U okruženju lokacije se nalazi izgrađen veći broj individualnih stambenih objekata namjenjenih individualnom stanovanju.

Izgled užeg okruženja bazne stanice je dat na donjim slikama.



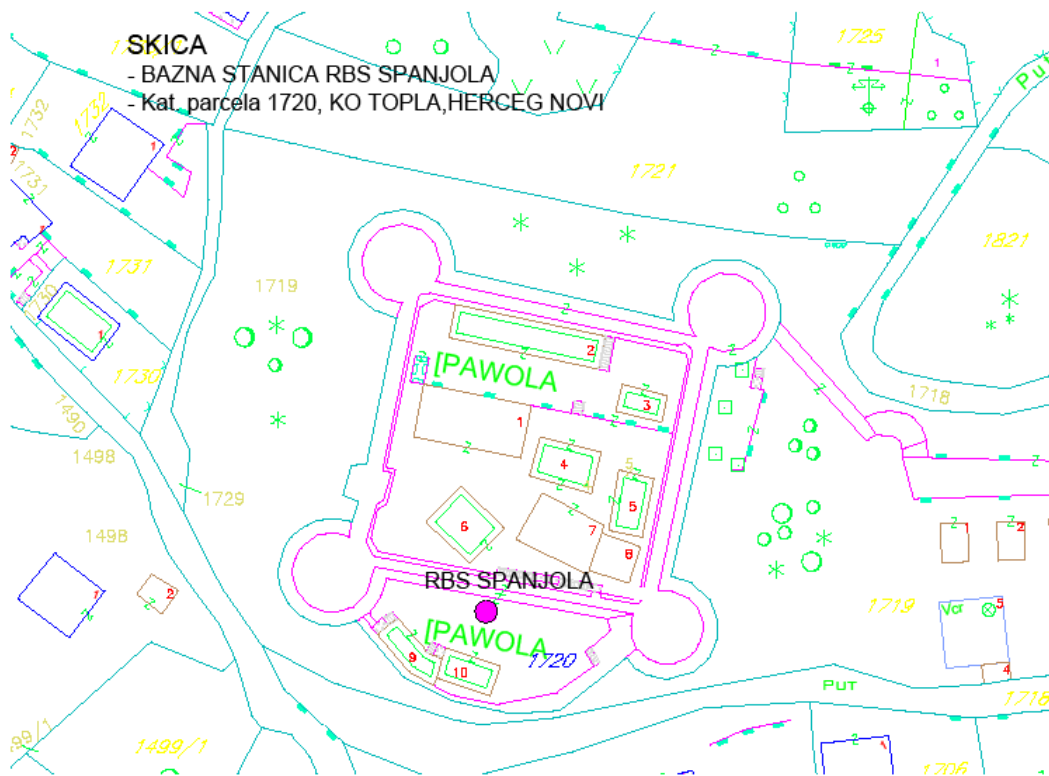
Slika 2.2. Izgled lokacije bazne stanice sa okruženjem

Lokacija tvrđave Španjola je u vlasništvu Zavoda za zaštitu spomenika Kotor.

Španjola se nalazi se na sjeverozapadnom dijelu Herceg Novog, na brežuljku Bajer.

Gradnja ove tvrđave počela je još za vrijeme turske vladavine u XV vijeku ali je svoj današnji izgled dobila po Špancima koji su je obnovili i nastavili sa njenom gradnjom za vrijeme svoje jednogodišnje vladavine gradom. Prvobitno ime joj je bilo tvrđava "Gornji grad".Sadašnji oblik dobila je u vrijeme druge Turske vladavine u XVI vijeku.

Srušeni unutrašnji zidovi, ruinirani objekti obrasli korovom sa raznim natpisima, trenutna su slika nekadašnjeg gornjeg grada Herceg Novog



Slika 2.3. prikaz katastarskih parcela

3. Karakteristike projekta

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 Španjola, koji je vlasništvo Investitora. 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 preporukama.

Na lokaciji Španjola nalazi se outdoor single-band bazna stanica Ericsson, tipa RBS 6102 sa konfiguracijom (4+2+4) na 900 MHz.

RBS 6102 je smještena na postojećoj outdoor lokaciji Španjola, koja je vlasništvo Zavoda za zaštitu spomenika. Mapa lokacije data je u Prilogu.

Antenski sistem se sastoji od 3 single-band antene tipa K 739 624 za 2G koje su smještene na antenskom stubu visine 20m koji je vlasništvo CT-a. Visina antena (dno) je oko 18 m od tla.

Proračun efektivnih izračenih snaga

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

Ćelija	Tip antena/ Pojačanje	Band	Kom	Azimut (°)	Elevacioni ugao (°)	
					Mehanički	Električni
SPANJOLA1	K739624 / 18,0 dBi	900	1	60	0	0
SPANJOLA2	K739624 / 18,0 dBi	900	1	160	-4	0
SPANJOLA3	K739624 / 18,0 dBi	900	1	300	-2	0

Fideri i džamperi

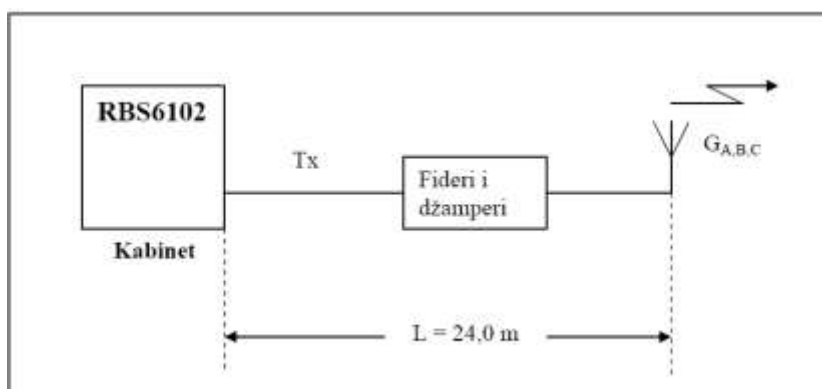
Kad se računa efektivna izotropna izračena snaga, gubitak u fiderima i džamperima se mora, takođe, uzeti u obzir. U sledećoj tabeli su dati gubici u fiderima koji se najčešće koriste u baznim stanicama. Na lokaciji Španjola koristi se LCF 7/8 ".

Fider tip	900 (dB/100m)	1800 (dB/100m)	2100 (dB/100m)
LCF 1/4 "	13,60	19,10	20,80
LCF 1/2 "	7,04	9,91	10,80
LCF 7/8 "	3,70	5,21	5,67
LCF 1-5/8 "	2,20	3,16	3,46

Nezavisno od gubitka u fiderima, dodatni gubici nastaju u džamperima i konektorima. Tipične vrijednosti su 0,05 dB za svaki svaki konektor.

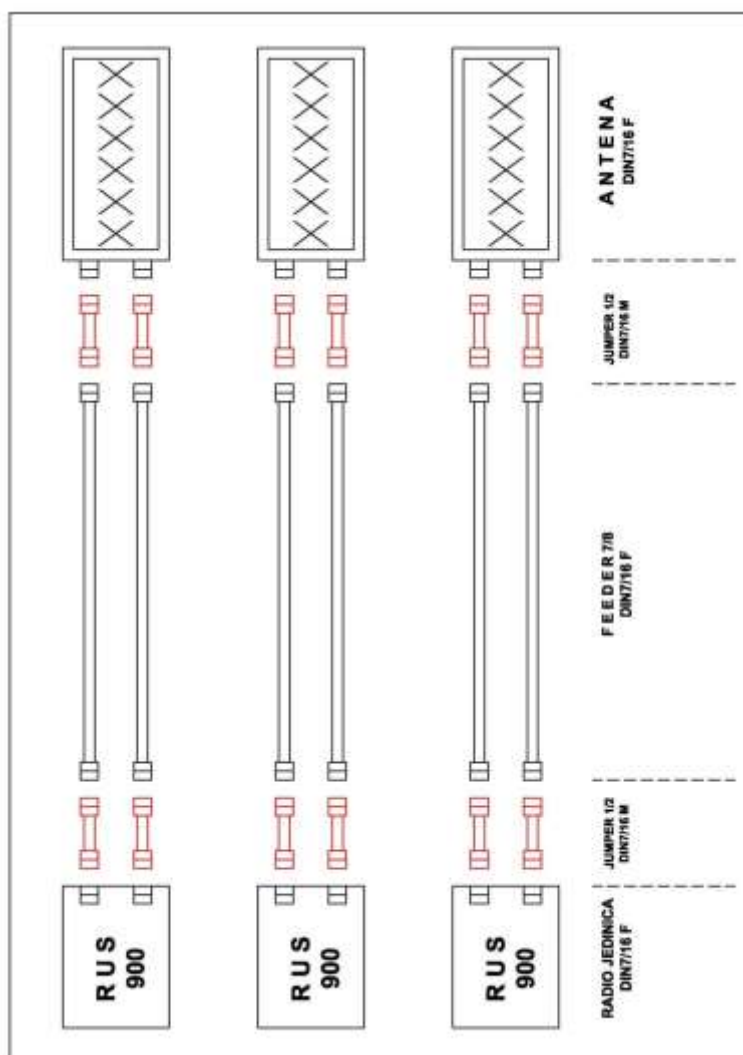
Eksterni filtri

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 (Tx), 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 3.1. Proračun efektivne izračene snage

Grafički prikaz antenskog sistema za tri sektora na 900 dat je na slici ispod:



Slika 3.2. Grafički prikaz antenskog sistema

GSM-900

Pošto se na lokaciji Španjola nalazi outdoor bazna stanica RBS 6102 (single-band kabinet) sa GSM konfiguracijom (4+2+4) sa tri radio jedinice tipa RUS01 B8 – 80W, to je izlazna snaga po RUS jedinicama softverski podešena za 1. i 3.sektor na $T_x = 42,0$ dBm (15 W) i za 2.sektor na $T_x = 45,0$ dBm (30 W).

$T_{x1,3-900} = 42,0$ dBm (15W)	– izlazna snaga radio jedinice (1. i 3.sektor)
$T_{x2-900} = 45,0$ dBm (30W)	– izlazna snaga radio jedinice (2.sektor)
$L_{f-900} = (24 \times 3,7) / 100 = 0,89$ dB	– gubici u fiderima
$L_{j+c} = (0,55 + 0,2) = 0,75$ dBm	– gubici u džamperima i konektorima (1 džamper 1/2" od 3m, 1 džamper 1/2" od 2m, 1 konektor na RUS-u, 2 konektora na fideru i 1 konektor na anteni)
$L_{df} = 0,5$ dB	– gubici u filtrima
$G_{A-900} = 18,0$ dBi	– dobitak antena

$$P_{out1,3-900} = T_{x1,3} - L_f - L_{j+c} - L_{df} + G_{A-9} = 42,0 - 0,89 - 0,75 - 0,5 + 18,0 = 57,86 \text{ dBm},$$

$$P_{out2-900} = T_{x2} - L_f - L_{j+c} - L_{df} + G_{A-9} = 45,0 - 0,89 - 0,75 - 0,5 + 18,0 = 60,86 \text{ dBm}.$$

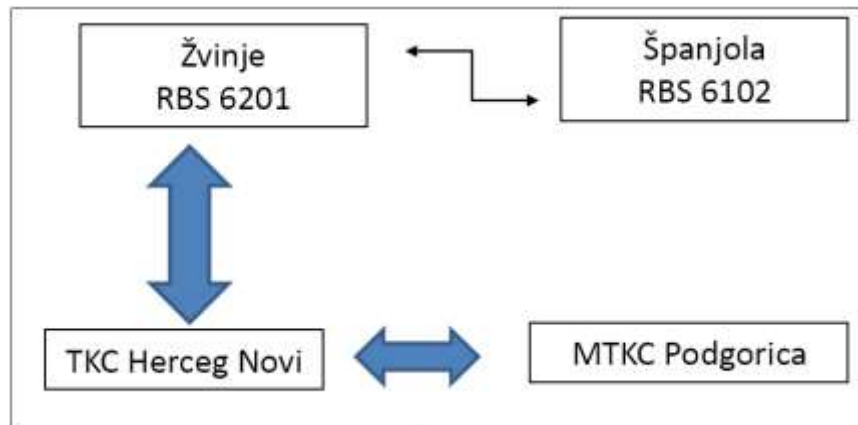
Pa na osnovu ovoga efektivna izotropna izračena snaga antena po podnosiocima u pravcima maksimalnog zračenja, na azimutima: 60° i 145° iznosi:

$$P_{eff_1,3} = 10^{\frac{P_{out}-30}{10}} = 10^{2,786} = 610,95W$$

$$P_{eff_2} = 10^{\frac{P_{out}-30}{10}} = 10^{3,086} = 1218,98W.$$

Sistem prenosa

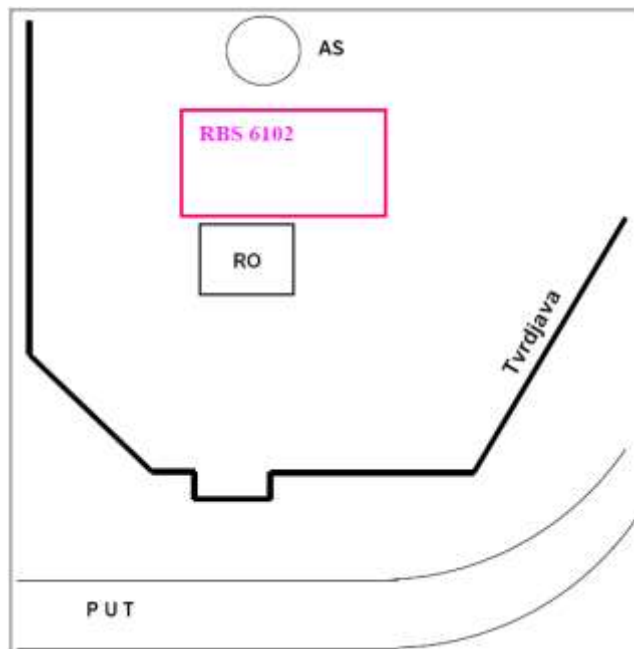
Prenosni sistem od bazne stanice RBS 6102 na lokaciji Španjola do BSC/RNC je prikazan na sledećem dijagramu:



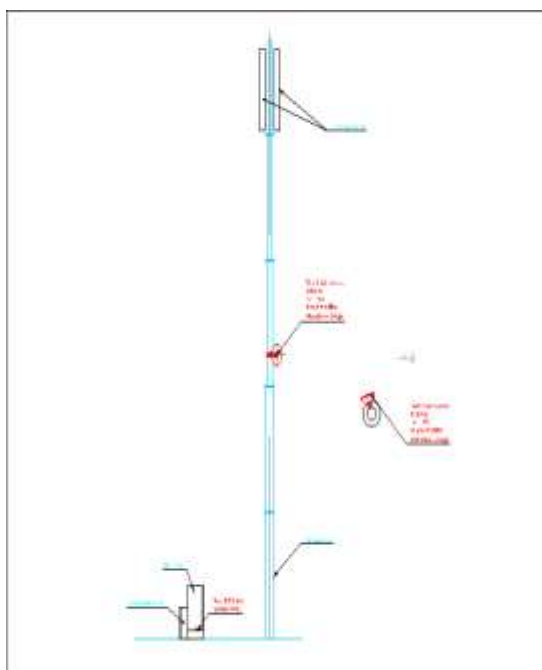
Slika 3.3. Prikaz prenosa sistema Bazne stanice Španjola

Prenosni sistem od bazne stanice Španjola do BSC-a ide preko radio veze do lokacije RBS Žvinje (23 GHz, kapaciteta 11Mbps), dalje ide preko postojećeg sistema optičkih veza do TKC Herceg Novi, odnosno do MTKC-a, kako je prikazano u donjoj tabeli.

Stanica 1	Stanica 2	Iskorišćeni kapacitet	Prenos
RBS Španjola	RBS Žvinje	1xE1	23 GHz, 11Mbps
RBS Žvinje	TKC Herceg Novi	1xE1	postojeći sistem optičkih veza
TKC Herceg Novi	MTKC	1xE1	postojeći sistem optičkih veza



Slika 3.4. Dispozicija opreme na objektu



Slika 3.5. Antenski stub/nosač antena

Tehničke karakteristike antena
Antena K 739 624

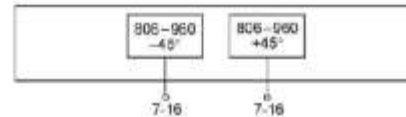
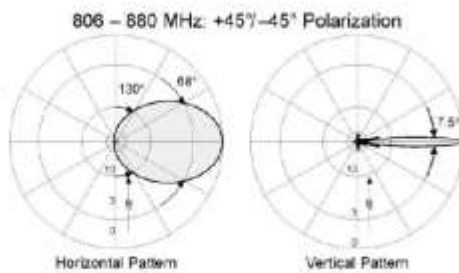
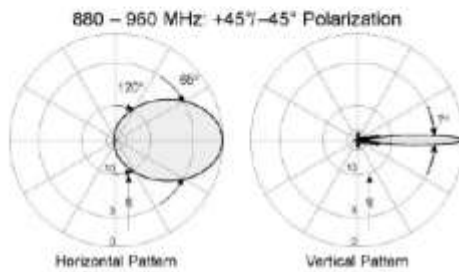
A-Panel
Dual Polarization
Half-power Beam Width

806-960
X
65°

KATHREIN
 Antennen · Electronic

XPoL A-Panel 806-960 65° 18dBi

Type No.	739 624	
Frequency range	806-960	
	806 - 880 MHz	880 - 960 MHz
Polarization	+45°, -45°	+45°, -45°
Gain	2 x 17,5 dBi	2 x 18 dBi
Half-power beam width	Horizontal: 68°	Horizontal: 65°
Copolar +45°/-45°	Vertical: 7,5°	Vertical: 7°
Front-to-back ratio, copolar	> 30 dB	> 30 dB
Isolation	> 30 dB	> 32 dB
Impedance	50 Ω	
VSWR	< 1,5	
Intermodulation IM3 (2 x 43 dBm carrier)	< -150 dBc	
Max. power per input	600 W (at 50 °C ambient temperature)	



Mechanical specifications

Input	2 x 7-16 female
Connector position*	Bottom or top
Weight	19 kg
Wind load	Frontal: 470 N (at 150 km/h) Lateral: 280 N (at 180 km/h) Rearside: 1040 N (at 150 km/h)
Max. wind velocity	200 km/h
Packing size	2692 x 287 x 165 mm
Height/width/depth	2580 / 262 / 116 mm

*Inverted mounting:
 Connector position top; Change drain hole screw.



1/2" CELLFLEX® Premium Attenuation Low-Loss Foam-Dielectric Coaxial Cable

Product Description

CELLFLEX® 1/2" low loss flexible cable

Application: OEM jumpers, Main feed transitions to equipment, GPS lines



1/2" CELLFLEX® Low-Loss Foam Dielectric Coaxial Cable

Features/Benefits

- Low Attenuation**
The low attenuation of CELLFLEX® coaxial cable results in highly efficient signal transfer in your RF system.
- Complete Shielding**
The solid outer conductor of CELLFLEX® coaxial cable creates a continuous RF/EMI shield that minimizes system interference.
- Low VSWR**
Special low VSWR versions of CELLFLEX® coaxial cables contribute to low system noise.
- Outstanding Intermodulation Performance**
CELLFLEX® coaxial cable's solid inner and outer conductors virtually eliminate intermods. Intermodulation performance is also confirmed with state-of-the-art equipment at the RFS factory.
- High Power Rating**
Due to their low attenuation, outstanding heat transfer properties and temperature stabilized dielectric materials, CELLFLEX® cable provides safe long term operating life at high transmit power levels.
- Wide Range of Application**
Typical areas of application are: feedlines for broadcast and terrestrial microwave antennas, wireless cellular, PCS and ESMR base stations, cabling of antenna arrays, and radio equipment interconnects.

Frequency [MHz]	Attenuation [dB/100m]	Attenuation [dB/100ft]	P _{max} [kW]
0.5	0.149	0.0454	38.0
1.0	0.211	0.0643	35.0
1.5	0.258	0.0788	32.9
2.0	0.298	0.0910	28.5
10	0.671	0.204	12.7
20	0.951	0.290	8.93
30	1.17	0.356	7.26
50	1.51	0.462	5.63
88	2.02	0.615	4.21
100	2.16	0.658	3.93
108	2.24	0.684	3.79
150	2.66	0.810	3.19
174	2.87	0.875	2.96
200	3.08	0.940	2.76
300	3.81	1.16	2.23
400	4.43	1.35	1.92
450	4.71	1.44	1.80
500	4.96	1.52	1.71
512	5.04	1.54	1.69
600	5.48	1.67	1.55
700	5.95	1.81	1.43
750	6.17	1.88	1.38
800	6.39	1.95	1.33
824	6.49	1.98	1.31
884	6.78	2.07	1.25
900	6.80	2.07	1.25
925	6.90	2.10	1.23
960	7.04	2.15	1.21
1000	7.20	2.19	1.18
1250	8.12	2.48	1.05
1400	8.54	2.63	0.983
1500	8.97	2.73	0.947
1700	9.61	2.93	0.884
1800	9.91	3.02	0.867
2000	10.5	3.20	0.809
2100	10.8	3.29	0.787
2200	11.1	3.38	0.765
2400	11.6	3.54	0.732
2500	11.9	3.62	0.714
2600	12.2	3.70	0.696
2700	12.4	3.78	0.685
3000	13.2	4.01	0.644
3500	14.4	4.36	0.590
4000	15.5	4.72	0.548
5000	17.6	5.37	0.483
6000	19.6	5.97	0.433
7000	21.4	6.54	0.397
8000	23.2	7.07	0.366
8800	24.6	7.49	0.345

Attenuation at 20°C (68°F) cable temperature
Mean power rating at 40°C (104°F) ambient temperature

Technical Features

Structure

Inner conductor:	Copper-Clad Aluminum Wire	[mm (in)]	4.8 (0.19)
Dielectric:	Foam Polyethylene	[mm (in)]	11.9 (0.47)
Outer conductor:	Annularly Corrugated Copper	[mm (in)]	13.8 (0.54)
Jacket:	Polyethylene, PE	[mm (in)]	15.8 (0.62)

Mechanical Properties

Weight, approximately	[kg/m (lb/ft)]	0.20 (0.14)
Minimum bending radius, single bending	[mm (in)]	70 (3)
Minimum bending radius, repeated bending	[mm (in)]	125 (5)
Bending moment	[Nm (lb-ft)]	6.5 (4.79)
Max. tensile force	[N (lb)]	1100 (247)
Recommended / maximum clamp spacing	[m (ft)]	0.6 / 1.0 (2.0 / 3.25)

Electrical Properties

Characteristic impedance	[Ω]	50 +/- 1
Relative propagation velocity	[%]	88
Capacitance	[pF/m (pF/ft)]	76.0 (23.2)
Inductance	[μH/m (μH/ft)]	0.190 (0.058)
Max. operating frequency	[GHz]	8.8
Jacket spark test RMS	[V]	8000
Peak power rating	[kW]	38
RF Peak voltage rating	[V]	1950
DC-resistance inner conductor	[Ω/km (Ω/1000ft)]	1.57 (0.48)
DC-resistance outer conductor	[Ω/km (Ω/1000ft)]	2.70 (0.82)

Recommended Temperature Range

Storage temperature	[°C (°F)]	-70 to +85 (-94 to +185)
Installation temperature	[°C (°F)]	-40 to +80 (-40 to +140)
Operation temperature	[°C (°F)]	-50 to +85 (-58 to +185)

Other Characteristics

Fire Performance:	Halogene Free		
VSWR Performance:	Standard	[dB (VSWR)]	Contact RFS for your VSWR performance specification for your required frequency band.
Other Options:	Phase stabilized and phase matched cables and assemblies are available upon request.		

All information contained in the present datasheet is subject to confirmation at time of ordering.



7/8" CELLFLEX® Premium Attenuation Low-Loss Foam-Dielectric Coaxial Cable

Product Description

CELLFLEX® 7/8" premium attenuation low loss flexible cable
 Application: Main feed line



7/8" CELLFLEX® Low-Loss Foam Dielectric Coaxial Cable

Features/Benefits

- Ultra Low Attenuation**
The further reduced attenuation of CELLFLEX® premium attenuation coaxial cable results in extremely efficient signal transfer in your RF system, especially at high frequencies.
- Complete Shielding**
The solid outer conductor of CELLFLEX® coaxial cable creates a continuous RF/EMI shield that minimizes system interference.
- Low VSWR**
Special low VSWR versions of CELLFLEX® coaxial cables contribute to low system noise.
- Outstanding Intermodulation Performance**
CELLFLEX® coaxial cable's solid inner and outer conductors virtually eliminate intermods. Intermodulation performance is also confirmed with state-of-the-art equipment at the RFS factory.
- High Power Rating**
Due to their low attenuation, outstanding heat transfer properties and temperature stabilized dielectric materials, CELLFLEX® cable provides safe long term operating life at high transmit power levels.
- Wide Range of Application**
Typical areas of application are: feedlines for broadcast and terrestrial microwave antennas, wireless cellular, PCS and ESMR base stations, cabling of antenna arrays, and radio equipment interconnects.

Technical Features

Structure

Inner conductor:	Copper Tube	[mm (in)]	9.32 (0.37)
Dielectric:	Foam Polyethylene	[mm (in)]	22.4 (0.88)
Outer conductor:	Corrugated Copper	[mm (in)]	25.2 (0.99)
Jacket:	Polyethylene, PE	[mm (in)]	27.8 (1.09)

Mechanical Properties

Weight, approximately	[kg/m (lb/ft)]	0.41 (0.28)
Minimum bending radius, single bending	[mm (in)]	120 (5)
Minimum bending radius, repeated bending	[mm (in)]	250 (10)
Bending moment	[Nm (lb-ft)]	13.0 (9.5)
Max. tensile force	[N (lb)]	1440 (324)
Recommended / maximum clamp spacing	[m (ft)]	0.8 / 1.0 (2.75 / 3.25)

Electrical Properties

Characteristic impedance	[Ω]	50 +/- 1
Relative propagation velocity	[%]	90
Capacitance	[pF/m (pF/ft)]	74.0 (22.5)
Inductance	[μH/m (μH/ft)]	0.185 (0.056)
Max. operating frequency	[GHz]	5
Jacket spark test RMS	[V]	8000
Peak power rating	[kW]	85
RF Peak voltage rating	[V]	2920
DC-resistance inner conductor	[Ω/km (Ω/1000ft)]	1.54 (0.47)
DC-resistance outer conductor	[Ω/km (Ω/1000ft)]	1.55 (0.47)

Recommended Temperature Range

Storage temperature	[°C (°F)]	-70 to +85 (-94 to +185)
Installation temperature	[°C (°F)]	-40 to +60 (-40 to +140)
Operation temperature	[°C (°F)]	-50 to +85 (-58 to +185)

Other Characteristics

Fire Performance:	Halogen Free	
VSWR Performance:	Standard	[dB (VSWR)] 18 (1.288:1)
Other Options:	Phase stabilized and phase matched cables and assemblies are available upon request.	

Frequency [MHz]	Attenuation [dB/100m]	Attenuation [dB/100ft]	Power [kW]
0.5	0.0780	0.0238	85.0
1.0	0.110	0.0336	85.0
1.5	0.135	0.0412	73.6
2.0	0.156	0.0475	63.7
10	0.351	0.107	28.3
20	0.498	0.152	20.0
30	0.612	0.186	16.2
50	0.793	0.242	12.5
88	1.06	0.323	9.38
100	1.13	0.345	8.80
108	1.18	0.358	8.42
150	1.39	0.425	7.15
174	1.50	0.458	6.63
200	1.62	0.493	6.14
300	2.0	0.608	4.97
400	2.32	0.707	4.28
450	2.47	0.753	4.02
500	2.61	0.796	3.81
512	2.64	0.806	3.77
800	2.88	0.876	3.45
700	3.12	0.951	3.19
750	3.24	0.987	3.07
800	3.35	1.02	2.97
824	3.41	1.04	2.91
894	3.56	1.08	2.79
900	3.57	1.09	2.78
925	3.62	1.10	2.75
960	3.70	1.13	2.69
1000	3.78	1.15	2.63
1250	4.27	1.30	2.33
1400	4.54	1.38	2.19
1500	4.71	1.44	2.11
1700	5.05	1.54	1.97
1800	5.21	1.59	1.91
2000	5.52	1.68	1.80
2100	5.67	1.73	1.75
2200	5.82	1.77	1.71
2400	6.11	1.86	1.63
2500	6.25	1.91	1.59
2600	6.39	1.95	1.56
2700	6.53	1.99	1.52
3000	6.93	2.11	1.43
3500	7.56	2.30	1.31
4000	8.16	2.49	1.22
4500	8.77	2.68	1.08
5000	9.28	2.83	1.07

Attenuation at 20°C (68°F) cable temperature
 Mean power rating at 40°C (104°F) ambient temperature

All information contained in this present datasheet is subject to confirmation at time of ordering.

Tabela osnovnih parametara – Španjola 2G

RR identifikacija	Naziv parametra			
4A	Naziv uže lokacije predajnika	2G SPANJOLA	2G SPANJOLA	2G SPANJOLA
4B	Lokacija predajnika	CG85340	CG85340	CG85340
4C	Geografske koordinate (WGS84)	183202E 422722N	183202E 422722N	183202E 422722N
9EA	Nadmorska visina terena [m]	161	161	161
7A	Širina opsega i vrsta emisije	200KG7WCT	200KG7WCT	200KG7WCT
8A	Izlazna snaga predajnika [dBm]	42,0	45,0	42,0
8B	Efektivno izračena snaga – EIRP [dBW]	27,86	30,86	27,86
	Tip predajne antene	61 (Kathrein 739624)	61 (Kathrein 739624)	61 (Kathrein 739624)
9	Usmjerenost antene	D	D	D
9A	Azimet glavnog snopa antene [°]	60	160	300
9B	Elevacioni ugao glavnog snopa antene [°]	0	-4	-2
9C	Širina glavnog snopa antene [°]	65	65	65
9D	Polarizacija antene	B	B	B
9E	Visina predajne antene iznad terena [m]	18C	18C	18C
9EB	Maksimalna efektivna visina antene	-	-	-
9G	Dobitak antene [dBi]	18,0	18,0	18,0
	Odnos naprijed-nazad [dB]	30	30	30
	Konfiguracija	4	2	4

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 sajtovima 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 6102 bazne stanice

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 obezbjeđuje 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.

Napajanje

Opcije napajanja

High density moduli napajanja i elektronski kontrolisani distribucioni 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 6102

Potrošnja RBS 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 30% time-slotova zauzeto saobraćajem za RBS 6102. Uključen je Intelligent Power Management (IPM).

Tipična potrošnja sa WCDMA

Broj RU jedinica	Konfiguracija	DU tip	Napajanje	RF load	Potrošnja 6102
3	3x1 20 W	DUW 20	-48 V DC	30%	550 W
	3x1 40 W	DUW 20	-48 V DC	25%	610 W
	3x1 60 W	DUW 20	-48 V DC	25%	700 W
1	1x1 60 W	DUW 20	-48 V DC	40%	390 W
6	3x2 20 W	DUW 20	-48 V DC	30%	930 W
	3x2 40 W	DUW 20	-48 V DC	25%	1050 W
	3x2 60 W	DUW 20	-48 V DC	25%	1230 W
3	3x2 10 W	DUW 20	-48 V DC	40%	590 W
	3x2 20 W	DUW 20	-48 V DC	30%	640 W
	3x2 30 W	DUW 20	-48 V DC	30%	750 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.

Fizičke karakteristike

Dimenzije

Unit RBS 6102	Širina (mm)	Dubina (mm)	Visina (mm)
Kabinet sa vratima	1300	700	1450

Težina

Unit	Težina (kg) RBS 6102
Potpuno opremljen kabinet sa 12 RU, bez transportnog dijela	330
Osnovni ram	-
Prazan kabinet	-

4. Karakteristike mogućeg uticaja projekta na životnu sredinu

Problem vezan za elektromagnetnu kompatibilnost (EMC-*Electromagnetic Compatibility*), kao i uticaj elektromagnetne energije na životnu sredinu je predmet izučavanja u naučnim krugovima već nekoliko poslednjih decenija.

Međutim, istraživanja u ovoj oblasti u svijetu su znatno intenzivirana poslednjih 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 Ineterference*) 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.

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.

SAR – srednja vrijednost u toku 6 min za cijelo tijelo 0,4 W/kg	SAR – srednja vrijednost u toku 6 min za 10g ² 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
--------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

Tabela 1 - Granične vrijednosti ukupne brzine apsorpcije pri kontinualnom uticaju elektromagnetnog polja (10 kHz – 300 GHz)

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 2 i 3, respektivno.

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

Tabela 2 - Granične vrijednosti ukupne brzine apsorpcije pri kontinualnom uticaju elektromagnetnog polja (10 kHz – 300 GHz)

Prema Tabeli 2 granične vrijednosti za opseg GSM 900 MHz su:

- 90 V/m - intenzitet električnog polja
- 0,25 A/m - intenzitet magnetnog polja
- 22,5 W/m² - gustina srednje snage

Frekvencija – f [MHz]	Intenzitet električnog polja (rms vrijednost) [V/m]	Intenzitet magnetnog polja (rms vrijednost) [A/m]	Gustina srednje snage [W/m ²]
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	
400 – 2000	88,8 * f ^{1/2}	0,23 * f ^{1/2}	8160
2000 – 150000	3970	10,3	20,4 * f
150000 - 300000	10,3 * f ^{1/2}	2,66 * 10 ⁻² * f ^{1/2}	40890 0,274 * f

Tabela 3 - Granične vršne vrijednosti intenziteta električnog polja, intenziteta magnetnog polja i srednje gustine snage u slučaju impulsnog rada izvora

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 4, 5 i 6 respektivno.

SAR – srednja vrijednost u toku 6 min za cijelo tijelo 0,08 W/kg	SAR – srednja vrijednost u toku 6 min za 10g ⁴ 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 SA vrijednost za bilo koji dio tijela 2 mJ/kg
---------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

Tabela 4 -Granične vrijednosti brzine apsorpcije (kontinualni uticaj)

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

Tabela 5 - Granične vrijednosti ukupne brzine apsorpcije pri kontinualnom uticaju elektromagnetnog polja (10 kHz - 300 GHz)

Prema Tabeli 5 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/m² - gustina srednje snage

Frekvencija – f [MHz]	Intenzitet električnog polja (rms vrijednost) [V/m]	Intenzitet magnetnog polja (rms vrijednost) [A/m]	Gustina srednje snage [W/m ²]
0,01 – 0,25	1936	80	
0,25 – 4,16	1936	20 / f	
4,16 – 10	7940 / f	20 / f	
10 – 400	794	2	
400 – 2000	39,7 * f ^{1/2}	0,1 * f ^{1/2}	1588

2000 – 150000 150000 - 300000	1775 $4,58 * f^{1/2}$	4,17 $0,0115 * f^{1/2}$	3,97 * f 7934 $0,053 * f$
----------------------------------	--------------------------	----------------------------	---------------------------------

Tabela 6 -Granične vršne vrijednosti intenziteta električnog polja, intenziteta magnetnog polja i srednje gustine snage u slučaju impulsnog rada izvora

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.

Prilikom projektovanja baznih stanica, pored zahtjeva da bazne stanice lokacijski ni na koji način ne ugrožavaju životno i tehničko okruženje, takođe se mora voditi računa i o tome da se bazne stanice u maksimalnoj mogućoj mjeri uklope u samo okruženje. Ovaj drugi zahtjev se zadovoljava poštovanjem i ispunjenjem postavljenih urbanističkih uslova za svaku posebnu lokaciju.

Bazne stanice GSM sistema mogu istovremeno da rade na nekoliko radio-kanala u opsegu 900 MHz ili 1800 MHz (GSM 1800). Broj radio-kanala u okviru jednog sektora (ćelije, odnosno prostorno definisane servisne zone) jedne bazne stanice najčešće se kreće od 1 do 8, što zavisi od zahtjeva u pogledu kapaciteta saobraćaja koji bazna stanica treba da zadovolji. Pri tom, izlazna snaga predajnika je u prosjeku reda 10 W/radio-kanalu. Preciznije, u najgorem slučaju, maksimalna snaga napajanja antenskog sistema ne prelazi 12.5 W/radio-kanalu. Za potrebe ostvarivanja veze između mobilne stanice (MS) i bazne stanice (RBS) koristi se jedan od radio-kanala, i to u približno 12.5% vremena. Treba primijetiti, da se u savremenim GSM sistemima omogućava tzv. "emitovanje sa prekidima", što praktično znači da se u okviru dodeljenog vremena jednoj vezi (12.5% od ukupnog vremena) ne vrši kontinualno emitovanje radio-signala. Naime, u skladu sa govornom aktivnošću, u trenucima kada korisnik ne govori radio-signal se ne emituje. Na osnovu opsežnih mjerenja karakteristika govora utvrđeno je da je parametar aktivnosti govora oko 40%. Na ovaj način u sistemu se značajno smanjuje nivo isto-kanalne interferencije (intra-sistemskih smetnji), ali istovremeno i nivo elektromagnetne emisije sa stanovišta zaštite životne i tehničke sredine. Jasno je da je bazna stanica najaktivnija u slučajevima kada opslužuje 8 mobilnih uređaja istovremeno po svakom radio-kanalu. Zbog toga, zbirna izlazna snaga svih predajnika u maksimumu može da iznosi najviše oko 100 W (ako je na baznoj stanici definisano 8 radio-kanala, ako su svi definisani kanali istovremeno aktivni i ako na svim kanalima istovremno postoji govorna aktivnost). Prethodno navedeni podaci važe za bazne stanice makroćelija. U slučajevima kada treba implementirati mikroćeliju (dimenzije reda 100.0 m), pikoćeliju (dimenzije reda nekoliko 10.0 m) ili *indoor* ćeliju (u zatvorenom prostoru) koriste se bazne stanice znatno manjih snaga (pošto se zahtjeva znatno manji domet). Takođe, u okviru ovih ćelija radio-servis se ostvaruje korišćenjem manjeg broja radio-kanala i to najčešće korišćenjem najviše dva (veoma rijetko 4) radio-kanala. Zbog toga su, u vezi sa zračenjem elektromagnetne energije, ovi tipovi baznih stanica manje kritični od baznih stanica makroćelija, tako da se sva analiza u daljem tekstu odnosi na makro ćelije.

Antenski sistemi baznih stanica mogu biti omnidirekcioni, ali su najčešće usmjereni, što znači da se energija ne emituje u svim smjerovima podjednako. U slučaju usmjerenih antena najveći dio energije se emituje u pravcu glavnog snopa zračenja, dok znatno manji u svim ostalim pravcima. Takođe, treba uzeti u obzir da se 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 usmerenog 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 rastojanjanjem.

S obzirom na činjenicu da GSM sistem radi u opsezima 900MHz i 1800MHz, ljudi i tehnički uređaji se u praksi uvijek nalaze u dalekoj zoni. Pri tome, je cijelo tijelo čovjeka izloženo polju elektromagnetne emisije bazne stanice. Za razliku od ovog slučaja, kada je riječ o zračenju mobilnih telefona, glava korisnika se uvijek nalazi u tzv. "bliskoj zoni" zračenja i pri tome je ovo zračenje koncentrisano u relativno maloj zoni moždanih tkiva. U ovom projektu detaljnije se razmatra samo elektromagnetna emisija baznih stanica.

Elektromagnetna emisija GSM baznih stanica je po svojoj prirodi veoma slična elektromagnetnoj emisiji TV predajnika. Na ovom mestu treba posebno istaći da snage TV predajnika mogu biti i do 1000 puta jače od predajnika u GSM sistemu.

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 λ (tipično 5λ). 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 (0.8 m).

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.

Analitički proračun jačine električnog polja

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 (Ω) aproksimativno 120π , impedansa slobodnog prostora.

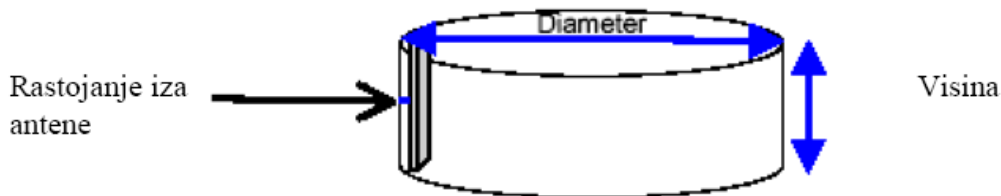
Uvrštavajući prethodnu jednakost u formulu za proračun gustine snage dobijamo da jačina polja iznosi:

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

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 4.1. 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 - Španjola

Uvrštavajući navedene formule i postojeće podatke za konkretnu lokaciju Bratogošt (GSM 900), dobijamo sledeći proračun:

Ćelija	Tip antena/ Pojačanje	Band	Kom	Azimut (°)	Elevacioni ugao (°)	
					Mehanički	Električni
SPANJOLA1	K739624 / 18,0 dBi	900	1	60	0	0
SPANJOLA2	K739624 / 18,0 dBi	900	1	160	-4	0
SPANJOLA3	K739624 / 18,0 dBi	900	1	300	-2	0

$T_{x1,3-900} = 42,0 \text{ dBm}$ (15W) – izlazna snaga radio jedinice (1. i 3.sektor)
 $T_{x2-900} = 45,0 \text{ dBm}$ (30W) – izlazna snaga radio jedinice (2.sektor)
 $L_{f-900} = (24 \times 3,7) / 100 = 0,89 \text{ dB}$ – gubici u fiderima
 $L_{j+c} = (0,55 + 0,2) = 0,75 \text{ dBm}$ – gubici u džamperima i konektorima
(1 džamper 1/2" od 3m, 1 džamper 1/2" od 2m, 1 konektor na RUS-u, 2 konektora na fideru i 1 konektor na anteni)
 $L_{df} = 0,5 \text{ dB}$ – gubici u filtrima
 $G_{A-900} = 18,0 \text{ dBi}$, $G_{A-900} = 63,09 \text{ W}$ – dobitak antena

Lokacija	Oznaka ćelije	RBS tip	Broj radio kanala	Snaga RBS (dBm) po kanalu	Ukupni gubici (dB)	Ukupna snaga na ulazu u antenu (dBm) (W)	
ŠPANJOLA – Herceg Novi	SPANJOLA1	6102	4	42,0	2,14	45,88	38,72
	SPANJOLA2	6102	2	45,0	2,14	45,88	38,72
	SPANJOLA3	6102	4	42,0	2,14	45,88	38,72

Pošto se na lokaciji ŠPANJOLA koristi konfiguracija (4+2+4), tj. 2 ćelije sa po 4 TRU jedinice i 1 ćelija sa 2 TRU jedinice, to broj radio kanala po ćelijama iznosi 4, odnosno 2 respektivno. Ukupna snaga na ulazu svake od antena izračunata je kao:

$$P_{1,3-900(\text{dBm})} = 42,0 - 2,14 + 6,0 = 45,88 \text{ dBm, odnosno } 38,72 \text{ W,}$$

$$P_{2-900(\text{dBm})} = 45,0 - 2,14 + 3,0 = 45,88 \text{ dBm, odnosno } 38,72 \text{ W.}$$

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, a koja je mnogo oštrija od preporučene CENELEC norme, a uzimajući u obzir da su na lokaciji montirane: tri zasebne single-band antene za GSM 900 (na istom spratu), kao i tri radio jedinice unutar RBS 6201 kabineta (RUS za GSM sa 45,0 dBm po TRU i 42,0 dBm po TRU – softverska licenca), to za proračun graničnog rastojanja dobijamo:

$$d_{1,2,3-G} = \frac{\sqrt{30 * 38,72 * 63,09}}{27,45} = 9,86m$$

Znači da granično rastojanje ispred antena u pravcima maksimalnog zračenja, odnosno azimuta antena: 60°, 160° i 300° iznosi oko 9,86 m, (uzeti u obzir i elevacione mehaničke i električne uglove koji za antene iznose: 0°, -4° i -2°, respektivno).

Pošto su antene postavljene na antenskom stubu na visini od oko 18 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 < 0,50m, za sve antene u najstrožijem slučaju.

Prema Pravilniku o graničnim vrijednostima elektro-magnetnog polja i zadatim normama za odgovarajući frekvencijski opseg GSM 900 MHz i UMTS 2100 MHz, izračunata su granična rastojanja za zonu intenziteta zračenja električnog polja opasnog po ljudsko zdravlje, kao i po JUS standardu (dat je samo najstrožiji slučaj - GSM 900 antene).

Tabela 7. Granične vrijednosti zone štetnog intenziteta zračenja

		CENELEC Standard ENV 50166-2	JUS N.NO. 205
Zona štetnog zračenja za tehničko osoblje	Norma	92 V/m	27,45 V/m
	Granično rastojanje u smjeru maksimalnog zračenja	2,94 m	9,86 m
	Granično rastojanje iznad i ispod antene	< 0,5 m	< 0,5 m
Zona štetnog zračenja za opštu ljudsku populaciju	Norma	42 V/m	27,45 V/m
	Granično rastojanje u smjeru maksimalnog zračenja	6,44 m	9,86 m
	Granično rastojanje iznad i ispod antene	< 0,5 m	< 0,5 m

Upitnik za odlučivanje o potrebi procjene uticaja

Kratak opis projekta			
<i>Red. br.</i>	<i>Pitanje</i>	<i>Da/Ne Kratko pojašnjenje po navedenim tačkama</i>	<i>Da li će to imati značajne posljedice? Da/Ne i zašto?</i>
1	Da li izvođenje projekta podrazumijeva aktivnosti koje će prouzrokovati fizičke promjene na lokaciji, i to: a) topografije, b) korišćenja zemljišta, c) izmjenu vodnih tijela?	Izvođenje Projekta neće imati uticaj na izmjenu topografije, obzirom da se radi o montaži opreme. Izvođenje projekta ne može prouzrokovati izmjenu vodnih tijela.	Neće imati značajnih posljedica po životnu sredinu.
2	Da li funkcionisanje projekta podrazumijeva aktivnosti koje će prouzrokovati fizičke promjene na lokaciji, i to: a) topografije, b) korišćenja zemljišta, c) izmjenu vodnih tijela?	Funkcionisanje projekta neće imati uticaj na izmjenu topografije. Korišćenja zemljišta neće biti, kao ni odlaganja bilo kakvih materijala na okolno zemljište u fazi eksploatacije. Funkcionisanje projekta ne može prouzrokovati nikakvu izmjenu vodnih tijela na lokaciji.	Ne podrazumijeva.
3	Da li prestanak funkcionisanja projekta podrazumijeva aktivnosti koje će prouzrokovati fizičke promjene na lokaciji, i to: a) topografije, b) korišćenja zemljišta, c) izmjenu vodnih tijela?	Funkcionisanje projekta opisanog u poglavlju 3 Priloga 1. jasno ukazuje na njegovu namjenu, na osnovu čega se može reći da prestanak funkcionisanja neće imati uticaj na izmjenu topografije. Korišćenje zemljišta nakon eventualnog prestanka funkcionisanja ne	Neće imati značajnih posljedica po životnu sredinu.

		može biti. Prestanak funkcionisanja projekta ne može prouzrokovati nikakvu izmjenu vodnih tijela. Po prestanku funkcionisanja objekat će se ukloniti sa lokacije.	
4	Da li izvođenje projekta podrazumijeva korišćenje prirodnih resursa, posebno resursa koji nijesu obnovljivi ili koji se teško obnavljaju, kao što su: a) zemljište, b) vode, c) šume, d) mineralne sirovine?	Izvođenje Projekta ne podrazumijeva nikakvo korišćenje prirodnih resursa: neće se koristiti zemljište, vode, šume ni mineralne sirovine.	Podrazumijeva u smislu zauzetog zemljišta za izgradnju stuba. Značajnih posljedica neće biti.
5	Da li funkcionisanje projekta podrazumijeva korišćenje prirodnih resursa, posebno resursa koji nijesu obnovljivi ili koji se teško obnavljaju, kao što su: a) zemljište, b) vode, c) šume, d) mineralne sirovine?	Funkcionisanje Projekta ne podrazumijeva nikakvo korišćenje prirodnih resursa sa ovog prostora koje su pobrojane u ovoj stavci.	Ne podrazumijeva.
6	Da li projekat podrazumijeva korišćenje ili proizvodnju materija ili materijala koji mogu biti štetni po ljudsko zdravlje ili životnu sredinu u postupku : a) proizvodnje/aktivnosti, b) skladištenja, c) transporta, rukovanja?	Projekat ne podrazumijeva korišćenje (osim baterija za napajanje) ili proizvodnju bilo kakvih materijala koji mogu imati negativan uticaj po bilo koji segment životne sredine. Iz ovoga jasno slijedi da neće biti proizvodnje, skladištenja ili transporta štetnih materija u bilo kojoj fazi projekta.	Ne podrazumijeva ukoliko se radi u skladu sa uputstvima za ovu vrstu baterija, odnosno uputstvima proizvođača i zakonskim propisima. U sklopu Projekta neće biti skladištenja nikakvih materija.
7	Da li će na projektu nastajati čvrsti otpad tokom: a) izvođenja, b) funkcionisanja ili c) prestanku funkcionisanja?	Tokom izvođenja projekta javiće se građevinski (otpad), a tokom funkcionisanja projekta nema nastajanja otpada osim baterija koje se periodično mijenjaju. Prestanak funkcionisanja projekta može	Javlja se građevinski otpad u fazi montaže Projekta. Posljedica neće biti obzirom da se sav otpad kontrolisano sakuplja i odvozi na za to određenu deponiju u

		prouzrokovati takođe nastajanje građevinskog otpada usled demontaže opreme.	okviru opštine.
8	Da li će pri izvodjenju projekta dolaziti do ispuštanja u vazduh: a) zagađujućih materija, b) opasnih i otrovnih materija, c) neprijatnih mirisa?	Prilikom izgradnje objekta, usled rada građevinskih mašina doći će do emitovanja zagađujućih materija. Neće biti ispuštanja opasnih i otrovnih materija, odnosno neprijatnih mirisa.	Emitovanje zagađujućih materija neće imati značajne posledice po životnu sredinu, obzirom na par sati koliko su oni predviđeni da traju.
9	Da li će pri funkcionisanju projekta dolaziti do ispuštanja u vazduh: a) zagađujućih materija, b) opasnih i otrovnih materija, c) neprijatnih mirisa?	Tokom funkcionisanja projekta nema nikakvog emitovanja zagađujućih materija, opasnih ili otrovnih materija i neprijatnih mirisa.	Iz rečenog u prethodnoj koloni je jasno da neće biti posledica po životnu sredinu.
10	Da li će izvodjenje projekta prouzrokovati: a) buku, b) vibracije, c) emitovanje svetlosti, d) emitovanje toplotne energije ili e) emitovanje elektromagnetnog zračenja?	Prilikom montaže antena, doći će do povećanja nivoa buke. Emitovanja ostalih štetnosti pomenutih u ovoj stavci (10), neće biti.	Povećanje nivoa buke je ograničeno na predmetnu mikrolokaciju i to će imati trenutne posledice po životnu sredinu, obzirom na mali broj sati koliko su oni predviđeni da traju.
11	Da li će funkcionisanje projekta prouzrokovati: a) buku, b) vibracije, c) emitovanje svetlosti, d) emitovanje toplotne energije ili e) emitovanje elektromagnetnog zračenja?	Funkcionisanje projekta ne može izazvati nabrojane uticaje od a) do d), ali može doći do nejonizujućeg elektromagnetnog zračenja.	EM zračenje se sprečava, odnosno smanjuje njegov uticaj na živi svijet postavljanjem antena na visinama većim od susjednih objekata, odnosno njihovim karakteristikama koje su u skladu sa EU propisima.
12	Da li će izvodjenje projekta prouzrokovati kontaminaciju zagađujućim materijama:	Izvođenjem projekta neće doći	Ako imamo u vidu količinu

	<p>a) zemljišta, b) površinskih voda, c) podzemnih voda?</p>	do kontaminacije zemljišta, površinskih ili podzemnih voda.	zemlje koja će se otkopati možemo reći da neće biti značajnih posljedica po životnu sredinu.
13	<p>Da li će funkcionisanje projekta prouzrokovati kontaminaciju zagađujućim materijama: a) zemljišta, b) površinskih voda, c) podzemnih voda?</p>	Funkcionisanjem projekta neće doći do kontaminacije zemljišta, površinskih ili podzemnih voda.	Iz rečenog u prethodnoj koloni je jasno da neće biti značajnih posljedica po životnu sredinu.
14	<p>Da li će prestanak funkcionisanja projekta prouzrokovati kontaminaciju zagađujućim materijama a) zemljišta, b) površinskih voda, c) podzemnih voda?</p>	Prestanak funkcionisanja projekta neće dovesti do kontaminacije zemljišta, niti površinskih ili podzemnih voda.	Ne podrazumijeva.
15	<p>Da li će postojati bilo kakav rizik od udesa (akcidenta), koji može ugroziti ljudsko zdravlje ili životnu sredinu, tokom: a) izvođenja projekta, b) funkcionisanja projekta, c) prestanka funkcionisanja projekta?</p>	Eventualni akcident u fazi izvođenja objekta je procurivanje ulja i nafte iz građevinske mašine. U fazi funkcionisanja objekta, odnosno nakon prestanka njegovog funkcionisanja akcident koji se može javiti je urušavanje stuba.	Iz rečenog u prethodnoj koloni je jasno da je mala vjerovatnoća ovih akcidenata, te da će se prilikom rada mašine preduzeti sve mjere u cilju sprječavanja akcidenta. Projektom su predviđene sve potrebne tehničke mjere stabilnosti
16	<p>Da li će projekat dovesti do socijalnih promjena, u: a) demografskom smislu, b) tradicionalnom načinu života, c) zapošljavanju, d) drugo?</p>	Projekat ne može dovesti do socijalnih promjena u demografskom smislu, tradicionalnom načinu života ili zapošljavanju.	To neće imati posljedice po životnu sredinu.
17	<p>Da li postoje bilo koji drugi faktori koje treba analizirati, kao što je razvoj koji će uslijediti, koji bi mogli dovesti do posljedica po životnu sredinu ili do kumulativnih uticaja sa drugim, postojećim ili planiranim aktivnostima: a) na lokaciji, b) u blizini lokacije?</p>	Nisu nam poznati bilo koji faktori koji bi kumulativno sa iznesenim uticajima imali negativne efekte po životnu sredinu na ovoj lokaciji ili u njenom okruženju.	Shodno namjeni objekta, jasno je da neće biti navedenih uticaja na životnu sredinu.
18	Da li ima područja na lokaciji, koja mogu biti zahvaćena	Lokacija projekta	Iz rečenog u

	<p>uticajem projekta, a koja su zaštićena po međunarodnim ili domaćim propisima, zbog svojih:</p> <ol style="list-style-type: none"> ekoloških, prirodnih, pejzažnih, istorijskih, kulturnih ili drugih vrijednosti? 	<p>se nalazi u okviru tvrđave iz XVI vijeka. Na lokaciji ne postoje nepobrojana područja koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta.</p>	<p>prethodnoj koloni je jasno da može biti posledica po kulturno-istorijski objekat.</p>
19	<p>Da li ima područja u blizini lokacije, koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta, a koja su zaštićena po međunarodnim ili domaćim propisima, zbog svojih:</p> <ol style="list-style-type: none"> ekoloških, prirodnih, pejzažnih, istorijskih, kulturnih ili drugih vrijednosti? 	<p>Rečeno u prethodnoj stavci, važi i ovdje.</p>	<p>Iz rečenog u prethodnoj koloni je jasno da može biti posledica po kulturno-istorijski objekat Španjola.</p>
20	<p>Da li ima osjetljivih područja na lokaciji, koja mogu biti zagađena izvođenjem projekta, a koja su važna ili osjetljiva zbog ekoloških razloga, kao što su:</p> <ol style="list-style-type: none"> močvare, vodotoci ili druga vodna tijela, planinska ili šumska područja, priobalje? 	<p>Na lokaciji nema područja sa navedenim karakteristikama koja bi mogla biti ugrožena usled izvođenje projekta.</p>	<p>Iz rečenog u prethodnoj koloni je jasno da neće biti značajnih posledica po životnu sredinu.</p>
21	<p>Da li ima osjetljivih područja u blizini lokacije, koja mogu biti zagađena izvođenjem projekta, a koja su važna ili osjetljiva zbog ekoloških razloga, kao što su:</p> <ol style="list-style-type: none"> močvare, vodotoci ili druga vodna tijela, planinska ili šumska područja, priobalje? 	<p>U okolini lokacije nema područja sa navedenim karakteristikama koja bi mogla biti ugrožena usled izvođenje projekta.</p>	<p>Projekat ne može izazvati negativne uticaje na okolinu lokacije.</p>
22	<p>Da li ima zaštićene ili osjetljive vrste faune i flore, na primjer za naseljavanje, leženje, odrastanje, odmaranje, prezimljavanje i migraciju, koja mogu biti zagađene ili ugrožene realizacijom projekta:</p> <ol style="list-style-type: none"> na lokaciji ili u blizini lokacije? 	<p>Kako na lokaciji, tako ni u njenom okruženju nema osjetljivih vrsta flore i faune koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta.</p>	<p>Realizacija projekta uz pridržavanje tehničkih normativa za izvođenje neće izazvati posledice na floru i faunu ovog prostora.</p>
23	<p>Da li postoje površinske ili podzemne vode koje mogu biti zahvaćene uticajem Projekta:</p> <ol style="list-style-type: none"> na lokaciji ili u blizini lokacije? 	<p>Kako na lokaciji, tako ni u njenom okruženju nema vodnih objekata koji bi mogli biti ugroženi usled projekta.</p>	<p>Projekat neće izazvati uticaj na kvalitet ili neki drugi parametar vodnih objekata.</p>
24	<p>Da li postoje područja ili prirodni oblici visoke ambijentalne vrijednosti koji mogu biti zahvaćeni uticajem Projekta</p> <ol style="list-style-type: none"> na lokaciji ili u blizini lokacije? 	<p>Ne postoje.</p>	<p>O posledicama na životnu sredinu po ovoj stavci se ne može govoriti.</p>
25.	<p>Da li postoje površine ili objekti koji se koriste za rekreaciju, a koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta:</p> <ol style="list-style-type: none"> na lokaciji ili 	<p>Ne postoje.</p>	<p>Projekat ne može izazvati negativne</p>

	b) u blizini lokacije?		posledice na životnu sredinu po ovoj stavci.
26	Da li postoje transportni pravci koji mogu biti zagušeni ili koji prouzrokuju probleme po životnu sredinu, koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta a) na lokaciji ili b) u blizini lokacije?	Ne postoje.	Iz rečenog u prethodnoj koloni zaključujemo da neće biti posledica po životnu sredinu.
27	Da li se projekat planira na lokaciji na kojoj će vjerovatno biti vidljiv velikom broju ljudi?	Ne, objekat će biti vidljiv manjem broju ljudi.	To ne izaziva nikakve negativne uticaje na životnu sredinu.
28	Da li na lokaciji ima područja, koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta, a koji su od a) istorijskog ili b) kulturnog značaja?	Lokacija projekta se nalazi u okviru tvrđave iz XVI vijeka.	Iz rečenog u prethodnoj koloni je jasno da može biti posledica.
29	Da li u okolini lokacije ima područja ili, koji mogu biti zahvaćena uticajem projekta, a koji su od a) istorijskog ili b) kulturnog značaja?	Rečeno u prethodnoj stavci, važi i ovdje.	Iz rečenog u prethodnoj koloni je jasno da može biti posledica.
30.	Da li se projekat planira na lokaciji koja će zbog toga pretrpjeti gubitak zelenih površina?	Gubitka zelenih površina obzirom da se vrši montaža opreme na već postojećem stubu.	Iz rečenog u prethodnoj koloni je jasno da ne može biti posledica.
31	Da li se na lokaciji projekta zemljište koristi u namjene, kao što su: a) stanovanje, b) vrtlarstvo, c) industrijske ili trgovačke aktivnosti, d) rekreacija, e) javni otvoreni prostor, f) javni objekti, g) poljoprivredna proizvodnja, h) šume, i) turizam, j) rudarske ili druge aktivnosti?	Na predmetnoj lokaciji zemljište se ne koristi za nabrojane stavke.	Iz rečenog u prethodnoj koloni zaključujemo da neće biti posledica na pomenute stavke.
32	Da li se u blizini lokacije projekta zemljište koristi u namjene, kao što su: a) stanovanje, b) vrtlarstvo, c) industrijske ili trgovačke aktivnosti, d) rekreacija, e) javni otvoreni prostor, f) javni objekti, g) poljoprivredna proizvodnja, h) šume, i) turizam, j) rudarske ili druge aktivnosti?	U okolini predmetne lokacije zemljište se koristi za stanovanje.	Iz rečenog u prethodnoj koloni zaključujemo da neće biti posledica na pomenute stavke.
33	Da li je lokacija na kojoj se planira projekat u skladu sa prostorno-planskom dokumentacijom?	Da	Ne
34	Da li postoje područja sa velikom gustinom naseljenosti ili izgrađenosti, koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta:	Ne postoje.	O posledicama na životnu

	<p>a) na lokaciji ili b) u blizini lokacije?</p>		sredinu po ovoj stavci se ne može govoriti.
35	<p>Da li se na lokaciji nalaze specifični (osjetljivi) objekti, koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta, kao što su: a) bolnice, b) škole, c) vjerski objekti, d) javni objekti, e) dječji vrtići, f) slično?</p>	Na lokaciji nema pobrojanih objekata.	O posledicama na životnu sredinu po ovoj stavci se ne može govoriti.
36	<p>Da li se u blizini lokacije nalaze specifični (osjetljivi) objekti, koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta, kao što su: a) bolnice, b) škole, c) vjerski objekti, d) javni objekti, e) dječji vrtići, f) slično?</p>	U blizini lokacije nema pobrojanih objekata.	O posledicama na životnu sredinu po ovoj stavci se ne može govoriti.
37	<p>Da li na lokaciji ima područja sa važnim, visoko kvalitetnim ili rijetkim resursima, koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta, kao što su: a) podzemne vode, b) površinske vode, c) šume, d) poljoprivredna područja, e) ribolovna područja, f) lovna područja, g) zaštićena prirodna dobra, h) mineralne sirovine i dr?</p>	Na lokaciji nema područja sa važnim, visokokvalitetnim resursima.	O posledicama na životnu sredinu po ovoj stavci se ne može govoriti.
38	<p>Da li u blizini lokacije ima područja sa važnim, visoko kvalitetnim ili rijetkim resursima, koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta, kao što su: a) podzemne vode, b) površinske vode, c) šume, d) poljoprivredna područja, e) ribolovna područja, f) lovna područja, g) zaštićena prirodna dobra, h) mineralne sirovine i drugo?</p>	U blizini lokacije nema područja sa važnim, visokokvalitetnim resursima.	Jasno je da se o posledicama po ovoj stavci ne može govoriti.
39	<p>Da li ima područja koja već trpe zagađenje ili štetu na životnu sredinu, a koja mogu biti dodatno ugrožena projektom, a) na lokaciji ili b) u blizini lokacije?</p>	Nema područja na ovoj lokaciji koja su opisana u stavci 39.	Jasno je da se o posledicama po ovoj stavci ne može govoriti.
40	<p>Da li je lokacija na kojoj se planira realizacija projekta podložna: a) zemljotresima, b) slijeganju zemljišta, c) klizištima, d) eroziji, e) poplavama, f) temperaturnim razlikama, g) magli, h) jakim vetrovima, i) drugo?</p>	Prostor Crne Gore je podložan zemljotresima, pa samim tim i ova lokacija. Ostali navedeni uticaji nisu karakteristični za predmetnu lokaciju.	Eventualni zemljotres bi svakako mogao prouzrokovati posledice, a značajnost posledice zavisi svakako od jačine zemljotresa.

Rezime karakteristika projekta i njegove lokacije, sa indikacijom potrebe za izradom elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu:

Lokacija predmetnog antenskog stuba sa pratećom opremom se nalazi na lokaciji Španjola u opštini Herceg Novi.

Opšti podaci o lokaciji su dati u sledećoj tabeli:

Lokacija bazne stanice	Španjola
Geografske koordinate WGS84	E 018°32'02.01" N 42°27'21.01"
Nadmorska visina	161 m
Tip objekta	Outdoor
Vlasnik	CT
Tip stuba	Metalni valjani
Visina nosača / antena	20m / 18m
Vlasništvo stuba	CT

Bazna stanica je planirana na dijelu katastarske parcele broj 1720 KO Topla, Herceg Novi.

U okruženju lokacije se nalazi izgrađen veći broj individualnih stambenih objekata namjenjenih individualnom stanovanju.

Izgled užeg okruženja bazne stanice je dat na donjim slikama.

Lokacija tvrđave Španjola je u vlasništvu Zavoda za zaštitu spomenika Kotor.

Španjola se nalazi se na sjeverozapadnom dijelu Herceg Novog, na brežuljku Bajer.

Gradnja ove tvrđave počela je još za vrijeme turske vladavine u XV vijeku ali je svoj današnji izgled dobila po Špancima koji su je obnovili i nastavili sa njenom gradnjom za vrijeme svoje jednogodišnje vladavine gradom. Prvobitno ime joj je bilo tvrđava "Gornji grad". Sadašnji oblik dobila je u vrijeme druge Turske vladavine u XVI vijeku.

Srušeni unutrašnji zidovi, ruinirani objekti obrasli korovom sa raznim natpisima, trenutna su slika nekadašnjeg gornjeg grada Herceg Novog

Na lokaciji Španjola nalazi se outdoor single-band bazna stanica Ericsson, tipa RBS 6102 sa konfiguracijom (4+2+4) na 900 MHz.

RBS 6102 je smještena na postojećoj outdoor lokaciji Španjola, koja je vlasništvo Zavoda za zaštitu spomenika. Mapa lokacije data je u Prilogu.

Antenski sistem se sastoji od 3 single-band antene tipa K 739 624 za 2G koje su smještene na antenskom stubu visine 20m koji je vlasništvo CT-a. Visina antena (dno) je oko 18 m od tla.

Analitički proračun zone nedozvoljenog zračenja je pokazao da se granično rastojanje ispred antena u pravcima maksimalnog zračenja, odnosno azimuta antena: 60°, 160° i 300° nalazi na udaljenjima:

- $d_h = 9,86 m$ – u horizontalnoj ravni ispred antene
- $d_v = d/20 = 0,5 m$ – iznad i ispod antene.

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.