







**Tablica 23** Rijetke i ugrožene vrste biljaka i životinja na području Tomislavgrada

<p>Obična tisa (<i>Taxus baccata</i>)</p>	
<p>Zvezdasti oštroolist (<i>Onosma stelullata</i>)</p>	
<p>Dvocjetna ljubica (<i>Viola biflora</i>)</p>	
<p>Zrakasta žutilovka (<i>Genista radiata</i>)</p>	
<p>Visibaba (<i>Galanthus nivalis</i>)</p>	



<p>Veliki tetrijeb (<i>Tetrao urogallus</i>)</p>	
<p>Jazavac (<i>Meles meles</i>)</p>	
<p>Divokoza (<i>Rupicapra rupicapra</i>)</p>	
<p>Vjeverica (<i>Sciurus vulgaris</i>)</p>	

Prema Crvenoj listi flore i faune FBiH mogu se naći ugrožene biljne i životinjske vrste na širem području trase izgradnje dalekovoda. U *tablici br. 24* su prikazani pojedini lokaliteti koji pripadaju općini Tomislavgrad i općini Posušje sa pobrojanim ugroženim životinjskim i biljnim vrstama.



**Tablica 24** Ugrožene biljne i životinjske vrste prema Crvenoj listi flore i faune FBIH

<p>Buško jezero/Buško blato</p>	<p><i>Phalacrocorax carbo</i> Linnaeus,  <i>Rutilus basak</i> ,  <i>Squalius microlepis</i>,  <i>Chondrostoma phoxinus</i> ,  <i>Aulopyge huegelii</i> Heckel,  <i>Cobitis narentana</i> Karaman,  <i>Onosma stellulata</i> Waldst. et Kit. ,  <i>Hippuris vulgaris</i> L. ,  <i>Veronica poljensis</i> Murb. ,  <i>Pedicularis palustris</i> L. ,  <i>Utricularia vulgaris</i> L. ,  <i>Menyanthes trifoliata</i> L. ,  <i>Scilla litardierei</i> Breistr ,</p>
<p>Posušje</p>	<p><i>Narcissus poeticus</i> L. subsp. <i>radiiflorus</i> (Salsb.) Baker,  <i>Crocus tommasinianus</i> Herb. ,  <i>Paeonia corallina</i> Retz. ,  <i>Genista sylvestris</i> Scop. subsp. <i>dalmatica</i> (Bartl.) Lindb. ,  <i>Scabiosa delminiana</i> Abadžić ,  <i>Centaurea rupestris</i> L.</p>

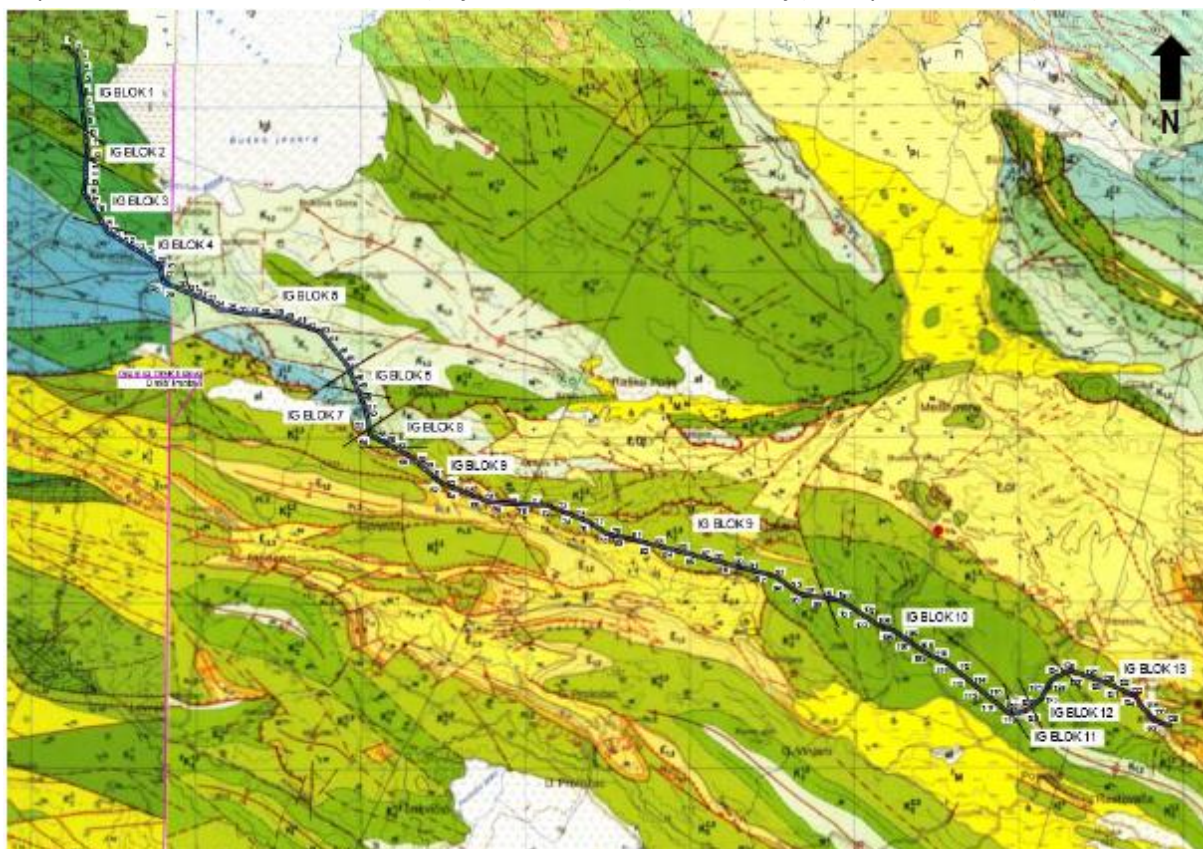




## 2.6.3 PODACI O ZEMLJIŠTU I TLU

### 2.6.3.1 Geološka građa terena

Razmatrano i istraživano područje pozicionirano je na prostoru složene geološke građe koja je odraz izražene tektonike unutar geotektonske jedinice "visokog krša" koja je za posljedicu imala intenzivnu razlomljenost terena i morfološku raščlanjenost. Najslikovitiji prikaz odraza tektonike je činjenica da veći dio trase dalekovoda prati pružanje vrlo značajne navlake Vinica – Rujan, koja se uočava kod Aržana u blizini Imotskog, te u smjeru jugoistoka se pruža sve do sjevernog dijela Posušja, dok krajnji sjeverni dio trase nalazi se na području značajne antiklinale Tovarnica (slika br. 49). Trasa dalekovoda se prostire na tri lista OGK, Imotski (najveći dio trase), Omiš te Sinj (sami početak trase).



Slika 49 Isječak iz OGK listova Imotski, Omiš i Sinj; M 1:100 000, s trasom priključnog dalekovoda<sup>43</sup>

Kako je vidljivo sa isječka OGK list Imotski i Omiš, na području trase zastupljene su tvorevine mezozoika, točnije gornje krede i gornje jure. U središnjem dijelu trase od stupnog mjesta 57 do stupnog mjesta 69, trasa dalekovoda prolazi neposredno uz navlačni kontakt mezozojskih i kenozojskih naslaga, gdje mezozojske naslage gornje krede predstavljaju krovinu navlake, dok su kenozojske u podini. Kenozojske naslage su predstavljene prijelaznim naslagama eocenskog fliša (pješčenjaci, lapori i konglomerati).

<sup>43</sup> Geotehnički projekt Misija G21 DV – priključni dalekovod 2x220 kV za VE Široka Draga, Integra, Svibanj 2024.



Kartirane jedinice na području trase priključnog dalekovoda su sljedeće:

### **PERMO – TRIJAS**

**Škriljavci, pješčenjaci i gips (P,T)** – 4 km sjeveroistočno od Posušja, otkrivene su pojave gipsa uz vapnenačke škriljavce i pješčenjake, koji imaju različite nijanse zelene i crvene boje. Radi se o vrlo ograničenom prostoru i u njima ne postoji nikakva fauna. Gips je sive boje, sastavljen od nepravilnih i izduženih zrna.

### **JURA**

**Vapnenci gornje jure s kladokoropsisima i prosljocima dolomita (J31,2)** – građene od oolitičnih, mikrokristalastih i grudvastih vapnenaca, koji su svijetlosmeđe i svijetlosive boje te pretežno dobro uslojeni. Donja granica gdje se počinju javljati kladokoropsisi, a gornja gdje se počinju javljati malmske klipeine. Generalno obiluju fosilima, debljina slojeva varira između 0,20 i 0,40 m, a debljina paketa naslaga je oko 400 m.

**Vapnenci gornje jure s klipeinama i prosljocima dolomita (J32,3)** – leže konkordantno na vapnencima s kladokoropsisima. Predstavljene su svijetlosivim kristalastim i masivnim dolomitima, u njima dolaze ulošci bijelih grudvastih i fino kristalastih vapnenaca. Starost im određena na temelju superpozicije. Debljina im je oko 470 m.

### **DONJA KREDA**

**Uslojeni vapnenci i masivni dolomiti donje krede (1K1)** – izgrađuju ih pretežno sivi kristalasti dolomiti, obično masivni ili slabo uslojeni. U dolomitima dolaze ulošci debelouslojenih kriptokristalastih vapnenaca koji se obično izmjenjuju s dolomitima. Kontinuirano su nataloženi na vapnence i dolomite s klipeinama, a normalno leže ispod dobro uslojenih vapnenaca sa salpingoporelana i orbitolinama. Debljina naslaga je oko 550 m.

**Vapnenci s orbitolinama i salpingoporelama donje krede (2K1)** – ove naslage su kontinuirano nataložene na prethodnu jedinicu. Zastupljene su dobro uslojenim sivim i smeđesivim vapnencima. Struktura im je mikrokristalasta, grudvasta i kriptokristalasta. Slojevi vapnenaca su najčešće debeli 0,2 – 0,5 m, ali se često javljaju u alternaciji s tanjeuslojenim vapnencima debljine 0,15 – 0,30 m. U središnjem dijelu se sasvim rijetko javljaju tanji prosljoci dolomita. U nižim dijelovima česte su salpingoporele, dok u višim dijelovima su brojnije orbitoline, koje su najčešće u tanje uslojenim vapnencima. Ukupna debljina ovih naslaga iznosi oko 500 m.

**Dolomiti, dolomitični vapnenci i vapnenci (K1,2)** – u južnom dijelu trase DV su predstavljeni dolomitima, dolomitičnim vapnencima i vapnencima, dok su na sjeverozapadnom dijelu trase predstavljeni vapnencima s prosljocima dolomita.

Granicu prema donjokrednim sedimentima je teško postaviti jer je prijelaz prema sedimentima donje krede postupan, a stijene su oskudne provodnim fosilima. Donja granica im je postavljena tamo gdje prestaju vapnenci s orbitolinama i salpingoporelama, a nastupaju dolomiti, dolomitični vapnenci ili vapnenci u kojima nema provodnih fosila. U krovini ove jedinice konkordantno leže vapnenci s hondrodontama i rudistima.



Najčešće su sivi trošni kristalasti dolomiti, raspadaju se u stine komadiće i dolomitni grus. Proslojc vapnenaca u njima često bočno prelaze u dolomitične vapnence i dolomite. Vapnenci su dobro uslojeni, a debljina slojeva im je najčešće 0,25 – 0,50 m. Debljina ovih naslaga ne prelazi 360 m.

### **GORNJA KREDA**

**Vapnenci s hondrodontama, globotrunkanidima i rudistima (K21,2)** – ove naslage imaju vrlo veliko rasprostranjenje te su uglavnom zastupljene na krajnjem jugoistočnom dijelu trase DV. Kontinuirano su nataložene na alb-cenomanske vapnence i dolomite i dolomitične vapnence, a predstavljene su sivim i smeđesivim mikrokristalastim vapnencima. U nižim dijelovima česti su ulošci dolomita, 15 – 20 m debljine, a u višim dijelovima su ulošci dolomita rijetki ili ih uopće nema. Debljina ovih naslaga iznosi oko 400 m.

**Vapnenci s rudistima i hondrodontama (K22,3)** - predmetne naslage se ponajviše uočavaju u središnjem dijelu trase na području Zavelima gdje su uglavnom u tektonskom odnosu s starijim naslagama, ali i s mlađim. Konkordantne su s alb-cenomanskim vapnencima, granica je uočljiva jer su ove naslage drugačije razvijene od starijih naslaga. Predstavljene su svjetlosivim kriptokristalastim vapnencima koji su mjestimično dobro uslojeni, a mjestimično im je slojevitost slabo izražena. U središnjem dijelu naslage je moguće pronaći proslojke dolomita. U nižim dijelovima prevladavaju hondrodonte, a u gornjim rudisti. Predmetne naslage čine podinu najznačajnijim i najkvalitetnijim ležištima boksita (Crne lokve, Cerovi doci, Mratnjača i Studena vrela). Debljina ovih naslaga iznosi oko 650 m.

### **PALEOGEN**

**Eocenski lapori, pješčenjaci i konglomerati (fliš) (E2,3)** – Razvijeni u sinklinalama kod Vira, diskondartno nataloženi na alveolinsko numulitne vapnence, a mjestimično i na gornjokredne sedimente te čine krovinu boksitnim ležištima koja su formirana na starijim naslagama. Imaju karakteristike tipičnog fliša, razvijeni u sekvencama s gradacijskom slojevitošću, u nekim sekvencama prevladavaju pelitske komponente, dok u nekim psamitske. Sekvence se sastoje od sljedećih članova: pjeskoviti kalkarenit – kalkarenit – vapnenački pješčenjak – biokalkarenit – pjeskoviti vapnenac – vapnenac – laporoviti vapnenac – kalklutit – lapori. Kalkareniti su građeni od karbonatnog detritusa. Flišni sedimenti sadrže tekture mehaničkog porijekla (tragove tečenja i otiranja, gradacijsku, horizontalnu, valovitu i vijugavu slojevitost). Na području Vira u većoj mjeri su zastupljeni psefitski članovi sekvenci. Psefiti su predstavljeni kalkruditima koji su građeni od manje – više zaobljenih i uglatih odlomaka vapnenca, a podređeno i od fragmenata silicijskih stijena. Javljaju se u debelim slojevima i bancima te postupno prelaze u kalkarenite. Laporoviti vapnenci mjestimično sadrže obilje foraminifera, što se obješnjava pretaloživanjem u flišnim bazenima. Najfinozrnastiji članovi sekvenci su predstavljeni sivim, zelenkastosivim i rumenkastim laporima koji su mjestimično debeli po nekoliko metara. Imaju iverast lom te su bogati kalcijevim karbonatom, postepeno prelaze u laporovite vapnence. Debljina ovih naslaga je oko 440 m.





## **KVARTAR**

Na području trase dalekovoda, kvartarne naslage se javljaju lokalno u obliku deluvijalnih ili koluvijalnih naslaga, koje predstavljaju zone trošenja osnovne stijenske mase, uglavnom podno padina ili na mjestima značajnijih vrtača i manjih polja u kršu.

**Deluvijalne naslage (d)** – produkt trošenja osnovne stijene, predstavljene šljunkom (tj. drobinom) i pijeskom, s čestim primjesama gline ili praha.

**Koluvijalne naslage (k)** – također kao produkt trošenja osnovne stijenske mase, uglavnom predstavljene glinom (crvenicom) s nešto sitnog šljunka (tj. drobine).

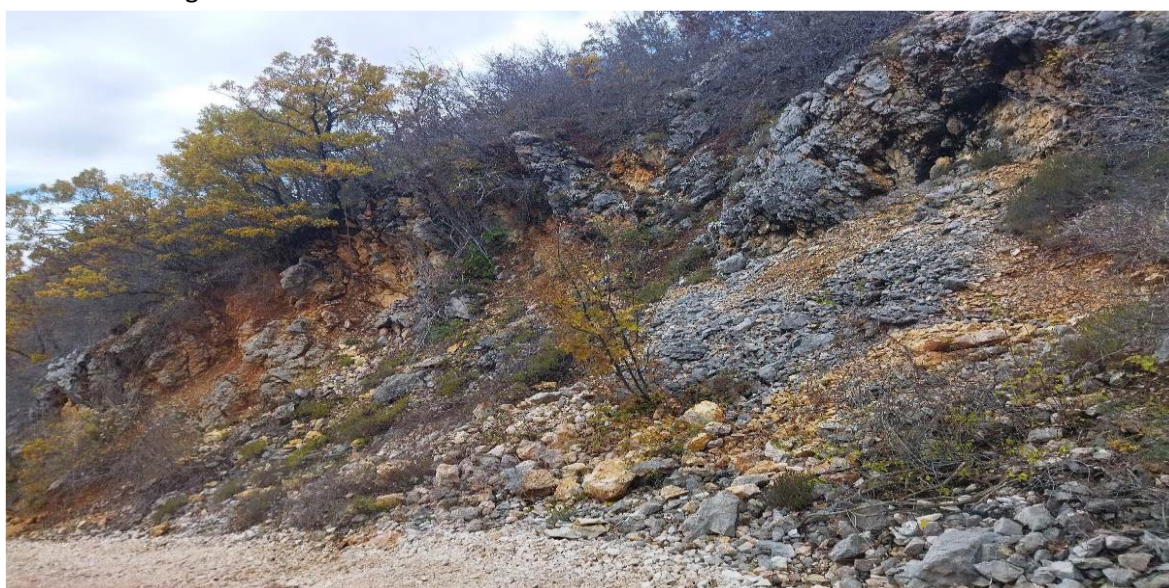
## **STRUKTURNO-TEKTONSKE ZNAČAJKE**

Razmatrano područje u najvećoj mjeri pripada dvjema značajnim strukturnim jedinicama:

- Strukturna jedinica Biokovo – Zagora, podjedinica Imotskog
- Strukturna jedinica Zavelima

### ***Strukturna jedinica Biokovo – Zagora, podjedinica Imotskog***

Naslage krede i paleogena ubrane u nekoliko paralelnih bora koje se pružaju od Vinice i Mrnjavaca na SZ preko Imotskog i Posušja do Peć Mlina, Snigutine i Ledinaca na jugoistoku, grade strukturnu jedinicu Imotskog. Ova jedinica navučena je na južnu strukturnu jedinicu Slivnog. Na ovo navlačenje ukazuju nenormalni odnosi između paleogenskih i alb-cenomanskih naslaga kod Mrnjavaca kao i nenormalni odnos između donjokrednih i gornjokrednih sedimenata na području Peć mlina. Sjevernoistočna granica ove strukturne jedinice naročito je dobro izražena u području Vinice, gdje su jurske i donjokredne naslage sjevernije jedinice (Zavelim) navučene na kredne i eocenske naslage strukturne jedinice Imotskog.

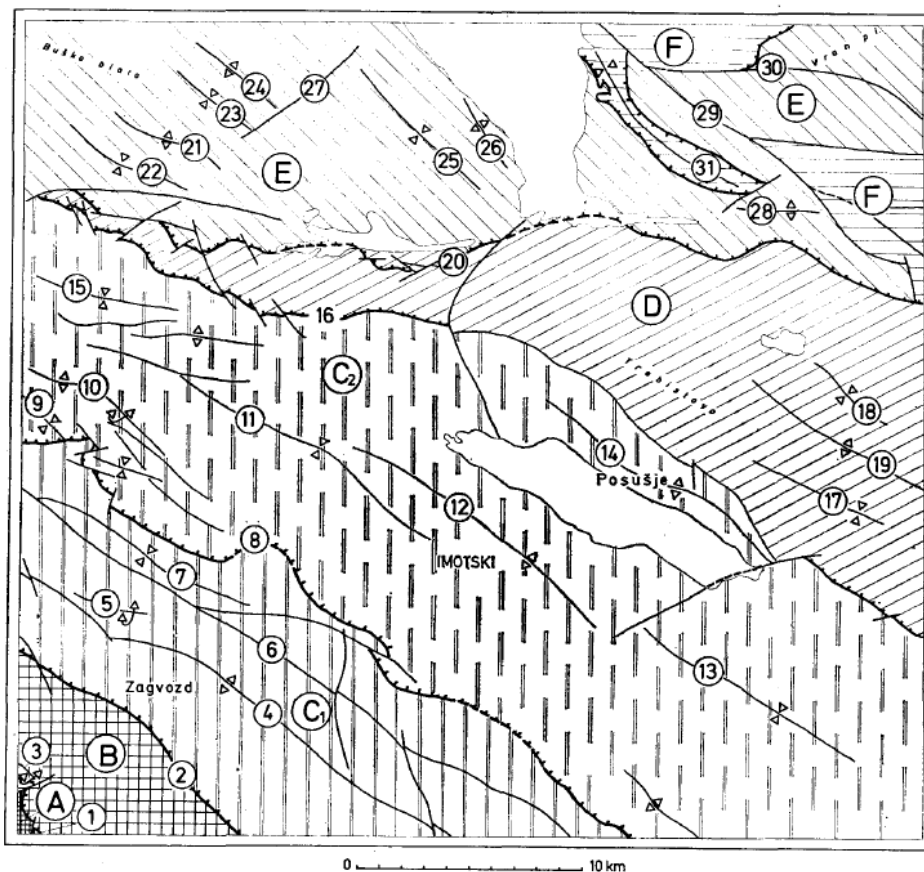


**Slika 50** Navlaka Vinica – Rujan na potezu stupova 80 – 82, kontakt flišnih naslaga eocena i vapnenaca gornje krede



### Strukturna jedinica Zavelima

Prostire se na području Vinice, Zavelima, Mesihovine, Rakitna, Mratnjače i Crnih lokava, a izgrađuju je jurske, kredne i paleogene naslage. Turonske i senonske naslage se nisu mogle raščlaniti kao u ostalim jedinicama jer su litološki vapnenci prilično jednolični sve od alb-cenomana do paleogena. Ova jedinica je osobito bogata boksitima. Granica sa sjevernoj jedinicom Vrana ide nešto sjevernije od Vinice preko Roškog polja, Mošnjače, Mesihovine, Jarma i Konjskog na istoku. Kod Vinice ova granica nije izrazita jer su u kontaktu jursko-kredni dolomiti s donjokrednim vapnencima. U području Roškog polja, Mošnjače i Jarma granica je oštra, jer su kredni vapnenci navučeni na "Promina konglomerate". Na istoku kod Konjskog granica je također jasno izražena većim rasjedom kojim su dovedeni u neposredni kontakt donjokredni vapnenci strukturne jedinice Vran s gornjokrednim vapnencima ove jedinice. Južnu granicu čini dislokacija koja se pruža od Vinice južnim padinama Zavelima preko Sobača dalje na jugoistok.



Sl. 4. Pregledna tektonska karta lista Imotski. Strukturne jedinice: A — Makarske, B — Biokova, C — Biokovc—Zagora (C<sub>1</sub> — Slivnog, C<sub>2</sub> — Imotskog), D — Zavelima, E — Vran—Tušnica, F — Kongora—Cincar. Strukturni oblici: 1. rasjed Bast—Veliko Brdo, 2. rasjed Lončari—Zagvozd—Župa, 3. antiklinala Basta, 4. antiklinala Veternik—Slivno, 5. antiklinala Orijače, 6. rasjed Medov dolac—Peč mlini, 7. sinklinala Medov dolac—Rimski put, 8. rasjed Rimski put—Peč mlini, 9. sinklinala Mrnjavci—Nikolići, 10. antiklinala Mrnjavci—Studenci—Proložac, 11. sinklinala Udovčići—Imotski, 12. antiklinala Ričice—Dubrave, 13. sinklinala Vohujak—Ledinci, 14. antiklinala Posušje—Sobač, 15. sinklinala Repinovače, 16. rasjed Vinica—Rujan, 17. sinklinala Studena vrela—Trebistovo, 18. sinklinala Jaram—Rakitno, 19. antiklinala Mesihovina—Oluja, 20. rasjed Vinica—Roško polje—Konjsko, 21. antiklinala Dragić—Rožnjača, 22. sinklinala Miljakovo polje, 23. sinklinala Korita, 24. antiklinala Dobriča, 25. sinklinala Šušnjari—Mesihovina, 26. antiklinala Brišnika, 27. rasjed Beljani—Midena planina, 28. antiklinala Borčani—Svinjača, 29. rasjed Kongora—Svinjača, 30. rasjed Modruški gozd—Kongora, 31. sinklinala Kongora—Svinjača.

Slika 51 Prikaz tektonske karte list OGK Imotski s pripadajućom legendom





Na razmatranom terenu nema padinskih akumulacijskih materijala koji se svrstavaju u nevezane stijene, izuzev potez između stupova 65 – 66, gdje su registrirane pojave osulinskog materijala, no predmetni potez je premošten stupovima dalekovoda koji se oslanjaju u čvrstu stijensku masu, dok nekoherentni materijal, manje debljine ostaje između dva stupa.



**Slika 52** Vidljivi nekoherentni i osulinski materijali duž navlake podno Zavelima (stupovi 65 – 66)

Generalno, vapnenci koji dominantno grade područje kojim se proteže trasa dalekovoda, su okršeni. Grade stabilne terene i predstavljaju povoljnu sredinu za rad. Iskopi se mogu vršiti bez posebnih mjera osiguranja, a padine i usjeci drže se pod vrlo strmim nagibima.

Dolomiti, koji se također javljaju na predmetnom terenu su površinski trošni te vrlo često grusirani, dok u dubljim dijelovima su kompaktni te predstavljaju vrlo povoljan medij za gradnju i temeljenje. U hidrogeološkom smislu, teren je izgrađen od dobro vodopropusnih stijena sa izraženom pukotinskom i kavernošću. Površinske vode sa terena se dijelom dreniraju prema Podinama i Vinicama u smjeru jugozapada, dok jedan dio voda se drenira u smjeru sjeveroistoka prema Buškom jezeru.

Osim tektonike intenzivno su se odvijali procesi kemijskog trošenja vapnenca, odnosno procesi «okršavanja».



### 2.6.3.2 Geomorfološke značajke

Na temelju morfometrijskih i morfogenetskih obilježja na prostoru općine Tomislavgrad izdvojeno je ukupno jedanaest cjelina:

1. Ljubuša planina s brdovito-planinskim područjem Pakline, Trebišovo poljem i Ljubuša podinom,
2. Vran – Lib planina sa Svinjača poljem i Blidinje – Dugo polje,
3. Tušnica – Jelovača planina s Tomislav pobrđem i Privalom,
4. Grabovica – Midena planina planina s Raškim poljem i Viničkim poljem,
5. Mesihovina,
6. **Visoravan Zavelim – Kršine Zaljut – Betine s Raškim i Viničkim poljem,**
7. Buško blato,
8. Kovač – Krug planina s Borovim poljem,
9. Dolina Šuice,
10. Šuičko polje,
11. Duvanjsko polje.



**Slika 53** Geomorfološke cjeline općine Tomislavgrad

Dio trase priključnog dalekovoda koji prolazi kroz općinu Tomislavgrad obuhvaća geomorfološku cjelinu Visoravan Zavelim – Kršine Zaljut – Betine s Raškim i Viničkim poljem koja se nalazi u prostoru jugozapadnog dijela općine kojim je obuhvaćeno brdsko-planinsko područje Zavelim s visinama od



900 m.n.v. do 1 347 (Kolakovac), zatim visoravan Kršine – Zaljut sa srednjom visinom od oko 900 m.n.v. te brdsko planinsko područje Betine na krajnjem zapadnom dijelu ove morfološke jedinice s visinama od 700 m.n.v. do 1 144 m.n.v. (Glavica). Unutar ove jedinice su Viničko polje površine oko 3,8 km<sup>2</sup> i s visinom od oko 600 m.n.v. i Roško polje, površine oko 6,6 km<sup>2</sup> i srednjom visinom od oko 900 m.n.v.

Hidrogeološke karakteristike - Roško i Viničko polje su krška polja koja pripadaju kategoriji pokrivenog krša. Debljina pokrova je manja od 20 m, srednje do slabe intergranularne poroznosti.

Najveći dio trase je izgrađen od čvrstih stjenovitih masa koji prema RMR klasifikaciji pripadaju II. i III. kategoriji, samo mjestimično u zoni rasjeda IV. kategoriji. U području Zavelima su konglomerati i laporasti vapnenci koji također pripadaju čvrstim stjenovitim masama koje prema RMR klasifikaciji pripadaju uglavnom III. kategoriji, samo lokalno, IV. kategoriji.

**Tablica 25 Geomehnička RMR klasifikacija (parametri i bodovi)**

1	Jednoosna tlačna čvrstoća intaktne stijene (MPa)	PODRUČJE VRIJEDNOSTI						
		>250	100-250	50-100	25-50	<25		
						5-25	1-5	<5
		15	12	7	4	2	1	0
2	RQD (%)	90-100	75-90	50-75	25-50	<25		
		20	17	13	8	3		
3	Razmak između diskontinuiteta (prema BGD)	<2 m	0,6-2 m	20-60 cm	6-20 cm	<60 mm		
		20	15	10	8	5		
4	Stanje diskontinuiteta	vrlo hrapave površine, isprekidane, sljubljene, zidovi stijenki nerastrošeni	neznatno hrapave površine, zijev <1 mm, neznatno rastrošeni zidovi	neznatno hrapave površine, zijev <1 mm, vrlo rastrošeni zidovi	glatka površina (skliska) ili ispunjena od 5 mm ili zijev od 1-5 mm	mekana ispunjena deblja od 5 mm ili zijev širi od 55 mm, neprekinute		
		30	25	20	10	0		
5	Stanje podzemne vode: -dotok na 10 m dužine tunela (l/m)	nikakav	<10	10-25	25-125	>125		
		<10	<0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	>0,5		
	suho	vlažno	mokro	curenje	tečenje			
	- odnos $\frac{\text{tlak pukotinske vode}}{\text{veće glavno naprezanje}}$	15	10	7	4	0		
	-opće stanje							
6	Orijentacija diskontinuiteta u odnosu na objekt							

**Tablica 26 Kategorije prema RMR klasifikaciji**

Σ bodova	81-100	61-80	41-60	40-21	<20
<b>B: kategorija</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
opis stijene	<b>vrlo dobra</b>	<b>dobra</b>	<b>povoljna</b>	<b>loša</b>	<b>Vrlo loša</b>





Širi prostor Posušja se prema orografskoj strukturi nalazi na prostoru Posuške zavale, sa podjedinicama Posuškog, Virskog i Rakitskog polja. Zatim na ovom području imamo gorske hrptove Zavelima, Radovnja i Rujna te krške zaravni Tribistova i Vučipolja koje se nalaze sjeverno od Radovnja nakon čega slijedi prostor doline povremenog vodotoka Ričine.

Prostor Posuške zavale okružen je hrptovima Zavelima, Radovnja i Rujna i zaravnima Gornjih Vinjana s koje se dižu grede: Grabovica, Kladinuša i Krstine. U zavali se nalazi Posuško polje, čija površina iznosi ukupno 25 km<sup>2</sup>. Predstavlja predgorsku potolinu-antiklinalu. Nalazi se na visini od 572 do 611 m u jugozapadnom dijelu istraživanoga područja. Na sjeverozapadu je najniže visine, a na jugoistoku je najviše. Definira se kao zatvoreno polje. Virsko polje se nalazi na jugozapadnom dijelu cijelog područja, a na sjeverozapadu zavale, te je površine 2,5 km<sup>2</sup> i smatra se zatvorenim poljem. Predstavlja u geomorfološkom smislu sinklinalu. Nalazi se na visini od 530 do 600 m pa je prema tome nešto niže od Posuškoga polja. U ovim poljima su se oblikovale ponornice Topola i Ričina.

Gorski hrbat Zavelim je dužine 15 km i nalazi se u sjeverozapadnom i zapadnom dijelu istraživanog područja (*slika br. 54*). Pravac pružanja mu je zapad-istok. Zapadni dio je viši od istočnoga. Na njegovim južnim padinama je dobro razvijena drenažna mreža koja vode odvodnjava prema južnom dijelu, odnosno prostoru Virskog polja.

Gorski hrbat Radovanj je sa zapadne strane omeđen kanjonom Ričine, a sa istočnom stranom Maričkim potokom, te prelazi visinu od 1 000 m sa najvišim vrhom Velikom Gradinom od 1 133 m. (*slika br. 55*).

Općenito reljef šireg područja Posušja možemo podijeliti na četiri visinske stepenice. Najsjeverniji odgovara prostoru Rakitskoga polja na visini prosječno 900 m, drugi je prosječne visine 650 m i odgovara zavali Posuškoga polja, treći je visine oko 500 m, dok je zadnji i najnižvodniji bliži visini od 400 m.



*Slika 54 Pogled s Kamešnice, preko Buškog jezera, na Zavelim*



*Slika 55 Pogled sa Posuškog polja na dinarsko gorje Radovanj*



### 2.6.3.3 Seizmika

Bosna i Hercegovina se nalazi sjeveroistočno od aktivnog kompresijskog režima između Jadranske mikro ploče - dio Afričke ploče i Dinarida kao dijela Euroazijske ploče. Potresi koji nastaju u tom području uglavnom su uzrokovani subdukcijom (podvlačenjem) Jadranske mikro ploče pod Dinaride. (Omerbashich, 2006). Posljedica ove subdukcije je velika tektonska poremećenost koju karakterizira većina rasjeda pružanja sjeverozapad-jugoistok.

Većina rasjeda je normalnog i reversnog tipa, s najčešće velikim vodoravnim i okomitim pomacima (hod i skok). Ovi pomaci su u području Dinarida uglavnom uzroci nastanka seizmičke aktivnosti - potresa.

Od 1906. godine, od kada se provode instrumentalna praćenja i mjerenja intenziteta potresa. U tom mjernom razdoblju su prikupljeni podaci koji omogućuju ozbiljniju statističku i seizmološku analizu koji mogu ukazati na bitne seizmološke karakteristike šireg područja Bosne i Hercegovine, tako i područje općine Tomislavgrad.



**Slika 56** Epicentri potresa magnitude >4 nakon 1906. godine – instrumentalno mjerno razdoblje – granice općine Tomislavgrad prikazane su ljubičastom crtom





Na slici br. 56 prikazani su epicentri potresa magnitude > 4 nakon 1906. godine - instrumentalno mjereno razdoblje Prema izrađenoj seizmološkoj karti Bosne i Hercegovine, na kojoj su prikazani seizmološki centri i postaje, šire područje općine Tomislavgrad se nalazi unutar 6 - 7 (slika br. 57).



**Slika 57** Seizmološka karta BiH s prikazom seizmoloških centara i seizmoloških postaja

#### 2.6.3.4 Inženjersko-geološke značajke terena predmetne trase<sup>44</sup>

Prema Geotehničkom projektu (Integra d.o.o.) i izvedenog inženjerskogeološkog i geološkog kartiranja i terenskog obilaska pozicija stupnih mjesta dalekovoda, izdvojeno je više kategorija tla i stijenske mase koja se međusobno razlikuju po inženjerskogeološkim, litološkim i geomehaničkim svojstvima. Isto tako izdvojeno je 13 inženjerskogeoloških blokova, čija temeljna razlika je u litostratigrafskoj pripadnosti, a osim navedenog, razlikuju se i po geomehaničkim karakteristikama, stupnju trošnosti i debljini pokrivača. Detaljniji opis dat je u nastavku. S obzirom da trasa dalekovoda cijelom svojom dužinom prelazi preko brdsko-planinskog terena, gotovo svi stupovi dalekovoda se temelje unutar

<sup>44</sup> Geotehnički projekt za priključni dalekovod 2x220 kV za VE Široka Draga, projektant: INTEGRA d.o.o. Mostar, Mostar, svibanj 2024.



stijenske mase. Vrlo mali broj stupova čini izuzetak, te se temeljenje takvih stupova vrši unutar tla koje je nastalo kao produkt intenzivnog trošenja i raspadnutosti osnovne stijenske mase.



**Slika 58** Izražen površinski pokrivač kao produkt trošenja osnovne stijene u blizini bušotine B-20, podno stupa 137



**Slika 59** Pogled u smjeru stupnog mjesta 136, lokalitet Sobač, vapnenci gornje krede

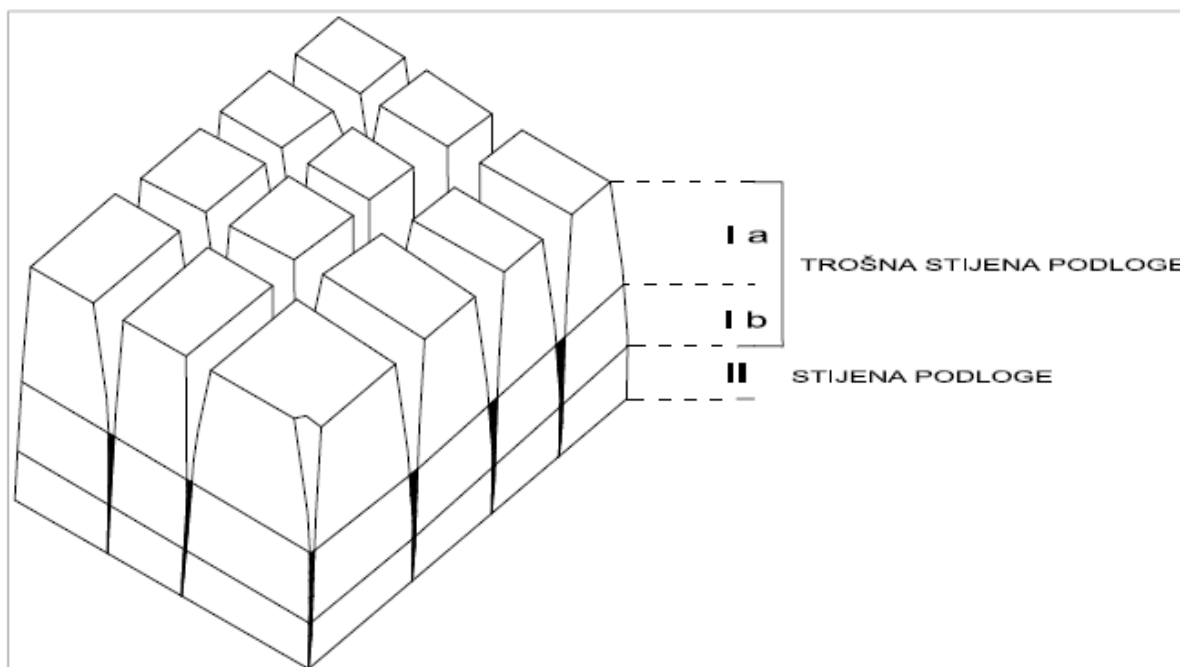


#### Tlo:

- Površinski pokrivač, promjenjive debljine sastoji se od humusa, kamenog kršja i drobine, crvenice, pjeskovitih glina, nastaje kao produkt trošenja osnovne stijenske mase. Klasificiran kao djelomično vezano ili nevezano tlo. Nalazi se u brdsko – planinskom području u površinskoj zoni trošenja stijene, između blokova stijena, kao ispuna u pukotinama i većim depresijama (vrtačama i jarugama).

#### Stijena

- Površinska zona trošenja (PZT) – karbonatna stijenska masa intenzivno degradirana i okršena, razlomljena u sitne do krupne komade kršja (> 6 cm), često pomiješana s crvenicom i glinom ili prahovitim tлом, debljina promjenjiva ovisno o morfološkim i inženjerskogeološkim karakteristikama lokacije.
- Gornja zona trošenja (GZT) – karbonatna stijenska masa srednje do znatno degradirana i okršena, intenzivnije trošna u zonama rasjeda i značajnih pukotinskih sustava. Stijenska masa često ispresijecana pukotinama, zijeva uglavnom 1-5 mm i > 5 mm, s mekom ili tvrdom ispunom.
- Osnovna stijena (OS) – karbonatna stijenska masa neznatno do srednje degradirana, uglavnom kompaktna, okršena i degradirana u zoni većih pukotinskih sustava i rasjednim zonama. Pukotine manje učestalosti, te zijeva uglavnom <1 mm, bez ispune ili s tvrdom ispunom, u zonama većih pukotina se javljaju prevlake limonita i crvenice.



**Slika 60** Generalizirani inženjerskogeološki model trošenja u karbonatima

Legenda; Ia) površinska zona trošenja (PZT), Ib) gornja zona trošenja (GZT) i II) Stijena podloge – svježa stijena.





### **Inženjerskogeološki blokovi**

Inženjerskogeološki blokovi su izdvojeni na temelju litostratigrafske pripadnosti te utvrđivanjem inženjerskogeoloških prilika duž trase dalekovoda. S obzirom na čestu prekrivenost terena gustom šumom, raslinjem, ali i nepristupačnost, za određivanje kvalitete stijenske mase korištena je GSI klasifikacija (Geološki indeks čvrstoće) prema Hoek & Marinos, 1998. GSI predstavlja pojednostavljeni klasifikacijski sustav određivanja čvrstoće stijenske mase. Zasniva na procjeni litologije, strukture i uvjeta površine diskontinuiteta u stijenskoj masi i određuje se vizualnim ispitivanjem stijenske mase vidljive u zasjecima, u površinskim iskopima kao što su zasjeci za ceste, lica tunela i jezgre bušotina. Klasifikacijski postupak obavlja se procjenom dvaju osnovnih svojstava stijenske mase: blokovitošću i značajkama diskontinuiteta, čime se dobiva indeksni pokazatelj koji je u velikoj mjeri ovisan o osnovnim geološkim značajkama stijena.

### **IG Blok 1 (stupovi 1 – 9)**

Predmetni potez dalekovoda se pruža istočnim brdsko planinskim terenom, tj. padinama Kapina i Rupa, gdje dominira kota Jastrebača (1199 m.n.v.), što je zapadno od Buškog jezera. Navedene padine su se spuštaju strmo prema sjeveru te su ispresječene brojnim jarugama i vododerinama unutar kojih se aktiviraju povremeni tokovi površinske vode.

Predmetni blok grade donjokredni dobrouslojeni i okršeni vapnenci s rijetkim lećama vapnenca (K1). Na površini se lokalno javlja tanji pokrivač organskog tla.

Vapnenci pripadaju čvrstim stijenskim masama, tektonski dosta izlomljeni rasjedima. Prema izvedenim istražnim radovima i rezultatima bušenja mogu se izdvojiti:

- PZT - izrazito degradirana i trošna stijenska masa, krupno kršje s karbonatnim prahom i često crvenicom, jezgra razlomljena u krupnu oštrobriđnu drobinu (1-6 cm). Debljina 0,5 – 3,0 m.
- GZT - srednje degradiran i lokalno intenzivnije okršen vapnenac, nekada i šupljikav, svjetlo-tamno sive boje. Pukotine hrapave, ispunjene crvenicom i glinom, na nekim pukotinama vidljive strije kao dokaz tektonske aktivnosti te tragovi djelovanja vode. (GSI 40-50)
- OS - srednje do neznatno degradiran i razlomljen vapnenac, značajnije okršen uz veće rasjede i pukotinske sustave, svjetlo-tamno sive boje. Pukotine bez ispune ili s tankom prevlakom limonita ili crvenice. (GSI 55-65).



Slika 61 Zasjeak pristupne ceste u neposrednoj lokaciji bušotine B-1

### **IG Blok 2 (stupovi 10 – 12)**

Predmetni IG blok je karakteriziran brdsko-planinskim terenom. Trasa dalekovoda, prolazi s istočne strane podno kote Ošljar (1082 m.n.v.) te prelazi vrlo značajnu dragu, Grlo Međugorje, iznad sela Liskovača, prema Debeloj kosi. Predmetni blok grade slabouslojeni i rekristalizirani vapnenci s lećama dolomita, gornje krede (K21,2). Na površini se lokalno javlja tanji pokrivač organskog tla.

Vapnenci pripadaju čvrstim stijenskim masama, tektonski dosta izlomljeni rasjedima. Prema izvedenim istražnim radovima i rezultatima bušenja mogu se izdvojiti:

- PZT - Površinska zona trošenja (PZT) - izrazito degradirana i trošna stijenska masa, krupno kršje s karbonatnim prahom i često crvenicom, jezgra razlomljena u krupnu oštroidnu drobinu (1-6 cm). Debljina 0,5 – 3,0 m.
- GZT - srednje degradiran i lokalno intenzivnije okršen vapnenac, nekada i šupljikav, svjetlo sive - bijele boje. Pukotine hrapave, uglavnom bez ispune, šire pukotine ispunjene crvenicom i kalcitom. (GSI 45-55)
- OS - srednje do neznatno degradiran i razlomljen vapnenac, značajnije okršen uz veće rasjede i pukotinske sustave, svjetlo-tamno sive boje. Pukotine bez ispune ili s tankom prevlakom limonita ili crvenice. (GSI 60-70)





*Slika 62* Otvoreni zasjek unutar IG bloka 2, vidljiva stijena na površini, vrlo tanak i lokalni površinski pokrivač

### **G Blok 3 (stupovi 13 – 19)**

Teren unutar predmetnog bloka je brdsko-planinskog tipa, trasa dalekovoda na ovom potezu prolazi od drage Grlo Međugorje do grebena Kuruzep, preko Debele kose. Na predmetnoj lokaciji dominira kota Glavica (1 144 m.n.v.).

Predmetni blok grade donjokredni dobrouslojeni i okršeni vapnenci (K1). Na površini se lokalno javlja tanji pokrivač organskog tla.

Vapnenci pripadaju čvrstim stijenskim masama, tektonski dosta izlomljeni rasjedima. Prema izvedenim istražnim radovima i rezultatima bušenja mogu se izdvojiti:

- PZT - izrazito degradirana i trošna stijenska masa, krupno kršje s karbonatnim prahom i često crvenicom, jezgra razlomljena u krupnu oštroidnu drobinu (1-6 cm);
- GZT - srednje degradiran i lokalno intenzivnije okršen vapnenac, nekada i šupljikav, svjetlo-tamno sive boje. Pukotine hrapave, ispunjene crvenicom i glinom, na nekim pukotinama vidljive strije kao dokaz tektonske aktivnosti te tragovi djelovanja vode. (GSI 40-50);
- OS - srednje do neznatno degradiran i razlomljen vapnenac, značajnije okršen uz veće rasjede i pukotinske sustave, svjetlo-tamno sive boje. Pukotine bez ispune ili s tankom prevlakom limonita ili crvenice.





*Slika 63 Gust i neprohodan teren na lokaciji stupa 19, vidljivi izdanci vapnenca na površini*

#### **IG Blok 4 (stupovi 20 – 30)**

Trasa dalekovoda u predmetnom IG bloku povija jugoistočno, od Kuruzepa (962 m.n.v.) prema Velikom Malovanu (840,3 m.n.v.), južno od Buškog jezera. Na taj način prelazi uži zaravnjeni dio doline koja spaja Kazagine sjeveroistočno i Vlake, zapadno.

Predmetni blok grade dobrouslojeni i okršeni vapnenci s lećama dolomita, gornje jure (J32,3). Na površini se javlja tanji pokrivač organskog tla, promjenjive debljine.



*Slika 64 Izdanci gornjurskog vapnenca na lokaciji stupa 28*



Vapnenci pripadaju čvrstim stijenskim masama, tektonski dosta izlomljeni rasjedima. Prema izvedenim istražnim radovima i rezultatima bušenja mogu se izdvojiti:

- PZT - izrazito degradirana i trošna stijenska masa, krupno kršje s karbonatnim prahom i često crvenicom, jezgra razlomljena u krupnu oštroidnu drobinu (1-6 cm);
- GZT - srednje degradiran i lokalno intenzivnije okršen vapnenac, nekada i šupljikav, svjetlo sive boje. Pukotine hrapave, ispunjene tankim filmom limonita ili crvenice. (GSI 30-40);
- OS - srednje do neznatno degradiran i razlomljen vapnenac, značajnije okršen uz veće rasjede i pukotinske sustave, svjetlo sive boje. Pukotine bez ispune ili s tankom prevlakom limonita ili crvenice.

### **IG Blok 5 (stupovi 31 – 47)**

Trasa dalekovoda na ovom potezu skreće prema istoku te prelazi preko tektonski vrlo poremećenog brdsko planinskog terena, ispresijecan brojnim jarugama. Od Velikog Malovana, prelazi preko Pasića i područja Plitvina, uz kote Mali Privija (923 m.n.v.), sjeverno i Veliki Privija (945 m.n.v.) južno. Od Velike Privije ponovno povija prema jugu na područje Viničke ljuti i Grede.

Litostatigrafske jedinice čine deblje i tanje uslojeni vapnenci s tanjim proslojcima dolomita, donja kreda (2K1). Na površini se javlja tanji pokrivač organskog tla, promjenjive debljine.



**Slika 65** Otvoreni zasjek uz prometnicu, ispod stupa 47, donjokredni vapnenci





Vapnenci pripadaju čvrstim stijenskim masama, tektonski dosta izlomljeni rasjedima. Prema izvedenim istražnim radovima i rezultatima bušenja mogu se izdvojiti:

- PZT - izrazito degradirana i trošna stijenska masa, pretvorena u prašinsto i šljunkovito tlo, krupno kršje s karbonatnim prahom i često crvenicom. (1-6 cm). Usvojeni parametri za tlo:  $c=20$  kPa;  $\phi=20^\circ$ ;  $M_s=10-15$  MPa;  $\gamma=18$  kN/m<sup>3</sup>.
- GZT - srednje degradiran i lokalno intenzivnije okršen vapnenac, nekada i šupljikav, svjetlo sive - bijele boje. Pukotine hrapave, uglavnom bez ispune, šire pukotine ispunjene crvenicom i kalcitom. (GSI 45-55);
- OS - srednje do neznatno degradiran i razlomljen vapnenac, značajnije okršen uz veće rasjede i pukotinske sustave, svjetlo-tamno sive boje. Pukotine bez ispune ili s tankom prevlakom limonita ili crvenice. (GSI 60-70).

### **IG Blok 6 (stupovi 48 – 49)**

Obuhvaća vrlo kratak potez trase dalekovoda od Grede do Orlova gnijezda, predmetni potez je omeđen s dvije značajnije jaruge, prva podno stupa 47, druga podno stupa 49. Teren je značajno poremećen postojanjem navlačnog kontakta, što uzrokuje izraženu izmjenu grebena i jaruga na ovom kratkom potezu. Hidrografsku mrežu čine bujični tokovi samo u ekstremno velikih i dužih oborina duž, jaruga koje se nalaze na predmetnom potezu. Litostratigrafske jedinice čine slabosulojeni i masivni dolomiti s proslojcima vapnenaca (1K1). Na površini se javlja tanji pokrivač organskog tla, promjenjive debljine.



*Slika 66 Pogled prema stupu 49 i vidljivi trošni dolomiti u zasjeku prometnice*





Vapnenci pripadaju čvrstim stijenskim masama, tektonski dosta izlomljeni rasjedima. Prema izvedenim istražnim radovima i rezultatima bušenja mogu se izdvojiti:

- PZT - izrazito degradirana i trošna stijenska masa dolomita, lokalno grusirana, krupno kršje s karbonatnim prahom te često s crvenicom;
- GZT - srednje degradiran i lokalno intenzivnije trošan dolomit vapnenac, sive - bijele boje. Pukotine hrapave, uglavnom bez ispune, šire pukotine ispunjene crvenicom. (GSI 30-40);
- OS - srednje do neznatno degradiran i razlomljen dolomit, značajnije okršen uz veće rasjede i pukotinske sustave, sive-bijele boje. Pukotine uglavnom bez ispune. (GSI 45-55).

### **IG Blok 7 (stupovi 50 – 53)**

Na predmetnom potezu trasa dalekovoda se proteže u smjeru sjever – jug. Brdsko planinski teren koji se nalazi istočno od manjeg polja u kršu Vinac, te podno sjeverozapadnih padina Rošnjače, koja je dio Zavelimskog masiva. Hidrografsku mrežu čine bujični tokovi samo u ekstremno velikih i dužih oborina duž, jaruga koje se nalaze na predmetnom potezu. Litostratigrafske jedinice čine dobrouslojeni i okršeni vapnenci s lećama dolomita (J32,3). Na površini se lokalno javlja tanji pokrivač organskog tla, promjenjive debljine.



*Slika 67 Pogled na lokaciju stupa 50*



**Slika 68** Tektonski kontakt između dva inženjerskogeološka bloka, IG blok 6 (lijevo) i IG blok 7 (desno)

Vapnenci pripadaju čvrstim stijenskim masama, tektonski dosta izlomljeni rasjedima. Prema izvedenim istražnim radovima i rezultatima bušenja mogu se izdvojiti:

- PZT - izrazito degradirana i trošna stijenska masa, krupno kršje s karbonatnim prahom i često crvenicom, jezgra razlomljena u krupnu oštrobriđnu drobinu (1-6 cm);
- GZT - srednje degradiran i lokalno intenzivnije okršen vapnenac, svjetlo sive boje. Pukotine hrapave, uglavnom bez ispune ili ispunjene tankim filmom limonita ili gline. (GSI 45-55);
- OS - srednje do neznatno degradiran i razlomljen vapnenac, značajnije okršen uz veće rasjede i pukotinske sustave, svjetlo sive boje. Pukotine bez ispune ili s tankom prevlakom limonita ili crvenice. (GSI 60-70).



*Slika 69 Vapnenačka stijenska masa na površini (lokacija stupa 50)*

### **IG Blok 8 (stupovi 54 – 56)**

Predmetni IG blok je dio brdsko planinskog masiva Zavelima, točnije njegov rubni sjeverozapadni dio. Predmetni blok je prirodno podijeljen Dragom, čijim dnom protječe povremeni tok Draga. Pločasti vapnenci s rijetkim proslojcima dolomita (K21,2). Na površini se lokalno javlja tanji pokrivač organskog tla, promjenjive debljine. Vapnenci pripadaju čvrstim stijenskim masama, tektonski dosta izlomljeni rasjedima. Prema izvedenim istražnim radovima i rezultatima bušenja mogu se izdvojiti:

- PZT - izrazito degradirana i trošna stijenska masa, krupno kršje s karbonatnim prahom i često crvenicom, jezgra razlomljena u krupnu oštroidnu drobinu (1-6 cm);
- GZT - srednje degradiran i lokalno intenzivnije okršen vapnenac, na mjestima šupljikav, tamno-svjetlo sive boje. Pukotine hrapave, ispunjene tankim filmom limonita ili gline, zijeva >5 mm. (GSI 45-55);
- OS - srednje do neznatno degradiran i razlomljen vapnenac, značajnije okršen uz veće rasjede i pukotinske sustave, tamno-svjetlo sive boje. Pukotine bez ispune ili s tankom prevlakom limonita ili crvenice. (GSI 60-70).





*Slika 70 Pogled u smjeru stupova 52-54*

### **IG Blok 9 (stupovi 57 – 98)**

Predmetni blok je ujedno i najveći izdvojen IG blok, s obzirom da je čitav građen od gornjokrednih vapnenaca. Trasa dalekovoda prelazi preko brdsko planinskog terena južnih padina Zavelima te podno padina Zavelima. Na samom početku trase izdvajaju se kote Zdravo brdo (1 256 m.n.v.) te Kolokovac (1 347 m.n.v.), ispod kojih prolazi trasa dalekovoda, padina Zavelima je ispresječena brojnim manjim i većim jarugama, koje su tektonski predisponirane te u vremenu jačih padalina, na dnu im se formiraju manji i povremeni vodotoci. Od Kolokovca prema istoku, trasa dalekovoda se spušta nešto niže niz padine Zavelima te premoštava veliku tektonsku dragu, Musina draga te manji klanac, Hodžin klanac, nakon čega prelazi preko manjeg brdskog masiva, Kobilić (755 m.n.v.). Od Kobilića, dalekovod ponovno prelazi preko manje doline tj. kanjona koji je formiran vodotokom, koji se prihranjuje iz brojnih izvora na području Zagore (Jabuka, Grbavac, Grabovica, Žukovica i dr.). Prelaskom kanjona, u nastavku trasa prolazi platoom Koštica do kote Debeli brig (744 m.n.v.), gdje predmetni blok završava.

Potrebno je naglasiti kako je na predmetnom terenu prirodna morfologija terena značajno izmijenjena zbog brojnih površinskih iskopa boksitne rude, velikih razmjera.



**Slika 71** Pogled od stupa 90 prema kanjonu ispod Kobilica



**Slika 72** Pogled na lokaciju stupa 72 i izdanke gornjokrednih vapnenaca





Litostratigrafske jedinice čine uslojeni vapnenci s proslojcima dolomita, gornje krede (K22,3). Na površini se lokalno javlja tanji pokrivač organskog tla te kvartarnog deluvijalnog pokrivača (d), promjenjive debljine. Kvartarne deluvijalne naslage koherentnog tla, koje su građene od crvenice i drobine.

Vapnenci pripadaju čvrstim stijenskim masama, tektonski dosta izlomljeni rasjedima, dok tlo je koherentno u vršnom intervalu, gdje dominiraju prah i glina, nakon čega dominira sitno-krupno zrnata droбина, gdje je tlo nekoherentno ili vrlo slabe kohezije. Prema izvedenim istražnim radovima i rezultatima bušenja mogu se izdvojiti:

#### TLO

- Deluvijalne naslage  
d1 – kvartarni površinski pokrivač, deluvijalne naslage građene od crvenice (CL) s sitnom drobinom.  
d2 – kvartarni površinski pokrivač, sitni-krupni komadi kršja, dobro zbijeni i pomiješani s glinom i prahom (crvenica).

#### STIJENA

- PZT - izrazito degradirana i trošna stijenska masa, krupno kršje s karbonatnim prahom i često crvenicom, jezgra razlomljena u krupnu oštroidnu drobinu (1-6 cm);
- GZT - srednje degradiran i lokalno intenzivnije okrššen vapnenac, nekada i šupljikav, smeđe-bijele boje (lokalno crvenkast). Pukotine hrapave, zizeva >5 mm, pukotine ispunjene glinom i crvenicom. (GSI 30-40);
- OS - srednje do neznatno degradiran i razlomljen vapnenac, značajnije okrššen uz veće rasjede i pukotinske sustave, smeđe-bijele boje. Pukotine bez ispune ili s tankom prevlakom limonita ili crvenice. (GSI 50-70).

#### **IG Blok 10 (stupovi 98 – 119)**

Teren predmetnog IG bloka također pripada brdsko planinskom terenu građen od gornjokrednih vapnenaca, gdje na samom početku bloka dominira kota Ljut (850 m.n.v.), nakon koje dalekovod prelazi preko kanjona Studenog potoka, prema Kljenku (988 m.n.v.) tj. njegovim južnim padinama dalekovod se spušta preko Sovije drage, padinama Starke, sve do ruba kanjona rijeke Ričine, točnije Orlovog kuka, gdje se pojavljuju dolomiti. Hidrografsku mrežu čine bujični tokovi samo u ekstremno velikih i dužih oborina duž, jaruga koje se nalaze na predmetnom potezu. Litostratigrafske jedinice čine uslojeni i pločasti vapnenci s proslojcima dolomita (K<sub>21,2</sub>). Na površini se lokalno javlja tanji pokrivač organskog tla, promjenjive debljine. Vapnenci pripadaju čvrstim stijenskim masama, tektonski dosta izlomljeni rasjedima. Prema izvedenim istražnim radovima i rezultatima bušenja mogu se izdvojiti:

- PZT - izrazito degradirana i trošna stijenska masa, krupno kršje s karbonatnim prahom i često crvenicom, jezgra razlomljena u krupnu oštroidnu drobinu (1-6 cm);





- GZT - degradiran i okršen vapnenac, sive-bijele boje (lokalno crvenkast). Generalno vrlo razlomljen. Pukotine hrapave, zijeve >5 mm, pukotine ispunjene glinom. (GSI 25-35);
- OS - srednje do neznatno degradiran i razlomljen vapnenac, značajnije okršen uz veće rasjede i pukotinske sustave, sive-bijele boje. Pukotine bez ispune ili s tankom prevlakom limonita ili crvenice. (GSI 50-60).



*Slika 73 Pogled preko kanjona rijeke Ričine, sa stupnog mjesta 119, na stupno mjesto 120*

### **G Blok 11 (stupovi 120 – 121)**

Predmetni IG blok obuhvaća vrlo kratak potez terena koji obuhvaća sam kanjon rijeke Ričine, tj. Brinu. Blok obuhvaća kanjon i manji potez lijeve litice (istočne) kanjona koji su građeni od dolomitičnih naslaga, koje predstavljaju jezgru antiklinale. Litostratigrafske jedinice čine dolomiti, dolomitični vapnenci, vapnenci i brečasti vapnenci prijelaza donje na gornju kredu (K1,2). Na površini se lokalno javlja tanak sloj osulinskih naslaga, koje prekrivaju dno kanjona Brina.

Dolomiti pripadaju čvrstim stijenskim masama, tektonski dosta izlomljeni rasjedima. Prema izvedenim istražnim radovima i rezultatima bušenja mogu se izdvojiti:

- PZT - izrazito degradirana i trošna stijenska masa, krupno kršje s dolomitnim grusom (1-6 cm)
- GZT - srednje degradiran dolomit, bijele boje. Pukotine hrapave, uglavnom bez ispune. (GSI 50-60);
- OS - neznatno degradiran i razlomljen dolomit, kompaktan i homogen, vrlo visokih vrijednosti RQD-a. Pukotine bez ispune. (GSI 60-70).



*Slika 74 Pogled na kanjon Brina*



*Slika 75 Zasjek u dolomitima, stup 120*

### **IG Blok 12 (stupovi 122 – 125)**

Predmetni IG blok obuhvaća područje platoa brdsko planinskog terena, građen od vapnenaca, sjeverno od Posušja, na kojem se dalekovod blago penje dalje prema sjeveru, uz kanjon Brina, zatim prema Studenim vrilima i Snižnici. Prostor obilježavaju brojne vrtače i stijenske ogoline, dok je teren prekriven niskim raslinjem i uglavnom grmljem i šibljem. Područje kojim prolazi dalekovod je ujedno i sjeveroistočno krilo velike antiklinale u čijoj jezgri se nalaze donjogornjo kredni dolomiti. Hidrografska mreža je vrlo slabo razvijena te nema registriranih stalnih, niti povremenih tokova s obzirom da se radi o izrazito okršenom terenu, koji padaline propušta odmah u podzemlje. Litostratigrafske jedinice čine pločasti vapnenci s rijetkim proslojcima dolomita, gornja kreda (K21,2). Na površini se javlja vrlo tanak sloj organskog tla s kršjem. Vapnenci pripadaju čvrstim stijenskim masama, tektonski dosta izlomljeni rasjedima. Prema izvedenim istražnim radovima mogu se izdvojiti:



- PZT - izrazito degradirana i trošna stijenska masa, krupno kršje s karbonatnim prahom i često crvenicom, jezgra razlomljena u krupnu oštrobriđnu drobinu (1-6 cm);
- GZT - srednje degradiran i lokalno intenzivnije okršen vapnenac, na mjestima šupljikav, tamno-svjetlo sive boje. Pukotine hrapave, ispunjene tankim filmom limonita ili gline, zijeva >5 mm. (GSI 30-40);
- OS - srednje do neznatno degradiran i razlomljen vapnenac, značajnije okršen uz veće rasjede i pukotinske sustave, tamno-svjetlo sive boje. Pukotine bez ispune ili s tankom prevlakom limonita ili crvenice. (GSI 50- 60).



*Slika 76 U blizini lokacije stupa 125, vidljivi izdanci vapnenca gornje krede na samoj površini*

### **IG Blok 13 (stupovi 126 – 138)**

Trasa dalekovoda se povija prema istoku, brdsko planinskim terenom južnih padina Snižnice, gdje dominira kota Otakuša (1 193 m.n.v.). Od stupa 134, trasa se spušta južno od sela Sobač u smjeru jugoistoka prema južnim dijelovima Tribistova, na lokalitet Stejci. Predmetni teren je građen od vapnenačkih karbonatnih naslaga, te ga također karakteriziraju pojave brojnih vrtača, ali i jaruga. Osim navedenog, potrebno je naglasiti kako je na predmetnom terenu prirodna morfologija terena značajno izmijenjena zbog brojnih površinskih iskopa boksitne rude, velikih razmjera. Hidrografska mreža je vrlo slabo razvijena te nema registriranih stalnih, niti povremenih tokova s obzirom da se radi o izrazito okršenom terenu, koji padaline propušta odmah u podzemlje.





**Slika 77** Pogled s lokacije stupa 138, prema Sobaču i stupovima 134 – 133



**Slika 78** Napuštene boksitne jame u blizini stupova 133 – 131



**Slika 79** Lokacija stupa 137, izdanci gornjokrednog vapnenca vidljivi na površini terena

Litostratigrafske jedinice čine uslojeni vapnenci gornje krede s proslojcima dolomita (K22,3). Na površini se lokalno javlja vrlo tanak sloj organskog tla s kršjem. Vapnenci pripadaju čvrstim stijenskim masama, tektonski dosta izlomljeni rasjedima. Prema izvedenim istražnim radovima mogu se izdvojiti:

- PZT - izrazito degradirana i trošna stijenska masa, sitno-krupno kršje s karbonatnim prahom i često crvenicom, jezgra razlomljena u krupnu oštroidnu drobinu (1-6 cm);
- GZT - srednje degradiran i lokalno intenzivnije okršen vapnenac, nekada i šupljikav, smeđe-bijele boje (lokalno crvenkast). Pukotine hrapave, zijeva >5 mm, pukotine ispunjene glinom i crvenicom. (GSI 25-35);
- OS - srednje do neznatno degradiran i razlomljen vapnenac, značajnije okršen uz veće rasjede i pukotinske
- sustave, smeđe-bijele boje. Pukotine bez ispune ili s tankom prevlakom limonita ili crvenice. (GSI 50-60).

#### 2.6.3.5 Zemljište

Prostor općine Tomislavgrad formiran je u specifičnim geološkim i klimatskim uvjetima koji su snažno utjecali na karakteristike, zastupljenost i rasprostranjenost poljoprivrednih i šumskih tala. Geološku podlogu tala Općine čine vapnenci i dolomiti jurske ili kredne starosti s vrlo visokim udjelom kalcijevog karbonata čije se trošenje odvija primarno kemijskim putem, ostavljajući vrlo malu količinu rezidua iz kojeg se formira tlo. Rezultat ovakvog stanja je mukotrpan i spor proces nastajanja zemljišta, koja kroz povijest života na ovom prostoru nikad nisu bila posebno izdašna u poljoprivrednoj proizvodnji niti su omogućavala veliku raznolikost u izboru poljoprivrednih kultura. Uvijek je dominirajući način korištenja



prostora u poljoprivredi ovdje bilo stočarstvo, kojemu je bilo podređeno korištenje raspoloživih poljoprivrednih površina. Zemljišta su ovdje bila medij za uzgoj stočne hrane ili ispašu na prostranim pašnjacima kojih ima dosta na prostoru Općine.

Novije doba donijelo je uz razvoj tehnologije i klimatske promjene zbog kojih postoje mogućnosti šireg spektra poljoprivrednih proizvodnji kroz uzgoj u zaštićenom prostoru, sadnju određenih vrsta voća prilagođenog zemljišno klimatskim uvjetima, bogatiji pasminski sastav, uzgoj većih količina kvalitetnije hrane za stoku, te izgradnju prerađivačkih kapaciteta u kojima se postiže veća dodana vrijednost za proizvode dobivene uzgojem stoke.

U statističkom smislu je po načinu korištenja prostora općina Tomislavgrad poljoprivredno područje, sa tendencijom prirodnog pošumljavanja kao rezultat socio-ekonomskog stanja šireg područja. Sve je veći broj stanovnika koji ne samo napuštaju poljoprivredu, nego i cijeli prostor, doprinoseći depopulaciji, deagrarizaciji i prirodnoj konverziji iz poljoprivrednih u šumska područja. Općina se prostire na ukupno 96 600 ha sa strukturom površina predstavljenih u *tablici br.27*.

**Tablica 27** Struktura korištenja prostora u općini Tomislavgrad

Redni broj	Način korištenja zemljišta	Ukupno ha	Ukupno %
1.	Poljoprivredne površine (oranice, vrtovi, voćnjaci, livade i pašnjaci)	41 571	43
2.	Izvan poljoprivredne površine (naselja s okućicom, kamenolomi, kopovi, vodene površine)	5 511	66
3.	Potencijalne šume u fazi konverzije iz pašnjaka	29 883	31
4.	Šume	19634	20
<b>UKUPNO</b>		<b>96 600</b>	<b>100</b>

U pedološkom pogledu na ovom se prostoru mogu izdvojiti određene grupe tala, koje spadaju u dva razdjela:

1. Automorfna tla
2. Hidromorfna tla

Pregled ukupnih površina zemljišta po razdjelima i pripadajućim tipovima je u *tablici br.28*.

**Tablica 28** Ukupne površine zemljišta po razdjelima i tipovima u ha

Razdjel	Redni broj	Naziv tipa tla i ukupna površina u ha
<b>A. AUTOMORFNA TLA</b>	1.	KOLUVIJALNA TLA (KOLUVIJ) 801
	2.	VAPNENAČKO DOLOMITNA CRNICA 37 435
	3.	RENDZINA 17 684
	4.	EUTRIČNO SMEĐE TLO (EUTRIČNI KAMBISOL) 56
	5.	SMEĐE TLO NA VAPNCU I DOLOMITU 8 738
	6.	ANTROPOGENA TLA
<b>UKUPNO AUTOMORFNA TLA</b>		<b>65 325</b>





<b>B. HIDROMORFNA TLA</b>	7.	FLUVISOL (ALUVIJALNO TLO) 2 080
	8.	HUMOFUVISOL (ALUVIJALNO LIVADNO TLO) 351
	9.	MOČVARNO OGLEJENO TLO (SEMIGLEJ) 1 676
	10.	MOČVARNO GLEJNO (EUGLEJ) 1 221
	11.	HIDROMELIORIRANO 800
<b>UKUPNO HIDROMORFNA TLA</b>		6 132
<b>SVEUKUPNO</b>		71 457

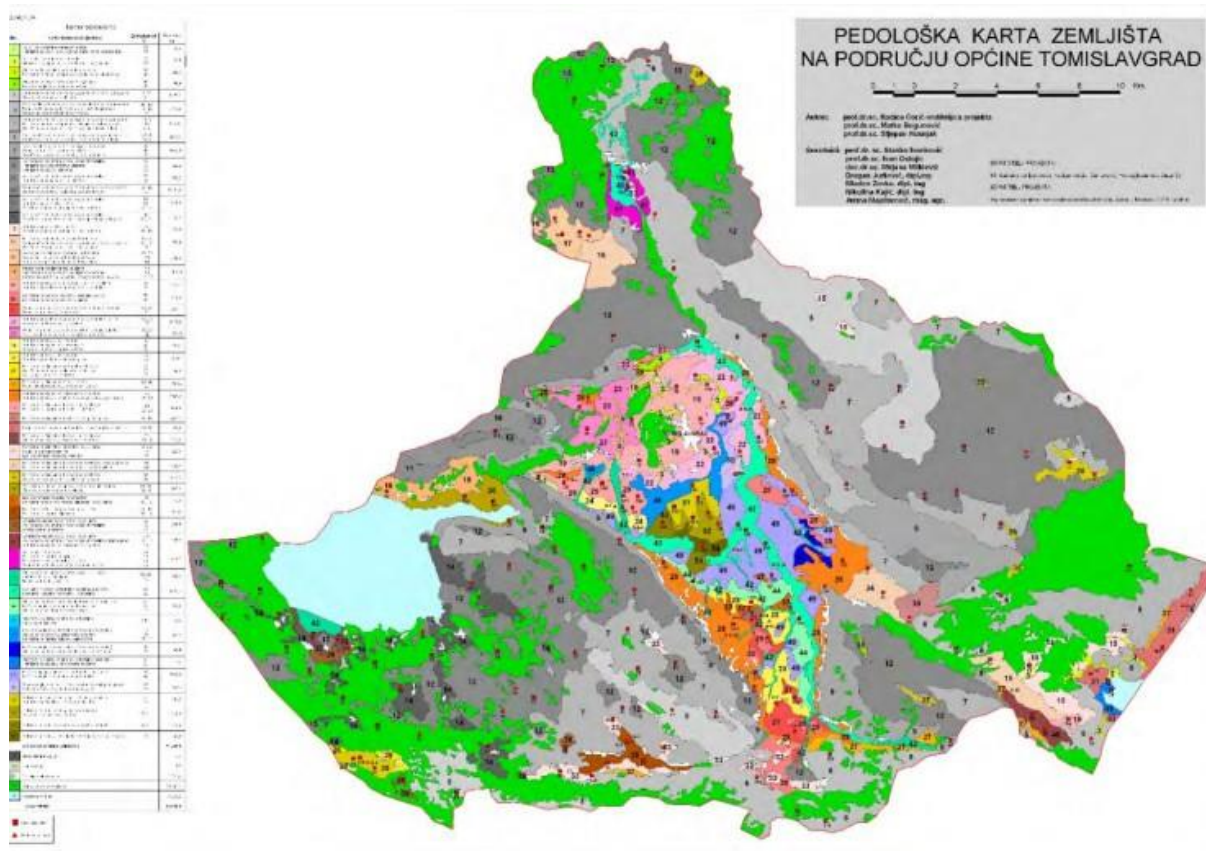
Razvoj zemljišta općine Tomislavgrad je oblikovan ne samo geološkom podlogom područja, nego također i utjecajem klime, koja je ovdje brdsko-planinska, sa prosječnom godišnjom temperaturom od 10,2 °C i prosječnom godišnjom količinom oborina od 1 148 mm, koliko je registrirano za period 1998.-2014.

Teren općine Tomislavgrad je bogat tlima male upotrebne vrijednosti. Općina je locirana u zoni tipičnog krša gdje ima malo kvalitetnih tala, puno kamenjara i općenito goleti, geološka podloga i kombinacija klimatsko-biogenih utjecaja nisu omogućili nastanak i razvoj zemljišta koja bi bila izdašnija i omogućila bogatiju poljoprivrednu proizvodnju kroz povijest.

Prostorno najzastupljenija tla su vapnenačko-dolomitne crnice sa 37 435 ha što čini 38,76% ukupne površine Općine. Ova su tla male plodnosti i proizvodne vrijednosti i koriste se kao pašnjaci i determiniraju prostor Općine kao primarno stočarski kraj. Kao tla dominantno VII. bonitetne kategorije, imaju jako velika ograničenja i mogu se koristiti uglavnom za ispašu ovaca. Ima ih svuda i cijeli je prostor Općine okružen njima. Obzirom na slab interes stanovništva za poljoprivredu, sve se više ovih površina pretvara konverzijom u lošije šume.

Sama trasa priključnog dalekovoda prolazi kroz nekoliko bonitetnih kategorija tala kroz naselja kako slijedi:

- Korita – trasa dalekovoda obuhvaća pašnjake 4. i 6. klase, šume 3., 4., 5., 6., i 7. klase, oranice/njive 3. i 4. klase te prolazi jednim dijelom kroz vrt, nekategorizirani put i gradilišta
- Vinica – pašnjaci, šume 6. i 7. klase, te put, vrt i potok
- Pasić – šume 6. i 7. klase, oranice/njive 4. i 5. klase te nekategorizirani put
- Rošnjače – šume 5. klase
- Mijakovo polje – šume 6. i 7. klase, pašnjaci 5. i 6. klase te prilazni put.



**Slika 80** Pedološka karta općine Tomislavgrad (izvor: karta upotrebne vrijednosti zemljišta na području hercegobosanske županije)

Na području općine Posušje dominiraju automorfna tla i to u rasponu od tala s nerazvijenim humusnoakumulativnim horizontom kao što je to kamenjara (litosol) pa do tala u kojima je prisutna lesivaža tj. eluvijalno-iluvijalni procesi kao luvisol.

Najzastupljenija tla općine Posušje su: smeđe plitko tlo na laporcima (*Eutric Kambisol*) i rendzina na jedrim vapnencima (*Kalkomelanosol*).



*Slika 81 Pedološka karta općine Posušje*

Prema Strategiji razvitka općine Posušje 2014.-2023. (2013) tj. podacima iz katastra Općine, u privatnom posjedu se nalazi 71,2 % poljoprivrednog zemljišta. Prosječna veličina posjeda je oko 3,1 hektara po kućanstvu, tj. 1,12 ha/ glavi stanovnika.

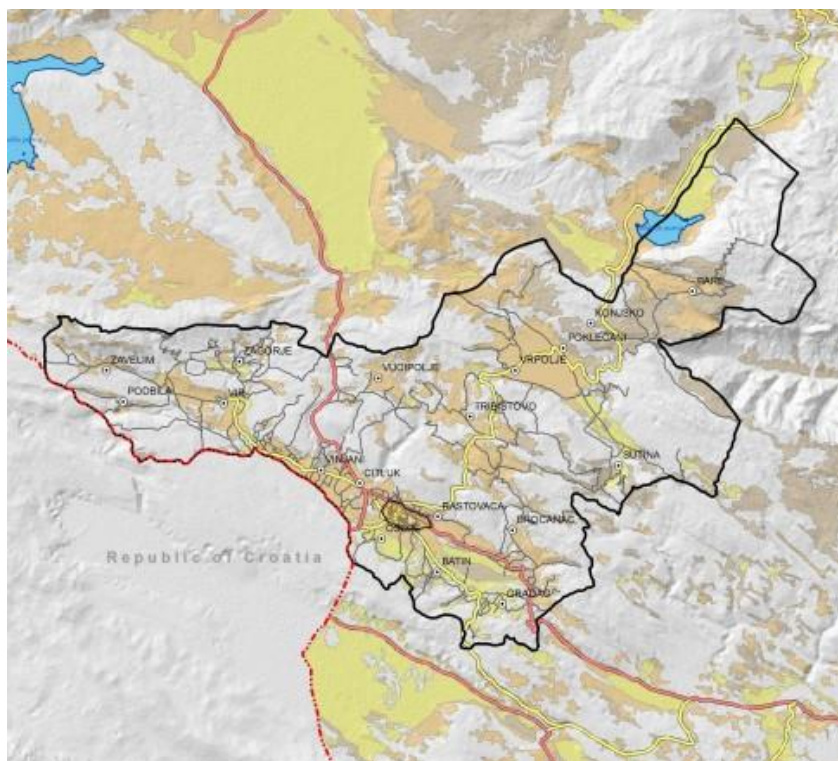
U strukturi poljoprivrednog zemljišta prevladavaju livade i pašnjaci (96,86 %), što uvelike određuje strukturu primarne poljoprivredne proizvodnje, koja je i danas usmjerena na stočarstvo, odnosno proizvodnju mesa i mlijeka.

Prema Strategiji razvoja općine Posušje 2014.-2023. (2013), površine svog zemljišta (26 766 ha) po kategorijama su sljedeće:

- njive 58,3 ha,
- voćnjaci 0,70 ha,
- livade 38,9 ha,
- pašnjaci 12 798 ha,
- šume 13 129 ha,
- neplodno zemljište 741,6 ha.

Zastupljene površine zemljišta prema bonitetnim kategorijama nisu dostupne. Prema karti zemljišta prema bonitetnim kategorijama vidljivo je da je najzastupljenija druga zona sa bonitetnim kategorijama V i VI.



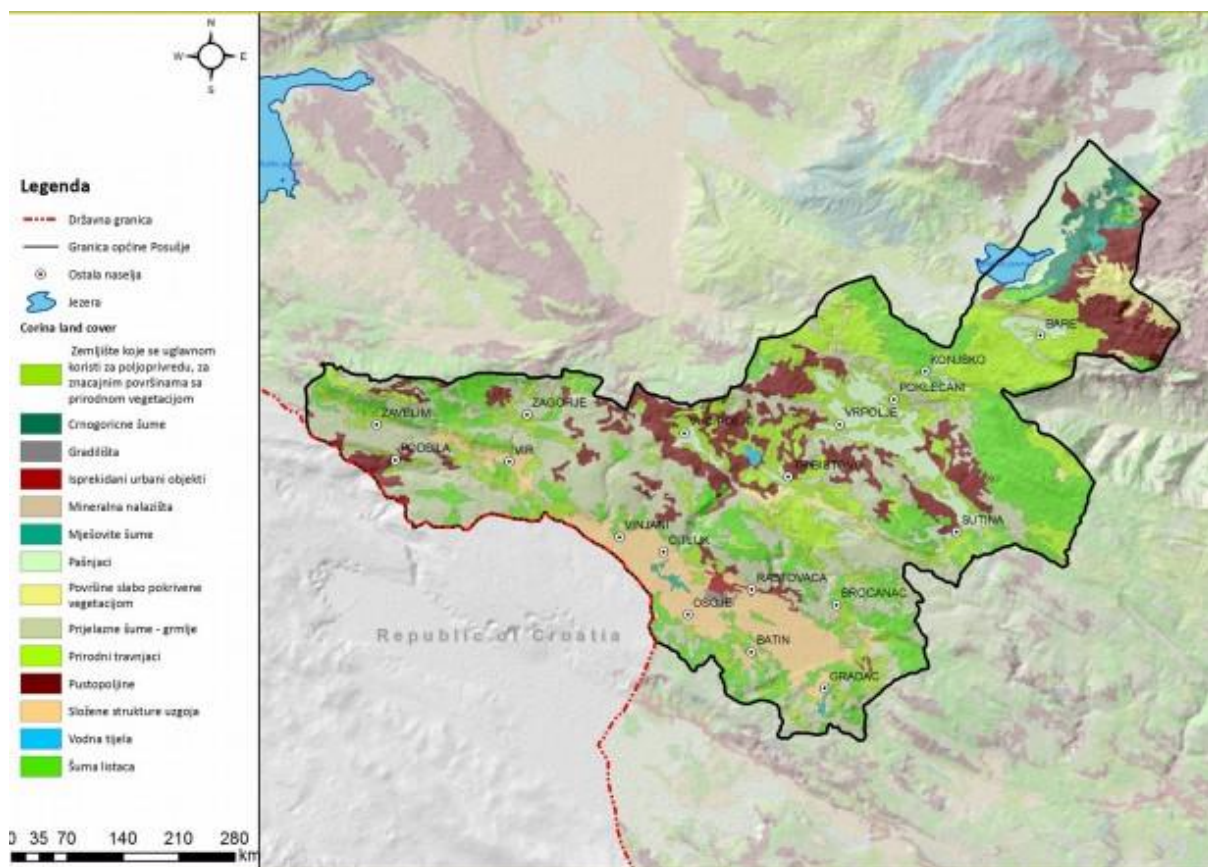


**Slika 82** Bonitetne kategorije zemljišta općine Posušje

Bonitetne kategorije tala na području trase dalekovoda kroz naselja:

- Zavelim – trasa dalekovoda prolazi kroz šume 5. i 6. klase i nekategorizirani put
- Sutina Virska – šume 4., 5. i 6. klase, oranice/njive 5. klase i potok
- Vir - šume 5. i 6. klase te potok i nekategorizirani put
- Zagorje - šume 5. i 6. klase
- Vinjani – šume 3. i 6. klase, nekategorizirani i magistralni put, potok, majdan i kamenolom
- Čitluk - šume 5. i 6. klase i potok
- Bešlići – šuma 5. klase
- Tribistovo – šuma 5. klase, pašnjak 5. klase te lokalni put Posušje-Rakitno
- Nugli – šuma 5. klase
- Posušje – trasa dalekovoda će prolaziti i kroz neke katastarske čestice u Posušju za koje nema dostupnih podataka

*Slika br. 83* prikazuje zemljišni pokrivač općine Posušje prema CLC (eng. Corine Land Cover) metodologiji, prema zadnjim dostupnim podacima iz 2006. godine.



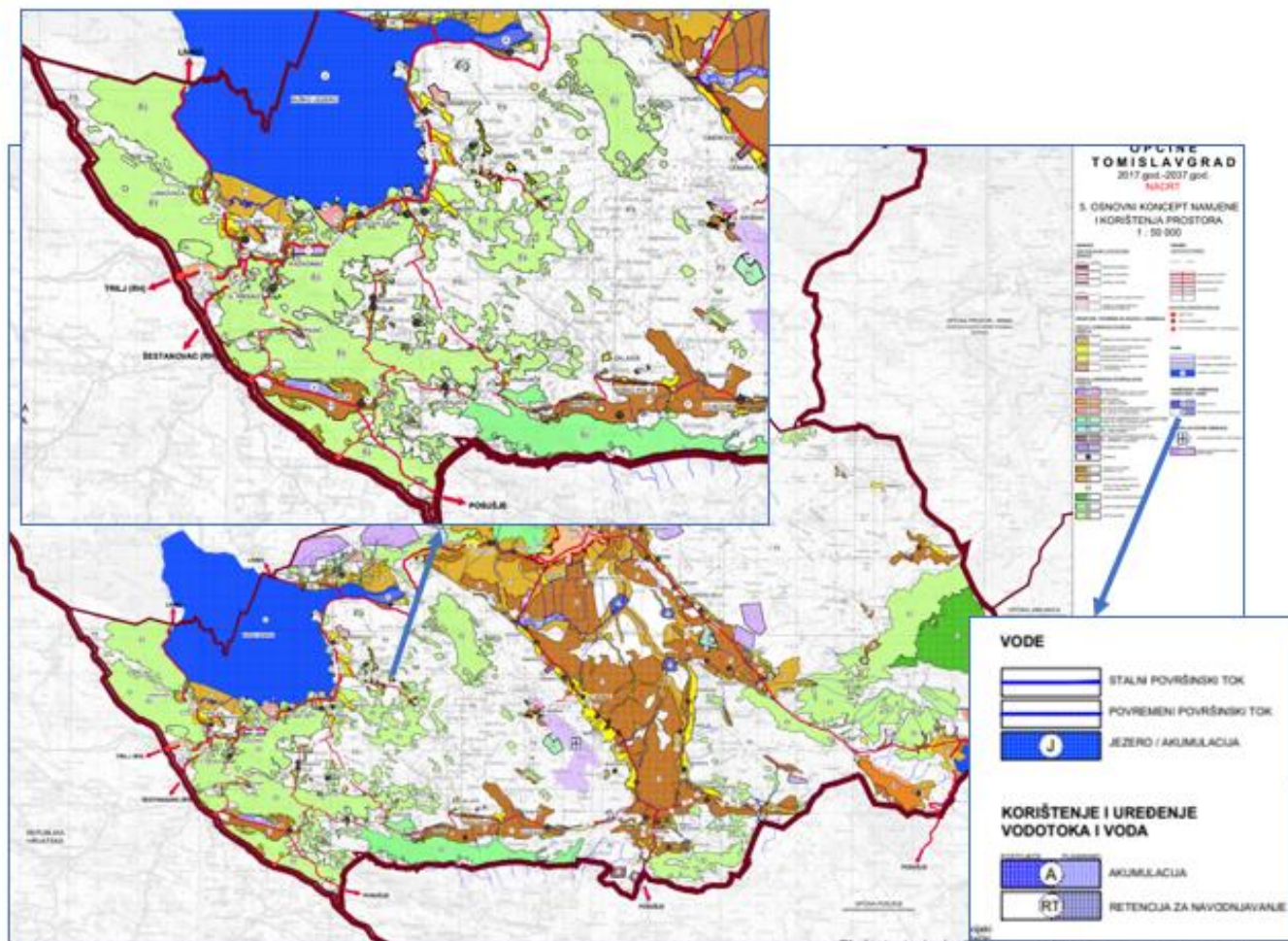
Slika 83 Zemljišni pokrivač (Corine Land Cover –CLC) općine Posušje (2006)

## 2.6.4 PODACI O VODAMA

Općina Tomislavgrad je bogata vodnim resursima, ali su oni količinski nepovoljno raspoređeni tijekom godine. U sušnim razdobljima većina vodotoka, među kojima i najveći vodotok – Šujica, presuše zbog velikih gubitaka vode preko ponora. S druge strane, u razdobljima velikih voda, zbog velikih dotoka vrlo često dolazi do plavljenja dijela Duvanjskog polja.

Iako je hidrografska mreža slabije razvijena, specifična krška građa i propusnost stijena uvjetovali su akumuliranje podzemne vode unutar stijenskih masa. Podzemna se voda drenira kroz brojna krška vrela i izvore, a veliki broj tih vrela je kaptiran za potrebe vodoopskrbe stanovništva općine Tomislavgrad.





Slika 84 Hidrografska mreža općine Tomislavgrad<sup>45</sup>

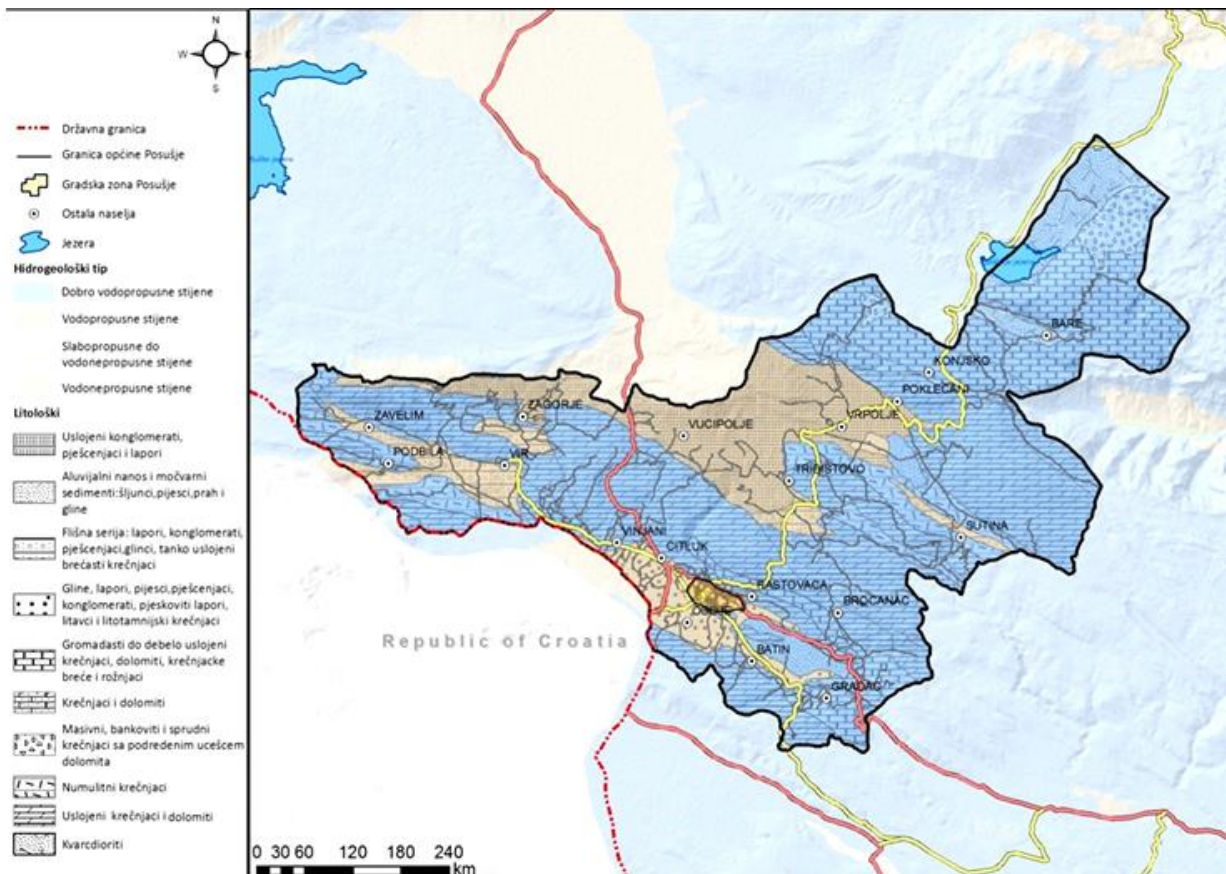
Osnovno obilježje prostora općine Posušje u hidrološkom pogledu je da nema stalnih površinskih tokova tj. većih površinskih vodenih tokova. Rijeka Ričina izvire na 900 m.n.v. na području Tribistova. Vodotok Ričine se spušta kroz uske tjesnace u Posuško polje (580 m.n.v.), gdje u nju dotječe nekoliko bujičnih tokova (Topola, Studeni potok). Iz Posuškog polja se Ričina pod nazivom Suvaja ulijeva u retenciju Prološko Blato u Imotskom polju, a odatle ide sve do ušća u Neretvu kao Trebižat. Ukupna duljina toga vodotoka od Imotskog do Neretve je preko 70 km. Istraživanjima je utvrđeno da u koritu Ričine i Topale, te u Posuškom polju, postoji nekoliko ponora kroz koje voda podzemnim putem odlazi na niže horizonte u Imotsko-Bekijsko polje. Zbog toga su količine vode koje otječu vrlo male, a koeficijenti otjecanja su niži od 0,1.

Osim toga, na predmetnom slivnom području su smještene tri akumulacije: Rastovača na Topali, te Tribistovo i IGM na Ričini. Iz Rastovače i Tribistova praktično nema ispuštanja vode (ispuštanja su vrlo rijetka) čime je znatno poremećen prirodni hidrološki režim na nizvodnim dionicama vodotoka, a

<sup>45</sup> Izvor: Prostorni plan Općine Tomislavgrad 2017. – 2037. god.



površinsko otjecanje, koje je i u prirodnim uvjetima bilo povremenog karaktera, je dodatno umanjeno. To se posebno odnosi na vršne protoke koji su višestruko manji nakon izgradnje spomenutih akumulacija. Malih izvora u općini Posušje ima i to su: Žukovica, Zečica, Vrelo Jastreb i Jelica u Rakitnu, te Jelinak u Tribistovu i vrelo Šipak u Vučipolju. U razvojnom i gospodarskom smislu ovi izvori su ograničenih mogućnosti.



Slika 85 Hidro-geološka karta općine Posušje

#### 2.6.4.1 Hidrogeološki vodonosnici voda i pravci podzemnog tečenja

Prema značajkama hidrogeoloških jedinica i njihovog prostornog položaja i funkcije u sklopu terena, na području općine Tomislavgrad izdvojeno je pet vrsta vodonosnika:

- a) Hidrogeološki kolektor s intergranularnom poroznošću izgrađen od limnoglacialnih i aluvijalnih naslaga šljunka i pijeska u području Šuičkog polja.
- b) Hidrogeološki kolektor s dobro razvijenom pukotinskom i kavernoznom poroznošću. Izdvojeni su :
  - Slijev izvora Žabljak i Sturba na sjevernom dijelu općine,
  - Slijev izvora u dolini Cetine na zapadnom dijelu općine,
  - Slijev Ričine s istočne, južne i jugozapadne strane Duvanjskog polja,
  - Slijev izvora Rame sa sjeveroistočne strane općine,



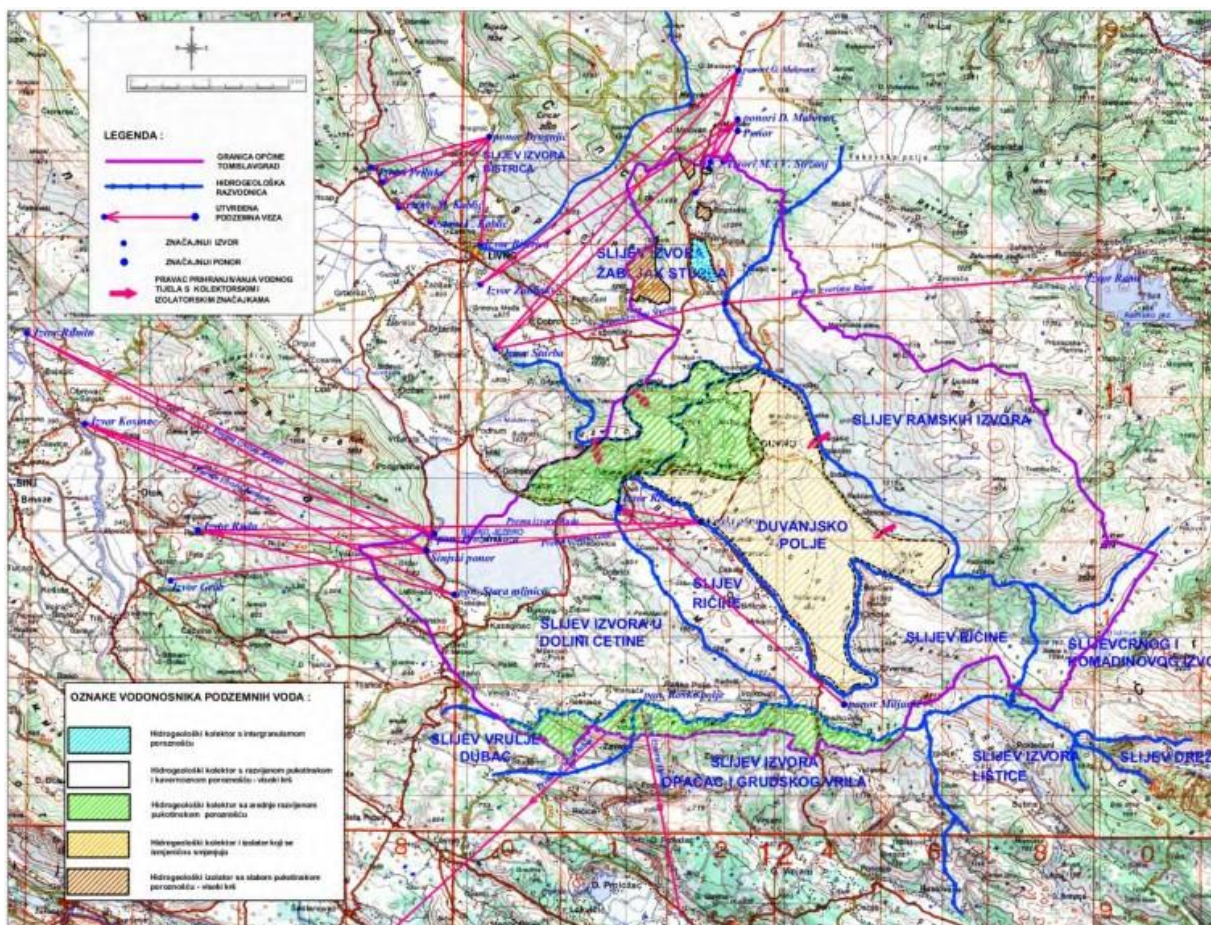
- Slijev Crnog i Komadinovog vrela u dolini Neretve, manji prostor istočnog dijela općine,
- Slijev vrulje Dubac na malom dijelu jugozapadnog dijela općine.

c) Hidrogeološki kolektor sa srednje razvijenom pukotinskom poroznošću u području:

- istočnih i južnih padina masiva Tušnice i
- na krajnjem južnom dijelu općine koji pripada dijelu sliva izvora Opačac i Grudsko vrilo, te dio slijeva vrulje Dubac.

d) Hidrogeološki kolektor i izolator koji se izmjenjuju po dubini i najvećim dijelom izgrađuju Duvanjsko polje. Generalno promatrano, ovaj vodonosnik se ponaša kao djelomična hidrogeološka barijera podzemnim vodama iz krškog vodonosnika slijeva izvora Rame (Ljubuša) i slijeva izvora u dolini Cetine (masiv Tušnice), odnosno kolektora sa srednje razvijenom pukotinskom poroznošću. Iz ovih sljevova se prihranjuju podzemnim vodama kolektorke partije u ovom vodnom tijelu.

Pravci tečenja podzemnih voda su utvrđeni metodom brojnih trasiranja čiji su rezultati prikazani na slici br. 86.



Slika 86 Prostorni raspored vodonosnika podzemnih voda s utvrđenim pravcima podzemnog tečenja





Generalno gledano postoje četiri pravca podzemnog otjecanja :

- s najvećeg dijela površine Općine, podzemne vode otječu u pravcu izvora u Livanjskom polju (izvor Ričine i izvori Žabljak i Sturba) i prema izvorima dolini rijeke Cetine (izvori Grab, Ruda, Kosinac i Rumin). To su izdvojeni sljevovi izvora Žabljak i Sturba; slijev izvora u dolini Cetine i slijev Ričine.
- U pravcu izvora Rame otječe znatan dio podzemnih voda s masiva Ljubuše. Razvodnica manjim dijelom ovog vodnog tijela se nalazi u kanjonu rijeke Šuice. Tijekom razdoblja velikih voda razvodnica u području najvišeg dijela Ljubuše se znatno pomjera u pravcu sjeveroistoka što u tom razdoblju uzrokuje izbijanje većih količina podzemne vode duž sjeveroistočnog oboda Duvanjskog polja.
- Sa šireg područja Blidinjskog jezera dokazana je podzemna veza s izvorima Crno vrelo u dolini rijeke Neretve (vodno tijelo Čvrsnica) i
- s manjih prostora krajnjeg južnog dijela općine, u području Mesihovine, utvrđena je jaka podzemna veza s vruljom Dubac na Jadranskoj obali i slabija podzemna veza s izvorom Opačac u Imotskom polju.

Prema prethodnoj vodnoj suglasnosti na području gradnje dalekovoda utvrđeno je postojanje sljedećih vodnih tijela:

- Virine (Sobač)
- Ričina (Orlov kuk)
- Studeni potok (Vinjani)
- Žukovica (Đereci)
- Musina Draga (Sutina) u općini Posušje. Zatim u Hercegbosanskoj županiji (općini Tomislavgrad) potoci Brina i Draga.

Navedeni vodni tokovi nalaze se van sigurnosne zone dalekovoda te se ne nalaze pod neposrednim utjecajem izgradnje istog.

Na padinama Kapina i Rupa (između planiranih dalekovodnih stupova br. 1-9), gdje dominira kota Jastrebača (1 199 m.n.v.), što je zapadno od Buškog jezera mogu se pronaći brojne jaruge i vododerine unutar kojih se aktiviraju povremeni tokovi površinske vode.

Teren unutar područja gradnje stupova broja 13 – 19 je brdsko-planinskog tipa, trasa dalekovoda na ovom potezu prolazi od drage Grlo Međugorje do grebena Kuruzep, preko Debele kose. Na predmetnoj lokaciji dominira kota Glavica (1 144 m.n.v.). Hidrografsku mrežu čine bujični tokovi samo u ekstremno velikih i dužih oborina duž, jaruga koje se nalaze na predmetnom potezu.

Trasa dalekovoda u području gradnje stupova broj 20 - 30 povija se jugoistočno, od Kuruzepa (962 m.n.v.) prema Velikom Malovanu (840,3 m.n.v.), južno od Buškog jezera. Na taj način prelazi uži zaravnjeni dio doline koja spaja Kazaginac sjeveroistočno i Vlake, zapadno. Hidrografska mreža je vrlo slaba i nerazvijena, s obzirom da na predmetnom području nema dominirajućih i markantnih jaruga kojima se formiraju povremeni bujični tokovi.





Nastavak trase dalekovoda planirane gradnje stupova broj 31 - 47 skreće prema istoku te prelazi preko tektonski vrlo poremećenog brdsko planinskog terena, ispresijecan brojnim jarugama. Od Velikog Malovana, prelazi preko Pasića i područja Plitvina, uz kote Mali Privija (923 m.n.v.), sjeverno i Veliki Privija (945 m.n.v.) južno. Od Velike Privije ponovno povija prema jugu na područje Viničke ljuti i Grede. Hidrografsku mrežu čine bujični tokovi samo u ekstremno velikih i dužih oborina duž, jaruga koje se nalaze na predmetnom potezu.

Područje gradnje stupova broj 48 – 49 obuhvaća vrlo kratak potez trase dalekovoda od Grede do Orlova gnjizda, predmetni potez je omeđen s dvije značajnije jaruge, prva podno stupa 47, druga podno stupa 49. Teren je značajno poremećen postojanjem navlačnog kontakta, što uzrokuje izraženu izmjenu grebena i jaruga na ovom kratkom potezu. Hidrografsku mrežu čine bujični tokovi samo u ekstremno velikih i dužih oborina duž, jaruga koje se nalaze na predmetnom potezu.

Na potezu gradnje stupova broj 50 - 53 trasa dalekovoda se proteže u smjeru sjever – jug. Brdsko planinski teren koji se nalazi istočno od manjeg polja u kršu Vinac, te podno sjeverozapadnih padina Rošnjače, koja je dio Zavelimskog masiva. Hidrografsku mrežu čine bujični tokovi samo u ekstremno velikih i dužih oborina duž, jaruga koje se nalaze na predmetnom potezu.

Gradnja stupova broj 54 – 56 obuhvaća dio brdsko planinskog masiva Zavelima, točnije njegov rubni sjeverozapadni dio. Predmetni blok je prirodno podijeljen Dragom, čijim dnom protječe povremeni tok Draga. Hidrografsku mrežu čine bujični tokovi samo u ekstremno velikih i dužih oborina duž, jaruga koje se nalaze na predmetnom potezu.

Trasa dalekovoda gradnje stupova broj 57-98 prelazi preko brdsko planinskog terena južnih padina Zavelima te podno padina Zavelima. Na samom početku trase izdvajaju se kote Zdravo brdo (1 256 m.n.v.) te Kolokovac (1 347 m.n.v.), ispod kojih prolazi trasa dalekovoda, padina Zavelima je ispresječena brojnim manjim i većim jarugama, koje su tektonski predisponirane te u vremenu jačih padalina, na dnu im se formiraju manji i povremeni vodotoci. Od Kolokovca prema istoku, trasa dalekovoda se spušta nešto niže niz padine Zavelima te premoštava veliku tektonsku dragu, Musina draga te manji klanac, Hodžin klanac, nakon čega prelazi preko manjeg brdskog masiva, Kobilić (755 m.n.v.). Od Kobilića, dalekovod ponovno prelazi preko manje doline tj. kanjona koji je formiran vodotokom, koji se prihranjuje iz brojnih izvora na području Zagore (Jabuka, Grbavac, Grabovica, Žukovice i dr.). Prelaskom kanjona, u nastavku trasa prolazi platoom Koštica do kote Debeli brig (744 m.n.v.), gdje predmetni blok završava. Potrebno je naglasiti kako je na predmetnom terenu prirodna morfologija terena značajno izmijenjena zbog brojnih površinskih iskopa boksitne rude, velikih razmjera. Hidrografsku mrežu čine bujični tokovi samo u ekstremno velikih i dužih oborina duž, jaruga koje se nalaze na predmetnom potezu.

Teren gradnje stupova broj 98 - 119 također pripada brdsko planinskom terenu građen od gornjokrednih vapnenaca, gdje na samom početku bloka dominira kota Ljut (850 m.n.v.), nakon koje dalekovod prelazi preko kanjona Studenog potoka, prema Kljenku (988 m.n.v.) tj. njegovim južnim



padinama dalekovod se spušta preko Sovije drage, padinama Starke, sve do ruba kanjona rijeke Ričine, točnije Orlovog kuka, gdje se pojavljuju dolomiti. Hidrografsku mrežu čine bujični tokovi samo u ekstremno velikih i dužih oborina duž, jaruga koje se nalaze na predmetnom potezu.

Blok gradnje stupova 120 -121 obuhvaća vrlo kratak potez terena koji obuhvaća sam kanjon rijeke Ričine, tj. Brinu. Blok obuhvaća kanjon i manji potez lijeve litice (istočne) kanjona koji su građeni od dolomitičnih naslaga, koje predstavljaju jezgru antiklinale. Hidrografsku mrežu čini samo dno kanjona Brina, čijim koritom povremeno teče Ričina, koja je svojevremeno do izgradnje akumulacije Tribistovo bila stalan tok vode.

Područje planirano za izgradnju stupova broj 122 - 125 obuhvaća područje platoa brdsko planinskog terena, građen od vapnenaca, sjeverno od Posušja, na kojem se dalekovod blago penje dalje prema sjeveru, uz kanjon Brina, prema Studenim vrilima i Snižnici. Hidrografska mreža je vrlo slabo razvijena te nema registriranih stalnih, niti povremenih tokova s obzirom da se radi o izrazito okršenom terenu, koji padaline propušta odmah u podzemlje.

Završetak trase dalekovoda se povija prema istoku, brdsko planinskim terenom južnih padina Snižnice, gdje dominira kota Otakuša (1 193 m.n.v.). Od stupa 134, trasa se spušta južno od sela Sobač u smjeru jugoistoka prema južnim dijelovima Tribistova, na lokalitet Stejci. Predmetni teren je građen od vapnenačkih karbonatnih naslaga, te ga također karakteriziraju pojave brojnih vrtača, ali i jaruga. Osim navedenog, potrebno je naglasiti kako je na predmetnom terenu prirodna morfologija terena značajno izmijenjena zbog brojnih površinskih iskopa boksitne rude, velikih razmjera. Hidrografska mreža je vrlo slabo razvijena te nema registriranih stalnih, niti povremenih tokova s obzirom da se radi o izrazito okršenom terenu, koji padaline propušta odmah u podzemlje.



## 2.6.5 PODACI O ZRAKU I KLIMI

Trasa predmetnog dalekovoda prolazi kroz pojas umjereno kontinentalne klime u općinama Posušje i Tomislavgrad. Na klimatske značajke općine Tomislavgrad veliki utjecaj ima položaj planinskog masiva Dinarida koji sprječava prodor mediteranske klime na ovo područje. Područje se nalazi na kontaktu mediteranske i kontinentalne klime. Na hipsometrijski najnižem dijelu Općine klima je blago kontinentalna, gotovo mediteranska (mediteranska klima pretplaninskog tipa), dok sjeverne dijelove Općine karakterizira kontinentalna klima (klima pretplaninskog tipa je na visinama između 400 i 800 m n. m., planinskog tipa na visinama između 800 i 1 600 m n. m., dok je kontinentalna klima alpskog tipa iznad 1 600 m n. m.) sa jakim i dugim zimama i dugim razdobljima s intenzivnim snježnim padavinama, čak i u proljeće. Osnovne karakteristike klime dane su na temelju meteoroloških praćenja i mjerenja na meteorološkim postajama Tomislavgrad i Livno u razdoblju između 1961. i 1990. godine. Danas se mjerenja provode samo na meteorološkoj postaji Livno.

Na području općine Posušje zastupljena je izmijenjena mediteranska klima s pretplaninskom maritimnom klimom te se Posušje nalazi na prirodnoj granici između submediteranske i kontinentalne klime.

### 2.6.5.1 Temperatura

Prosječna godišnja temperatura zraka kreće se od 9,0°C (Tomislavgrad) do 11,0°C (Posušje). U prosjeku najtopliji mjesec je srpanj, a najhladniji siječanj. Srednje mjesečne vrijednosti temperature zraka prikazane su u sljedećoj tablici.

**Tablica 29** Srednje mjesečne vrijednosti temperature zraka<sup>46</sup>

Meteorološka stanica	Mjeseci												sred. god.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	Prosječne mjesečne temperature												
Tomislavgrad	-0,3	0,7	3,7	7,7	12,6	15,8	18,2	18,2	15,0	10,3	5,2	1,0	9,0
Posušje	2,1	2,9	6,0	9,8	14,6	17,9	20,8	20,5	16,7	11,8	6,9	3,5	11,0

Prosječna godišnja vlažnost zraka u općini Tomislavgrad iznosi 77 %. Osim povećane vlažnosti zraka kao posljedica pojave temperaturne inverzije (polja, doline rijeka), posebno u jesenjem i zimskom razdoblju za područje je značajna pojava i većeg broja dana sa maglom. U gradovima, ova pojava kombinirana sa emisijom štetnih plinova uzrokuje pojavu smoga i povećanih koncentracija onečišćenja.

Prema podacima iz meteoroloških stanica, analiza toka oblačnosti za razdoblje 1961-1990. godine, ukazuje na najmanju pokrivenost neba u srpnju, i najveću pokrivenost neba u zimskim mjesecima. Srednja godišnja oblačnost na postaji Tomislavgrad iznosi 4,9 desetina i mjesečno varira između 3,1 (srpanj i kolovoz) i 6,0 (veljača). Općina Posušje broji 2 200 sati sunčanih razdoblja u godini tj. 180 dana u godini.

<sup>46</sup> Podaci preuzeti iz meteorološke stanice Livno i Nacrta prostornog plana općine Posušje za period 2012 - 2032.





### 2.6.5.2 Padaline

Godišnja količina padalina na postaji Tomislavgrad iznosi 1 255 mm, a za područje općine Posušje kreće se od 1 300 – 1 800 mm. Područje općine Tomislavgrad je bogato padalinama, s tim što godišnja suma padalina raste sa nadmorskom visinom naročito u proljeće jesen i zimu. Međutim i pored velike količine padalina, ovo područje kao i cijela Hercegbosanska županija, radi izrazito vapnenačkih značajki, površinski je suha, zbog izrazite infiltracije i brzog podzemnog otjecanja. U općini Posušje u ljetnim periodima uglavnom vlada suša. Karakteristična su duga i suha ljeta a zime kratke i obilne padalinama. Srednje vrijednosti oborina prikazane su u narednoj tablici.

**Tablica 30** Količine oborina iskazane po mjesecima<sup>47</sup>

	Mjeseci											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	<b>Prosječna količina padalina (mm)</b>											
<b>Tomislavgrad</b>	105	114	107	103	83	92	50	74	84	131	171	139
<b>Posušje</b>	165	134	140	133	96	80	47	44	114	185	169	186

Snježne padaline u toku godine javljaju se u razdoblju između listopada i travnja. Snježne padaline javljaju se i u mjesecu svibnju te rujnu. Izmjerena maksimalna debljina snježnog pokrivača na postaji Tomislavgrad je 50 cm.

### 2.6.5.3 Vjetar

Učestalost pojedinih smjerova vjetra, kao i prosječne brzine zračnih masa u tim smjerovima prikazuju se ružom vjetra, s naznačenim stranama svijeta. Na lokaciji meteorološke postaje Tomislavgrad tijekom godine prevladavaju vjetrovi iz pravca sjevera i juga. Ruže vjetra zavise od orografije terena, i uglavnom, odražavaju pravce prostiranja rijeka i planinskih grebena. Brzina vjetra raste s nadmorskom visinom, kako prosječna, tako i maksimalna, tako da na vrhovima velikih planina brzine vjetra mogu prelaziti i 300 km/h.

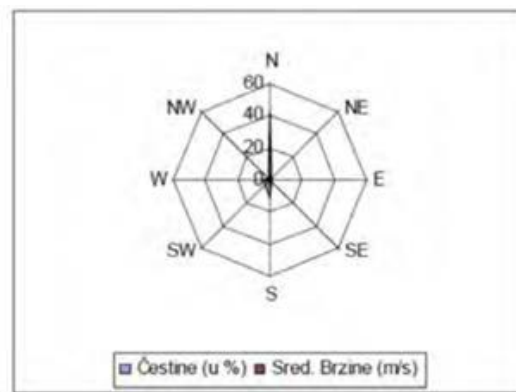
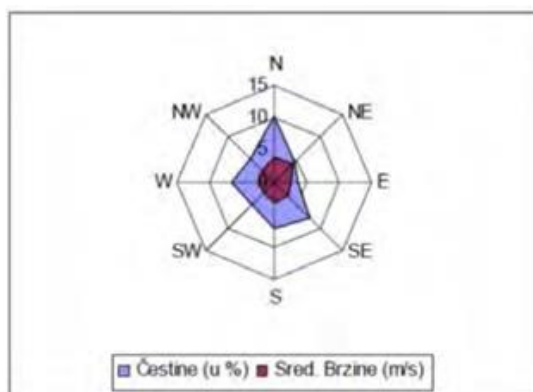
Isparavanje sa vodene površine ovisi o meteorološkim faktorima (temperaturi, relativnoj vlažnosti, vjetru, sunčevom zračenju), dok isparavanje sa nezaštićenog zemljišta i vegetacije ovisi još i o drugim faktorima kao što su tip tla, zasićenost vlagom, vegetacijski pokrivač i dr. Isparavanje s vodenih površina u zimskim mjesecima varira između 10 i 20 l/m<sup>2</sup>, a u ljetnim mjesecima između 100 i 120 l/m<sup>2</sup>. Ukupne godišnje sume isparavanja se kreću od 600 l/m<sup>2</sup> do 750 l/m<sup>2</sup>. Isparavanje sa tla ima daleko veći raspon od navedenog i kreće se od 20% kada je u pitanju fini pijesak do 70% kada je u pitanju glina. Praćenje strujanja vjetrova obavljana su na meteorološkoj postaji Tomislavgrad. Dominantni pravci vjetra su sjeverni, ali oblik ruže ovisi i o orografiji terena. Generalno gledano, područje općine Tomislavgrad se može ocijeniti kao srednje vjetrovito jer okolne planine štite znatan dio ovog područja od prejakog vjetra, tako da su vrijednosti brzine manje nego što bi se očekivalo s obzirom na blizinu mediteranskog područja. Prikaz učestalosti i srednjih brzina pojedinih pravaca vjetra za višegodišnji niz prikazani su u narednoj tablici.

<sup>47</sup> Izvor: LEAP općine Posušje za period 2016.-2026 i Službeni glasnik općine Tomislavgrad 2021. br.6



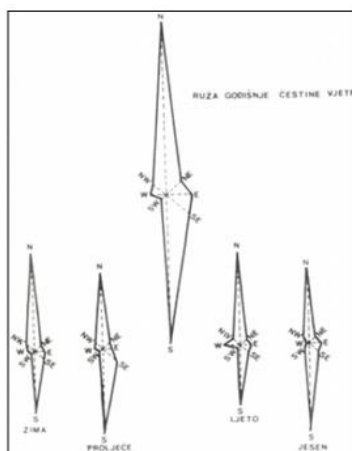
**Tablica 31** Prikaz čestina i srednjih brzina pojedinih pravaca vjetra za višegodišnji niz (općina Tomislavgrad)

Pravac	C	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	SUMA
Čestina (u %)	31,9	41,3	1,7	1,3	1,7	11,3	4,4	4,3	2,1	100,0
Brzina (m/s)		2,8	2,1	1,5	2,4	2,4	2,1	1,9	2,2	



**Slika 87** Prikaz čestina i srednjih brzina pojedinih pravaca vjetra za višegodišnji niz (općina Tomislavgrad)

Općinu Posušje karakterizira vjetar koji puše iz pravca sjevera i juga. Približno 150 dana u godini puše jak svjež vjetar iz smjera sjevera zvan „bura“.



**Slika 88** Ruža vjetrova

#### 2.6.5.4 Kvaliteta zraka

U općini Posušje ne postoji automatska mjerna stanica za praćenje kvalitete zraka, a najbliže mjerne stanice su bile u mjestu Ivan Sedlu te gradu Mostaru, ali iste nisu u funkciji. Jedini dostupni podaci o kakvoći zraka u općini Posušje dostupni su iz 2009. godine i isti su bili zadovoljavajući tj. u granicama vrijednosti propisanih legislativom u ovoj oblasti. Na osnovu pregleda literature te rezultata ankete lokalnog stanovništva, stanje kvalitete zraka na području općine Posušje je zadovoljavajuće.

Mjerenja u ŽZH su vršena u periodu od 16. 01. 2009. do 13. 02. 2009. godine od strane tvrtke Dvokut Sarajevo na inicijativu Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i zaštite okoliša ŽZH, u okviru koje su rađena mjerenja u svim općinama Županije tj. u općini Posušje od 16. 01. 2009. do 21. 01. 2009.

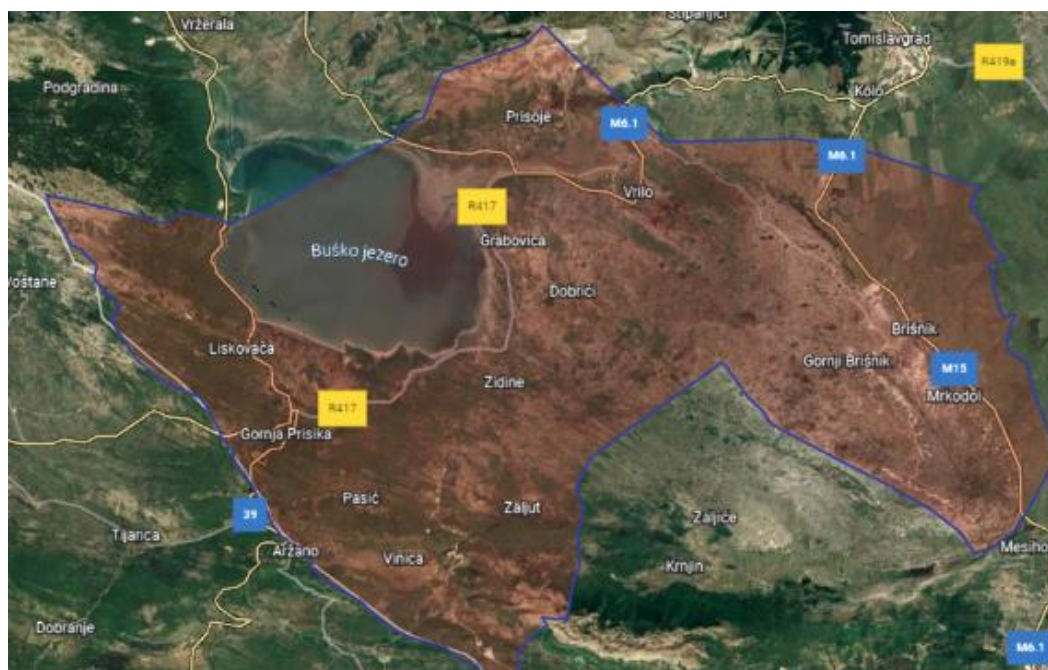


godine. Prema izmjerenim vrijednostima nema prekoračenja gornjih graničnih vrijednosti propisanih legislativom u ovoj oblasti, s tim u vezi kakvoća zraka općine Posušje je zadovoljavajuća. Ipak s obzirom da podaci datiraju iz 2009. godine, potrebna su novija istraživanja kako bi se utvrdilo da se stanje nije promijenilo do danas.

Glavni potencijalni izvor onečišćenja zraka u Tomislavgradu je cestovni promet obzirom da je, pored postojećih prometnica, ali i planiranih. Onečišćenje zraka od cestovnog prometa nastaje od štetnih sastojaka u ispušnim plinovima (SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Pb). Najbliža mjerna stanica u okolici općine Tomislavgrad ne postoji. Najbliže mjerenje je izvršeno u gradu Mostaru.

## 2.6.6 DIVLJAČ I LOVSTVO

Prema podacima o šumarstvu, lovstvu i poljoprivredi Ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva u obuhvatu predmetnog dalekovoda nalazi se lovište „Kamešnica – Grabovica“ (Hercegobosanska županija) u obuhvatu kako je prikazano na slici.



**Slika 89** Obuhvat lovišta „Kamešnica – Grabovica“

Lovište „Kamešnica – Grabovica“ nalazi se na području općine Tomislavgrad u okviru šumskogospodarskog područja „Duvanjsko“ i sljedećih je karakteristika:

- Vrsta lovišta: Otvoreno lovište brdskog tipa
- Namjena lovišta: Športskogospodarsko
- Nadmorska visina lovišta: 1697-606 m.n.v.
- Površina lovišta: 29 861 ha