

**Dokumentacija koja se podnosi uz zahtjev za
odlučivanje o potrebi izrade elaborata procjene uticaja
na životnu sredinu**

Naziv Projekta: Rekonstrukcija tunela „Vrmac“ na magistralnom putu
M-1, Opština Kotor

Nosilac Projekta: Uprava za saobraćaj
IV proletherske 19, 81000 Podgorica
Telefon: +382 20 655 364
E-mail: upravazasaobracaj@uzs.gov.me

Odgovorna osoba: Radomir Vuksanović

Kontakt osoba: Teodora Ostojić
IV proletherske 19, 81000 Podgorica
Telefon: 067179870
E-mail: tea.ostojic0108@gmail.com

Podgorica, jul 2026.g.

Broj: 05-sl.
Datum: 21.07.2026. godine

**Dokumentacija koja se podnosi uz zahtjev za odlučivanje o potrebi
izrada elaborata procjene uticaja na životnu sredinu**

**Rekonstrukcija tunela „Vrmac“ na magistralnom putu M-1, Opština
Kotor**

Obrađivači:

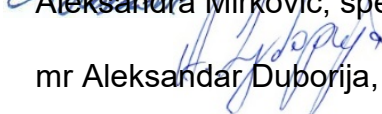

Vuko Strugar, dipl.inž.tehn.


Željko Spasojević, dipl.inž.građ.


Vladimir Filipović, dipl.inž.maš.


Dragan Kalinić, dipl.inž.el.


Aleksandra Mirković, spec.z.ž.sredine


mr Aleksandar Duborija, dipl.inž.tehn.



Direktor


Ivan Rakočević, dipl.inž.el.

Podgorica, jul 2026.g.

S a d r Ź a j

1. Opšte informacije	4
2. Opis lokacije.....	5
a) Postojeće korišćenje zemljišta.....	5
b) Relativni obim, kvalitet i regenerativni kapacitet prirodnih resursa	8
c) Apsorpcioni kapacitet prirodne sredine	21
3. Karakteristike projekta.....	24
a) Opis fizičkih karakteristika projekta	24
b) Veličina i nacrt cjelokupnog projekta	29
c) Moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata	47
d) Korišćenje prirodnih resursa i energije	47
e) Stvaranje otpada i tehnologija tretiranja otpada	48
f) Zagađivanje i štetno djelovanje	48
g) Rizik nastanka udesa	48
h) Rizici za ljudsko zdravlje.....	49
4. Vrste i karakteristike mogućeg uticaja projekta na životnu sredinu	50
a) Veličina i prostorni obuhvat uticaja projekta	51
b) Priroda uticaja projekta.....	52
c) Prekogranična priroda uticaja	52
d) Jačina i složenost uticaja	52
e) Vjerovatnoća uticaja	52
f) Očekivani nastanak, trajanje, učestalost i vjerovatnoća ponavljanja uticaja	52
g) Kumulativni uticaj sa uticajima drugih projekata	52
h) Mogućnosti efektivnog smanjivanja uticaja.....	52
5. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu	53
a) Očekivane zagađujuće materije	53
b) Korišćenja prirodnih resursa.....	63
a) Mjere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima	64
b) Mjere koje se preduzimaju u slučaju udesa ili velikih nesreća.....	66
c) Planovi i tehnička rješenja zaštite životne sredine.....	68
d) Druge mjere koje mogu uticati na sprječavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu	74
7. Izvori podataka.....	74
Prilog.....	76

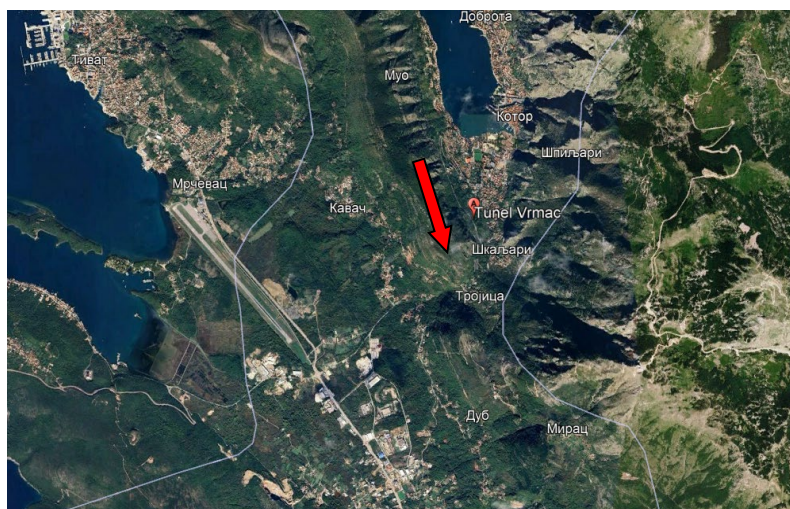
1. Opšte informacije

Naziv Projekta:	Rekonstrukcija tunela „Vrmac“ na magistralnom putu M-1, Opština Kotor
Nosilac Projekta:	Uprava za saobraćaj IV proleterske 19, 81000 Podgorica Telefon: +382 20 655 364 E-mail: upravazasaobracaj@uzs.gov.me
Odgovorna osoba:	Radomir Vuksanović
Kontakt osoba:	Teodora Ostojić IV proleterske 19, 81000 Podgorica Telefon: 067179870 E-mail: tea.ostojic0108@gmail.com

2. Opis lokacije

Predmetni projekat, rekonstrukcija tunela Vrmac, se nalazi na magistralnom putu M-1, dionica Kotor - Krtolska raskrsnica, u Opštini Kotor.

Tunel je dužine 1637m i povezuje Kotor sa Jadranskom magistralom i ostatkom Crne Gore. Tunel prolazi ispod brda Vrmac, koje razdvaja Kotorski i Tivatski zaliv. Sa sjeveroistočne strane tunel izlazi direktno u Kotor (naselje Škaljari), dok sa jugozapadne strane vodi ka tivatskoj opštini, Jadranskoj magistrali i aerodromu Tivat.



Slika 2.1. Položaj lokacije

a) Postojeće korišćenje zemljišta

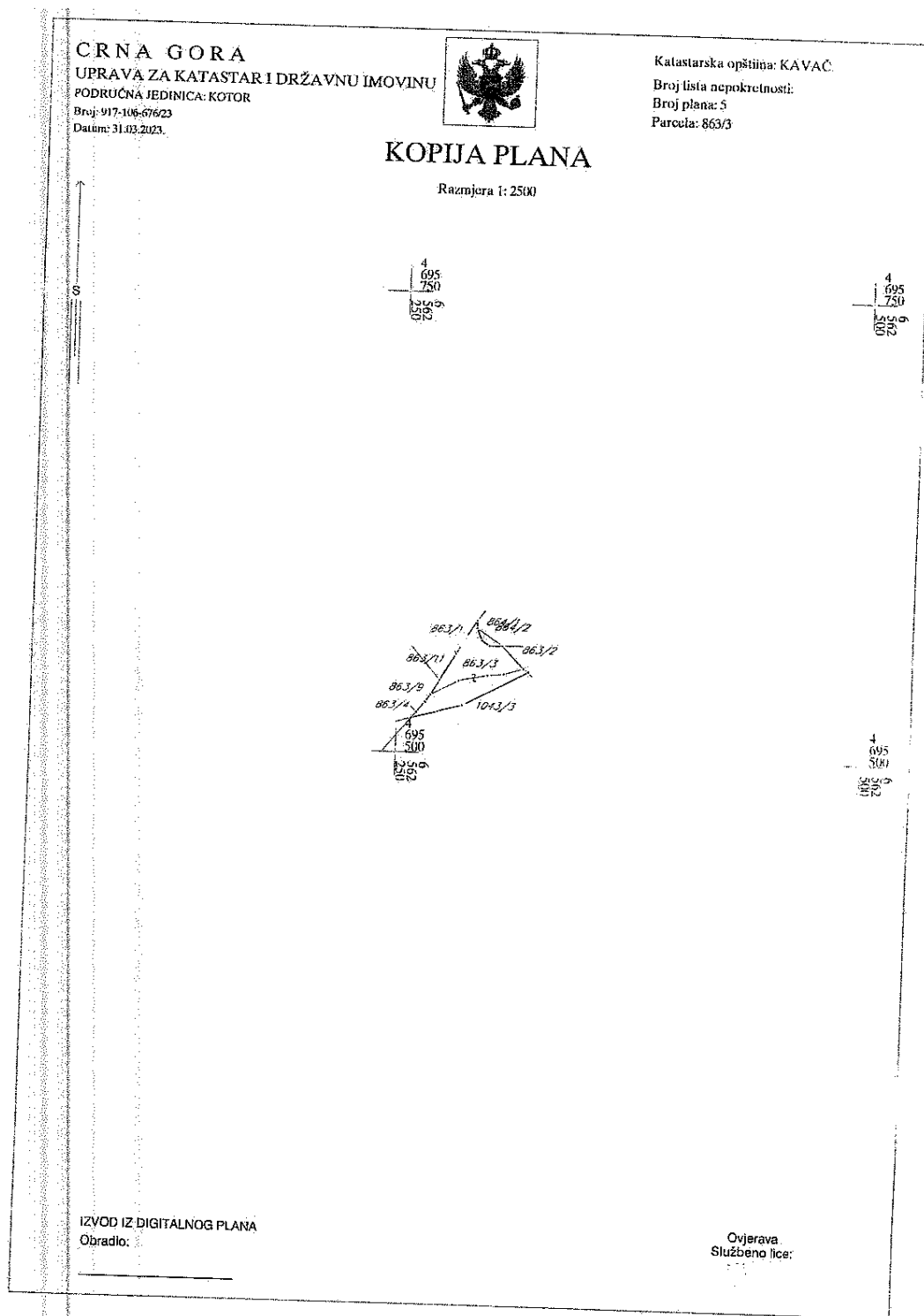
Tunel „Vrmac“ je izgrađen kroz masiv brda „Vrmac“ kao najkraća veza između Tivatskog i Bokokotorskog zaliva odnosno veza Kotora sa Jadranskom magistralom u zoni tivatskog aerodroma. Izgrađeni tunel spada u kategoriju baznih tunela jer ispod masiva Vrmac spaja dolinu potoka Vodoljšnica sa Tivatske strane i dolinu potoka Zverinjak sa Kotorske strane.

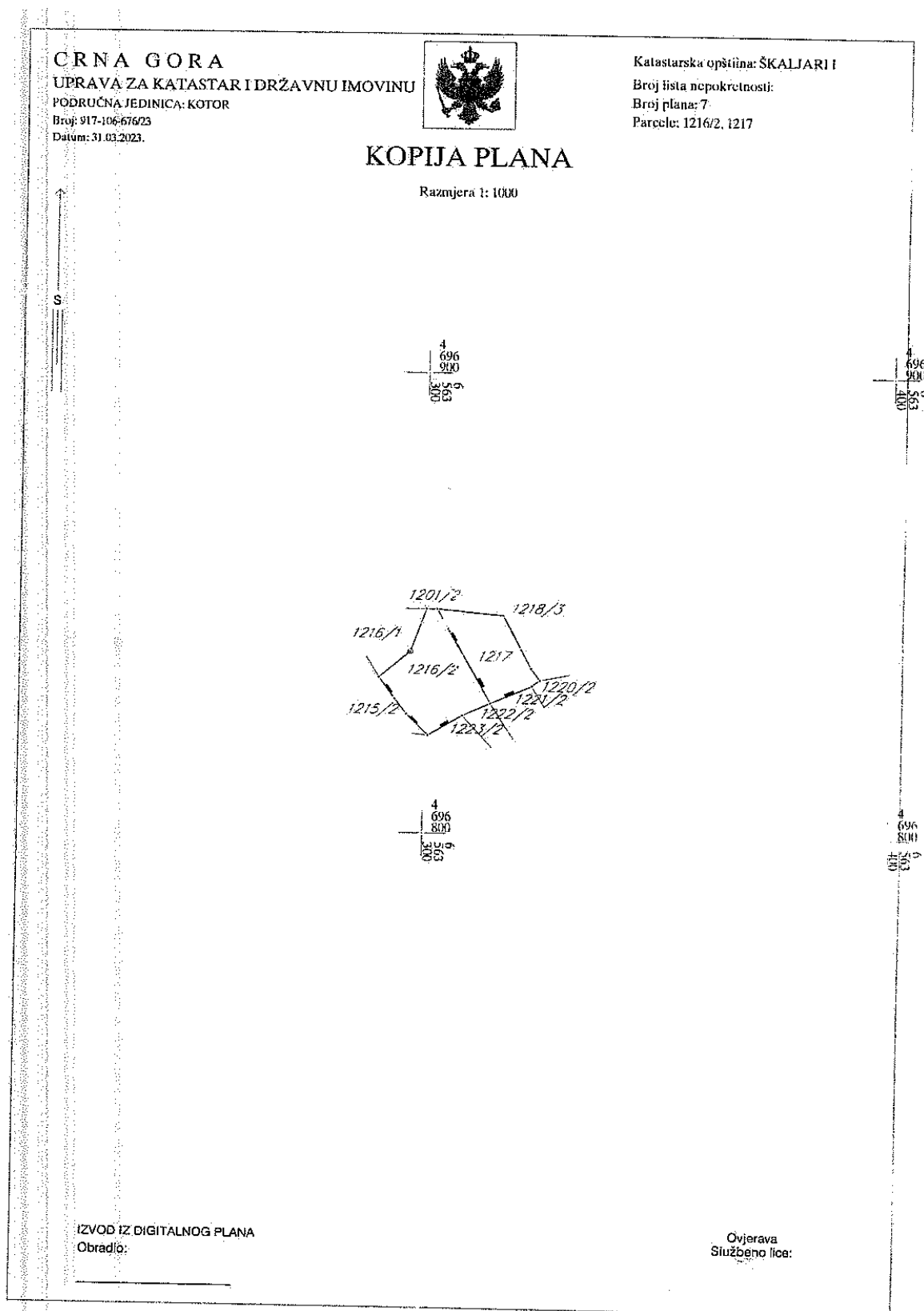
Kote tunela su od oko 55.0 mnm na izlaznom južnom portalu do oko 58.0 na ulaznom sjevernom portalu tunela.



Slika 2.2. Ulazni portali

Postojeća kolovozna konstrukcija pokazuje znakove dugotrajne eksploatacije. Uočena su oštećenja asfaltnih slojeva, pojava deformacija i smanjena funkcionalnost odvodnjavanja. Predmetni objekat se nalazi na katastarskim parcelama 863/3, KO Kavač i 1217 KO Škaljari, opština Kotor.





Slika 2.3. Kopija Plana

Zbog starosti konstrukcije i planiranih radova na rekonstrukciji tunela neophodno je uklanjanje postojećih slojeva i izrada nove kolovozne konstrukcije.

Na predmetnoj lokaciji nema močvarnih, nema zaštićenih kulturnih i istorijskih objekata.

Urbanističko-tehnički uslovi (br. 084-332/23-1064/6 od 07.06.2023.g.) koje je izdalo Ministarstvo prostornog planiranja i urbanizma definišu uslove za rekonstrukciju tunela "Vrmac".

b) Relativni obim, kvalitet i regenerativni kapacitet prirodnih resursa

Obim, kvalitet i regenerativni kapacitet prirodnih resursa je uglavnom određen lokacijom koja trpi jake antropogeni uticaje zagađenja sa magistralne saobraćajnice.

Pedološke karakteristike

Kao glavne podloge za upoznavanje sa pedološkim karakteristikama posmatranog terena korišćena je Pedološka karata Crne Gore 1: 50000 list „Cetinje 2”, Zavod za unapređenje poljoprivrede-Titograd, 1966., i Monografija: Fuštić B, Đuretić G.: „Zemljišta Crne Gore”, Univerzitet Crne Gore, Biotehnički institut, Podgorica, 2000., s. 1-490.

Na lokaciji Kotora prisutna su aluvijalno-deluvijalna zemljišta, a u njenom okruženju pored aluvijalno-deluvijalnih zemljišta prisutne su i različite vrste smeđih zemljišta.

Deluvijum nastaje kao rezultat uzajamnog djelovanja fluvijalnih procesa i deluvijalnog spiranja na padinama. Ti procesi su po obodu podnožja padina ili u jarugama, a uslijed smjenjivanja akumulacije aluvijalnih nanosa za vrijeme povodnja i deluvijuma u toku obilnih atmosferskih padavina. Površinski sloj je uglavnom glinuša sa ostacima skeleta, ispod kojeg se nalaze naslage krupnog šljunka i pijeska ili samo pjeskuše sa promjenljivim sadržajem gline.

Aluvijalno-deluvijalno zemljište, razvijeno je u priobalnom dijelu i to je mlađe zemljište koje sačinjavaju aluvijalni nanosi. Odlikuje se slabo izraženom sortiranošću i zaobljenošću odlomaka i čestim smjenjivanjem frakcija prema granulometrijskom sastavu u vidu proslojaka. U vertikalnom profilu dolazi do smjenjivanja aluvijalne akumulacije (šljunkovi) sa deluvijalnom (gline, pijeskovi i sitan šljunak).

Smeđa mediteranska erodirana zemljišta razvijena su na flišu, a smeđa antropogena zemljišta na karbonarno-silikatnoj podlozi u zaleđu morske obale. Prisustvo kalcijum karbonata u podlozi utiče na fizička i hemijska svojstva zemljišta. Mineralni dio ovog zemljišta nastaje iz nerastvorenog ostatka krečnjaka koji zaostaje nakon rastvaranja kalcita. Zemljište je male dubine profila, dobre vodopropustljivosti, kao i velikog prisustva skeleta.

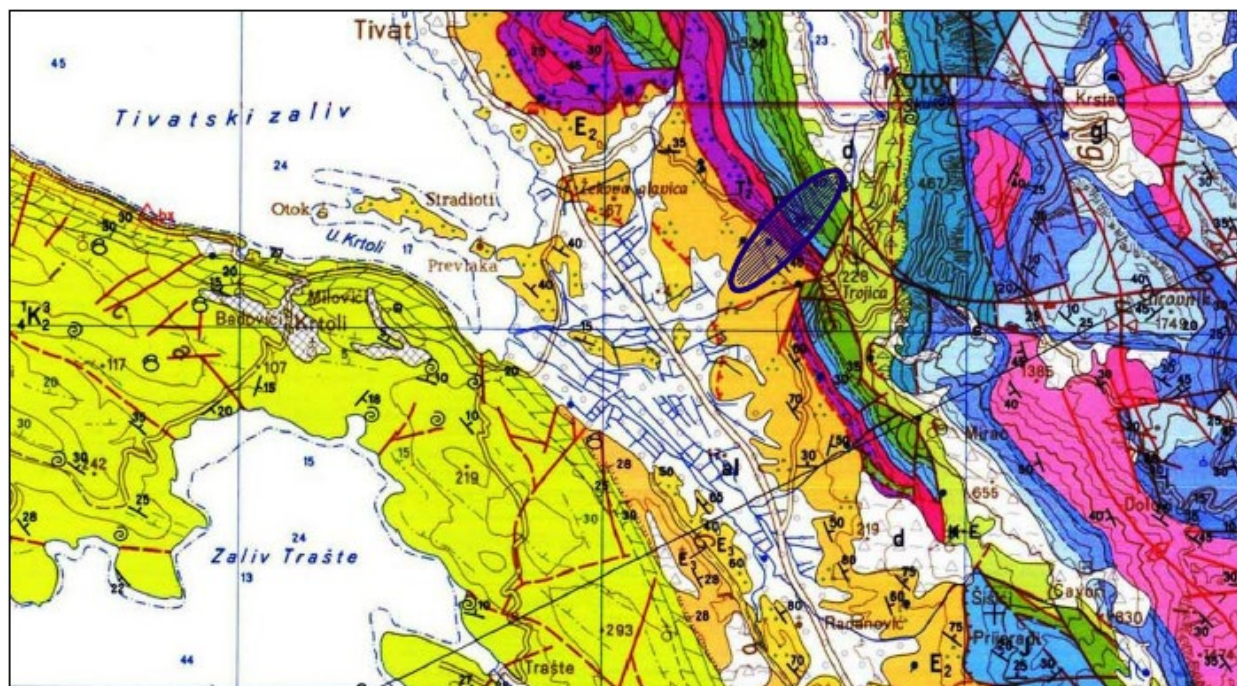
Geomorfološke karakteristike

Dominantni morfološki oblici u široj okolini lokacije su svakako Kotorski zaliv, zatim strme stjenovite padine Vrmca i Kotorskih strana, koje su izgrađene od karbonatnih stijena, a blaže nagnute padine od flišnih sedimenata.

Kote tunela su od oko 55.0 m na izlaznom južnom portalu do oko 58.0 na ulaznom sjevernom portalu tunela. Kota vrha brda Vrmac na trasi tunela je cca 395.0 m.

Geološka građa terena¹

U geološkoj građi, šireg područja istraživanja, učestvuju raznovrsni sedimenti trijaskе, jurske, kredne i kvartarne starosti (Osnovna geološka karta lista "Kotor" 1:100.000, sa Tumačem, Zavod za geološka i geofizička istraživanja Beograd, 1962-1969. godina). Područje pripada geotektonskoj jedinici Budvansko-Barska zona. Generalna orijentacija slojeva i osa nabora je Dinarska, mada postoje povijanja i skretanja koja odstupaju od ovog pravca.



LEGENDA:

	al Aluvijon		T ₂ Dolomiti, dolomitični krečnjaci i krečnjaci
	d Deluvijum		T _{2s} Slojeviti i pločasti krečnjaci sa proslojcima dolomita i rožnaca (ladinski kat)
	E ₂ Filiš; konglomerati, pješčari, glinci i laporci		P Porfiriti i dijabazi
	E ₁ Filiš; konglomerati, pješčari i glinci		T ₁ Bankoviti do masivni, ređe slojeviti krečnjaci (anizijski kat)
	K-E Prelazni slojevi u podini filiša i filiš; laporoviti krečnjaci, kalkareniti i laporci		T _{1s} Filiš; konglomerati, pješčari i laporci (anizijski kat)
	K ₂ Bankoviti i slojeviti krečnjaci sa proslojcima i sočivima dolomita		Normalna granica: utvrđena i pokrivena ili aproksimativno locirana
	K _{2a} Kalkareniti i krečnjaci sa proslojcima rožnaca		Elementi pada sloja, normalni i prevrnut
	K ₁ Rožnaci i silifikovani laporovito-krečnjački sedimenti		Rasjed: utvrđen i pokriven ili aproksimativno lociran
	J Krečnjaci, oolitni krečnjaci, rožnaci, breče i dolomiti		Čelo krajjuži: utvrđeno i pokriveno
			Područje istraživanja

Slika 2.4. Geološka karta

¹ Elaborat o geotehničkim svojstvima terena za potrebe rekonstrukcije tunela „Vrmac“ na magistralnom putu M-1, Opština Kotor, DOO Geotehnika, Nikšić, mart 2026.

Područje istraživanja kao i samu lokaciju u podlozi izgrađuje sediment eocenskog (E_2) fliša predstavljeni laporcima, glincima i pješčarima kao i trijaskog fliša (T_2^1) koga čine konglomerati, pješčari i laporci. Preko fliša su srednje i gornje trijaski ($T_{2.3}$) krečnjaci sa proslojcima dolomita. Visočije na padini su jurski (J) krečnjaci, rožnaci, breče i dolomiti. Kontakt krečnjaka i fliša je nešto višoj iznad izlaznog portala u Kavču a u tunelu kontakt krečnjaka i fliša je orjentaciono na stacionaži 1+400 - 1+500.

Na površini su kvartarni deluvijalni (d) nanosi izgrađeni od flišne gline sa sitnom drobinom. Ovaj nanos je na padini iznad izlaznog portala. U tektonskom pogledu područje istraživanja pripada geotektonskoj jedinici Budvansko-Barska zona.

Hidrogeološka svojstva terena

Na osnovu litološkog sastava terena, hidrogeoloških svojstava i funkcija stijenskih masa u sklopu terena, te poroznosti može se izdvojiti kompleks srednje do dobro propusnih kvartarnih sedimenata i nepropusni flišni sedimenti u podlozi i zaleđu terena.

Kompleks srednje do dobro propusnih sedimenata su kvartarni deluvijalni sedimenti. Kvartarni sedimenti su deluvijalni pokrivač u povlati fliša.

Prema hidrogeološkoj funkciji u sklopu terena to su kolektori-sprovodnici intergranularne poroznosti. Trijaski i jurski krečnjaci, rožnaci, breče i dolomiti, su sedimenti pukotinske i karstne poroznosti. U njima je formirana razbijena karstna izdan koja se prazni preko izgrađene vodozahvatne galerije u tunelu.

Flišni sedimenti u podlozi terena sastavljeni od pješčara, laporaca i glinaca su generalno nepropusni za vode. Slabo propustan je njihov površinski, degradirani dio, pukotinske poroznosti gdje cirkuliše male količine procjednih vode duž pukotina i prslina. Zdravija sredina na većoj dubini je faktički hidrogeološka barijera za površinske i podzemne vode.

U postojećim vodozahvatnim objektima dobijene su dodatne količine vode i iznose oko 10.0 l/s.

U istražnim bušotinama u vremenu bušenja (februar, 2026. godine) konstatovane su pojava i nivoi podzemne vode u više bušotina na dubinama od 0.3 do 1.5 m u tunelu i od 0.3 do 2.0 m iznad tunela. Procjedne vode su u terenu svakako prisutne, i u tunelu i van njega u hidrološkom maksimumu i o tome treba voditi računa.

Seizmičnost terena

Na osnovu podataka seizmičke mikrojeonizacije urbanog područja Kotora, te na osnovu podataka iz fondovske dokumentacije i literature područje Kavča spada u seizmičku zonu C_1^n . Seizmički parametri za povratni period (t) od 50 godina dati su u narednoj tabeli:

Tabela broj 2.1. Seizmički parametri za povratni period od 50 godina

Zona	Karakteristične osobine zona i podzona	$a_{max}(g)$	K_s	Intenz.	Vp m/s	Vs m/s
C_1^n	Deluvijalne drobine sa glinom heterogenog sastava, deponovane na padinama, debljine 5 do 10 m	0.16	0.08	IX	500-1400	200-550

U skladu sa EUROKOD 8 (EC8): Projektovanje seizmički otpornih konstrukcija - Nacionalni aneks, maksimalno ubrzanje tla za povratni period od 475 godina je 0.304.

Savremeni geološki procesi i pojave

Od savremenih geoloških procesa i pojava na lokaciji istraživanja prisutna je planarna i linijska erozija terena.

Planarnom erozijom je zahvaćen kompletan teren u većoj ili manjoj mjeri. Linijska erozija je prisutna u vidu jaruga. Na padini iznad tunela ima izraženih jaruga ali one nemaju uticaja na planirane radove.

Teren je generalno stabilan u sadašnjim prirodnim uslovima. U prošlom vremenu (2004. godine) došlo je do zarušavanja tunela od st. 1+375 do st. 1+556. Zarušavanje se desilo u flišnim sedimentima. Sanacija tunela na tom potezu kao i izgradnja prethodne faze hidrotehničkog tunela i vodozahvatnih objekata izvedena je u periodu 2004-2007. godina. Danas su u tunelu prisutne deformacije na kolovozu u vidu izdizanja kolovoza uz desni ivičnjak, od st. 1+350 do st 1+550. Interesantno je da se deformacije kolovoza dešavaju na dionici tunela gdje se prethodno desilo zarušavanje i izvedena sanacija. Osim toga, na tom potezu su se, u više navrata od 2006. godine dešavali kvarovi u vidu pucanja cijevi Regionalnog vodovoda i drenažnih cijevi za sakupljanje stijenskih voda, pa su rađene njihove sanacije.

Prema rezultatima izvedenih detaljnih geotehničkih istraživanja i geodetskih osmatranja, deformacije na kolovozu nisu posledica procesa koji se dešavaju u flišnoj podlozi niti u tunelskoj oblozi i podnožnom svodu koji su stabilni i bez deformacija. Deformacije su u samoj kolovoznoj konstrukciji, vjerovatno kao posledica curenja vode iz cijevi. U bušotinama B-4 i B-8 su registrovani nivoi podzemne vode i to blisko ispod kolovoza.

Inženjerskogeološka svojstva izdvojenih sredina

Na osnovu analize postojeće dokumentacije koja se odnosi na lokaciju i druge slične terene, obilaska i kartiranja lokacije i istražnog bušenja možemo zaključiti da je teren izgrađen od deluvijalnih nanosa a u podlozi su flišni sedimenti. Bušenjem je konstatovana kako gornja, raspadnuta i degradirana zona tako i zdrava sredina fliša. U tunelu ispod kolovoza je nasip od tampona a u jednom dijelu tunela i betonski podnožni svod. Sredine, predstavljene od površine terena po dubini su:

- Nasip (n) - sredina sastavljena od prašinaste drobine, šljunka i pijeska. Sredina je sive i žuto-smeđe boje. Sredina je manje-više homogena, nevezana ali dobro zbijena i pretežno suva. U dijelu tunela od stacionaže 1+350 do stacionaže 1+550 je betonski podnožni svod. Ukupna debljina tampona i betonskog podnožnog svoda je od 0.6 do 2.5 m. Prema kategorizaciji GN-200 ovaj materijal spada u III kategoriju iskopa. Fizičko-mehanički parametri tampona, na osnovu fondovskih podataka, dati su u narednoj tabeli:

Tabela broj 2.2. fizičko-mehanički parametri za nasip

Parametri	Raspon vrijednosti
γ (kN/m ³)	19.5 - 21.0
φ (°)	26.0 - 32.0
c (kN/m ²)	0.0 - 5.0
M_v (kN/m ²) ₁₀₀₋₂₀₀	10 000.0 - 12 000.0

- Deluvijum (dl) - sredina pretežno sastavljena od flišne gline sa drobinom i uklopcima laporaca. Sredina je vlažna, u površinskom dijelu prašinasta, humificirana i rastresita a na većoj dubini zbijena i konsolidovana, tamnosmeđe i sivo-maslinaste boje. Ova sredina je generalno vezana i srednje do dobro konsolidovana. Prisutna je u vidu površinskog pokrivača na padini iznad tunela a prema podacima istražnog bušenja debljina sredine je od 1.0 do 2.0 m. Prema kategorizaciji GN-200 ovaj materijal spada u III kategoriju iskopa. Fizičko-mehanički parametri ove sredine, na osnovu rezultata laboratorijskih ispitivanja uzoraka tla, fondovskih podataka i neposredne terenske procjene stanja sredine, dati su u narednoj tabeli:

Tabela broj 2.3. Fizičko-mehanički parametri za deluvijum

Parametri	Raspon vrijednosti
γ (kN/m ³)	19.0 - 20.0
φ (°)	22.0 - 26.0
c (kN/m ²)	8.0 - 12.0
M_v (kN/m ²) ₁₀₀₋₂₀₀	6 000.0 - 8 000.0

- Eluvijum (el) - raspadina fliša, produkti raspadanja osnovne stijenske mase, sastavljena je od prašinaste drobine i uklopaka od laporaca imjestimično laporovitih krečnjaka, sive i sivo- maslinaste boje. Slojevi fliša su raspadnuti i degradirani do fragmenata drobine i prašine ali sa uočljivom primarnom teksturom fliša, više ili manje provlaženi. U sklopu sredine su zastupljeni drobina i uklopci kalcitiranih krečnjaka. Prema podacima istražnog bušenja debljina degradirane zone fliša na lokaciji je neujednačena i kreće se od 0.7 m u tunelu (B-1) do skoro 5.0 m na padini iznad tunela (B-10), a potom je zdraviji, suvi fliš. Prema građevinskoj kategorizaciji GN-200 ova sredina pripada IV i V kategoriji iskopa. U nastavku su tabele sa fizičko-mehaničkim parametara za degradiranu zonu osnovne stijene, dobijenim na osnovu analize rezultata istražnih radova i fondovskih podataka. Vrijednosti C i φ su dobijene po Hoek-Brownovom kriterijumu za generalno naponsko stanje (korišćene vrijednosti za određivanje parametara čvrstoće su u zgradama).

Tabela broj 2.4. Fizičko-mehanički parametri za eluvijum fliša

Parametri	Raspon vrijednosti
γ (kN/m ³)	21.0 - 22.5
φ (°)	24
c (kN/m ²)	48
q_u (kN/m ²)	2000 - 4000 (3000)
GSI	< 25 (15)
m_i	3-5 (4)

Flišni kompleks (FI) - sastavljen je od laporaca i glinaca sa proslojcima pješčara i laporovitih krečnjaka, tektonski oštećenih i malo ubranih, sive i tamno-sive boje. Sedimenti su slojevite, pločaste i listaste texture. U sklopu sredine zastupljeni su drobina, uklopci i manji blokovi

kalcitisanih krečnjaka. Stijena je suva. Pad slojeva je generalno u brdo, prema sjeveroistoku, pod uglovima od 30 do 60°. Po kategorizaciji GN-200 zdraviji fliš spada u V i VI kategoriju iskopa. U nastavku je tabela sa fizičko-mehaničkim parametara zdravog fliša, dobijenim na osnovu analize rezultata istražnih radova i fondovskih podataka. Vrijednosti C i φ su dobijene po Hoek-Brownovom kriterijumu za generalno naponsko stanje (korišćene vrijednosti za određivanje parametara čvrstoće su u zgradama).

Tabela broj 2.5. Fizičko-mehanički parametri za zdraviji fliš

Parametri	Raspon vrijednosti
γ (kN/m ³)	23.0 - 24.5
φ (°)	28
c (kN/m ²)	312
q_u (kN/m ²)	6000 - 13000 (8000)
GSI	35-50 (45)
m_i	4-6 (6)

U skladu sa Eurocodom (EC8-1), član 3.1.2. kategorija tla je A.

Površinske vode

Crnogorsko primorje generalno, pa i prostor opštine Kotor, reljefno predstavlja uzan prostor siromašan površinskim vodama - tekućim i stajaćim. Osnovni razlog nedostatka većih vodotoka je značajna rasprostranjenosti izrazito karstifikovanih karbonatnih sedimenata na ovom području. To su tereni gdje padavine direktno poniru u geološki medij, pa i pored velikih padavina na širem prostoru opštine Kotor nema markatnih vodotoka. Riječna mreža je prilagođena konfiguraciji terena, kao i režimu padavina. Tokovi su kratki i po pravilu bujični, sa većim vodama tokom kišne sezone, a sa deficitom vode u ljetnjoj sezoni. Uglavnom, sva riječna korita u toku ljeta presuše.

Kvantitativnih praćenje promjena režima površinskih tokova u području Crnogorskog primorja ima veoma malo, a na prostoru Kotora ih praktično nije ni bilo. Najznačajniji tokovi su Škurda kod Kotora i Spila kod Risna. Osim ovih tokova javlja se relativno veliki broj bujičnih vodotoka na teritoriji opštine, što kao posljedicu ima ugroženost okoline od plavljenja i erozije. Neki od ovih tokova su regulisani, uglavnom u dijelu koji prolazi kroz urbano tkivo (donji tok).

Cijelo područje može se podijeliti u niz bujičnih slivova manjih slivnih područja sa različitim hidrauličkim i hidrološkim karakteristikama:

- Morinjska rijeka;
- Veliki Potok (tzv. Bujica ili Grahovska rijeka - kod izvora Spila - Risan);
- Zverinjak (sa dvije manje pritoke: Vranjina i Sovnjak - Škaljari);
- Koložunj (Grbalj);
- Velika i Mala Škurda;
- Vranac (Muo);
- Markov Rt;
- Kostanjica;
- Odalješnica (Grbaljsko polje);
- Kućan i Drenovčica (Lukavci, Jaška rijeka - Mrčevo polje);

- Bigovski Potok (Bigovo).

Podaci o izvorima vodosnabdijevanja

Prema odluci o određivanju izvorišta namijenjenih za regionalno i javno snabdijevanje (javnim vodovodom) i utvrđivanju njihovih granica (Sl.l. RCG, br. 36/08) za regionalno vodosnabdijevanje Crnogorskog primorja određuje se izvoriste Bolje sestre, a za javno vodosnabdijevanje (javnim vodovodom) na području opštine Kotor određuju se sledeća izvorišta:

- Vrmac;
- Orahovački izvori (Ercegovina i Cicanova kuća);
- Škurda;
- risanska Spila;
- morinjski izvori;
- gornjegrbaljski izvori; i
- izvoriste Simiš.

Opšte karakteristike vodovodnog sistema Kotora - Vodovodni sistem opštine Kotor predstavlja grupni vodovod kojim su obuhvaćena sva naseljena mjesta u Kotorskom, Risanskom i Morinjskom zalivu Boke Kotorske. Od ukupno 19 naselja koja se snabdijevaju preko ovog vodovoda, pet su gradskog karaktera: Kotor, Dobrota, Perast, Prčanj i Risan.

Prostor koji nije obuhvaćen ovim vodovodnim sistemom su sela koja se nalaze iznad 300 mnm i sela Donjeg Grblja gdje nije izgrađena distributivna mreža. Vodovodni sistem je izrazito linijskog oblika koji se zatvara u prsten, dužine oko 38km. Sa izuzetkom naselja koja se nalaze južno od Kotora u Grblju, sva su ostala raspoređena uz morsku obalu. Ukupna površina područja pokrivenog vodom iznosi 9,5km².

U vodovodnom sistemu voda se obezbeđuje sa pet izvorišta: Grbaljskih izvora (Gornjegrbaljski i izvor Simiš), Škurde, Orahovačkih izvora, Risanske spile i iz podzemne izdani u tunelu Vrmac, kao i regionalnog vodovoda. Od svih izvorišta voda se do potrošača doprema pumpanjem osim od Grbaljskih izvora od koji voda otiče do potrošača gravitacijom. Sve su zahvaćene vode porijeklom iz karstne izdani, pa se njihova izdašnost mijenja u širokom rasponu, što je naročito izraženo kod Škurde i risanske Spile. Niski visinski položaj i poseban hidrografski odnos Škurde, Orahovačkih izvora i Risanske špile uzrokuju varijacije kvaliteta vode u smislu zaslanjenosti vode. Povećan sadržaj hlorida naročito je izražen u periodima malog prihranjivanja izvorišta i povećane eksploatacije

Na području zaliva i Gornjeg Grblja postoji izgrađen javni vodovodni sistem, dok na području Donjeg Grblja, zbog nepostojanja značajnih izvorišta, ne postoji vodovodni sistem. Na području opštine nalaze se i dva seoska vodovoda: Lastva Grbaljska i Mirac. Preostali dio opštine je rijetko naseljen i vodosnabdijevanje objekata na tom području se vrši upotrebom bunara ili bistjerni.

More

Bokokotorski zaliv ima dužinu od oko 28 km, uz obalu koja se pruža dužinom od 105,7 km. Okružen je sa dva planinska masiva Dinarskih Alpa: planina Orjen na zapadu, i Lovćen na istoku. Zaliv predstavlja dolinu nestale rijeke Bokelj, koja je tekla sa visokih planinskih vrhova Orjena.

Zaliv čini nekolicina manjih širokih zaliva koji su spojeni užim kanalima, i sadrži tri glavna dijela:

- Hercegnovski zaliv, koji je okrenut moru i nalazi se na ulazu u Jadransko more;
- Središnji Tivatski zaliv;
- Unutrašnji Risansko-kotorski zaliv, koji predstavlja i krajnji dio zaliva.

Unutrašnji Kotorski zaliv je odvojen od Hercegnovskog i Tivatskog zaliva 2.300 m dugim tjesnacem Verige, koji ujedno predstavlja i najuži dio zaliva sa samo 285 m na najužoj tački. Unutrašnji Kotorski zaliv je dalje podijeljen na Risanski zaliv na sjeverozapadu i Kotorski zaliv na jugoistoku. Naselje Perast razgraničava dva zaliva.

Bokokotorski zaliv je najrazuđeniji dio crnogorske obale. Koeficijent razuđenosti Bokokotorskog zaliva u cjelini je 3,62, dok za njegove pojedinačne djelove iznosi: Kotorski zaliv - 2,61, Risanski zaliv - 2,76, Tivatski zaliv - 3,55 i Hercegnovski zaliv - 3,63.

Prosječna dubina u čitavom zalivu iznosi 27,6m; u Kotorskom zalivu ona je 27,0m, u Risanskom 25,7m, 25,5m u Tivatskom i do 31,0m u Hercegnovskom zalivu. Maksimalna dubina zabilježena je u Hercegnovskom zalivu i iznosi 60,0m, dok najveća izmjerena dubina u Kotorskom zalivu iznosi 52,0m, u Risanskom 36,0m i 47,0m u Tivatskom zalivu.

Površina akvatorije Bokokotorskog zaliva iznosi 87.334km², što čini 0,06 % Jadranskom mora. Površina akvatorije spoljašnjeg i centralnog dijela zaliva iznosi 63.067km² i veća je za oko 2,6 puta od površine unutrašnjeg dijela, koja iznosi 24.267km².

Ukupna zapremina Bokokotorskog zaliva iznosi $2,41 \times 10^6$ m³ vode, od koje 18,2% čini Kotorski zaliv, 8,5% Risanski zaliv, 36,4% Tivatski zaliv i 36,9% Hercegnovski zaliv.

U reljefu morskog dna Bokokotorskog zaliva prepoznaju se dva stepenika: žal i kontinentalna podina (šelf). S obzirom na strukturu i vertikalno pružanje obalnog dijela kopna, na najvećem dijelu zaliva nema žala, već se od same površine mora spuštaju kameniti obronci strmih strana, do samog dna. Dno zaliva pretežno je prekriveno debelim naslagama finog mulja terigenog porijekla, sa više ili manje detritičnih elemenata.

U neposrednom zaleđu Bokokotorskog zaliva nalazi se područje sa najvećom količinom padavina na godišnjem nivou (Crkvice, iznad Risna, sa 5.480 mm padavina godišnje), što uzrokuje dotok velikih količina vode sa kopna u relativno male i zatvorene zalive Risna i Kotora u periodu od novembra do aprila. Sa druge strane, period od juna do septembra predstavlja sušni period godine, u kojem mnogi izvori, potoci i podzemni izvori (vrulje) presušuju ili se njihova aktivnost smanjuje na minimum.

Oblik i položaj zaliva, kao i dotok slatke vode u pojedinim periodima u godini, odražavaju se na dinamiku vodne mase, čiji smjer i brzina značajno variraju na različitim dubinama i pojedinačnim djelovima akvatorije.

Srednji nivo mora je za priobalni dio Crne Gore određen na +0.27 m iznad datuma Trst na jedinom dostupnom mareografu u Baru (dostupni podaci iz perioda 1964-1993. godina). Podaci za postojeći mareograf u Kotoru nijesu dostupni.

Podaci o plimi i osjeci su preuzeti sa <http://tides.oceanography.me/tides/>:

- Srednji nivo mora (MSL) je 0,313 m LAT u Kotoru u unutrašnjem zalivu.
- Najviša astronomska morska mijena (HAT) je 0,759m

Pretpostavlja se da su morske mijene poludnevne, ali izgleda da su u pitanju mješovite poludnevne mijene usled efekata zaliva. Razlike u mijenama variraju od oko 0,2 m do oko 0,6m.

U Kotorskom zalivu, na površini i dubini od 10m dominantan je izlazni smjer struja tokom čitave godine, sa brzinom od 17cm/s tokom ljeta i zime i do 26cm/s tokom jeseni, u periodu najvećeg priliva atmosferskih i slatkih voda. Brzina struja opada sa povećanjem dubine, do 3-5 cm/s pri morskome dnu, gdje dominira ulazni smjer struja. U području tjesnaca Verige

struje su jake tokom čitave godine, i dostižu čak i do 56cm/s. Maksimalna višegodišnja amplituda kolebanja nivoa mora u ovom dijelu zaliva iznosi 125,5cm (izvor: PPPN OPCG). Tivatski zaliv se razlikuje od Kotorskog zaliva po tome što ima značajno manju količinu dotoka slatke vode. U ovom dijelu zaliva, na površini i dubinama do 10 m, dominantan je izlazni smjer struja, sa najmanjom brzinom od 2,5 cm/s tokom ljeta i najvećom brzinom od 41cm/s tokom jeseni i zime. Na većim dubinama takođe je dominantan izlazni smjer, međutim uz nešto manje brzine kretanja. Maksimalna amplituda nivoa mora u Tivatskom zalivu iznosi 80cm (izvor: PPPN OPCG).

Hercegnovski zaliv nalazi se pod najvećim uticajem otvorenog mora. Na površinskom sloju, u zimskom periodu, dominantan je ulazni smjer struja, uz brzine do 18 cm/s, što se najbolje može osjetiti u dubokim slojevima vode i u blizini morskog dna. Na površinskom sloju vode tokom ljeta se javljaju struje sa izlaznim smjerom, dok su u blizini morskog dna aktivne sporije struje sa ulaznim smjerom. Najveća brzina struja - 41 cm/s, javlja se tokom jeseni. U istom periodu varira i smjer struja u blizini morskog dna i dubokim slojevima vode, uz brzine do 31 cm/s. Maksimalna amplituda oscilacija nivoa mora u Hercegnovskom zalivu iznosi 106,5 cm.

Velike količine dotoka vode sa kopna tokom zimskih mjeseci i hladni sjeverni vjetrovi koji se javljaju u tom periodu izazivaju specifičnu sezonsku dinamiku hidroloških karakteristika morske vode u zalivu, naročito po pitanju temperature i saliniteta.

Mjerenja temperature slojeva vode (na dubini od 0,5 m, u središnjem i najdubljem nivou) sprovedena su jednom mjesečno tokom godine, na trideset jednako raspoređenih lokacija u okviru istraživačkih aktivnosti Instituta za biologiju mora iz Kotora. Ova mjerenja pokazala su neregularnosti gradacije temperaturnih vrijednosti od površinskog sloja do dna zaliva. Temperaturne vrijednosti površinskog sloja imaju jednu minimalnu (u februaru) i jednu maksimalnu vrijednost (u julu); srednji slojevi mora imaju tri različite minimalne vrijednosti (u februaru, martu i aprilu) i dvije maksimalne vrijednosti (u avgustu i septembru), a u dubljim slojevima vode zabilježene su dvije minimalne (u martu i aprilu) i jedna maksimalna vrijednost (u avgustu).

Vrijednosti saliniteta morske vode u velikoj mjeri variraju tokom godine, naročito u vertikalnom smjeru. Varijacije su najveće u plitkom Kotorskom zalivu (28 – 38 ‰ na površini i 28 - 39 ‰ pri dnu zaliva). U zavisnosti od količine padavina i dotoka vode sa obala, varijacije saliniteta vode su značajno manje u spoljašnjim djelovima zaliva (u Hercegnovskom zalivu iznosi od 30 ‰ na površini do 39 ‰ pri dnu); dok na otvorenom moru, ispred samog zaliva, salinitet varira od oko 38 do 48 ‰ (izvor: PPPN OPCG).

Boja vode u Kotorskom zalivu varira od plave do zelene tokom čitave godine, dok se tokom perioda sa velikom količinom padavina mijenja u žuto-braon. U Tivatskom zalivu boja vode varira od plavo-zelene do braon-zelene, dok u Herceg-Novom boja vode varira od tamno plave-zelene do braon.

Slična situacija uočena je i po pitanju providnosti, koja varira od 6m u Kotorskom zalivu do 16m u Hercegnovskom zalivu.

Dostupni podaci i informacije dobijene iz različitih izvora omogućavaju izradu relativno realnog opisa situacije po pitanju morskih struja. Tokom ljeta i uopšte tokom sušne sezone, morske struje u Kotorskom zalivu gotovo da i ne postoje, naročito u udaljenim djelovima zaliva kod Kotora i Risna. Jače struje bi trebalo da postoje kod tjesnaca Verige. Tokom zime, velike količine kišnih padavina u velikim zahvatnim oblastima oko Bokokotorskog zaliva dovode do značajnog dotoka u zaliv (kao i do značajnog porasta nivoa vode u

određenom periodu; pogledati ispod), velikog miješanja voda u zalivu i jačih struja iz zaliva ka Jadranskom moru.

Ne postoje informacije o podizanju nivoa mora tokom olujnih naleta, ali istraživanja su pokazala da se tokom ljetnjeg perioda ne javljaju značajnija povećanja nivoa mora. U unutrašnjem dijelu zaliva tokom zime zabilježen je značajan rast i do 50 cm, usled velike količine padavina u planinama koje okružuju zaliv.

Prikaz klimatskih karakteristika

Ne postoje specifični klimatski podaci za lokaciju na kojoj se planira izgradnja objekta, pa će ovdje biti prikazani podaci za opštinu Kotor.

Kotor pripada Csa klimatu prema Kepenu (Atlas klime CG, M. Burić iz 2012. CANU). Klimat C, tip klimata Cs i podtip klimata Csa predstavlja mediteransko sredozemnu klimu sa naglašenim vrućim ljetnjim periodima. Ovaj klimat je zastupljen u Crnogorskom primorju. To je umjereno topla kišna klima sa vrelim ljetima i izraženim ljetnjim sušnim periodom.

Prosječna temperatura vazduha najhladnijeg mjeseca je veća od -3°C , a manja od 18°C . Prosječna temperatura najtoplijeg mjeseca je veća od 22°C . Srednja godišnja temperatura vazduha je u arealu od oko 14°C , minimalna $\approx 5,7^{\circ}\text{C}$, maksimalna $27,3^{\circ}\text{C}$, a srednja statistička $15,6^{\circ}\text{C}$, približno kao u Herceg Novom ili Podgorici.

Što se tiče osunčavanja, iako je obdanica najduža u junu mjesecu (prosječna dužina obdanice je 15,2h) ukupan broj sati sijanja sunca je najveći u julu, prosječno 292 sata, odnosno prosječno 10,9h dnevno. Izraženo u relativnim vrijednostima u julu 73% dužine dana je sunčano.

Snijeg i sniježni pokrivač na području Kotora je rijetka pojava. Maksimalna visina sniježnog pokrivača izmjerena je 3.1.1993. godine visine 3cm. U Kotoru je samo 7 puta izmjeren sniježni pokrivač i to 4 puta u 1993. god. (3 dana u januaru i jedan dan u februaru).

Najveću prosječnu oblačnost imaju novembar i decembar. U toku 7 meseci više od 5/10 neba pokriveno je oblacima (decembar - april). Broj vedrih dana je najveći u avgustu i septembru.

Prema srednjoj godišnjoj dužini sijanja sunca Kotor pripada arealu od 1800 h/godišnje. Iako je obdanica najduža u junu mjesecu (prosječna dužina dana je 15,2 sati) ukupan broj sati sijanja sunca je najveći u julu, prosječno 292h, odnosno prosječno 10,9h/dnevno. Izraženo u relativnim vrijednostima u julu 73% dužine dana je sunčano. Najmanja dužina trajanja osunčavanja je u decembru od prosječno 35% dužine dana, odnosno prosječno 3,2 h/dnevno.

Srednja relativna vlažnost vazduha u okolini Kotora je 80%.

Prema apsolutnim padavinama Kotor prima godišnje preko 2000ml i najkišovitiji je grad na Jadranu. Razlike između padavina u doba minimuma i maksimuma veoma izražene na području opštine Kotor. Maksimalna količina padavina u novembru mjesecu 2022.godine iznosi $506,9\text{mm/m}^2$, dok je najniža maksimalna količina padavina u julu mjesecu i iznosi $111,6\text{mm/m}^2$.

Brzine vjetera u Bokokotorskom zalivu su najzastupljenije od 1 do 3 m/s, a uzultantni vjetar je sjeveroistočni. U zavisnosti od distribucije vazdušnog pritiska, koji je niži u toku ljetnjeg perioda, a znatno viši u zimskom periodu, na ovom području se javlja nekoliko vrsta vjetrova. Bura je hladan i suv sjeverni vjetar koji duva u zimskom periodu iz pravca sjeveroistoka. Jugo je vlažan vjetar, duva u toku hladnijeg dijela godine iz pravca

jugoistoka. Od svih ostalih vjetrova, može se izdvojiti sjeverozapadni vjetar. U toplijem dijelu godine javlja se, za ovo područje veoma karakterističan vjetar - maestral koji duva na kopno iz pravca zapad - jugozapad.

Na razvoj vegetacije, u Kotoru snažno utiče klima. S obzirom da se proteže između Jadranskog mora i kraškog zaleđa, područje Boke Kotorske se nalazi pod uticajima sredozemne i planinske klime. Kada se te dvije klime susretnu i pomiješaju stvara se posebna vrsta submediteranske klime. More kod Kotora predstavlja akumulator toplote i izvor vodene pare, što je jedan od najvažnijih faktora pri temperaturnim kretanjima i količini padavina na cijelom području Boke Kotorske.

Vazduh

Programom monitoring stanja životne sredine u Crnoj Gori sprovodi Agencija za zaštitu životne sredine.

U Izvještajima o stanju životne sredine u Crnoj Gori za 2010.- 2024.g. (Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore) nema podataka o kvalitetu vazduha na predmetnoj lokaciji.

Prema Uredbi o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha u Crnoj Gori („Sl. list CG“, br. 44/10 i 13/11), ovaj prostor se nalazi u Južnoj zoni kvaliteta vazduha.

Prema Informacije o stanju životne sredine u Crnoj Gori za 2023. godinu, koju je uradila Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore, u južnoj zoni kvalitet vazduha je praćen na UB stanici u Baru i UT stanici u Kotoru.

Na samoj lokaciji kvalitet vazduha nije praćen. Međutim, za ocjenu kvaliteta vazduha iskorišćeni su podaci o kvalitetu vazduha u Kotoru za 2023. godinu.

Program monitoringa kvaliteta vazduha u Kotoru je realizovao “Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore”, a program je obuhvaćeno sistematsko mjerenje imisije zagađujućih materija u vazduhu NO, NO₂, NO_x, CO, SO₂, C₆H₆, PM₁₀, (Pb, As, Cd, Ni i BaP u PM₁₀) na automatskoj stanici u Kotoru (Informacija o stanju životne sredine za 2023. godinu, koju je uradila Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore, Podgorica, 2024).

Na mjernoj stanici u Kotoru sve izmjerene vrijednosti sumpor(IV)oksida, izražene kao srednje dnevne, su daleko bile ispod graničnih srednjih dnevnih vrijednosti za zaštitu zdravlja.

Maksimalne jednočasovne vrijednosti koncentracija azot(IV)oksida bila je ispod granične jednočasovne vrijednosti koja iznosi 200 µg/m³. Nije bilo prekoračenja jednočasovnih vrijednosti.

Maksimalne osmočasovne srednje godišnje koncentracije ugljen(II)oksida, bile su daleko ispod propisane granične vrijednosti koja iznosi 10 mg/m³.

U Kotoru, na mjernoj stanici u Dobroti (UT), 3 srednje dnevne koncentracije PM₁₀ bile su iznad granične vrijednosti (50 µg/m³). Srednja godišnja koncentracija suspendovanih čestica PM₁₀ bila je ispod propisane granične vrijednosti.

Vršene su analize PM₁₀ čestica na sadržaj benzo (a) pirena. Srednja godišnja koncentracija benzo(a)pirena u Kotoru je bila ispod propisane ciljne vrijednosti od 1ng/m³.

Srednje godišnje vrijednosti sadržaja olova, kadmijuma, arsena i nikla u suspendovanim česticama PM₁₀ na mjernom mjestu u Kotoru takođe su bile ispod propisanih graničnih i ciljnih vrijednosti.

Rezultati mjerenja u 2023. godini, pokazuju da je vazduha u Kotoru bio zadovoljavajućeg kvaliteta.

Opis flore i faune

Fitosociološki, Boka Kotorska je dio Mediterana (fitogeografski) region cvjetnog kraljevstva Holarktika. Generalno, region Mediterana obuhvata zone sa šumama hrasta crnike (*Quercus ilex*) i faza njihove degradacije se razvila u mediteranskoj klimi na tipu crvenog zemljišta. Prema Stevanoviću (1995), prostor predmetnog projekta pripada Evro-mediteranska podregiji, koju karakteriše Evro-mediteranska zona četinarske grupe (*Quercion ilicis*) raširena je uskom obalom do visine od 300m-500m iznad nivoa mora (asl). Zbog ljudske aktivnosti, zajednica originalnog hrasta crnike degradirala je u gustu i neprohodnu makiju koji pripada određenom jadranskom obliku - Orno - *Quercetum ilicis*.

Osim dominantnih zajednica Evro-mediteranskih pod-regiona koji su gore opisani u Boki Kotorskoj se pojavljuju brojne pionirske i antropogene zajednice ruderalne vegetacije, u krševitim pukotinama, kultivisanim oblastima itd. U čitavoj oblasti Boke Kotorske, pa i u širem okruženju ovog projekta, su mono-kulture borova (*Pinus halepensis*, *Pinus pinea* i *Pinus pinaster*) koje su inicijalno zasađene ali se sada šire spontano.

Makija daje karakterističan pečat cjelokupnom pejzažu. Karakteristične vrste makije su u prvom redu zimzeleni žbunovi: *Quercus ilex* (crnika, česvina), *Myrtus communis* (mirta, mrča), *Arbutus unedo* (planika), *Phillyrea media* (obična zelenika), *Erica arborea* (veliki vrijes), *Juniperus oxycedrus* (primorska kleka), *Juniperus phoenicea* (primorska somina), *Laurus nobilis* (lovor), *Pistacia lentiscus* (tršlja), *Pistacia terebinthus* (primorska smrdljika), *Viburnum tinus* (lemprika), *Cistus villosus* (obični bušin), *Cistus salviaefolius* (kaduljasti bušin), *Spartium junceum* (žukva), *Olea europaea* ssp. *oleaster* (divlja maslina), *Smilax aspera* (tativika), *Clematis flammula* (skrobot), *Rubia peregrina* (bročika), *Rubus ulmifolius* (primorska kupina), *Rosa sempervirens* (zimzelena ruža), *Lonicera implexa* (božje drvce), *Asparagus acutifolius* (šparoga), *Ruscus aculeatus* (kostrika), *Tamus communis* (bljušt), *Calycotome infesta* (kapinika), *Helichrysum italicum* (smilje), *Paliurus spina christi* (drača), *Coronilla emerus* ssp. *emeroides* (šibika), *Fraxinus ornus* (crni jasen) i dr.

Daljom degradacijom makije nastala je vegetacija gariga. To su niske, otvorene i prorijeđene zimzelene, a manjim dijelom i listopadne šikare, sastavljene uglavnom od heliofilnih elemenata, pretežno grmova i polugrmova. Pripadaju svezi *Cisto-Ericion*. Dominantne vrste asocijacije *Erico-Cistetum cretici* su: veliki bušin (*Cistus villosus*), krkavina (*Frangula rupestris*), nar (*Punica granatum*), drača (*Paliurus spina christi*), tativka (*Smilax aspera*), primorski vrijes (*Satureja montana*), pelin (*Salvia officinalis*), dubačac (*Teucrium capitatum*), vrste iz familije orhideja i dr.

Zajednice suvih travnjaka i kamenjarskih pašnjaka sveze *Cymbopogo-Brachypodium ramosi* predstavljaju krajnji stepen degradacije makije. U ovom tipu staništa javljaju se sljedeće vrste: žuto smilje (*Helychrysum italicum*), *Allium sphaerocephalon*, *Brachypodium ramosum*, zvončić (*Campanula lingulata*), pelin (*Salvia officinalis*), zvjezdasta djetelina (*Trifolium stellatum*), buhač (*Tanacetum cinerarifolium*), bodljikava mlječika (*Euphorbia spinosa*), vrste iz familije orhideja i dr.

Na obalnim grebenima i stijenama razvijene su halofitske zajednice reda *Crithmo-Staticetalia*. Imaju malu pokrovnost (oko 5%) što je tipično za ovaj tip vegetacije. Stijene najbliže moru, koje su najviše izložene prskanju morskih talasa, obrastaju vrste *Limonium cancellatum*, *L. anfractum* i *Crithmum maritimum*. Bez obzira na florističko siromaštvo ovaj tip habitata je veoma važan.

U okviru ovog pod-regiona, u oblasti istočnog obalskog dijela tivatskog zaliva, približno 2,6km od predmetnog projekta, nalaze se tivatska solila koja sadrži slano blato - supstrat gline. Tipovi vegetacije su prvenstveno zajednice koje su otporne na so. *Salicornietalia*, *Limonetalia*, *Juncetalia maritimi* i *Phragmitetalia*. *Salicornietum herbacei* je prisutna u veoma slanim i mjestima koja redovno poplavljuju u Donjoj Solani - duž nasipa dovodnog kanala i u zoni plićaka na morskoj obali.

Podaci o fauni Boke Kotorske su nepotpuni i ne postoje uopšte za sve taksonomske grupe. Dostupna literature je obično ograničena kada se radi o podacima o vrstama divljači. Sljedeće vrste divljači su pomenute kao najčešće: zec (*Lepus europaeus*), lisica (*Vulpes vulpes*), znatno rjeđe su divlje mačke (*Felis silvestris*), šakali (*Canis aureus*), divlje svinje (*Sus scrofa*) i vukovi (*Canis lupus*), ali kuna bjelica (*Martes foina*) je često prisutna. Od divljih ptica najčešće pominjana je jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca*), golub (*Columba* spp.) i šljuka (*Scolapax rusticola*).

Pošto je korišćen u nekim studijama gdje pouzdani spiskovi vrsta za manje geografske oblasti nisu dostupni, pristup korišćen u ovom dokumentu je bio da bazira informacije na sintezi radova pokrivajući širu crnogorsku obalsku zonu, gdje postoji dovoljno taksonomskih podataka. Prisustvo međunarodno važnih vrsta ptica je utvrđeno na osnovu podataka koji su predstavljeni u nacionalnoj bazi podataka EMERALD za solanu u Tivtu, zaliv Kotor-Risan, Platomuni, Orjen planinu i Lovćen planinu.

Na osnovu svoje bogate faune beskičmenjaka, oblast Boke Kotorske, uključujući Orjen, Lovćen, Grahovo, Herceg Novi i Kotor je centar biodiverziteta, sa visokim brojem (>25) endemskih i pod-endemskih vrsta insekata.

Oblast Boke Kotorske je poznata po svom velikom diverzitetu (>50) vodozemnih vrsta i gmizavaca i pripada širem centru biodiverziteta vodozemaca i puzavaca u Crnoj Gori koji je lociran u južnom dijelu Crne Gore.

Desk studija za ptice iz oblasti bivšeg Arsenala i Tivta je da primjenom međunarodnih kriterijuma datih u konvenciji iz Berna (Konvencija o zaštiti evropskog životinjskog svijeta i prirodnih staništa, Bern 1979) i Direktive EU o divljim pticama (79/409 EEC, 91/244/EEC, 94/24 EC & 94/C241/08) i u okviru EMERALD projekta u Crnoj Gori, prisustvo sljedećih međunarodno važnih vrsta ptica je potvrđeno u odgovarajućim predjelima Boke Kotorske:

Solila u Tivtu - *Accipiter brevipes*, *Alcedo atthis*, *Calonectris diomedea*, *Caprimulgus europaeus*, *Chlidonias hybridus*, *Ciconia nigra*, *Circaetus gallicus*, *Circus aeruginosus*, *Egretta alba*, *Egretta garyetta*, *Falco columbarius*, *Falco eleonora*, *Ficedula albicollis*, *Gavia arctica*, *Gavia stellata*, *Grus grus*, *Himantopus himantopus*, *Hippoboscus olivaceus*, *Lanius collurio*, *Lanius minor*, *Larus genei*, *Mergus albellus*, *Pernis apivorus*, *Phalacrocorax pygmeus*, *Philomachus pugnax*, *Phoenicoparus ruber*, *Platalea leucorodia*, *Pluvialis apricaria*, *Recurvirostra avosetta*, *Sterna hirundo*, *Sterna sandvicensis*;

Zaliv Kotor-Risan - *Alcedo atthis*, *Larus genei*, *Phalacrocorax pygmeus*;

Platomuni - *Falco eleonora*, *Gavia arctica*, *Gavia immer*, *Gavia stellata*, *Larus genei*, *Larus melanocephalus*, *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*, *Phalacrocorax pygmeus*;

Orjen planina - *Bubo bubo*, *Caprimulgus europaeus*, *Circaetus gallicus*, *Dryocopus martius*, *Falco columbarius*, *Falco peregrinus*, *Ficedula albicollis*, *Ficedula parva*, *Lanius collurio*, *Lanius minor*, *Lullula arborea*, *Picus canus*; i

Lovćen planina - *Accipiter brevipes*, *Aquila chrysaetos*, *Asio flammeus*, *Bubo bubo*, *Circaetus gallicus*, *Dendrocopos medius*, *Dendrocopos syriacus*, *Falco biarmicus*, *Falco*

peregrinus, Ficedula albicollis, Ficedula parva, Lanius collurio, Lanius minor, Pernis apivorus, Picus canus.

Tokom obilaska predmetne lokacije nisu registrovane endemične, rijetke, ugrožene ili zaštićene vrste životinja shodno Rješenju o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta („Sl. list RCG”, br. 76/06).

c) Apsorpcioni kapacitet prirodne sredine

Kada je riječ o prirodnim apsorpcionim kapacitetima, važno je istaći da se predmetna lokacija koristi kao tunel na magistralnom putu.

Zastupljenost stalnog lokalnog stanovništva sa Škaljarske strane je velika, a broj se povećava turističkom sezonom i opet smanjuje njenim završetkom.

Prirodni resursi koji će biti u direktnom uticaju sa izgradnjom projekta su prvenstveno vazduh i buka. Ostali prirodni resursi nisu pod direktnim uticajem projekta.

U hidrografskom pogledu, u širem okruženju lokacije nalazi se more, dok većih površinskih vodotoka nema.

Sa aspekta kvaliteta zemljišta, hemijske analize zemljišta na posmatranom prostoru nijesu rađene.

U širem dijelu posmatranog prostora prisutne su dvije šumske zajednice: šume hrasta crnike (*Quercus ilex*), odnosno šume hrasta medunca (*Quercus pubescens*) i bijelog graba (*Carpinus orientalis*). Međutim na većem dijelu, ove sastojine su degradirane i od njih su danas ostale samo goleti na okolnim planinama ili makija na raznim stupnjevima degradacije u samom priobalnom pojasu.

Imajući u vidu navedeno može se konstatovati da su prirodni resursi na posmatranom prostoru na relativno zadovoljavajućem nivou.

Posljednjih godina Bokokotorski zaliv, kao uostalom i čitavi priobalni pojas Crne Gore, izložen je ogromnom antropogenom uticaju. Intenzivne aktivnosti, naročito u zoni koja spaja kopno i morske površine, bez sumnje imaju uticaja na hidrografske parametre, kvalitet morske vode a time i na biotu zaliva. Aktivna izgradnja smještajnih i turističkih objekata, zatrpavanje djelova obale, izgradnja modernih betonskih pristaništa (ne koristeći se tradicionalnim lokalnim metodama izgradnje od kamena) i ispuštanje otpadnih voda imaju direktan, veoma negativan uticaj na ekosistem zaliva.

Karakteristike predjela

Prostorni plan Crne Gore je definisao tipične pejzaže u Crnoj Gori tj. pejzažne jedinice u okviru “Pejzažnih i ambijentalnih vrijednosti”. Osnovni pregled pejzažnih jedinica zasnovan je na prirodnim karakteristikama i prisustvo čovjeka. Pejzažnom regionalizacijom Crne Gore izdvojena je 21 osnovna jedinica pejzaža: (1) Bokokotorski zaliv; (2) Obalno područje srednjeg i južnog Primorja; (3) Tivatska Solila; (4) Dine ulcinjskog područja; (5) Dolina Bojane, Zogajsko blato i Šasko jezero; (6) Planinski masivi Orjen, Lovćen i Rumija; (7) Kraška zaravan zapadne Crne Gore; (8) Područje Skadarskog jezera; (9) Zetsko-bjelopavlička ravnica; (10) Nikšićko polje; (11) Kanjonske doline u slivu Morače; (12) Kanjon Cijevne; (13) Dolina Tare; (14) Durmitor i Sinjajevina; (15) Pivsko područje; (16) Pljevaljska površ; (17) Polimlje; i (18) Rožajsko područje, (19) Masiv Prokletija, (20) Bjelasica i (21) Komovi.

Mapiranje i tipologija predjela Crne Gore (RZUP, 2014/15 MoRT/LAMP) je urađena uzimajući u obzir reljef, klimu, geološke i pedološke karakteristike, pokrivač tla, homogenost i prepoznatljivost. Predjeli Crne Gore su svrstani u pet regiona:

- Predjeli primorskog regiona;
- Predjeli skadarskog basena;
- Predjeli kraškog regiona;
- Predjeli kanjona i visoravni centralnog regiona; i
- Predjeli planina i dolinskih rijeka sjevernog regiona.

Predmetno područje pripada predjelima primorskog regiona.

Osnovna odlika šireg predmetnog područja je pripadnost mediteranskom tipu pejzaža. Njeni gradivni elementi su: pjeskovito-šljunkovite plaže, krečnjački grebeni, rtovi, stjenovita obala i zimzelena vegetacija - makija. Pjeskovito-šljunkovite plaže, smještene su u otvorenim uvalama i zalivima, između strmih krečnjačkih grebena i rtova. Većina plaža su zakonom zaštićene kao spomenici prirode. Obala se odlikuje velikom razuđenosti. Grebeni se, pretežno, kaskadno spuštaju ka otvorenom moru, a ka uvalama i zalivima u vidu skoro vertikalnih stijena. Posebnost ovog pejzažnog tipa ogleda se u skladu dva kontrastna elementa prirode: vazda zelene tvrdolisne vegetacije - makije i stjenovitih, strmih krečnjačkih grebena. Zimzelena vegetacija obezbjeđuje živopisnost predjela tokom cijele godine i pejzaž čini prepoznatljivim. Makija je najrasprostranjeniji oblik drvenaste mediteranske vegetacije. Očuvane sastojine predstavljaju progradacionu fazu u sukcesiji ka crnikinim šumama i treba ih trajno zaštititi kako u cilju obnove mediteranskih tvrdolisnih vječnozelenih šuma tako i u cilju očuvanja karakterističnog izgleda predjela.

Može se reći da su glavni problemi očuvanja autentičnih odlika pejzaža upravo neplanska gradnja turističkih i infrastrukturnih objekata, uništavanje mediteranske vegetacije, šumski požari, neadekvatne pejzažne intervencije i drugi negativni faktori.

Boka Kotorska po svojim geomorfološkim osobinama predstavlja jedinstveno područje na Jadranu.

Zbog reprezentativnosti i impresivnosti pejzaža u cjelini, Bokokotorski zaliv se može izdvojiti kao jedinstvena pejzažna jedinica. Ovaj prostor se odlikuje izrazitim, jasno uočljivim strukturnim elementima koji mu daju poseban pejzažni identitet. Specifične i raznolike prirodne vrijednosti (orografske karakteristike, karakteristike autohtone vegetacije) i vrijedno graditeljsko naslijeđe međusobno se prožimaju i uz obilje detalja, kao što je egzotična flora, čine jedinstvenu harmoničnu cjelinu. Atraktivnosti i harmoniji pejzaža doprinose ostrva Ostrvo cvijeća i Sveti Marko, te Gospa od Škrpjela i Sveti Đorđe.

Specifičan identitet ovom kultivisanom pejzažu daju naselja duž same obale sa bogatim graditeljskim naslijeđem: baroknim palatama, skladnim ribarskim kućama, ostacima srednjevjekovnih kula i zidina, karakteristična pristaništa na obali - ponte i mandračići.

Egzotična flora naselja, skladno uklopljena u ambijent, upotpunjuje pejzažni izraz zaliva koji je jedinstven po estetskom skladu prirodnih vrijednosti i graditeljskog naslijeđa.

Zbog svih prirodnih, kulturnih i pejzažnih vrijednosti univerzalnog karaktera, dio Bokokotorskog zaliva (Kotor) upisan je 1979. godine u UNESCO-vu listu svjetske prirodne i kulturne baštine.

Kulturno nasleđe - nepokretna kulturna dobra

Područje lokacije pripada Kotorsko-Risanskom zalivu koji je stavljeno pod zaštitu 1979. godine („Sl. list SRCG”, br. 17/79, opštinski propisi), a iste godine područje je upisano u UNESCO listu svjetske prirodne i kulturne baštine.

3. Karakteristike projekta

Tunel "Vrmac" se nalazi na putu Kotor Radanovići i dužine je cca 1637m. Tunel je izgrađen u periodu od 1986 do 1992 godine. Zbog nedostatka finansijskih sredstava sredinom 1992 godine tunel je, i sa nedovoljnim stepenom izgrađenosti, Rješenjem Ministarstva uređenja prostora(br. 06- 744/2-9 od 15.07.1992. godine uključen u saobraćaj i predat Republičkom fondu za puteve na održavanje.

Na osnovu Glavnog projekta sanacije tunela Izrađenog od strane preduzeća "Makspro" Beograd, 2004.god., izvedena je sanacija tunela uglavnom u toku 2005 i 2006 godine.

Imajući u vidu da je od prethodne sanacije stupila na snagu direktiva EU 54/2004. Koju tunel u sadašnjem stanju ne zadovoljava, dotrajalosti elektro-mašinske opreme i jednog broja oštećenja kolovoza (izdizanje pri desnoj ivici kolovoza) i pojavi vode na ovom dijelu kao i drugih manjih građevinskih oštećenja nekonstruktivnih elemenata tunela.

Takođe, ranijom sanacijom iz 2004 godine tunel nije tretiran kao urbani tunel (tunel u urbanom području) radi toga je pri izradi ovog Glavnog projekta sanacije u tom smislu projektni zadatak je dopunjen ograničenjima koji proizilaze iz fakta da se radi o urbanom tunelu i projekat je izrađen uz ograničenja za tu vrstu tunela.

a) Opis fizičkih karakteristika projekta

Tunel "Vrmac" koji je predmet rekonstrukcije je drumski tunel, dvosmjernog saobraćaja, na svakoj strani je izvedena pješačka staza širine 80-90vm, čitavom dužinom obložen sekundarnom betonskom oblogom, pri sredini tunela se nalazi po jedna zaustavna niša za svaki pravac. U lijevoj zaustavnoj niši je smješteno proširenje za elektro mašinsku opremu (trafostanica i sl.). Duž čitavog tunela su u sekundarnu oblogu urađene niše za čišćenje drenažnog sistema stijenske vode, jedan broj niša za elektro opremu i SOS niše koje nisu opremljene.

Konstrukcija tunela nema značajnijih oštećenja. Površina betona je zaprljana, ali se ne uočavaju prsline, pukotine i prodiranje vode kroz sekundarnu oblogu. Mjerenja pomjeranja obloge u zoni "Tivatskog" portala ukazuju da nema pomjeranja obloge kao cjeline.

Saobraćajnica kroz tunel i na prilaznim dijelovima tunela zadovoljava kriterijume za brzinu saobraćaja od 60km/h. Širina kolovoznih traka je po 2x3.5m + ivične trake 2x30cm. Oštećenja kolovoza od asfalt betona u ovom dijelu su ograničena na neravnine na kolovozu, oštećenja kolovoza, izdizanje kolovozne konstrukcije sa pojavom vode uz desni ivičnjak u dužini cca 160m uz izlazni portal.

Kolektor fekalne kanalizacije je izgrađen po sredini saobraćajnice cca 80cm ispod kolovoza, koji fekalne vode provodi iz Kotora ka postrojenju za prečišćavanje smještenom u Tivatskom polju. Vodovodna cijev regionalnog vodovoda dijametra cca 400mm je smještena u desnoj kanaleti tunela, koja gotovo u potpunosti zauzima ovu kanaletu.

Postojeći evakuacioni tunel je izveden od sredine tunela ka Kotoru sa lijeve strane (u odnosu na rast stacionaže) u toku sanacije 2004. godine. Na ulaznom dijelu u dužini cca 100m zaštićen je prskanim betonom i armaturnim mrežama, dok je ostatak iskopan u čvrstoj krečnjačkoj stijeni i nema oblogu. Uz lijevi oporac tunela vodi se vodovodna cijev od kaptaže na sredini tunela do izlaza evakuacionog tunela. Ova cijev prečnika 500mm je oslonjena na betonske blokove (jastuke). U toku intenzivnih padavina kroz tunel teče i do

30cm duboka voda u čitavoj širini evakuacionog tunela. Kanal decimetarskih dimenzija izgrađen po sredini kanala ne može da prihvati ovu vodu.

Poprečne veze su zapuštene, bilo je potrebno prvo čišćenje lopatama i odvoženje blata, a zatim pranje mlazom vode iz vatrogasnog vozila da bi se vrata za evakuaciju mogla otvoriti.

Stanje osvjetljenja, instalacija i prateće automatike, te razvodnih ormana i trafostanice je u veoma lošem stanju. Skoro svi kablovi jake i slabe struje su postavljeni u lijevu kanaletu. Svi pokušaji da se eventualno razvrstaju i ustanovi njihovo stanje nisu urodili plodom jer su slagani odozgo jedan na drugi, neki bez nek i sa zaštitnim PVC cijevima različitog prečnika. Umjesto, po projektu, poklopnih ploča trotoari su izvedeni od livenog betona, uz mjestimično ostavljene šahtove.

Od 12 ventilatora dva nedostaju, a od ostalih 10 radi samo 6. Dojava požara nije u funkciji.

Hidrotehničke instalacije su izvedene samo u jednom dijelu u odnosu na planirane u projektu sanacije iz 2004. godine.

Odvod vode sa kolovoza i riješen je primjenom slivnika i podužne cijevi za odvod do potpoka sa izlazne strane tunela.

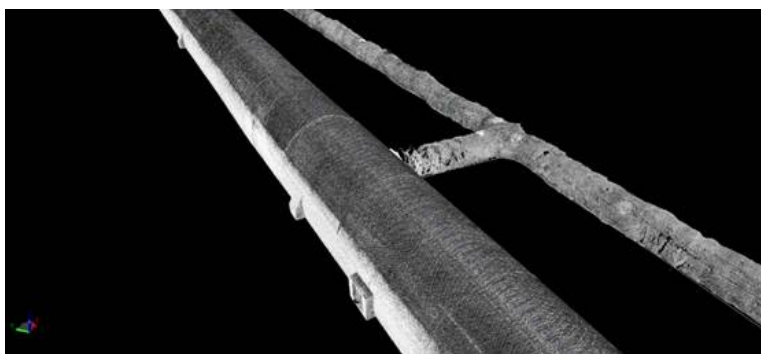
Odvod stijenske vode i riješen je primjenom podužnih cijevi sa obje strane saobraćajnice i ispust u potpok jer se radi o čistoj vodi. Jedan dio odvoda stijenske vode je priključen u kolektor fekalne kanalizacije koji je smješten ispod kolovoza po podužnoj osovini tunela.

Hidrantska mreža u sadašnjem stanju nije u funkciji i ne smije se koristiti prema važećim propisima.

Saobraćajna signalizacija u tunelu je sa ozbiljnim nedostacima, nefunkcionalna i osim nekoliko znakova ograničenja brzine praktično ne postoji.

Geodetske podloge su dobijene 3D laserskim skeniranjem tunela Vrmac sa ciljem dobijanja sveobuhvatnog i prostorno tačnog prikaza tunelskog sistema. Izradom detaljnog trodimenzionalnog modela obezbeđena je osnova za tehničku dokumentaciju, topografske planove i kontrolu geometrije tunela. Ovaj model omogućava pouzdanu analizu postojećeg stanja objekta, identifikaciju eventualnih deformacija i planiranje buduće rekonstrukcije.

Primjena savremenih metoda laserskog skeniranja omogućila je precizno snimanje glavnog i evakuacionog tunela i potpunu prostornu pokrivenost objekta. Kombinacijom mobilnog i terestričkog laserskog skeniranja formiran je jedinstven, georeferenciran i visoko precizan 3D model tunela Vrmac, koji predstavlja pouzdanu osnovu za tehničke analize, održavanje i dalji razvoj infrastrukturnog sistema.



Slika 3.1. 3D prikaz snimljenih tačaka (od 200 do 300 tačaka po m²)

Elaborat o geotehničkim karakteristikama terena dao je kvalitativan i kvantitativan opis geoloških formacija kroz koje prolazi tunel. Detaljan opis geološko - geotehničkih karakteristika je opisan u Elaboratu, a ovdje se samo daje načelan opis radi sticanja prestave kod čitaoca o kakvoj geološkoj strukturi se radi.

Ulaznu zonu iz pravca Kotora u dužini cca 100m čine laporovite formacije koje vrlo brzo prelaze u slojevite krečnjake i tankoslojevite laporce i rožnace u različitim odnosima i formacija do oko plovine tunela, kada tunel Ulazi u flišne komplekse sve do izlaznog portala. Saglasno opisanoj geološkoj situaciji prije sanacije izvedene 2004 do 2006 u tunelu je bio očigledan dotok veće količine vode koji se sada u kišnom period može sagledati u evakuacionom tunelu koji nema oblogu. Izvođenjem drenaže u kolovozu i tunelske obloge sa hidroizolacijom u zoni ulaznog portala od tada nije dolazilo do izlivanja vode na asfaltni kolovoz.

Rezervoar za vodu izveden je u središnjem dijelu tunela sjeverno od tunelske cijevi (u službi kotorskog vodovoda) u krečnjačkoj zoni stijenskog masiva, gabarita u osnovi cca 80x9m. Ovaj objekat nikad nije stavljen u namijenjenu funkciju. U toku izvođenja "izgubljen" je kanal kojim je doticala voda u staru kaptažu (stara kaptaža tj. podzemni kanal sa vodom je otkrivena u toku iskopa tunela početkom devedesetih godina prošlog vijeka i formirana betonska kaptaža). U vrijeme rekonstrukcije voda je iz stare kaptaže prihvaćena cijevima f500 i pumpa direktno u kotorski vodovod.

Stanje tunela uočeno vizuelnim pregledom

Izdizanje kolovoza uočeno je u izlaznoj zoni tunela (zadnjih 4-5 godina) koja je bila zarušena u toku izgradnje. Ovo izdizanje kolovoza je locirano u uskoj traci uz desni ivičnjak pješačke staze (u kom je smještena cijev regionalnog vodovoda). Iz uzdužne pukotine uz trotoar u vrijeme intenzivnih padavina ističe umjerena količina vode. Pukotina je vidljiva od st. 1360 do st. 1540 uglavnom se poklapa sa dionicom koja je bila zarušena za vrijeme sanacije 2006 god.

Mjerenja pomjeranja obloge na ovom dijelu nisu pokazala da dolazi do slijeganja ili izdizanja sekundarne obloge tunela. Na oblozi nisu uočene prsline, pukotine ili druge vrste oštećenja.

Sekundarna obloga i niše

Sekundaran obloga je u korektno stanju s tim što je zaprljana od prašine i izduvnih gasova. Površina betona je glaska, bez mjesta segregacije betona, otpadanja površinskog sloja ili drugih sličnih oštećenja.



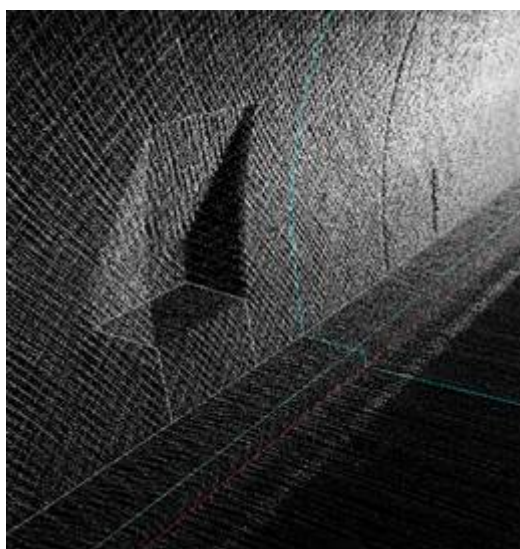
Slika 3.2. Geodetski snimak sekundarne obloge



Slika 3.3. Fotografija sekundarne obloge, kolovoza i osvjetljenja

Niše za čišćenje sistema za prihvatanja i odvođenja stijenske vode postavljene su u sekundarnoj oblozi u razmacima od 50m sa lijeve i desne strane kolovoza. Dimenzije niša su standardne i korektno izvedene. Voda iz niša je odvedena krutim PVC cijevima do podužne cijevi za odvod vode. Mjestimično su cijevi odvođene u kolektor fekalne kanalizacije.

Perforirane korugovane cijevi za prikupljanje stijenske vode postavljene su nešto višije nego što je to uobičajeno. Razlog za ovo je što je na najvećem dijelu tunela prije prekida radova početkom devedesetih godina izveden temelj sekundarne obloge. Tako da je pozicija horizontalne, podužne perforirane cijevi morala biti iznad kote najviše izvedene tačke temelja sekundarne obloge koja je zatečena pri rekonstrukciji 2005. - 2006. godine.



Slika 3.4. Geodetski snimak i fotografija niše za čišćenje

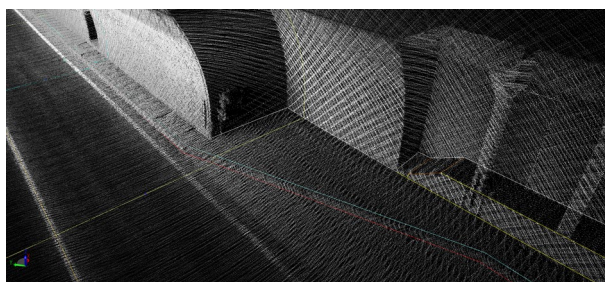
SOS *niše* su izvedene orijentacionih dimenzija 250x240cm upravno gledano pogledu na sekundarnu oblogu. Dubina niše je od 40-60cm. Oprema u nišama ne odgovara današnjim standardima i biće u potpunosti zamijenjena.

Elektro niše su izvedene 4 kom po dvije u blizini portalnih zona. Međutim nisu iskorišćene i neizvjesno je da li će biti moguće da se iskoriste u tu svrhu zbog položaja koji se ne uklapa

u koncept elektro instalacija jake struje. (Detalji elektro niša i sličnih prostorija i uređaja detaljnije će biti obrađeni u dijelu jake i slabe struje.)

Niše za zaustavljanje vozila su smještene pri sredini tunela, po jedna sa svake strane tunelske cijevi (jedna po saobraćajnoj traci). Niše su dovoljne dužine za zaustavljanje mjerodavnog vozila. Zakošeni trotoar na početku i kraju niše usmjerava saobraćaj, tj. vozila koja su zbog više sile moraju da se zaustave u tunelu.

U lijevom proširenju (u pravcu stacionaže) smještene su prostorije za trafostanicu i pomoćne prostorije za elektro instalacije. Unutrašnjost ovih prostorija je jako zapuštena i prekrivena debelim slojem prašine i ostatka čađi i sličnih naslaga. Detaljniji pregled će biti moguć tek nakon isključenja iz rada trafostanice. Spoljni pristupačni zidovi nemaju oštećenja ili znakova gubitka nosivosti, tipa ugiba, prslina i sl.

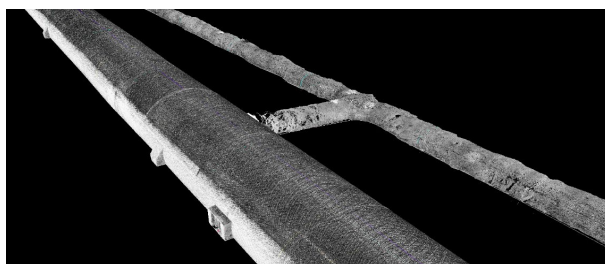


Slika 3.5. Geodetski snimak dijela lijeve zaustavne niše

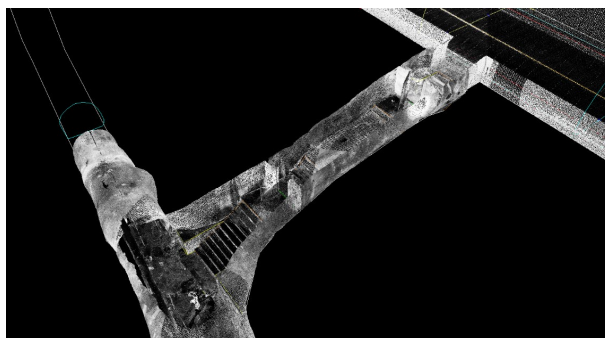
Evakuacioni tunel

Evakuacioni (hidrotehnički) tunel je izveden od portala sa kotorske strane do sredine tunela. Poprečnog presjeka je cca 2.5x2.5m. Sa glavnom tunelskom cijevi povezan je poprečnim vezama poprečnog presjeka cca 3x4m.

Podužni pad glavne tunelske cijevi je oko 0.4% od Kotor ka Tivtu, dok je pad evakuacionog tunela ka ulazu oko 0.35%. Radi toga su poprečne veze od sredine tunela ka izlazu sve više denivelisane i bilo je potrebno izvesti i stepenice.



Slika 3.6. Geodetski snimak glavne i evakuacione tunelske cijevi



Slika 3.7. Geodetski snimak poprečne veze glavne i evakuacione tunelske cijevi

Portali

Portali su izvedeni od livenog betona sa proširenjem dijametra ka kraju tunela u obliku trube. Na površini betona se ne uočavaju bini znaci degradacije ili nestabilnosti. Spoljna površina je kao i kod obloge zaprljana prašinom i gareži kao produktu vozila koja prolaze kroz tunel.



Slika 3.8. Pogled na portal tunela

b) Veličina i nacrt cjelokupnog projekta

Rekonstrukcija tunela u pogledu građevinskih zahvata ima tri ključna segmenta:

- Izgradnju nedostajućeg djela evakuacionog tunela od sredine tunela do izlaznog portala (portal na Tivatskoj strani) i pripadajućih poprečnih veza sa saobraćajnom tunelskom cijevi.
- Rekonstrukciju postojećeg evakuacionog tunela od polovine tunela do izlaza na Kotorskoj strani.
- Sanaciju dijela tunela uz desni ivičnjak od st. cca 1+360km do st. cca 1+480km.

Pored navedenog potrebno je dati tehničko rješenje za:

- Uklanjanje dotrajalih vrata na evakuacionim izlazima i trafostanici (na sredini tunela), postavljanje novih vrata kao zaštita elektro i SOS niša.

- Sanacija sekundarne obloge saobraćajne tunelske cijevi
- Odvođenje stijenske vode i podzemnih voda što je jedinstveno obrađeno kroz hidrotehnički dio tunela.

Glavna hidrantska cijev se vodi kroz prostor između temelja evakuacionih tunela i napaja hidrante postavljene u ulaznoj zoni svakog evakuacionog tunela - poprečne veze. U zoni između temelja locirana je drenažna cijev koja treba da prikupi eventualnu stijensku vodu. U pojedinim dijelovima ovaj prostor služi i za postavljanje elektro instalacija.

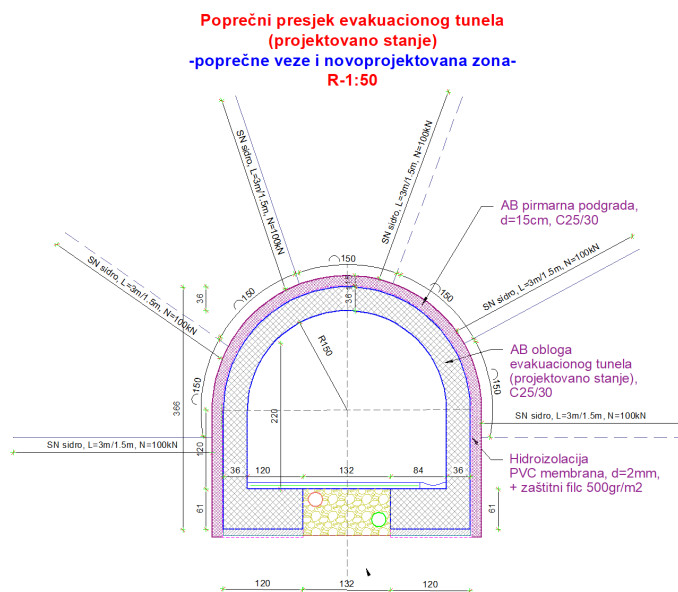
Izgradnja nedostajućeg djela evakuacionog tunela

Evakuacioni tunel, kao što je već ranije rečeno, izveden je samo od sredine tunela ka izlaznom portalu ka Kotoru, sa odgovarajućim brojem poprečnih veza između saobraćajne tunelske cijevi i evakuacionog tunela. Od polovine tunela do izlaza (portala) sa Tivatske strane nedostaje tunel za evakuaciju koji je neophodan prema direktivi EC54/2004 o minimum mjeri za obezbjeđenje sigurnosti u tunelu. Ovim projektom se predviđa produženje postojećeg evakuacionog tunela i izgradnja odgovarajućeg broja poprečnih veza.

Novi dio evakuacionog tunela je projektovan kao potkovičasti oblik tunelskog otvora (sekundarne obloge) sa širinom poda 3m i najvišom tačkom kalote od poda do obloge 2.6m, što obezbjeđuje "saobraćajni" profil od 2.2m skoro na čitavoj širini tunela. Otvor ovih dimenzija može da obezbjedi evakuaciju oko 9000 putnika na sat, odnosno 150 putnika u minuti. Za vrijeme evakuacije od 4min može se u jednom pravcu evakuisati 600 putnika, odnosno 1200 putnika u dva pravca što je više nego što se u tunelu, u regularnim uslovima, može zateći putnika u trenutku potencijalnog incidenta.

Izvođenje prvog dijela evakuacionog tunela od portala do skretanja u dužini cca 40m projektovano je metodom "cut&cover", dok se ostatak izvodi klasičnim otkopom sa čela. Izvođač shodno dinamici i raspoloživoj mehanizaciji može otvoriti više napadnih čela: iz postojećeg dijela evakuacionog tunela ili iz poprečnih veza.

Tunelski iskop započinje od tačke "lomljenja" osovine tunela. Predviđena je primjena privremene zaštite iskopa od bušenih cijevi $\phi 110\text{mm}$ i/ili čeličnih koplja u zavisnosti od stanja geološke sredine. Nakon prvih cca 20m tunelskog iskopa očekuje se da neće biti potrebna prethodna ugradnja cijevi ili pobijanje kopalja ili SDA ankera kao krovni štiti.



Slika 3.9. Karakteristični poprečni profil evakuacionog tunela

Primarnu podgradu evakuacionog tunela čine: ankeri, armaturna mreža i prskani beton. Nakon smirivanja konvergencije (pomjeranja konture manja od 4mm/mjesec) postavlja se hidroizolacija i pristupa se izvođenju sekundarne obloge od livenog betona.

Poprečne veze su projektovane na maksimalnom razmaku cca 204m što je ispod maksimalno dozvoljenog razmaka od 250m i dužine cca 24m. Poprečne veze su dužine istog poprečnog presjeka kao i evakuacioni tunel. Kao i u evakuacionom tunelu u prostoru između temelja sekundarne obloge, u šljunkovitom nasipu, su smještene elektro i hidrotehnike instalacije (glavni razvod hidrantske mreže i drenažna cijev). Iz glavnog tunela u evakuacioni tunel se ulazi kroz poprečne veze koje na cca 3m od tunelske obloge imaju poprečni zid u kojem su vrata (odgovarajuće vatro i dimne otpornosti), prostorija za natpritisak i "izlazni zid" sa odgovarajućim vratima.

Poprečne veze se formiraju rezanjem postojeće sekundarne obloge saobraćajnog tunela i iskopom sa jedne ili obje strane formira se poprečna veza sa evakuacionim tunelom. Na mjestu kontakta dvije sekundarne obloge potrebno je "prespojiti" PVC hidroizolaciju, a zbog prekida podužne drenažne cijevi stijenske vode ($\phi 150\text{mm}$) prije svake nove poprečne veze ovu cijev treba spojiti sa glavnom odvodnom cijevi $\phi 300\text{mm}$.

Na ulaznom portalu su projektovana vrata od čeličnih HOP profila i lima, sa letvom za otvaranje vrata sa unutrašnje strane. Sa spoljašnje strane vrata mogu otvoriti samo vatrogasci i lica koja rade na održavanju tunela. Oko vrata su vertikalne čelične rešetke koje onemogućavaju ulaz u tunel, a omogućavaju ventilaciju tunela i eventualni izlaz vode. Tunnel je čitavom dužinom osvijetljen. Osvjetljenje se pali otvaranjem vrata u poprečnim vezama i ostaje upaljeno 2sata. Na svakom ulazu u evakuacioni tunel projektovana je osvijetljena strelica za pravac bližeg izlaza iz evakuacionog tunela.

Rekonstrukcija postojećeg evakuacionog tunela

Postojeći evakuacioni tunel, kao što je već ranije rečeno, izveden je samo od sredine tunela ka izlaznom portal ka Kotoru, sa odgovarajućim brojem poprečnih veza između

saobraćajne tunelske cijevi i evakuacionog tunela. Ovaj dio tunela je samo pri portalu obložen prskanim betonom, sidrima i armaturnim mrežama. Ostatak je probijen kroz kompaktne krečnjake i na ostalom dijelu nema podgrade u evakuacionom tunelu.

Poprečne veze su projektovane na maksimalnom razmaku cca 150m što je ispod maksimalno dozvoljenog razmaka od 250m i najduža veza cca 18m. Poprečne veze su dužine istog poprečnog presjeka kao i evakuacioni tunel. Iz glavnog tunela u evakuacioni tunel se ulazi kroz poprečne veze koje na cca 3m od tunelske obloge imaju poprečni zid u kojem su vrata (odgovarajuće vatro i dimne otpornosti), prostorija za natpritisak i "izlazni zid" sa odgovarajućim vratima. Same evakuacione veze su zbog velike razlike u kotama saobraćajnog tunela i evakuacionog tunela projektovane sa ravnim dijelovima i stepeništima.



Slika 3.10. Projektovani karakteristični poprečni profil postojećeg dijela evakuacionog tunela

Na ulaznom portalu su projektovana vrata od čeličnih HOP profila i lima, sa letvom za otvaranje vrata sa unutrašnje strane. Sa spoljašnje strane vrata mogu otvoriti samo vatrogasci i lica koja rade na održavanju tunela. Oko vrata su vertikalne čelične rešetke koje onemogućavaju ulaz u tunel, a omogućavaju ventilaciju tunela i eventualni izlaz vode. Na dijelu vodovodne cijevi koja izlazi iz tunela u rešetkama oko vrata napravljen je odgovarajući kružni otvor.

Osvjetljenje je projektovano duž čitavog evakuacionog tunela. Osvjetljenje se pali otvaranjem vrata i ostaje upaljeno 2sata. Na svakom ulazu u evakuacioni tunel projektovana je osvjetljena strelica za pravac bližeg izlaza iz evakuacionog tunela.

Sanacija dijela tunela uz desni ivičnjak od st. cca 1+360km do st. cca 1+480km.

Kako je u uvodnom dijelu rečeno uz desni ivičnjaka kolovoz je podignut u širini 50-60cm. Teško je utvrditi da li je sa asfaltom podignut i sam ivičnjak. Iz pukotine u doba padavina ističe voda. Ostatak kolovoza je ravan i prema geodetskom snimku nema uočenih

deformacija. Mjerenje konvergencije tunelske obloge u period od oko 6 mjeseci ne ukazuje da ima slijeganja ili izdizanja sekundarne obloge.

Uzrok izdizanja kolovoza 1.: Nakon sagledavanja svih oštećenja, mjerenja pomjeranja i isticanja vode sve ukazuje da se izdizanje dešava zbog prodora stijenske vode kroz oštećene cijevi za odvod stijenske vode. Na dijelu zahvaćenom deformacijama postoji podnožni svod koji je na dubini od 70-80cm ispod asfalta. Prostor asfalta do betona podnožnog svoda popunjava tamponski sloj kolovozne konstrukcije i šljunkoviti nasip. Ovaj materijal je dobro vodopropustan i voda lako teče naviše i pri većim doticajima pravi pritisak na asfalt koji se izdiže.

Za ovakav uzrok izdizanja projektom je predviđeno da se izradi podužna drenaža sa obje strane centralnog kanalizacionog kolektora. Ova drenažna mreža je detaljno opisana i prikazana u hidrotehničkom dijelu projekta, knjiga B.1.3.

Uzrok izdizanja kolovoza 2.: Ukoliko se nakon otkopa do podnožnog svoda ustanovi da ima izdizanja samog podnožnog svoda u liniji izdizanja kolovoza predviđeno je da se kroz podnožni svod buše SDA ankeri dužine 12m, prečnika 51mm, prečnika rupe min. 100mm. Ovo podrazumijeva injektiranje oko ankera, postavljanje podložne ploče i zatezanje navrtki. Izvođač i nadzor treba da izvrše detaljnu inspekciju nakon uklanjanja asfalta i šljunkovitog sloja iznad betonskog podnožnog sloja i da o tome sačine zapisnik sa foto dokumentacijom. Ukoliko se uoče bilo koja oštećenja, deformacije ili pojave koje bi osim navedenih mogle izazvati izdizanje kolovoza treba da obavijeste Projektanta i da se pristupi adekvatnim korektivnim mjerama u cilju potpunog saniranja kritičnog poteza.

Uklanjanje dotrajalih vrata na evakuacionim izlazima i trafostanici (na sredini tunela), postavljanje novih vrata kao zaštita elektro i SOS niša.

Sva bravarija u tunelu (uključujući i vatrootporna vrata) su oštećena, deformisana ili zahvaćena korozijom takvog obima da je neophodno zamijeniti. Za svu bravariju je data šema sa preciznim mjerama i specifikacijama kvaliteta i uslovima koje moraju da zadovolje da bi bila ugrađena.

Vatrootporna i dimno otporna vrata se postavljaju na ulazu u evakuacione poprečne veze, dimno otporna vrata na izlazu ka evakuacionom tunelu, vrata na objektu trafostanice su takođe vatro i dimno otporna.

Druga bravarija se proizvodi od HOP profila, dekapiranog lima (uglavnom debljine 2mm) i odgovarajućeg načina zatvaranja. Na svim elektro nišama, ulaznim vratima u evakuacioni tunel (oba portala) vrata se otvaraju trouglastim ključem dimenzije 20mm. Sva bravarija mora biti zaštićena od korozije odgovarajućim premazima i boji definisanoj u predračunu i na grafičkim prilozima.

Sanacija sekundarne obloge saobraćajne tunelske cijevi

Sekundarna obloga je u dobrom stanju, ali kao što je ranije opisano zaprljana i čađava. Predviđeno je da se čitava površina obloge (nakon demontaže ventilatora i regala) opere vodom pod pritiskom. Mlaz mora biti podešen tako da skida prljavštinu a da ne oštećuje beton. Predviđeno je i čišćenje: trafostanice u sredini tunela i svih niša i poprečnih veza.

Nakon pranja obloga i portal (portal sa unutrašnje i spoljašnje strane) se premazuje sredstvom za produženje "životnog" vijeka betona (tipa SikaGard 640 W RAL 7035, 7047 ili ekvivalentni drugog proizvođača).

Reparaturnim malterima popraviti oštećene dijelove obloge i formirati prethodni oblik obloge u dijelu gdje se obloga reže da bi se formirao otvor za poprečnu vezu neophodno je koristiti reparaturni malter (tipa SikaMonoTop 412 RS ili ekvivalentni drugog proizvođača). Reparaturnim malterom se moraju popuniti i otvori i/ili zazori između rama bravarije (vrata i niša i betonske obloge).

Instalacije koje je potrebno voditi vertikalno uz oblog polažu se u kanal koji se izvodi rezanjem betona sa dva paralelna "šlica" (odgovarajuće širine i dubine) a prostor između "šliceva" se beton štema. Nakon fiksiranja instalacija u odgovarajućim cijevima kanal u betonu se popunjava reparaturnim malterom (tipa SikaMonoTop 412 RS ili ekvivalentni drugog proizvođača). Ako je kanal širi od 10cm, prvo se fiksira namjenska čelična mrežica pa se potom nanosi reparaturni malter.

Do visine 4m obloga se premazuje bijelom vodootpornom bojom posebno proizvedenom za tu namjenu (tipa Sikagard WallCoat AT RAL 9003 ili ekvivalentni drugog proizvođača).

Prije nanošenja bilo kog od gore nabrojanih premaza ili reparaturnih maltera na beton se aplicira se prajmer (Sikagard-740 W ekvivalentni drugog proizvođača).

Sekundarna obloga se premazuje sa unutrašnje strane prajmerom i zaštitnim premazom kao i saobraćajna tunelska cijev na dijelu gdje je obloga betonska.

Mjere i rješenja za obezbjeđenje trajnosti objekta i opis predviđenih materijala

Tunel "Vrmac" se nalazi na nadmorskoj visini cca 50-60mnm, u priobalnom predjelu koje karakterišu visoke temperature i prisustvo soli nošenih vjetrom. Mjere za obezbjeđenje trajnosti objekta u ovakvim klimatskim uslovima se ogledaju u adekvatnom izboru materijala, zaštitnim premazima i tehničkim rješenjima.

Tunel je projektovan u jednostranom padu 0,4% što treba da obezbjedi prirodno i efikasno dreniranje, kako vode sa kolovoza, tako i vode prikupljene iza hidroizolacione membrane. Sva prikupljena voda, iz drenažnih cijevi, kanala (koji prikuplja vodu sa kolovoza) i iz kineta za kablove i instalacije prihvataju se u šahtovima na ulaznom portalu i odvede u sabirnik za vodu sa kolovoza.

Obloga tunela se premazuje premazom za zaštitu od penetracije agresivnih materija a metalni djelovi se od korozije štite toplim cinkovanjem ili adekvatnim premazima.

- Primijenjeni materijali

Za sekundarnu oblogu i portalnu konstrukciju projektovan je beton C30/37, otporan prema dejstvu morske vode XS1, uticaj zamrzavanja XF1 i hemijske agresije XA2.

Ivičnjaci su projektovani prefabrikovani zaštićeni betonom C30/37, otporan prema dejstvu morske vode XS1, uticaj zamrzavanja XF1 i hemijske agresije XA2.

Poklopne ploče kinete su projektovane od C30/37, otporan prema dejstvu morske vode XS1, uticaj zamrzavanja XF1 i hemijske agresije XA2.

Hidroizolaciona membrana je od PVC minimalne debljine 2mm.

Niše za električne ormane su smještene u sekundarnoj oblozi, izvedene su po mjeri od HOP i dekapiranog lima minimalne debljine 2mm, zaštićene od korozije u skladu sa standardima za tu vrstu metalnih konstrukcija

Odvođenje vode sa kolovoza, stijenske vode i podzemnih voda

Voda sa kolovoza se prikuplja u prefabrikovani ivičnjak sa desne strane kolovoza. Kako je duž čitave dužine tunela nagib kolovoza sa lijeve ka desnoj ivici voda se odvodi samo desnim šupljim ivičnjakom povećane visine zbog odvođenja incidentnih isticanja goriva na kolovoz u tunelu.

Lijevi ivičnjak je radi gore navedenog iskorišćen za postavljanje vodova jake struje od agregata i za napajanje ventilatora.

Površinski oticaji sa kolovoza evakušu se do postrojenja za prihvatanje i prečišćavanje, koja se nalazi u dijelu izlaznog portala tunela. Postrojenje se sastoji separatora sa koalescentnim filtrom, sekurata, ventilskog okna i slobodnog rezervoarskog prostora za prihvatanje opasnih i toksičnih materija. Razlikuju se tri naredna slučaja za koje postrojenje ispunjava opravdanost usvajanja:

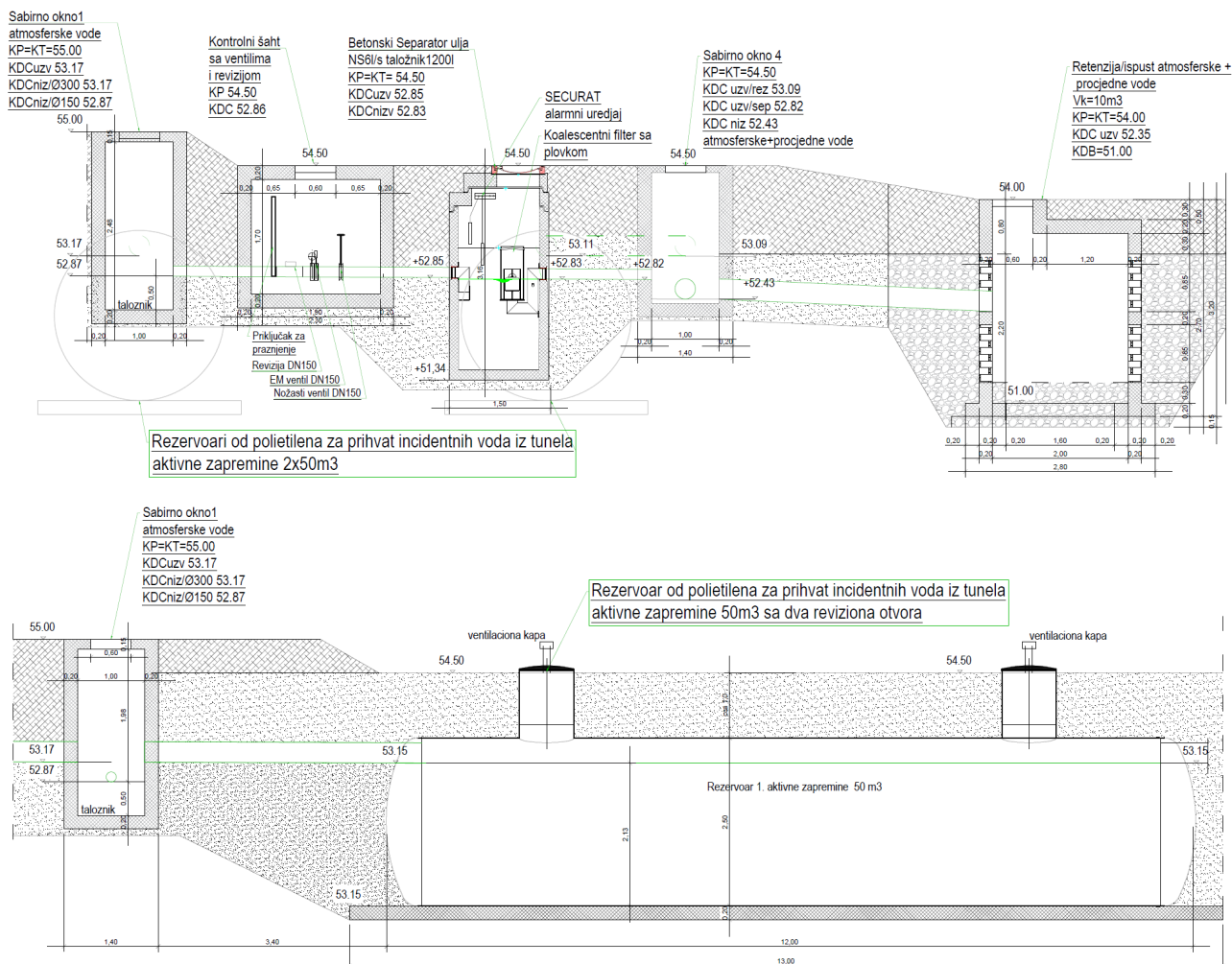
- U "regularnim situacijama" pranja kolovoza ili drugih vidova oticaja vode sa kolovoza, separator vrši odvajanje masti i ulja iz sadržaja vode, tj. ostvaruje se klasično prečišćavanje voda uz separaciju navedenih materijala sa kolovoza uz suspenziju nanosa.
- U slučaju havarije i izliva naftnih derivata, doći će do akumulisanja istih u postrojenju, uz samoregulaciju zatvaranja ispusta iz separatora plovkom unutar koalescentnog filtra. Sve količine će se zadržati u samom postrojenju u rezervoarskom prostoru. Za slučaj „otkazivanja“ plovka unutar postrojenja, predviđeno je neposredno prije ulazne cijevi u separator tzv. ventilsko okno, kojim se na registrovani veliki proticaj unutar separatora posredstvom ugradbenog sekurata (alarmno dojavnog uređaja) ostvaruje alarmiranje sistema i dojava tehničkom centru o novonastalim havarijskim uslovima. U tom slučaju startuje komanda daljinskog zatvaranja zatvarača u ventilskom oknu. Tada se tečnost posredstvom preliva u dovodnom šahtu evakuše u rezervoarski prostor, koji je napravljen sa „kontrakaskadom“ sa suprotne strane od izliva prema separatoru od dva taložnika redno povezanih i korisnom zapreminom od 100m³.
- U slučaju havarije i izliva materijala čije su specifične težine slične specifičnoj težini vode, dalja evakuacija ovih oticaja iz separatora u prirodu biće sprečena zatvaranjem, istim principom alarmiranja i daljinskog zatvaranja zatvarača u ventilskom oknu.

U cilju sigurnosti, neposredno nizvodno od ispusta separatora predviđen je zatvarač kojim bi se u dodatno omogućilo sprečavanje zagađenih oticaja u prirodu. Na prikazani način izvršiće se obezbjeđenje okoline funkcionisanjem sistema tretmana i zaštite.

Separator lakih ulja i benzina i klase prečišćavanja (do 5mg/l naftnih derivata na izlazu iz separatora), od armiranog betona, protoka 6l/s, sa taložnikom 1200l, koalescentnim filterom i priključkom DN150. Klasa opterećenja 400 KN, verzija sa nadvišenjem. Separator posjeduje sigurnosni plovak i priključak za alarmno - dojavni element Sekurat. Prečnik separatora ϕ 1470. Separator ima troslojnu nepropusnu unutrašnju zaštitu.

Za prihvatanje velikih oticaja predviđeno je postavljanje montažnih prefabrikovanih elemenata ukupne zapremine 20m³. U njih se ulivaju oticaji po zatvaranju izliva iz separatora.

Za prikupljanje incidentnih voda, predviđen je rezervoar aktivne zapremine 50m³.



Slika 3.11. Rezervoari za prihvatanje incidentnih voda iz tunela

Evakuacija drenažne vode

Filtracione vode koje dolaze do sloja vodonepropusne membrane, uz pomoć folije i pod uticajem gravitacije slivaju se do postojećih drenažnih cijevi DN 160 mm, koje su postavljene sa obje strane poprečnog profila tunela. Usvojeni koncept rješenja odvodnje drenažnih voda tunela podrazumjeva zadržavanje tih postojećih drenažnih cijevi sa spoljne strane obloge tunela, izgradnju posebnih revizionih niša sa taložnikom iz kojih se sakupljena voda iz drenažnih cijevi poprečnim cjevovodom DN 200 mm odvodi do podužnih kolektora DN 300 mm koji se postavljaju sa obe strane saobraćajnice.

Niše se postavljaju na svakih 50 m rastojanja i tako su projektovane da je iz njih moguće čišćenje podužnih kolektora DN 300 mm, pa na njima nisu predviđena kontrolna okna koja

bi ometala saobraćaj. Sakupljene vode na kraju tunela spajaju se u jedno zajedničko okno i slobodno ispuštaju u okolni prostor.

Prilagođavanje projekta stvarnom stanju skrivenih pozicija u tunelu

Projekat rekonstrukcije tunela je sačinjen na osnovu parametara definisanih u geološkom elaboratu, prosječnih vrijednosti parametara smičuće otpornosti tla za opisane slojeve na predmetnoj lokaciji i drugih uslova opisanih u elaboratu ili osmotrenih na licu mjesta. U toku izvođenja radova mogu se desiti situacije u kojima stvarno stanje na terenu odstupa od projektovanih. Imajući ovo u vidu neophodno je pri izvođenju radova vršiti stalni stručni nadzor i opisana osmatranja.

Stručni nadzor u saradnji sa Izvođačem radova treba dnevno da kontrolišu kvalitet izvedenih radova, stanje u tlu i donose adekvatne odluke uključujući i izmjene projektovanih mjera i preporuka, kao što su: visina i širina kampada za iskop, vrijeme potrebno za završetak pojedinih kampada, mjera ili radova, dispoziciono mikrolociranje podgradne konstrukcije (ankeri, prskani beton, armature) i sl. Generalno u toku izvođenja rekonstrukcije neophodno je dnevno sagledavati stanje na gradilištu i davati uputstva za dalje radove. U slučaju da dođe do većih odstupanja treba konsultovati Projektanta.

Na gradilištu ili u blizini uvijek mora imati dovoljno pomoćnog materijala, koji može biti iskorišćen za ojačanje projektovane konstrukcije, kao što su: drvene talpe, drvene grede, čelični profili, koje Izvođač treba da upotrebi kao potpore pri građenju evakuacionog tunela i poprečnih veza ili drugih radova u slučaju potrebe. U zavisnosti od tehnologije kojom raspolaže, mašina koje će koristiti Izvođač je dužan da izradi projekta zaštite na radu i elaborate o načinu izvođenja radova (method of statement) ako to uslovi na terenu nalažu.

Proračun podgradne konstrukcije

Proračun primarne potpornih konstrukcije je izvršen primjenom programskog paketa RS-v2024, baziranog na MKE. Sile u ankerima, debljina prskanog betona i armature su određene metodom redukcije smičuće otpornosti.

Proračun sekundarne konstrukcije i čeličnih elemenata proveden je primjenom programskog paketa TOVER 8 baziranog na MKE.

Osmatranje tla i objekata

Rad u geološkoj sredini uvijek sa sobom „donosi“ izvjestan stepen neproučenosti i varijabilnosti prirodne stijenske sredine i/ili tla, podzemne vode i sl. U cilju predupređivanja nepredviđenih situacija neophodno je vršiti osmatranje tunela u toku građenja. Osmatranje se sastoji od: vizuelnog osmatranja i mjerenja pomjeranja potpornih konstrukcija (geodetskim metodama i invarskom pantlijikom - namjenskim uređajem).

Deponija za otkopani stijenski i građevinski uklonjen materijal iz tunela

Iskopani zemljani materijal se može deponovati na najbližoj deponiji za ovu vrstu materijala, dok građevinski otpad treba odvoziti do deponije koja je najbliža za ovu vrstu materijala, a sve u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom SIl.. CG 34/24.

Predviđena je demontaža svih elektro mehaničkih uređaja i instalacija iz tunela (osim mreže srednjeg napona 10kW). Ova oprema i instalacije-kablovi su vlasništvo Investitora. Izvođač i Investitor će definisati ugovorom način skladištenja i dalje postupanje sa ovim materijalom.

Čelični „portalni“ nosači znakova ispred tunela

Ispred tunela sa svake strane izvode se montažni čeličninosači saobraćajnih znakova i kontrole visine. Nosači su od HOP profila. Stubovi i greda se proizvode u radioničkim uslovima i od korozije štite toplim cinkovanjem u skladu sa važećim standardima i pravilnicima. Montiraju se zavrtnjevima na licu mjesta. Temelji su betonski u koje treba prije betoniranja postaviti projektovane ankere sa šablonom.

Zgrada komandnog centra

Zgrada komandnog centra u kojoj su smještene instalacije slabe i jake struje i upravljački sistemi nije bila u upotrebi od rekonstrukcije 2006. godine. Pregledom nisu uočene bitna oštećenja. Ovim projektom je predviđeno čišćenje prosorija i krečenje unutrašnjih zidova u bijelu boju. Fasada se premazuje sa dva premaza odgovarajuće boje za postojeći tip podloge na fasadi u istoj boji.

Kolovozna konstrukcija

Postojeća kolovozna konstrukcija pokazuje znakove dugotrajne eksploatacije. Uočena su oštećenja asfaltnih slojeva, pojava deformacija i smanjena funkcionalnost odvodnjavanja. Zbog starosti konstrukcije i planiranih radova na rekonstrukciji tunela neophodno je uklanjanje postojećih slojeva i izrada nove kolovozne konstrukcije.

Kolovozna konstrukcija je usvojena prema proračunu za teško saobraćajno opterećenje:

- Donji noseći sloj od nevezanog materijala d=30cm
- BNS 22 d=2x6cm
- AB11s d=4cm.

Hidrantski sistem u tunelu

Zbog veoma ograničenog prostora u profilu glavnog tunela i nemogućnosti nekih većih zahvata u cilju eventualnog proširenja, odlučeno je da se glavna distributivna cijev hidrantske mreže vodi u pomoćnom - evakuacionom tunelu, koji ide paralelno glavnom čitavom dužinom. Položaj te cijevi je ispod donje ploče evakuacionog tunela, gdje ne smeta bilo kojoj drugoj instalaciji a sama je takođe zaštićena od loma. Za potrebe hidrantske mreže projektom konstrukcije predviđeno je da se naprave prolazi od evakuacionog tunela do glavnog, gdje bi se na kraju tog prolaza postavio protivpožarni hidrant. Hidrant se predviđa kao klasični nadzemni tunelski hidrant koji se uobičajeno radi u spoljnoj hidrantskoj mreži. Znači, ne postoji klasična hidrantska niša već samo hidrant na kraju veze evakuacioni - glavni tunel. Sva oprema koja inače ide u hidrantskoj niši smještena je u već predviđenim nišama koje se nalaze na desnoj strani tunela.

Za snabdijevanje hidranata vodom biće iskorišćen postojeći rezervoar koji se nalazi u tunelu. Kako je taj rezervoar jako velike zapremine od 5000m^3 a za potrebe hidrantske mreže potrebno je 75m^3 to se predviđa da se izvrši pregrađivanje postojećeg rezervoara tako da se dobije zapremina od 75m^3 . Ovaj rezervoar se oprema kontrolnom opremom za njegovo punjenje i aktiviranje pumpnog postrojenja.

Neposredno uz rezervoar smješta se pumpno postrojenja čije su karakteristike date u nastavku. Rezervoar će se puniti kao i do sada, iz postojeće kaptaže cjevovodom koji je u funkciji. Pošto se rezervoar, odnosno planirano pumpno postrojenje nalaze negdje otprilike na polovini trase tunela to će se od njih povesti planirani cjevovod na jednu i drugu stranu tunela.

Imajući u vidu regulativu koja definiše oblast protivpožarne zaštite tunela, mjerodavne količine vode za rad hidrantske mreže, kao i rastojanje između hidranata, usvojene su vrijednosti na osnovu Direktive EC54/2004 i smjernica koje se na nju odnose, a koje se primjenjuju u susjednim državama. Takođe su korišćene smjernice date u Pravilniku o minimalnim sigurnosnim zahtjevima za tunele susjednih država. U tom smislu, kao ulazni parametri za projektovanje hidrantske mreže uzeti su slijedeći uslovi:

- Hidranti se postavljaju na minimalnom rastojanju od 150m za nove tunele. Pošto se radi o rekonstrukciji nasleđenog stanja a i zbog specifičnosti geološke sredine u kojoj treba da se obavljaju iskopi za veze hidranata ovo rastojanje nije do kraja moglo da bude ispoštovano. Ipak razmak zadovoljava kriterijum dopiranja mlaznica do svih djelova tunela i u skladu je sa evropskom zakonskom regulativom.
- Hidrantska mreža se postavlja sa jedne strane kolovoza pri čemu hidrantski vod mora biti zaštićen od smrzavanja. U ovom slučaju hidranti su postavljeni sa lijeve strane kolovoza u pravcu rasta stacionaže.
- Pritisak na mjestu uzimanja vode ima preporučenu vrijednost od najmanje 6bar, a najviše 12bar. Usvojeni koeficijent hrapavosti za duktilne cijevi je 0.4mm.
- Kapacitet hidrantske mreže mora omogućiti uzimanje vode u količini od 1200l/min (20l/s) u trajanju od jednog sata.
- Kao rezerva za obezbjeđenje potrebnih količina vode planiran je jedan rezervoar minimalne zapremine po 75m^3 .
- Punjenje rezervoara je projektovano sa postojećeg cjevovoda iz kaptaže u tunelu (prečnika DN250mm).
- Nakon svakog pražnjenja rezervoara, količina vode se mora odmah dopuniti a najkasnije u roku od 24h.

Usvojeno rješenje sastoji se od:

- Rezervoara zapremine 2500m^3 , tj. jedne komore postojećeg rezervoara sa kontrolisanim nivoom vode kako bi u njemu stalno bilo 150m^3 . Uz njega je planirana pumpna stanica kojom bi se voda potiskivala u hidrantsku mrežu tunela.
- Sistema cijevi hidrantske mreže prečnika 150mm, prema izlazima iz tunela.
- Hidranata postavljenih na krajevima prolaza između evakuacionog i glavnog tunela.

Pumpna stanica

U pumpnoj stanici pored rezervoara, usvojen je set pumpi za povišenje pritiska karakteristika $Q=20l/s$ i $H=70m$. Predviđen je sklop sa tri pumpe: dvije radne i jedna rezervna sa frekventnim regulatorom pritiska. Uz buster set montiraće se i ekspanziona posuda od 600l (prema preporuci proizvođača pumpi planiranih karakteristika). Cjevovodi i fazonski komadi u objektu hidrostаницe izrađeni su od duktilnog (nodularnog) liva, u vidu duktilnih cijevi standardnih dužina, projektovanih za nazivni pritisak PN 16.

Pumpa se automatski aktivira u trenutku pada pritiska u hidrantskoj mreži, odnosno pri otvaranju hidranta. Na cjevovodu prema tunelu predviđen je senzor pritiska koji registruje pad pritiska i šalje signal za uključenje pumpne stanice. Regulacija rada pumpe vrši se putem plovnog prekidača, koji pri sniženju nivoa vode u rezervoaru na minimalno definisanu vrijednost automatski zaustavlja rad pumpe. Dodatni nivo zaštite obezbijeđen je ugradnjom releja u komandni ormar, koji nadzire potrošnju struje pumpe i, u slučaju njenog pada ispod dozvoljene vrijednosti, automatski isključuje pumpu.

Napajanje električnom energijom je predmet elektroprojekta. Svi potrebni signali o radu pumpne stanice, s ostalim signalima iz tunela, mogu se poslati prema centru za održavanje i kontrolu.

Pumpna stanica hidrantske mreže u tunelu predviđena je da bude opremljena nezavisnim rezervnim izvorom napajanja dizel agregatom kojim se osigurava neprekidno snabdijevanje električnom energijom u slučaju prekida osnovnog napajanja.

Svi cjevovodi i armature su oslonjeni na betonske blokove ili čelične podupirače, a vertikalni dijelovi potisnog voda i odvoda su pričvršćeni obujmicama u zidove.

Cjevovod

Hidrantska protivpožarna zaštita se obezbjeđuje postavljanjem duktilnog cjevovoda u evakuacionom tunelu ispod podne ploče, u kanalu koji je planiran za tu namjenu.

Iz projekta evakuacionog tunela je preuzet planirani položaj duktilne cijevi hidrantske mreže. Kanal u kojem je položena cijev zasipa se pijeskom i pokriva armiranim betonom.

Cjevovod je predviđen od duktilnih cijevi prečnika $\varnothing 150mm$. Pritisak na hidrantima je projektovan u intervalu od 6.0 do 12.0 bara. Cijev je iznutra obložene cementnim malterom, vanjska izolacija od sloja cink - aluminijska min. $400 g/m^2$ s dodatnim epoksidnim slojem, odnosno sve prema DIN EN 545. Fazonski komadi imaju epoxy zaštita spoljašnja i unutrašnja po DIN 30677-2.

Cjevovodi hidrantske mreže termoizoluju se oblaganjem kamenom vunom debljine 3cm sa odgovarajućom zaštitnom oblogom u portalnim zonama tunela, u dužini od po 150m od ulaza i izlaza, gdje postoji mogućnost uticaja niskih spoljašnjih temperature.

Broj hidranata je usklađen sa projektom tunela, prema kom su definisane niše za smještaj hidranata. Planirana je ugradnja ukupno 12 hidranata.

Objekti na trasi

Planirani tunelski hidrant ima ugrađen sistem za automatsku drenažu što podrazumjeva ugrađen vazdušni ventil u glavi hidranta i automatski ispust u stopi.

Najniža tačka cjevovoda se nalazi na izlazu hidrantske cijevi prema strasni Tivta tako da je na tom mjestu planiran ventil za muljni ispušt.

Osim anker blokova, za pričvršćivanje cijevi je planirana šelna od inoxa. Šelna je planirana za pričvršćivanje cijevi koja se nalazi u betonskom kanalu tunela. Cijevi dužine 6m se pričvršćuju šelnom na svaka 2m po dužini (prema preporukama proizvođača), kao i u hidrantskoj niši (prema crtežu iz projekta).

Na cjevovodima sa neuklještenim spojevima, npr sa pritisnutim spojem (TYTON® joints) ili uvrnutim spojem, sile (koje nastaju na mjestim promjene pravca cjevovoda) mogu biti transmitovane podužno i prenijete na okolno tlo obezbjeđujući rasterećenje dovoljnim brojem naglavaka (naglavaka sa uvrtnjem).

Elektro-energetske instalacije

Trafostanica se nalazi unutar tunela, polazna tačka odakle će se vršiti razvod električne energije je nisko naponsko postrojenje koje se planira u postojećoj prostoriji.

Nisko naponsko postrojenje će biti podijeljeno na tri polja i to: mrežno, agregatski i UPS (neprekidno napajanje) polje. Napajanje pojedinih potrošača vršiće se preko razvodnih ormara koji će biti smješteni u samoj prostoriji nisko naponskog postrojenja, elektro nišama i SOS nišama.

Za rezervno napajanje potrošača u tunelu predviđena su dva dizel električni agregat. Smještaj dizel agregata će biti ispred tunela i isti će biti u automatskom radu tj. imaće ATS (automatski transfer prekidač). Do snage dizel el. agregata došlo se na osnovu snaga opreme za koju je potrebno rezervno napajanje. Sistemi koji će se napajanti sa dizel el. agregata predloženi su od strane projekatanta ostali faza i usaglašeni sa ovim projektom zaštite od požara.

Za neprekidno napajanje obezbijeđen je UPS uređaj (uređaj stabilisanog i neprekidnog napajanja u duploj konverziji - On - line) sa autonomijom od 10 - 15 minuta. UPS će se smjestiti u tunelski operativni centar koji je prilagođen ne samo za kvalitetan rad UPS-a već i ostalih sistema koji se nalaze u tom prostoru.

Sa UPS će se napajati: rasvjeta, evakuaciona rasvjeta, tunelska sigurnosna signalizacija, sistem nadzora i upravljanja u tunelskom komadnom centru, video nadzor, saobraćajna signalizacija kao i sistemi slabe struje a što će predložiti projektant faze.

Za komandni centar s obzirom na udaljenost o tunelske TS racionalnije rješenje je da se projektuje posebni UPS za sisteme i opremu koja će se nalaziti unutar centra, a što će definisati projekat slabe struje.

Kablovi za napajanje sigurnosnih sistema moraju biti vatrootporni, vatrootpornosti FE 180E90, ostali kablovi moraju biti haloger fri tipa N2XH. Kablovi će se polagati u kablovsku kanalizaciju sa lijeve strane koja se prethodno mora očistiti od postojećih kablova tipa PP 00. Detalji polaganja kablova i presjeci biće definisani u prilogima projekta prateće faze.

Napajanje električnom energijom na niskonaponskoj strani vrši se preko razvodnih ormara. Polazna tačka odakle se vrši napajanje svih potrošača u tunelu je glavni nisko naponski ormar (NN/GRO-M), smješten u prostoriji unutar tunela koja se nalazi između transformatora i tunelskog komadnog centra (NN prostorija). Od NN/GRO-M vrši se napajanje ormara u NN prostoriji i to NNO/A1 i NNO/A2 (nisko naponski ormari – agregatski) i GRO/UPS-a i dalje ka elektro nišama, međuprostorima evakuacionog tunela (RO-ENxx/U) i SOS nišama (RO-SOSxxx).

Napajanje niskonaponskih ormara će biti izvedeno sa kablovima, položenim u lijevom kablovskom kanalu tunela gledano iz smjera Kotora. Za zaštitu od udara električne energije predviđen je zaštitni prekidač u TN-S sistemu uzemljenja. Mreža napajanja i mreža neprekidnog napajanja bila bi izvedena u TN-S sistemu uzemljavanja sa zaštitnim provodnikom (PE) i provodnicima za glavno i dopunsko izjednačavanje potencijala. Kod kablova većih prečnika zaštitni provodnik bi bio položen odvojeno od faznih i neutralnog, a kod kablova manjih prečnika, bi bio dio kabla.

U tunelu „Vrmac“ su projektovani sledeći sistemi za monitoring i upravljanje opremom:

- Telekomunikaciona kablovska infrastruktura,
- Optička mreža,
- SOS telefonski sistem i ozvučenje,
- CCTV sistem IP video nadzora,
- Sistem dojave požara,
- Sistema kontrole i upravljanja saobraćajem,
- Radio-komunikacioni sistem.

Mašinske instalacije

Postojeći sistem ventilacije se sastoji šest grupa od po dva ventilatora, ukupno 12 ventilatora, montiranih na plafonu tunela.

Sadašnje pozicije (stacionaže) ventilatorskih baterija su sledeće:

PORTAL KOTOR st.0+060.88,5m

G1: st.0+199.3m

G2: st.0+469.3m

G3: st.0+739.3m

G4: st.1+009.3m

G5: st.1+279.3m

G6: st.1+549.3m

PORTAL TIVAT st. 1+698.305m

Ovim projektom se zadržava se isti ukupni broj ventilatora kao i njihove stacionaže.

U uslovima redovnog pogona osnovna svrha odabranog ventilacionog sistema je da dovođenjem svežeg vazduha iz okoline omogućiti razrjeđivanje štetnih gasova u tunelu unutar dozvoljenih koncentracija, kao i održavanje potrebne vidljivosti voznog prostora, koju ugrožavaju lebdeće krute čestice u vazduhu.

U uslovima požarnog incidenta, sistem ventilacije treba da pomogne sigurnu i brzu evakuaciju putnika, kao i efikasno i sigurno djelovanje interventnih službi u svim fazama požarnog režima rada. Pri tome ventilacioni sistem prvenstveno djeluje na: očuvanje stratifikacije, smjer dominantnog kretanja dima u toku evakuacije, a u fazi odmiljavanja obezbjeđuje kontrolu smjera kretanja dima u smjer koji izabere vatrogasna ekipa.

U uslovima obavljanja servisnih radova u tunelu, ventilacioni sistem održava kvalitet vazduha koja osigurava boravak servisnog osoblja u tunelu, uz određena saobraćajna ograničenja.

Raspoloživi dio poprečnog presjeka tunela predviđen za smještaj ventilatora, koji je u konkretnom slučaju omeđen visinskom kotom 4.70m. U navedeni prostor predviđa se u

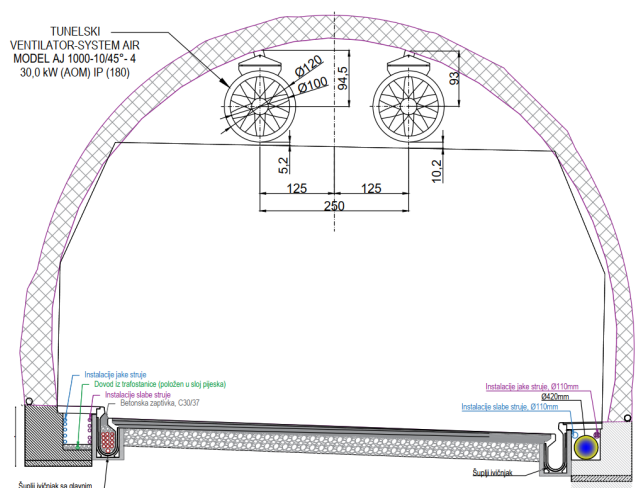
središnjoj osi tunela ekvidistantni smještaj ventilatorskih baterija svaka sa po dva reverzibilna aksijalna ventilatora, prečnika radnog kola 1000 mm (prečnik difuzora - prigušivača 1200 mm). Svojim impulsnim djelovanjem ventilatori omogućavaju protok potrebne količine svježeg vazduha kroz tunel, odnosno u slučaju požara, postizanje kritične brzine strujanja vazduha ispred mjesta požara radi kontrole smjera kretanja dima.

Ventilatori su pomoću posebne konstrukcije (rama) izvedene od nerđajućeg čelika, elastično obješeni o plafon tunelske cijevi. U cilju redukcije buke koju generišu u toku rada, predviđeni ventilatori su opremljeni obostrano ugrađenim cilindričnim prigušivačima buke, dužine $L = 1 \times D_v$, gdje D_v označava nominalni prečnik ventilatora (1000 mm), tj tzv. „1D“ prigušivači buke

Izabrani ventilator: System Air AJ1000 30kW F400 izrađen od AISI316 (1.4404)

- Stvarna statička sila potiska: 995 N
- Brzina izlaznog mlaza vazduha: 32.4 m/s
- Absorbovana meh. snaga: 30 kW
- Meh. efikasnost: 33.5 N/kW
- Nominalna snaga motora: 30 kW
- Tip motora: trofazni kavezni motor IEC60034-1:2017; IEC 60072-1:1991
- Struja startovanja: 61A
- Broj obrtaja: 1485 RPM
- Napajanje: 400/50/3 V/Hz/ph

Dozvoljeni nivo buke u drumskim tunelima nije definisan u tehničkoj regulativi Crne Gore, kao ni u korištenoj zakonskoj regulativi, ali prema preporukama PIARC-a (*World Road Association*) traži se mogućnost verbalne komunikacije korisnika tunela i spasilačkih službi, te se preporučuje da nivo kontinuirane buke ne prelazi 90 dB(A), a maksimalne 95 dB(A).



Slika 3.12. Karakteristični presjek tunela „Vrmac“ sa zahtjevima montaže izabranih ventilatora

- Ventilatori i prateća oprema za evakuacioni tunel

Projektom rekonstrukcije predviđa se da se evakuacioni tunel produži odn. prokopa do izlaska na stranu prema Tivtu. Na tom potezu će se izgraditi još evakuacionih puteva. Predviđa se da se svi evakuacioni putevi (izlazi) koji vode iz saobraćajnog tunela u evakuacioni tunel opreme. Opremanje se sastoji od:

- Izlazna vrata na prvom pregradnom zidu koji su vatro-otporni i dimonepropusni;
- Drugi dimonepropusni pregradni zid u kom su montirani: ventilator sa protivpritisnom klapnom koja obezbjeđuje da nadpritisak u presurizovanoj sobi u koju putnik iz saobraćajnog tunela prvo ulazi, ne pređe 50Pa;
- Prateća automatika i napajanje.

Ovo je tipsko rješenje za evakuacione puteve tunela. Ventilator je regulisan tako da održava max. propisani nadpritisak od 50Pa u odnosu na saobraćajni tunel odn presjek iz kog se putnik evakuiše otvaranjem vrata u presurizovanu "sobu" (međuprostor) između prvog i drugog pregradnog zida.

Propisana je i maksimalna sila za otvaranje vrata. Po RVS smjernicama izlazna vrata iz tunela su dimenzija 1m x 2m, a u smjernicama se može naći preporuka da brzina vazduha kroz ova vrata iz presurizovane sobe u smjeru tunela bude 1-2 m/s, a sila za otvaranje ne prelazi 100N. Protivpritisna žaluzina klapna na drugom zidu je mehanička sprava koja funkcioniše kao odušni ventil odn. reaguje ako nadpritisak u prostoriji pređe propisanu granicu tako što klapna propušta vazduh iz presurizovane sobe u evakuacioni tunel, održavajući nadpritisak na 50Pa.

- Monitoring saobraćaja

Po RVS 09.02.22 mora se obezbijediti za svaku kolovoznu traku:

- Detekcija vozila u bar 5 kategorija
- Broj putničkih vozila, broj kamiona, uprosječna brzina kretanja vozila (zbog uticaja na ventilaciju);
- Detekcija saobraćajnog zagušenja (zbog uticaja na upravljanje saobraćajem i na ventilaciju).

Monitoring saobraćaja mora se obavljati koristeći adekvatnu opremu (indukcione petlje, obrada video slike, i dr). Parametri za saobraćajno zagušenje su brzina vozila i frekvencija prolaska. Moraju biti registrovana vozila u niši za kvar.

- Sistem detekcije požara

Tuneli sa ventilacionim sistemom će biti opremljeni sistemom automatske detekcije požara. U pogledu pozicioniranja i izbora proizvoda, pažnja se mora usmjeriti na brzo otkrivanje pojave požara.

Sistem automatske detekcije požara u tunelu mora obezbijediti detekciju požara u skladu sa tabelom u prilogu, za relevantnu brzinu vazduha i toplotno opterećenje.

Automatski detektori požara su projektovani da reaguju na min. prag detekcije i na min. prag diferencijalne promjene po vremenu, ili tehnički ekvivalentan sistem.

U slučaju mjerenja na prag detekcije i na prag diferencijalne promjene po vremenu, rastojanje između mjernih mjesta (u podužnom pravcu tunela) ne smije biti veće od 10m. Rezolucija dojave mjesta požara treba da je u skladu sa specifikacijama požarnog programa upravljanja ventilacijom, ali ne grublje od rasporeda SOS telefona (stub za hitne pozive).

Sistem je projektovan tako da u slučaju prostog kvara (prekid kabla, otkaz mjerne jedinice) maksimalno 1000m monitoring dužine bude pogođeno. Požarni alarm mora biti prilagođen prirodi požarnog incidenta u smislu zavisnosti od lokacije mjesta požara.

Smjernica RVS 09.02.22 propisuje i zahtjeve u pogledu opreme za gašenje požara:

Granične vrijednosti za zatvaranje tunela

Tunel se mora automatski zatvoriti za saobraćaj u slučaju da se ispuni jedan od dolje navedenih uslova:

- CO koncentracija ≥ 100 ppm u trajanju duže od 10min;
- CO koncentracija ≥ 150 ppm;
- Koeficijent ekstinkcije dima $\geq 0.012 \text{ m}^{-1}$ duže od 1 minuta.

Tunel se mora otvoriti za saobraćaj ako je registrovan trend opadanja i bar jedna od korespondentnih vrijednosti je niža od dolje navedenih:

- 90ppm CO;
- Koeficijent ekstinkcije dima 0.007 m^{-1}

Zahtijevane vrijednosti tokom trajanja radova održavanja u tunelu:

U slučaju dugotrajnih radova održavanja u tunelu, sledeće granične vrijednosti ne smiju biti pređene u relevantnoj tunelskoj sekciji odn. tunelu:

- CO 20ppm
- Koef. ekstinkcije dima 0.003 m^{-1}

Predviđa se ugradnja sledeće oprema sistema automatskog upravljanja:

Za normalni rad (regularno odvijanje saobraćaja):

- a) Ventilacijom se upravlja pomoću CO davača i davača vidljivosti u skladu sa datim algoritmom upravljanja u regularnom režimu saobraćaja odn.rada ventilacije;
- b) Raspored mjernih pozicija: po jedna pozicija blizu portala, i još jedna u sredini tunela, ukupno 3 mjerne pozicije za: CO i vidljivost;
- c) Za mjerenje brzine: analogno kao za CO, 3 kompleta svaki sa po 3 ultrazvučna davača, na osnovu kojih se dobija informacija u tri presjeka tunela: dva kompleta u presjecima koji su blizu portalima tunela i jedan dodatni / rezervni u sredini. Davači se montiraju u 3 bliska presjeka na međusobnom rastojanju 15-25m i čine jednu cjelinu za mjerenje brzine osrednjavanjem na toj poziciji u tunelu, što znači da 3 davača čine "mini-mjernu-zonu" dužine 30-50m;
- d) NOx mjerenje: ne predlaže se;
- e) Ventilacijom se upravlja na osnovu vrijednosti sa davača vidljivosti i CO u skladu sa gore datim smjernicama.

Za rad u režimu požara:

- a) Za upravljanje ventilacijom koristi se kao upravljačka veličina vrijednost brzine vazduha u tunelu iz (I) funkcionalne zone, tj. ispred mjesta požara (sa „hladnog kraja“ tj uz struju vazduha);
- b) Postoji preporuka da se odbace mjerne vrijednosti iz presjeka eventualno korumpiranih prisustvom dima. U tu svrhu će biti montirane i sonde temperature kako je u daljem dijelu objašnjeno. Takođe, ove sonde su dodatna provjera intenziteta stratifikacije i vrijednosti temperature ispod plafona u cilju provjere da li je predmetni presjek u kom je sonda nalazi u okviru ventilacione zone (II) ili ventilacione zone (III) odn. gdje je presjek koji je granica između II i III zone za koji je bezbjedno, u segmentu tunela počev od tog presjeka pa do izlaznog portala vazduha, uključiti određeni broj ventilatora u pogon.

Stacionaže davača (A) koncentracije CO i zadimljenosti i (B) davača brzine vazduha su:

- A. CO koncentracija & vidljivost: u intervalu 150-250m od oba portala, plus jedno mjerno mjesto za obje mjerne veličine približno u sredini tunela, sveukupno u 3 presjeka - odn. po jedno mjerenje po ventilacionoj funkcionalnoj zoni, što je strožiji kriterijum (RABT);
- B. Brzina vazduha: Dva mjerna kompleta, svaki sa po 3 davača brzine, smještenih kao jedna mjerna cjelina (pozicija) u blizini oba portala, a idealno na bar oko 100m od portala i 100m od najbližih ventilatora. Dodatna mjerna pozicija (komplet od 3 davača) za brzinu vazduha u sredini tunela;

Smjernice naglašavaju važnost detekcije lokacije požara u tunelu, što se ovdje još jednom podvlači kao neophodna kritična komponenta da bi cijela koncepcija mogla da radi! Upravljačka veličina za rad ventilacije je osrednjena brzina iz (I) Prve ventilacione zone samo. Podatak o mjestu požara determiniše koju mjernu grupu za brzinu vazduha sistem uzima kao upravljačku veličinu. Podatak o brzini i temperaturi na mjernim presjecima koristiće se radi upravljanja i dijagnostike unutar algoritma SAU u smislu definisanja granica pružanja zona I odn III.

Apsolutna stacionaža portala Kotoru je 60.885m. Relativne stacionaže (mjereno od portala Kotor ka Tivtu) ventilatorskih baterija u tunelu koji će ostati na istim stacionažama u ovom projektu, su:

<u>Rel. stacionaža</u>	<u>XREL</u>
Portal KOTOR	0 m
G1	138.4 m
G2	408.4 m
G3	678.4 m
Sredina tunela:	815.35m
G4	948.4 m
G5	1218.4 m
G6	1488.4 m
Portal TIVAT	1637 m

Usvajaju se sledeće relativne stacionaže davača (mjereno od portala Kotor u smjeru ka Tivtu) i zahtjevi montaže su dati u sledećoj tabeli:

Tabela 3.1. Stacionaže senzora i preporuke za montažu

Mjerni uređaji	Rel. stacionaža mjernog presjeka 1.	Rel. stacionaža mjernog presjeka 2.	Rel. stacionaža mjernog presjeka 3.
Davači koncentracije CO i vidljivosti	150 – 250m	815.35m ±25m	1387m-1487m
Mjerenje brzine vazduha (mjerni komplet od 3 ultrazvučna uređaja u 3 presjeka na međurastojanju 15-25m, 20m od saobraćajnih znaka, 100m od portala i 100m od ventilatora)	Centrirani na: 258.4m ±20m 238.4m-278.4	Centrirani na: 815.35m ±20m 795.35 – 835.35m	Centrirani na: 1368.4m ±20m 1348.4-1388.4m
Sonde temperature (po 3 u kompletu, svaka na svojoj visini od kolovoza, montirana na zid	Na 258.4m Visina od kolovoza: sonda 1: 6 m sonda 2: 3m sonda 3: 1.5m	Na 815.35m Visina od kolovoza: sonda 1: 6 m sonda 2: 3m sonda 3: 1.5m	Na 1368.4m Visina od kolovoza: sonda 1: 6 m sonda 2: 3 m sonda 3: 1.5m

Rezervni izvor napajanja

Ne predviđa se spajanje ventilatora na rezervni izvor napajanja (DEA). Pouzdanost napajanja u redovnom i požarnom režimu rada postiže se dvostranim napajanjem sa tunnelske trafostanice u sredini tunela a koja se napaja sa portalnih trafostanica sa različitih ogranka elektroenergetskog sistema.

c) Moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata

S obzirom na ranije opisani prostor lokacije projekta, ne očekuje se kumuliranje, u negativnom smislu, sa efektima drugih projekata.

d) Korišćenje prirodnih resursa i energije

Tokom izvođenja projekta, osnovni energent su naftni derivati koji se koriste kao pogonsko gorivo za građevinske mašine koje izvode projekta.

Tokom funkcionisanja projekta koristiće se el.energija iz elektromreže.

e) Stvaranje otpada i tehnologija tretiranja otpada

Glavni otpad koji nastaje prilikom izvođenja ovog projekta je građevinski otpad koji nastaje usled građevinskih radova.

Sa građevinskim otpadom koji nastaje usled izvođenja radova će se postupati u skladu sa Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom („Sl.list CG“, br. 20/25). Građevinski otpad na gradilištu će se privremeno skladišti odvojeno po vrstama građevinskog otpada u skladu sa katalogom otpada i odvojeno od drugog otpada, na način kojim se ne zagađuje životna sredina.

Opasni otpad koji može nastati tokom izvođenja projekta (bitumen, ulja i masti za podmazivanje, boje i lakovi; i njihova ambalaža), će se predavati ovlašćenom sakupljaču.

Tokom funkcionisanja projekta, otpadne vode iz tunela se odvođe do separatora lakih ulja i benzina i nakon tretmana u njemu se ispuštaju.

Sav komunalni otpad tokom izvođenja i eksploatacije tunela će se odlagati u kontejnere, u skladu sa „Zakonom o upravljanju otpadom“ („Sl.list CG“, br. 34/24). Kontejneri će se predavati nadležnom komunalnom preduzeću.

f) Zagađivanje i štetno djelovanje

Za realizaciju projekta će biti angažovan veći broj građevinskih mašina.

Prilikom izvođenja projekta, u redovnom režimu rada ne dolazi do stvaranja značajnijih neprijatnih mirisa. Usled rada građevinskih mašina doći će do emisije zagađujućih materija koje nastaju usled rada SUS motora. Ove emisije nisu značajnijeg karaktera.

Doći će do povećane emisije buke i vibracija usled građevinskih radova.

g) Rizik nastanka udesa

Shodno vrsti projekta, te opisanoj tehnologiji radova, koja je uobičajena u ovakvim postupcima proizvodnje, konstatujemo da ne postoji značajan rizik nastanka udesa.

Prilikom projektovanja vodilo se računa o tehničkim uslovima koji su propisani sledećom zakonskom regulativom:

- Zakon o izgradnji objekata („Službeni list Crne Gore“, br. 19/25)
- Zakon o životnoj sredini („Sl. list CG“, br. 52/16 i 73/19),
- Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. list CG“, 75/18),
- Zakon o zaštiti i spašavanju („Sl. list RCG“, br.13/07 i 32/11),
- Zakon o upravljanju otpadom („Sl. list CG“, br. 34/24),
- Zakon o vodama („Sl. list Crne Gore“, br. 27/07, 32/11, 47/11, 52/16, 55/16, 02/17, 80/17 i 84/18),
- Pravilnik o klasifikaciji otpada, katalogu otpada, postupcima obrade otpada, odnosno prerade i odstranjivanja otpada („Sl. list Crne Gore“, br. 64/24),
- Pravilnik o postupanju sa građevinskim otpadom, („Sl.list CG“, br. 20/25),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke („Sl. list Crne Gore“, br. 60/11).

h) Rizici za ljudsko zdravlje

Shodno opisanom projektu i lokaciji na kojoj će se sprovoditi, konstatujemo da pri izvođenju projekta nema rizika po ljudsko zdravlje, jer se tokom realizacije projekta neće koristiti materije koje mogu ugroziti ljudsko zdravlje.

Na gradilištu se predviđa korišćenje sanitarnog čvora.

4. Vrste i karakteristike mogućeg uticaja projekta na životnu sredinu

Prema Pravilniku o bližem sadržaju dokumentacije koja se sprovodi uz zahtjev za odlučivanje o potrebi izrade elaborata („Sl. list CG”, br. 19/19), vrste i karakteristike mogućih uticaja projekta na životnu sredinu se razmatraju u odnosu na karakteristike lokacije i karakteristike projekta, uzimajući u obzir uticaj projekta na faktore od značaja za procjenu uticaja kojima se utvrđuju, opisuju i vrednuju u svakom pojedinačnom slučaju, pri tome vodeći računa o:

- veličini i prostoru na koji projekat ima uticaj, kao što su geografsko područje i broj stanovnika na koje projekat može uticati,
- prirodi uticaja sa aspekta nivoa i koncentracija emisija zagađujućih materija u vazduhu, površinskim i podzemnim vodama, zemljištu, gubitak i oštećenje biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa, gubitak zemljišta i drugo,
- jačini i složenosti uticaja,
- vjerovatnoći uticaja,
- kumulativnom uticaju sa uticajima drugih postojećih projekata,
- prekograničnoj prirodi uticaja i
- mogućnosti smanjivanja uticaja.

Sa aspekta prostora, uticaj izvođenja projekta na životnu sredinu biće lokalnog karaktera.

Pošto se vrši rekonstrukcija postojećeg tunela, to će radovi imati mali uticaj na biodiverzitet lokacije.

Uticaj izgradnje i eksploatacije objekta na zemljište se ogleda u od ranije zauzetom zemljištu zemljišta za funkcionisanje projekta.

Objekat će biti priključen na elektro mrežu, te će samim tim doći do potrošnje električne energije.

Tokom izvođenja radova doći će do manjih pejzažnih uticaja, jer se radovi uglavnom izvode u unutrašnjosti tunela.

Prilikom izvođenja projekta do narušavanja kvaliteta vazduha može doći uslijed uticaja izduvnih gasova iz mehanizacije koja će biti angažovana na rekonstrukciji. Pošto se radi o privremenim i povremenim radovima, procjenjuje se da izdvojene količine zagađujućih materija u toku izgradnje objekta neće izazvati veći negativan uticaj na kvalitet vazduha na lokaciji i njenom okruženju.

Prilikom izgradnje objekta, uslijed rada građevinskih mašina doći će do povećanja nivoa buke i vibracija koji će se registrovati u okruženju lokacije, ali će ovaj uticaj biti vremenski ograničenog karaktera. Prosječni nivo buke koji će se generisati iznosi 75-90dB. Maksimalni očekivani nivoi buke, koji će biti kratkotrajni mogu doseći nivo 100dBA. Vibracije se mogu registrovati na udaljenjima do 25m. Iako će se najveći nivoi buke emitovati u unutrašnjosti tunela, može se očekivati da će tokom izvođenja radova biti uticaja na stanovništvo u naselju Škaljari.

U toku izvođenja objekta neće biti emitovanja EM zračenja.

Uticaj eksploatacije objekata na vode je spriječen tretmanom voda u separatoru lakih ulja i benzina.

Tokom funkcionisanja projekta usled rada tunelskih ventilatora može doći do povećanja buke u okruženju. Projektom su predviđeni ventilatori koji su u skladu sa tehničkim propisima i prigušivačima buke.

Prirodno i kulturno-istorijsko područje Kotora nalazi se u Boki Kotorskoj, na jadranskoj obali Crne Gore. Kulturno dobro obuhvaća najbolje očuvani dio uvale koja pokriva njezin unutrašnji dio (na sjeveru cijelog zaliva) sačinjen od cjelina Risanskog zaliva i Kotorskog zaliva u koji se pristupa preko moreuza Verige iz južnih zaliva uz Tivat i Herceg Novi. Na listu svjetske baštine upisano kulturno dobro obuhvaća 12.000ha s pejzažom sastavljenim od dvije međusobno povezane uvale okružene visokim planinama koje se strmo uzdižu na gotovo 1500 metara. Kulturno dobro je povezana s ostatkom Boke Kotorske kroz uski kanal Verige, koji čini glavnu vizuelnu središnju osovinu područja.

Iznimna univerzalna vrijednost kulturno-istorijskog područja Kotora utjelovljena je u kvalitetu arhitekture, a koju čine njezini utvrđeni i otvoreni gradovi, naselja, palate i manastirski ansambli, te njihova harmonična integracija s kultiviranim terasastim pejzažom na padinama visokih i stjenovitih uzvisina. Prirodno i kulturno-istorijsko područje Kotora jest jedinstveno svjedočanstvo o izuzetno važnoj ulozi koju je vjekovima odigralo u širenju mediteranskih kultura na Balkan.

Zakon o zaštiti prirodnog i kulturno-istorijskog područja Kotora zakonodavni je akt čija je snaga iznad pojedinačnih zakonskih i podzakonskih propisa za pitanja zaštite i očuvanja prirodnog i kulturno-istorijskog područja Kotora. Zakon je donesen kao dopuna zakonodavnom okviru koji je na području Kotora definisan opštim zakonskim aktom kojim se štite kulturna dobra ("Službeni list Crne Gore", br. 056/13 od 06.12.2013, 013/18 od 28.02.2018)

Ovim zakonom se uređuju zaštita, upravljanje i posebne mjere očuvanja prirodnog i kulturno-istorijskog područja Kotora (u daljem tekstu: Područje Kotora), koje je kao prirodno i kulturno dobro upisano na Listu svjetske baštine UNESCO-a, kao i određivanje granica područja koje je na listi, te njegove zaštićene okoline, tj. zaštitne buffer zone. Tako je na Listu svjetske baštine upisano područje koje obuhvata: Stari grad Kotor, Dobrotu, Donji Orahovac, dio Gornjeg Orahovca, Dražin Vrt, Perast, Risan, Vitoglav, Strp, Lipce, Donji Morinj, Gornji Morinj, Kostanjicu, Donji Stoliv, Gornji Stoliv, Prčanj, Muo, Škaljare, Špiljare i morski basen Kotorsko - Risanskog zaliva.

Ukupna površina Područja Kotora iznosi 12.000 hektara, od čega je 9.500 hektara kopna i 2.500 hektara morske površine. Granice zaštićene okoline obuhvataju ukupnu površinu cca 48.049 ha, od čega je cca 38.058 ha kopna i cca 9.991 ha mora.

Projektom su preduzete tehničke mjere zaštite da ne bi došlo do incidentnih situacija. Eventualne incidentne situacije ne mogu dovesti do značajnih uticaja na pojedine segmente životne sredine.

a) Veličina i prostorni obuhvat uticaja projekta

Shodno tipu, namjeni i karakteristikama projekta, njegov geografski uticaj je u negativnom smislu određen zonom neposrednog okruženja.

Tokom izvođenja javiće se povećana količina prašine i buke na projektnoj lokaciji. Usled širenja prašine i buke može doći do kratkotrajnog ugrožavanja stanovništva u naselju Škaljari.

Ne očekuje se značajniji uticaj na kvalitet vazduha usled rada građevinskih mašina.

b) Priroda uticaja projekta

Emisija buke tokom izvođenja radova nije takvog nivoa da bi moglo doći do značajnijih uticaja na zdravlje stanovništva.

Emisija zagađujućih materija iz građevinskih mašina i vozila koja će biti angažovana na izgradnji projekta nije takva da bi mogla značajnije doprinijeti zagađenju vazduha. Obaveza je Nosilaca projekta da angažuje mehanizaciju koja će po pitanju emisija gasovitih polutanata zadovoljiti važeće propise.

Uticaj na ostale segmente životne sredine nijesu značajni, jer se radi o rekonstrukciji već postojećeg tunela.

c) Prekogranična priroda uticaja

Iz podataka saopštenih u poglavljima 2 i 3. ove dokumentacije, konstatujemo da neće biti prekograničnih uticaja.

d) Jačina i složenost uticaja

Jačina uticaja projekta je ograničena na lokaciju projekta i njenu neposrednu okolinu. Složenost mogućeg uticaja nije relevantna.

e) Vjerovatnoća uticaja

Shodno veličini i kapacitetima projekta, može se konstatovati da su uticaji na vazduh i buku vjerovatni.

f) Očekivani nastanak, trajanje, učestalost i vjerovatnoća ponavljanja uticaja

S obzirom na vrstu projekta, rekonstrukcija postojećeg tunela, nema vjerovatnoće ponavljanja uticaja.

g) Kumulativni uticaj sa uticajima drugih projekata

Shodno namjeni objekta, ne postoje značajniji faktori koji bi kumulativno sa iznešenim uticajima imali veće negativne posljedice po životnu sredinu na ovoj lokaciji ili u njenoj blizini.

h) Mogućnosti efektivnog smanjivanja uticaja

Primjenjujući tehničke mjere zaštite tokom izvođenja projekta, spriječeni su negativni uticaji na okruženje.

5. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

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

a) Očekivane zagađujuće materije

Uticaji na kvalitet vazduha

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

Generalno posmatrano, privođenje namjeni određenog prostora, građevinskog zemljišta, i gradnja objekata na njemu dovode do promjena u životnoj sredini koje su uglavnom ograničene na neposrednu okolinu i najčešće su ograničenog vremenskog trajanja (traju koliko i sam proces izgradnje) izuzimajući nepovratnu degradaciju zemljišta.

Prilikom izvođenja projekta do narušavanja kvaliteta vazduha može doći usljed:

- uticaja lebdećih čestica (prašina) koje nastaju usljed iskopa
- uticaja izduvnih gasova iz građevinske mehanizacije koja će biti angažovana na izgradnji objekta i
- usljed transporta različitih materijala prilikom prolaska kamiona i mehanizacije.

Tokom izgradnje projekta, može doći do povremenih prekoračenja prašine i zagađujućih materija u vazduhu na mikrolokaciji.

Specifičnu emisiju zagađujućih materija karakteriše oslobađanje produkata potpunog i nepotpunog sagorjevanja motora sa unutrašnjim sagorjevanjem. Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi od vrste goriva, režima rada, opterećenja i snage motora.

Imajući u vidu da se radi o privremenim i povremenim poslovima to korišćenje poznatih modela za procjenu imisionih koncentracija gasova i PM čestica nije primjenljivo.

Iz navedenih razloga proračun imisionih koncentracija gasova i PM čestica u fazi izgradnje objekta nije rađen, već su u donjoj tabeli navedene granične vrijednosti emisija gasovitih polutanata i lebdećih čestica prema Evropskom standardu za vanputnu mehanizaciju (EU Stage III B i Stage IV iz 2006. odnosno 2014.g. prema Direktivi 2004/26/EC).

Tabela 5.1. EU faza III B, standarda za vanputnu mehanizaciju Faza III B

Kategorija	Snaga motora kW	Datum	Emisija gasova g/kWh			
			CO	HC	NOx	PM
L	$130 \leq P \leq 560$	Jan. 2011.	3,5	0,19	2,0	0,025
M	$75 \leq P < 130$	Jan. 2012.	5,0	0,19	3,3	0,025
N	$56 \leq P < 75$	Jan. 2012.	5,0	0,19	3,3	0,025
P	$37 \leq P < 56$	Jan. 2013.	5,0	4,7*		0,025

*NOx + HC

Faza IV

Q	$130 \leq P \leq 560$	Jan. 2014.	3,5	0,19	0,4	0,025
M	$75 \leq P < 130$	Okt. 2014.	5,0	0,19	0,4	0,025

Granične vrijednosti imisija CO, SO₂, NO₂ i PM₁₀, shodno Uredbi o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Sl. list CG”, br. 25/12), prikazane su u tabeli 5.2.

Tabela 5.2. Granična vrijednost imisije za neorganske materije

Zagađujuća materija	Period usrednjavanja	Granična vrijednost za zaštitu zdravlja ljudi
CO	Maximalna osmočasovna srednja dnevna vrijednost	10 mg/m ³
SO ₂	Jednočasovna srednja vrijednost	350 µg/m ³ , ne smije se prekoračiti više od 24 puta tokom jedne godine
	Dnevna srednja vrijednost	125 µg/m ³ , ne smije se prekoračiti više od 3 puta tokom jedne godine
NO ₂	Jednočasovna srednja vrijednost	200 µg/m ³ , ne smije se prekoračiti više od 18 puta tokom jedne godine
	Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m ³
PM ₁₀	Dnevna srednja vrijednost	50 µg/m ³ , ne smije se prekoračiti više od 35 puta tokom jedne godine
	Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m ³

Prosječne vrijednosti izduvnih gasova iz teških vozila na dizel pogon, u literaturi se daju različito, u zavisnosti od primenjenog modela (COPERT model, CORINAIR metodologija), ali u ovom slučaju primijenili smo US EPA koeficijente. U donjoj tabeli dati su podaci o emisiji polutanata na 1000litara/goriva koje sagori prilikom rada građevinske mehanizacije.

Tabela 5.3. Emisije polutanata za različite tipove građevinske opreme (kg/1000l goriva)

Tip opreme	CO	NO _x	CO ₂	VOC _s
Buldozer	14.73	34.29	3.74	1.58
Kamion	14.73	34.29	3.73	1.58
Kombinirka/Utovarivač	11.79	38.5	3.74	5.17

Sagorijevanjem nafte i naftinih derivata u motorima transportnih sredstava i građevinskih mašina (utovarivač, buldozeri) nastaju gasovi koji doprinose aerozagađenju na lokalnom ili globalnom nivou.

Angažovanje građevinske operative, neće dovesti do značajnije promjene u imisijskim koncentracijama zagađujućih čestica. U nepovoljnim meteorološkim situacijama kratkotrajno može doći do prekoračenja dozvoljenih koncentracija. Ipak, uzimajući u obzir lokaciju projekta, zaključujemo da ta prekoračenja ne mogu negativno uticati na kvalitet vazduha.

Odvođenje izduvnih gasova iz građevinske mehanizacije pri izvođenju predmetnog objekta ne predstavlja poseban problem, pošto se sa aspekta morfologije terena radi o otvorenom prostoru, čime se smanjuje opasnost od zagađenja. Svakako, na to utiču i meteorološki uslovi kao što su brzina i pravac vjetrova, temperatura i vlažnost, turbulencija i topografija, a povoljna okolnost je i ta što se radi o privremenim i povremenim radovima.

Takođe pri iskopu materijala do negativnog uticaja na kvalitet vazduha može doći uslijed pojave prašine, zato je u sušnom periodu i za vrijeme vjetrova neophodno kvašenje iskopa. Prašina koja se javlja prilikom rada angažovane mehanizacije utiče prije svega na radnu lokaciju i neposredno okruženje. Količinu emitovane prašine prilikom izgradnje je teško procijeniti.

Procjenom vrednovanja uticaja može se konstatovati da će uticaj izvođenja objekta na kvalitet vazduha biti lokalnog karaktera i povremen, a sa aspekta inteziteta mali.

Obaveza je Nosioca projekta da angažuje mehanizaciju koja će po pitanju emisija gasovitih polutanata zadovoljiti Evropski standard (EU Stage III B i Stage IV iz 2006. odnosno 2014.g. prema Direktivi 2004/26/EC) i granične vrijednosti emisija CO, SO₂, NO₂ i PM₁₀, shodno Uredbi o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Sl. list CG”, br. 25/12).

Državne granice su značajno udaljene od lokacije projekta, tako da ne može doći do prekograničnog zagađivanja vazduha.

Uticaji u slučaju incidenta

Eventualna pojava požara, izazvala bi emisiju produkata razlaganja koji su toksični po živa bića.

Za objekat projektovana je požarna zaštita u skladu sa odnosnim propisom i u skladu za projektom protiv požarne zaštite.

Uticaj na meteorološke parametre i klimatske karakteristike

Iz svega navedenog je jasno da se u fazi izvođenja i funkcionisanja predmetnog projekta ne može govoriti o značajnijim uticajima na meteorološke parametre i klimatske karakteristike.

Tokom izvođenja doći će do manje emisije gasova staklene bašte kao posljedica sagorijevanja goriva iz građevinskih mašina, vozila za transport materijala i radnika što će predstavljati slab negativan uticaj. Glavni gasovi koji izazivaju efekat „staklene bašte“ su ugljenik(IV)-oksid, metan, azot(I)-oksid, CFC, HCFC.

Uprkos navedenom, s obzirom da su propisima zadatim od strane Evropske komisije određene dopuštene granice emisija zagađujućih materija motora s unutrašnjim sagorijevanjem za vanputnu mehanizaciju u koje pripadaju i građevinske mašine, kao i činjenici da će ovaj uticaj biti prostorno i vremenski ograničen, procjenjujemo da će ovaj negativan uticaj biti slabog intenziteta, odnosno neće doći do značajnih negativnih uticaja na klimatske promjene.

U toku funkcionisanja projekta doći će do ispuštanja gasova u atmosferu koji su posljedica sagorijevanja goriva iz vozila koja prolaze ovim tunelom odnosno saobraćajnicom M-1.

Mogućnost uticaja na prekogranično zagađivanje vazduha

Državne granice su značajno udaljene od projektne lokacije, te ne može biti prekograničnog zagađenja.

Shodno naprijed navedenom, vrednovanjem uticaja rekonstrukcije i eksploatacije tunela, procjenjujemo da projekat neće imati značajniji uticaj na kvalitet vazduha.

Uticaji na vode

Tokom izgradnje projekta, negativan uticaj na podzemne vodene tokove se može očekivati samo u slučaju incidentnih situacija, kao što su izlivanje ulja ili goriva iz rezervoara građevinske mehanizacije, ili sredstava za hidroizolaciju koji će se koristiti tokom izgradnje. Ova mogućnost je malo vjerovatna, mala po obimu, a njena eventualna pojava će biti preduprijeđena mjerama tehničke zaštite, koje će kontrolisati nadzorni organ u toku izgradnje.

Projektom je predviđeno kontrolisano sakupljanje voda iz tunela tokom funkcionisanja tunela.

Voda sa kolovoza se prikuplja u prefabrikovani ivičnjak sa desne strane kolovoza. Kako je duž čitave dužine tunela nagib kolovoza sa lijeve ka desnoj ivici voda se odvodi samo desnim šupljim ivičnjakom povećane visine zbog odvođenja incidentnih isticanja goriva na kolovoz tokom funkcionisanja tunela.

Površinski oticaji sa kolovoza evakušu se do postrojenja za prihvatanje i prečišćavanje, koje se nalazi u dijelu izlaznog portala tunela. Postrojenje se sastoji separatora sa koalescentnim filtrom, sekurata, ventilskog okna i slobodnog rezervoarskog prostora za prihvatanje opasnih i toksičnih materija. Razlikuju se tri naredna slučaja za koje postrojenje ispunjava opravdanost usvajanja:

- U "regularnim situacijama" pranja kolovoza ili drugih vidova oticaja vode sa kolovoza, separator vrši odvajanje masti i ulja iz sadržaja vode, tj. ostvaruje se klasično prečišćavanje voda uz separaciju navedenih materijala sa kolovoza uz suspenziju nanosa.
- U slučaju havarije i izliva naftnih derivata, doći će do akumulisanja istih u postrojenju, uz samoregulaciju zatvaranja ispusta iz separatora plovkom unutar koalescentnog filtra. Sve količine će se zadržati u samom postrojenju u rezervoarskom prostoru. Za slučaj „otkazivanja“ plovka unutar postrojenja, predviđeno je neposredno prije ulazne cijevi u separator tzv. ventilsko okno, kojim se na registrovani veliki proticaj unutar separatora posredstvom ugradbenog sekurata (alarmno dojavnog uređaja) ostvaruje alarmiranje sistema i dojava tehničkom centru o novonastalim havarijskim uslovima. U tom slučaju startuje komanda daljinskog zatvaranja zatvarača u ventilskom oknu. Tada se tečnost posredstvom preliva u dovodnom šahtu evakuše u rezervoarski prostor, koji je napravljen sa „kontrakaskadom“ sa suprotne strane od izliva prema separatoru od dva taložnika redno povezanih i korisnom zapreminom od 100m³.
- U slučaju havarije i izliva materijala čije su specifične težine slične specifičnoj težini vode, dalja evakuacija ovih oticaja iz separatora u prirodu biće sprečena zatvaranjem, istim principom alarmiranja i daljinskog zatvaranja zatvarača u ventilskom oknu.

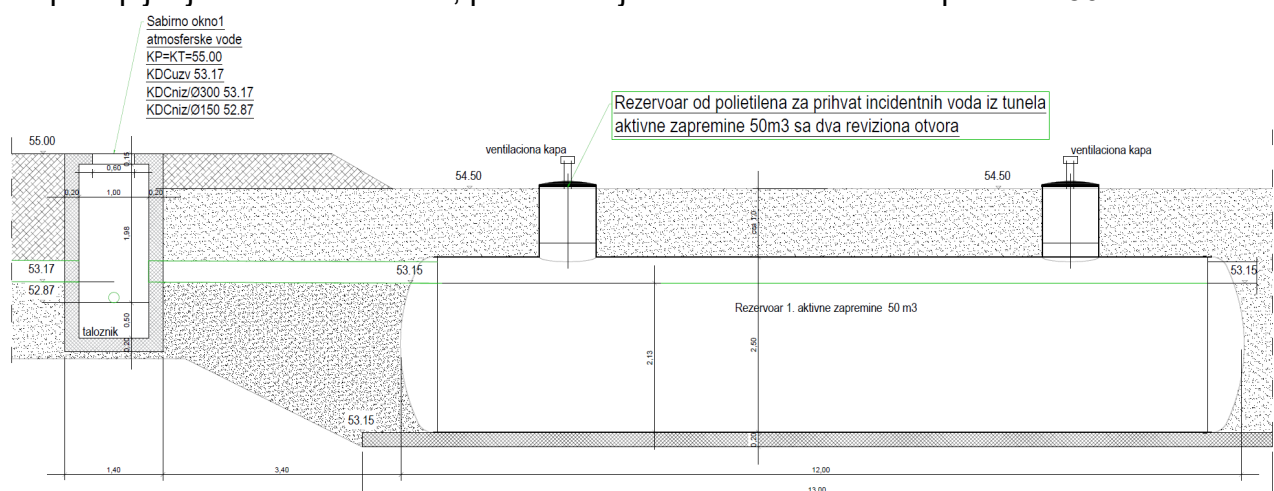
U cilju sigurnosti, neposredno nizvodno od ispusta separatora predviđen je zatvarač kojim bi se u dodatno omogućilo sprečavanje zagađenih oticaja u prirodu. Na prikazani način izvršice se obezbjeđenje okoline funkcionisanjem sistema tretmana i zaštite.

Separator lakih ulja i benzina i klase prečišćavanja (do 5mg/l naftnih derivata na izlazu iz separatora), od armiranog betona, protoka 6l/s, sa taložnikom 1200l, koalescentnim filterom i priključkom DN150. Klasa opterećenja 400 KN, verzija sa nadvišenjem. Separator

posjeduje sigurnosni plovak i priključak za alarmno - dojavni element Sekurat. Prečnik separatora ϕ 1470. Separator ima troslojnu nepropusnu unutrašnju zaštitu.

Za prihvatanje velikih oticaja predviđeno je postavljanje montažnih prefabrikovanih elemenata ukupne zapremine 20m^3 . U njih se ulivaju oticaji po zatvaranju izliva iz separatora.

Za prikupljanje incidentnih voda, predviđen je rezervoar aktivne zapremine 50m^3 .



Filtracione vode koje dolaze do sloja vodonepropusne membrane, uz pomoć folije i pod uticajem gravitacije slivaju se do postojećih drenažnih cijevi DN 160 mm, koje su postavljene sa obje strane poprečnog profila tunela. Usvojeni koncept rješenja odvodnje drenažnih voda tunela podrazumijeva zadržavanje tih postojećih drenažnih cijevi sa spoljne strane obloge tunela, izgradnju posebnih revizionih niša sa taložnikom iz kojih se sakupljena voda iz drenažnih cijevi poprečnim cjevovodom DN 200 mm odvodi do podužnih kolektora DN 300 mm koji se postavljaju sa obe strane saobraćajnice.

Niše se postavljaju na svakih 50 m rastojanja i tako su projektovane da je iz njih moguće čišćenje podužnih kolektora DN 300 mm, pa na njima nisu predviđena kontrolna okna koja bi ometala saobraćaj. Sakupljene vode na kraju tunela spajaju se u jedno zajedničko okno i slobodno ispuštaju u okolni prostor.

Uticaji u slučaju incidenta

Rizici koji se mogu javiti tokom izvođenja se odnose na eventualno prosipanje/izlivanje opasnih materija iz građevinskih mašina, vozila koje izvođe radove.

Međutim, vjerovatnoća da se dogodi ova vrsta incidenta može se svesti na minimum ukoliko se primjene odgovarajuće organizacione i tehničke mjere u toku izvođenja projekta, što podrazumijeva da je za sva korišćena sredstva rada potrebno pribaviti odgovarajuću dokumentaciju o primjeni mjera i propisa uz redovno održavanje mehanizacije (građevinske mašine i vozila) u ispravnom stanju, sa ciljem maksimalnog eliminisanja mogućnosti curenja goriva i mašinskog ulja u toku rada.

Mogućnost uticaja na prekogranično zagađivanje voda

S obzirom na karakteristike projekta i njegovu lokaciju, procjenjujemo da se ne može očekivati prekogranični uticaj na vode usled izgradnje i funkcionisanja projekta.

Shodno naprijed navedenom, vrednovanjem uticaja rekonstrukcije i eksploatacije tunela, procjenjujemo da projekat ne može izazvati negativan uticaj na kvalitet voda.

Uticaji na zemljište

Prema podacima datim u okviru opisa planiranog zahvata, ne očekuje se predviđenim procesom negativan uticaj na zemljište.

Što se fizičkih uticaja na zemljište tiče (promjena lokalne topografije, erozija tla, klizanje zemljišta i slično) izgradnjom predmetnog objekta neće doći do njihove promjene.

Neadekvatno odlaganje otpada (građevinski šut i materijal iz otkopa) može dovesti do devastacije prostora prilikom izvođenja projekta. Ovaj uticaj će biti ograničenog vremenskog trajanja, odnosno do završetka izgradnje objekta.

Predmetni projekat za potrebe funkcionisanja koristiće cjelokupnu površinu zemljišta na lokaciji, ali to neće imati značajnije posljedice, jer je zemljište od ranije korišćeno za potrebe tunela.

Funkcionisanjem projekta neće biti interakcije sa zemljištem na lokaciji projekta, odnosno neće se vršiti odlaganje bilo kakvog materijala na njega.

Na lokaciji nema mineralnih bogatstava, pa nema ni uticaja projekta na njih.

Glavni otpad koji nastaje prilikom izvođenja ovog projekta je građevinski otpad koji nastaje usled građevinskih radova. Građevinski otpad koji nastaje usled izvođenja radova će se prerađivati u skladu sa „Zakonom o upravljanju otpadom“ („Sl.list CG, br. 34/24 i) i Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom, („Sl.list CG“, br. 20/25).

Opasni otpad koji može nastati tokom izvođenja projekta (bitumen, ulja i masti za podmazivanje, boje i lakovi; i njihova ambalaža), će se predavati ovlašćenom sakupljaču.

Važno je navesti da do incidentnog zagađenja zemljišta može nastati u usled nekontrolisanog izlivanja goriva (havarija na rezervoaru građevinskih mašina koje izvođe radove na izgradnji).

Sav komunalni otpad tokom izvođenja objekta će se odlagati u kontejnere, u skladu sa „Zakonom o upravljanju otpadom“ („Sl.list CG“, br. 34/24).

Iz rečenog je jasno da neće biti nikakvog nekontrolisanog odlaganja otpada na zemljište.

Shodno naprijed navedenom, vrednovanjem uticaja rekonstrukcije i eksploatacije tunela, procjenjujemo da projekat ne može izazvati negativan uticaj na zemljište.

Uticaji na lokalno stanovništvo

U blizini izlaznog portala sa kotorske strane se nalazi naselje Škaljari i veći broj objekata namjenjen stanovanju i poslovanju.

Vizuelni uticaji neće biti povoljni u toku izvođenja projekta, s obzirom da će u tom periodu biti gradilište. Nakon izgradnje, vizuelni uticaji će biti povoljniji.

Moguće emisije zagađujućih materija u fazi izgradnje projekta (prašina i druge zagađujuće

materije) nisu tolike da bi mogle negativno ugroziti stanovništvo.

Iz tehničkog opisa izvođenja projekta može se zaključiti da će u ovoj fazi doći do povećanog nivoa buke koja nastaje usled rada građevinske mehanizacije. Emisije buke generisane radom mašina koje rade na otvorenom prostoru određene su Direktivama EU (2000/14/EC i 2006/42/EC). Takođe, primijenjuju se i važeći zakonski propisi: Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. list CG“ br. 28/11, 28/12 i 1/14) i Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičnih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke, granične vrijednosti buke u akustičkim zonama („Sl. list CG“, br. 60/11), Pravilnik o oznakama usaglašenosti za izvore buke koji se stavljaju u promet i upotrebu („Sl. list CG“, br. 13/14).

Ne raspoložemo podacima kojim vrstama građevinskih mašina će Izvođač izvoditi radove, ali možemo saopštiti sledeće orijentacione nivoe buke koji se emituje usled rada građevinskih mašina (podaci pribavljeni tokom dugogodišnjih mjerenja nivoa buke koje je vršio Institut za razvoj i istraživanja u oblasti zaštite na radu iz Podgorice):

Tabela 5.4. Izmjereni nivoi buke

	Rastojanje od izvora buke, m					Dozvoljeni ekvivalentni nivo buke u dBA
	25	50	100	150	200	
Utovarivač	56	50	44	40	38	55
Kamion	56	50	44	40	38	
Utovarivač + kamion	59	53	47	43	41	

Rezultati proračuna pokazuju da će u fazi izvođenja radova doći do povećanja nivoa buke u okolnom prostoru na rastojanju do 55m u odnosu na dozvoljene vrijednosti prema Pravilniku o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičnih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke („Sl. list CG“, br. 60/11).

Na buku u udaljenim lokacijama, utiče više spoljašnjih faktora, kao što su brzina i pravac vjetra, temperatura i prije svega, jačina vjetra i apsorpcija buke u vazduhu (u zavisnosti od pritiska, temperature, relativne vlažnosti, frekvencije buke), reljefa zemljišta i količine i tipa vegetacije. Očekuje se da će se povećani nivo buke registrovati na udaljenjima do 55m od lokacije na kojoj se izvode radovi, dok se radovi izvode na ulaznim portalima ili njihovoj blizini.

Vibracije koje će nastati tokom izvođenja objekta, a usled rada građevinskih mašina, nisu takve da mogu dovesti do ugrožavanja stanovništva.

U fazi izgradnje objekta, neće doći do emisije toplote, ili zračenja koji može uticati na zdravlje ljudi.

Usled funkcionisanja projekta, usled rada ventilatora i prolaska vozila kroz tunel, doći će do povećane emisije buke.

Prema tehničkim podacima ovog tipa ventilatora, za model sa 1D prigušivačem imamo sledeće vrijednosti:

- Nivo zvučne snage na izvoru (L_w): 104 ± 3 dBWA
- Nivo zvučnog pritiska pojedinačnog ventilatora (na 10m, pod uglom od 45°): 73 ± 3 dBA.

S obzirom da ventilatorska grupa radi u paru, zvučna snaga za jedan par iznosi 107 dBA.

Buka ovog modela po srednjim frekvencijama oktavnih opsega iznosi:

Tabela 5.5. Nivoi zvučne snage po oktavama

Srednja frekvencija (Hz)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Ukupno
Nivo zvučne snage (L _w) dB	100	101	103	102	99	94	89	82	108.5 dB
A-korekcija (A-weighting) [B]	-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0.0	+1.2	+1.0	-1.1	—
Ponderisana snaga (L _{WA}) dBA	73.8	84.9	94.4	98.8	99.0	95.2	90.0	80.9	104.0 dB(A)

Proračun prostiranja i pada buke u tunelima razlikuje se od otvorenog prostora jer zidovi tunela djeluju kao talasovod (usmjeravaju zvuk i sprečavaju njegovo sferno širenje). Prilikom proračuna širenja buke, za tunel Vrmac smo primijenili model uzdužnog slabljenja od 0.1 dB po dužnom metru nakon početne zone od 10 metara. S obzirom da imamo dva ventilatora od po 104 dBA koji rade u paru na istoj stacionaži, nivo zvučnog pritiska u neposrednoj blizini svakog para iznosi 107dBA, dok na referentnih 10 metara sa prigušivačem iznosi 76dBA.

Zbog velikog rastojanja između ventilatorskih grupa (tačno 270 metara između ventilatorskih grupa), buka sa susjednih stacionaža se prigušuje da zanemarljivo utiče na vršni nivo buke aktivnog para. Dakle, na svakoj stacionaži gdje se nalazi par ventilatora, lokalni nivo buke biće dominantan.

Tabela 5.6. Proračunati nivoi buke

Lokacija / Stacionaža	Pozicija na trasi (m)	Relativna udaljenost na dionici (m)	Nivo buke u tunelu [dBA]
Portal Kotor	0+060.88	0.0 m	73.2 dBA
Grupa G1	0+199.30	+138.42 m od portala	107.0 dBA
<i>Sredina G1 - G2</i>	<i>0+334.30</i>	<i>+135.00 m od G1 / G2</i>	73.5 dBA
Grupa G2	0+469.30	+270.00 m od G1	107.0 dBA
<i>Sredina G2 - G3</i>	<i>0+604.30</i>	<i>+135.00 m od G2 / G3</i>	73.5 dBA
Grupa G3	0+739.30	+270.00 m od G2	107.0 dBA
<i>Sredina G3 - G4</i>	<i>0+874.30</i>	<i>+135.00 m od G3 / G4</i>	73.5 dBA
Grupa G4	1+009.30	+270.00 m od G3	107.0 dBA
<i>Sredina G4 - G5</i>	<i>1+144.30</i>	<i>+135.00 m od G4 / G5</i>	73.5 dBA
Grupa G5	1+279.30	+270.00 m od G4	107.0 dBA
<i>Sredina G5 - G6</i>	<i>1+414.30</i>	<i>+135.00 m od G5 / G6</i>	73.5 dBA
Grupa G6	1+549.30	+270.00 m od G5	107.0 dBA
Portal Tivat	1+698.305	+149.005 m od G6	72.1 dBA

Konstatuje se da je u zoni samog ventilatora (0 do 10 metara) pad buke veliki i prati zakon obrnute srazmjere kvadrata rastojanja (vazdušni mlaz). Buka sa 107 dBA na samom kućištu pada na 76 dBA na udaljenosti od 10 metara sa svake strane ventilatora. U unutrašnjosti tunela (između grupa, dionice od 270m) zvuk prelazi u ravan talas. Na svakih 10 metara udaljavanja od grupe, buka opada za tačno 1 dB. Na polovini puta između dvije grupe (135 metara od obje), nivo buke dostiže svoj minimum u tunelu od ~73.5 dBA. Nakon te tačke, kako se približava sledećoj grupi, buka ponovo počinje linearno da raste do maksimalnih 107 dBA.

Može se i konstatovati da nivo buke u tunelu tokom rada ventilacije nigdje ne pada ispod 73.2 dBA.

Poslednji par ventilatora (G6) nalazi se na 149.0 metara od ovog izlaza portala Tivat (st. 1+698.305). Prateći prigušenje kroz tunel, nivo zvučnog pritiska koji stiže do samog portala iznosi 72.1 dBA. Odmah nakon izlaska iz portala na otvoreni prostor, zvuk će se sferno

raspršiti i naglo pasti (već na 10-20 metara van tunela biće ispod 50-55 dBA).

Portal Kotor (st. 0+060.88): Pošto je ova stacionaža definisana isključivo kao građevinska granica tunela (otvor), a prva funkcionalna grupa ventilatora (G1 na st. 0+199.30) pozicionirana dublje u unutrašnjosti na udaljenosti od 138.42 metra, nivo zvučnog pritiska koji stiže do samog Portala Kotor iznosi 73.2 dB). Zahvaljujući fabrički prigušenoj zvučnoj snazi uređaja (104 dBA) po ventilatoru), buka na otvorenom prostoru nastavlja progresivno da opada, dostižući na 100 metara udaljenosti (naselje Škaljari) bezbjednih 42.2 dBA, čime u potpunosti zadovoljava stroge noćne ekološke norme bez potrebe za ugradnjom dodatnih barijera za zaštitu od buke.

Na referentnoj udaljenosti od 100 metara od Portala Kotor, nivo buke ventilatora iznosiće 42.2 dB(A) u uslovima slobodnog prostiranja zvuka - direktno ispred otvora tunela. Proračun je izvršen transformacijom ravnog zvučnog talasa iz unutrašnjosti tunela u sferno širenje na otvorenom prostoru (prema akustičkim standardima ISO 9613 i inženjerskim modelima za emisiju iz otvora).

Sa nivoom buke od ~42 dBA na 100 metara, buka ventilacije u potpunosti zadovoljava propise o nivoima buke. Buka će se čuti kao tihi, jednolični šum u pozadini.

Funkcionisanje projekta neće imati uticaja na stalne migracije stanovništva. Projekat neće dovesti do većih socijalnih promjena u demografskom smislu i tradicionalnom načinu života. Tokom funkcionisanja projekta neće doći do značajnijeg povećanja emisije aerozagađenja. Eventualna pojava požara na lokaciji može imati negativan uticaj na lokalno stanovništvo, zavisno od obima požara, te brzine reakcije na njegovom gašenju od strane vatrogasne jedinice.

Shodno naprijed navedenom, vrednovanjem uticaja rekonstrukcije i eksploatacije tunela, procjenjujemo da projekat neće izazvati značajnije uticaje na okolno stanovništvo.

Uticaji na ekosisteme i geološka sredina

Predmetni projekat je kao što je rečeno postojeći tunel. Ovo je u najznačajnijem vidu odredilo ekosisteme ovog prostora, tj. dovelo je do toga, da je projektna lokacija bila značajno antropogeno ugrožena.

Imajući u vidu naprijed opisanu lokaciju, projekat koji se planira ne može izazvati značajniji uticaj i oštećenje biljnih i životinjskih vrsta ili njihovih staništa.

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

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

Shodno naprijed navedenom, vrednovanjem uticaja rekonstrukcije i eksploatacije tunela, procjenjujemo da projekat ne može imati negativan uticaj na ekosistema, te da neće izazvati uticaje na geološku sredinu.

Uticaji na namjenu i korišćenje površina

Prostornim planovima i saobraćajnim strategijama predmetni tunel se navodi kao značajan dio magistralnog puta M-1, te izvođenje projekta neće izazvati negativne uticaje na namjenu i korišćenje površina.

Vrednovanjem uticaja rekonstrukcije i eksploatacije tunela, procjenjujemo da projekat nema uticaja na namjenu i korišćenja površina.

Uticaji na komunalnu infrastrukturu

Projekat će biti priključen na elektro i saobraćajnu mrežu u skladu sa uslovima nadležnih preduzeća.

Tokom izvođenja projekta planirano je kontrolisano upravljanje sa građevinskim i komunalnim otpadom, a sve u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl.list CG“, br. 34/24).

Glavni otpad koji nastaje prilikom izvođenja ovog projekta je građevinski otpad koji nastaje usled građevinskih radova. Građevinski otpad koji nastaje usled izvođenja radova će se predavati ovlašćenom sakupljaču građevinskog otpada u skladu sa Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom, („Sl.list CG“, br. 20/25). Građevinski otpad na gradilištu će se privremeno skladišiti odvojeno po vrstama građevinskog otpada u skladu sa katalogom otpada i odvojeno od drugog otpada, na način kojim se ne zagađuje životna sredina. Tokom izvođenja projekta, sav građevinski otpad će se predavati ovlašćenom sakupljaču ove vrste otpada.

Ne očekuje se bilo kakav uticaj na ostalu komunalnu infrastrukturu.

Vrednovanjem uticaja rekonstrukcije i eksploatacije tunela, procjenjujemo da projekat nema uticaja na komunalnu infrastrukturu.

Uticaji na zaštićena prirodna i kulturna dobra

Projektna lokacija se nalazi u okviru prirodnog i kulturno-istorijskog područja Kotora, koje je kao prirodno i kulturno dobro upisano na Listu svjetske baštine UNESCO-a. Na Listu svjetske baštine upisano je područje koje obuhvata: Stari grad Kotor, Dobrotu, Donji Orahovac, dio Gornjeg Orahovca, Dražin Vrt, Perast, Risan, Vitoglav, Strp, Lipce, Donji Morinj, Gornji Morinj, Kostanjicu, Donji Stoliv, Gornji Stoliv, Prčanj, Muo, Škaljare, Špiljare i morski basen Kotorsko - Risanskog zaliva.

U bližoj okolini predmetnog objekta, obrađivačima ovog dokumenta, nije poznato postojanje istorijskih spomenika, niti arheoloških nalazišta.

Takođe nije poznato postojanje kulturnih dobara.

Vrednovanjem uticaja rekonstrukcije i eksploatacije tunela, procjenjujemo da projekat nema uticaja na zaštićena prirodna i kulturna dobra.

Uticaji na karakteristike pejzaža

Uticaji na pejzaž predstavljaju fizičke promjene koje su uzrokovane zahvatima koji utiču na karakter pejzaža i na način na koji se on doživljava.

Vizuelni efekti (aspekti) predstavljaju promjene vizure/vidika izazvani zahvatima, promjenama u ljepoti pogleda u kome uživaju oni koji imaju koristi od toga, kao i reakciju ljudi u odnosu na ove promjene.

Izvođenjem predmetnog objekta, neće se značajnije izmijeniti pejzaž ove lokacije.

Pejzažno uređenje, ulazni portali, projektovani su u skladu sa namjenom objekta.

Shodno naprijed navedenom, vrednovanjem uticaja rekonstrukcije i eksploatacije tunela, procjenjujemo da projekat neće izazvati pejzažne promjene.

b) Korišćenja prirodnih resursa

Tokom izvođenja i funkcionisanja projekta neće biti korišćenja prirodnih resursa, posebno tla, zemljišta, vode i biodiverziteta.

Pošto se projektom predviđa rekonstrukcija postojećeg tunela, to njegova realizacija neće imati značajniji uticaj na biodiverzitet lokacije.

Objekat će biti priključen na elektro i saobraćajnu mrežu.

6. Mjere za sprečavanje, smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja

Zaštita životne sredine podrazumijeva trajnu zaštitu vrijednih prirodnih i stvorenih vrijednosti u cilju održavanja i poboljšanja kvaliteta sredine, teritorije projekta i šireg okruženja.

U cilju zaštite životne sredine neophodno je pridržavati se važećih zakonskih propisa i normativa, a kojima su obuhvaćena sledeća područja: urboekologija, zaštita od požara, zaštita od buke i zaštita od zagađenja zemljišta i vazduha.

Tehnologija izvođenja radova i upotreba potrebne mehanizacije, moraju biti prilagođene komunalnim odlukama koje štite uslove planiranih objekata, očuvanje sredine i sanitarno-higijenske mjere za očuvanje prostora.

U toku realizacije projekta Nosilac projekta mora primjenjivati odgovarajuće mjere zaštite životne sredine.

Zbog svoje specifičnosti, ova vrsta objekta, može biti uzročnik degradacije životne sredine, ukoliko se u toku izvođenja i funkcionisanja projekta, ne preduzmu odgovarajuće preventivne mjere zaštite.

Sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja može se sagledati preko mjera zaštite predviđenih zakonima i drugim propisima, mjera zaštite predviđenih prilikom izgradnje objekta, mjera zaštite u toku eksploatacije objekta i mjera zaštite u incidentu.

a) Mjere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima

Prilikom projektovanja vodilo se računa o tehničkim uslovima koji su propisani sledećom zakonskom regulativom:

- Zakon o izgradnji objekata („Službeni list Crne Gore”, br. 19/25)
- Zakon o životnoj sredini („Sl. list CG”, br. 52/16 i 73/19),
- Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. list CG”, 75/18),
- Zakon o zaštiti i spašavanju („Sl. list RCG”, br.13/07 i 32/11),
- Zakon o upravljanju otpadom („Sl.list CG, br. 34/24),
- Zakon o vodama („Sl. list CG”, br. 27/07, 13/07, 5/08, 86/09, 32/11, 52/16, 55/16, 02/17, 80/17, 84/18, 146/21 i 3/23),
- Zakon o upravljanju komunalnim otpadnim vodama („Sl.list CG, br. 02/17)

Pomenuti zakonski akti, kao i podzakonski dokumenti specificiraju mjere kojih se treba pridržavati u smjeru zaštite ljudi i životne sredine.

Mjere zaštite životne sredine predviđene zakonima i drugim propisima proizilaze iz normi koje je neophodno ispoštovati pri izgradnji objekta.

Osnovne mjere su:

- S obzirom na značaj objekta, kako u pogledu njegove sigurnosti tako i u pogledu zaštite ljudi i imovine, prilikom projektovanja i izgradnje potrebno je pridržavati se svih važećih zakona i propisa koji regulišu izgradnju.
- Ispoštovati sve regulative (domaće i Evropske) koje su vezane za granične vrijednosti intenziteta određenih faktora kao što su zagađenje vazduha, voda i nivoa buke, i dr.
- Obezbijediti nadzor prilikom izvođenja radova radi kontrole sprovođenja propisanih mjera zaštite od strane stručnog kadra za sve faze.
- Obezbijediti instrumente, u okviru ugovorne dokumentacije koju formiraju Nosilac projekta i izvođač, o neophodnosti poštovanja i sprovođenja propisanih mjera zaštite.

Elaborat zaštite na radu i Projekat protiv-požarne zaštite će definisati mjere zaštite u domenu svojih obaveza. Navedenih mjera je dužan da se pridržava i Nosilac projekta u fazi funkcionisanja objekat i izvođač radova tokom izgradnje.

Detaljne mjere zaštite koje su propisane odnosnim zakonodavstvom su navedene u sledećim poglavljima.

Mjere zaštite predviđene prilikom izgradnje objekta

Mjere zaštite životne sredine u toku izvođenja objekta obuhvataju sve mjere koje je neophodno preduzeti za dovođenje kvantitativnih negativnih uticaja na dozvoljene granice, kao i preduzimanje mjera kako bi se određeni uticaji sveli na minimum.

U mjere zaštite spadaju:

- Prije početka radova gradilište mora biti obezbijeđeno od neovlašćenog pristupa i prolaza svih lica, osim radnika angažovanih na izvođenju radova, radnika koji vrše nadzor, radnika koji vrše inspekcijski nadzor i predstavnika Nosioca projekta.
- Izvođač radova je dužan organizovati postavljanje gradilišta tako da njegova oprema ne utiče na treću stranu.
- Gradilište je potrebno ograditi metalnim ili plastičnim panelima visine 2,2m koji će spriječiti širenje buke i prašine sa parcele.
- Prije početka radova i tokom formiranja gradilišta neophodno je obezbijediti privremene objekte, kao i svu infrastrukturu za potrebe izvođenja radova.
- Izvođač radova je obavezan da uradi poseban Elaborat o uređenju gradilišta, sa tačno definisanim mjestima o skladištenju i odlaganju materijala koji će se koristi prilikom izvođenja radova, o sigurnosti radnika i saobraćaja, kao i zaštite neposredne okoline kompleksa.
- Prije početka izvođenja radova na iskopavanju neophodno je očistiti cijelu lokaciju radi bezbjednosti procesa izgradnje. Čišćenje izvoditi ručno ili pomoću mašina bez upotrebe pesticida.
- Tokom izvođenja projekta je zabranjeno odlaganje bilo kakvog otpada ili otpadnih voda bez propisanog tretmana.
- Izvođač radova je obavezan da izvrši pravilan izbor građevinskih mašina sa što manjom emisijom buke.
- Sve građevinske mašine i sredstva za rad potrebno je postaviti na bezbjedno - odgovarajuće mjesto s obzirom na vrstu posla koji se obavlja na gradilištu i za sva korišćena sredstva rada potrebno je pribaviti odgovarajuću dokumentaciju o primjeni mjera i propisa iz oblasti zaštite i zdravlja na radu od ovlašćene organizacije.
- Tokom izvođenja radova održavati mehanizaciju (građevinske mašine i vozila) u ispravnom stanju, sa ciljem maksimalnog smanjenja buke, kao i eliminisanja mogućnosti curenja nafte, derivata i mašinskog ulja u toku rada.
- Vozila sa motorima na unutrašnje sagorijevanje moraju imati zvanični sertifikat o izduvnim gasovima. Sve građevinske mašine i prevozna sredstva moraju biti opremljena aparatom za početno gašenje požara.
- Postojeći put koristiti kao pristupni, a brzinu saobraćaja ograničiti na 10 km/h, a i manje ako se to zahtjeva.
- Ukoliko se u toku izvođenja radova naiđe na prirodno dobro za koje se predpostavlja da ima svojstva prirodnog spomenika, geološko-paleontološkog ili

mineraloškopetrografskog porijekla, obavijestiti Regionalni zavod za zaštitu spomenika kulture i preduzeti sve mjere obezbjeđenja prirodnog dobra, do dolaska ovlašćenog lica.

- Za vrijeme vjetra i sušnog perioda redovno kvasiti material od iskopa, radi redukovanja prašine.
- Sav višak iskopanog zemljanog materijala koji je preostao nakon zemljanih radova treba vozilima odvesti na već određenu lokaciju.
- Prilikom spravljanja, transporta, ugradnje, njegovanja i kontrole betona izvođač je dužan da se u svemu pridržava ove tehničke dokumentacije, kao i odredbi važećih tehničkih propisa i standarda, odnosno Pravilnika o tehničkim normativima za beton i armirani beton.
- Prilikom izvođenja radova na konstrukciji objekta u svemu se pridržavati važećih propisa i pravilnika iz oblasti građenja.
- Na gradilištu objekta treba postaviti sanitarne čvorove u vidu montažnih PVC tipskih higijenskih toaleta i locirati ih na mjestima dovoljno udaljenim od ostalih objekata. S obzirom da je procijenjeni broj radnika na gradilištu oko 15, potrebno je postaviti 2 toaleta (jedan za žene i dva za muškarce). Za dezinfekciju sanitarnog čvora treba koristiti TEGO-51, HALAMID i HOZOCID.
- Obezbijediti adekvatno prikupljanje otpada sa lokacije gradilišta. Opasni otpad se mora odvojeno sakupljati i predavati ovlašćenom sakupljaču, a sakupljanje i odvoženje komunalnog otpada treba ugovoriti sa nadležnim komunalnim preduzećem.
- Radove obavljati radnim danima u vremenu od 08⁰⁰ do 18⁰⁰h, a u slučaju prekida izvođenja radova, iz bilo kog razloga, potrebno je obezbijediti gradilište do ponovnog početka rada.

Mjere zaštite u toku redovnog rada objekta

U analizi mogućih uticaja konstatovano je da u toku eksploatacije objekata neće biti većih uticaja na životnu sredinu, tako da nema potrebe za preduzimanjem posebnih mjera zaštite. Tokom funkcionisanja projekta vode sa kolovoza se odvođe u separator i nakon tretmana u njemu ispuštaju.

U smislu zaštite segmenata životne sredine potrebno je redovno kontrolisati instalacije u tunelu.

b) Mjere koje se preduzimaju u slučaju udesa ili velikih nesreća

Tokom izvođenja objekta može doći do incidentnih situacija u pogledu neadekvatnog postupanja sa građevinskim otpadom, prosipanju naftnih derivata iz građevinskih mašina ili neodgovarajućeg postupanja sa opasnim otpadom.

Incidentna situacija koja se može javiti, koja je istina malo vjerovatna, je nekontrolisano odlaganje iskopanog materijala (odlaganje na mjestu koje nije definisano za ovu namjenu) koji bi mogao ugroziti radnike na realizaciji projekta, ali i izvršiti negativni vizuelni uticaj na prostor.

Ove incidentne situacije mogu imati značajniji negativni uticaj i na druge segmente životne sredine (podzemne vode, vazduh i sl.). Ukoliko dođe do ovakvih situacija, neophodno je obustaviti sve radove i hitno pristupiti saniranju incidentnih situacija.

Eventualno prosipanje naftnih derivata na lokaciji se takođe smatra ozbiljnom incidentnom situacijom. U slučaju izlivanja naftnih derivata, neophodna je hitna reakcija njihovog prikupljanja, te dalja remedijacija zagađenog zemljišta. Nadzor nad ovom aktivnošću mora da sprovodi ekološka inspekcija.

Mjere zaštite životne sredine u toku incidenta - prosipanja goriva i ulja pri izgradnji i eksploatacije objekta, takođe obuhvataju sve mjere koje je neophodno preduzeti da se incident ne desi, kao i preduzimanje mjera kako bi se uticaji u toku incidenta ublažio.

U mjere zaštite spadaju:

- Izvođač radova je obavezan da izvršiti pravilan izbor građevinskih mašina u pogledu njihovog kvaliteta - ispravnosti.
- Za sva korišćena sredstva rada potrebno je pribaviti odgovarajuću dokumentaciju o primjeni mjera i propisa tehničke ispravnosti vozila.
- Tokom izvođenja radova održavati mehanizaciju (građevinske mašine i vozila) u ispravnom stanju, sa ciljem eliminisanja mogućnosti curenja nafte, derivata i mašinskog ulja u toku rada.
- Ukoliko dođe do prosipanje goriva i ulja iz mehanizacije u toku izgradnje objekta neophodno je zagađeno zemljište ukloniti sa lokacije, privremeno ga skladištiti u zatvorena burad, u zaštićenom prostoru lokacije, shodno Zakon o upravljanju otpadom („Sl. list CG“, br. 34/24) i zamijeniti novim slojem.

Osnovna mjera za izbjegavanje udesne situacije u toku izgradnje projekta je strogo pridržavanje navoda iz projektne dokumentacije koja definiše tehnologiju građenja.

Materije koje mogu prouzrokovati požar, eksploziju, trovanje i slične štetne posljedice smatraju se opasnim materijalima, i kao takvi, moraju se na poseban način skladištiti i njima rukovati s posebnom pažnjom. Lako zapaljivi građevinski materijali (lijepkovi, smjese raznih namjena, boje, razređivači, daske, grede, letve i drugo) moraju se na gradilištu skladištiti na mjestima udaljenim od toplotnog izvora, dok se njihovi otpaci i ambalaža moraju uklanjati na mjesta koja su obezbjeđena od požara i spremna za dalji transport, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom.

Na svim mjestima na gradilištu na kojima postoji opasnost od paljenja lako zapaljivog materijala moraju se sprovesti zaštitne mjere predviđene važećim propisima o zaštiti od požara, što podrazumijeva i obezbjeđivanje ovih lokacija potrebnim brojem aparata za gašenje požara.

Neadekvatno rukovanje opremom i mehanizacijom, kao i zamjena djelova i instalacija koje mogu prouzrokovati zagađenje okoline (curenja raznih ulja, goriva i maziva) najstrože je zabranjeno. Sve operacije na mehanizaciji ne mogu se izvoditi na ovoj lokaciji.

Prevozna sredstva i oprema, kojima se sakuplja, odnosno transportuje opasni otpad moraju obezbijediti sprečavanje njegovog rasipanja ili prelivanja, odnosno moraju ispuniti uslove utvrđene Zakonom o prevozu opasnih materija („Sl. list CG“, br. 33/14 i 13/18).

Incidentna situacija koja se tokom funkcionisanja može javiti, je nekontrolisano odlaganje otpada koje bi moglo ugroziti okolno stanovništvo, ali i izvršiti negativni vizuelni uticaj na prostor.

Pravilnikom o metodologiji za izradu planova za zaštitu i spašavanje se utvrđuje sadržaj, usaglašavanje i ažuriranje planova za zaštitu i spašavanje od prirodnih nepogoda, požara, tehničko-tehnoloških i dr. nesreća po kojima su dužni da postupaju državni organi, jedinice lokalne samouprave, privredna društva i druga pravna lica prilikom izrade nacionalnih,

opštinskih i planova za zaštitu i spašavanje privrednih društava i pravnih lica i preduzetnika. Neophodno je usaglašavanje ovih planova tako što se opštinski plan usaglasi sa nacionalnim planom, a opštine su dužne da dostave izводе iz planova privrednim društvima i drugim pravnim licima kako bi oni usaglasili svoje preduzetne planove sa njima.

c) Planovi i tehnička rješenja zaštite životne sredine

Predviđene mjere - vode

Tokom izvođenja radova je zabranjeno odlagavanje/ispuštanje bilo kakvog materijala u vodne objekte. Na gradilištu se predviđa korišćenje propisanog sanitarnog čvora - WC kabina. Za organizaciju održavanja higijene na gradilištu (prostorije za ručavanje, sanitarni čvorovi i ostale pomoćne prostorije) zaduženi su organizatori rada na gradilištu.

Pritom se vodi računa o sledećem minimumu:

- WC kabina na 20 zaposlenih;
- Voda za piće i slavina za pranje ruku na 20 zaposlenih.

Projektom organizacije gradilišta će se predvidjeti uređeno odlaganje građevinskog otpada. Iz rečenog se može zaključiti da neće biti odlaganja bilo kakvog materijala na okolno zemljište ili druge površine čime bi se ugrozili površinski ili podzemni tokovi.

Mjere zaštite životne sredine u da bi se spriječili uticaji na vode su:

- Izvođač radova je obavezan da uradi Projekat uređenja gradilišta, sa tačno definisanim mjestima o skladištenju i odlaganju materijala koji će se koristi prilikom izvođenja radova, o sigurnosti radnika i saobraćaja, kao i zaštite neposredne okoline kompleksa.
- Prije početka radova i tokom formiranja gradilišta neophodno je obezbijediti privremene objekte (skladišta), kao i svu infrastrukturu za potrebe izvođenja radova.
- Radovi se moraju zaustaviti u slučaju obilnih kiša i zaštititi lokacije radova od poplavlivanja i/ili od ispiranja.
- Sav višak iskopanog zemljanog materijala koji je preostao nakon iskopa ili nakon drugih radova treba vozilima odvesti sa lokacije na odobrenu lokaciju. Za ovo je odgovoran Nosilac projekta i Izvođač radova.
- Sve građevinske mašine i sredstva za rad potrebno je postaviti na bezbjedno - odgovarajuće mjesto s obzirom na vrstu posla koji se obavlja na gradilištu i za sva korišćena sredstva rada potrebno je pribaviti odgovarajuću dokumentaciju o primjeni mjera i propisa iz oblasti zaštite i zdravlja na radu od ovlaštene organizacije.

Praksa dobrog održavanja mora biti nametnuta od strane nosioca projekta i primjenjena od strane izvođača radova.

Projektom je predviđeno kontrolisano sakupljanje voda iz tunela tokom funkcionisanja tunela.

Voda sa kolovoza se prikuplja u prefabrikovani ivičnjak sa desne strane kolovoza. Kako je duž čitave dužine tunela nagib kolovoza sa lijeve ka desnoj ivici voda se odvodi samo desnim šupljim ivičnjakom povećane visine zbog odvođenja incidentnih isticanja goriva na kolovoz tokom funkcionisanja tunela.

Površinski oticaji sa kolovoza evakuišu se do postrojenja za prihvatanje i prečišćavanje, koje se nalazi u dijelu izlaznog portala tunela. Postrojenje se sastoji separatora sa koalescentnim

filtrom, sekurata, ventilskog okna i slobodnog rezervoarskog prostora za prihvatanje opasnih i toksičnih materija.

U cilju sigurnosti, neposredno nizvodno od ispusta separatora predviđen je zatvarač kojim bi se u dodatno omogućilo sprečavanje zagađenih oticaja u prirodu. Na prikazani način izvršiće se obezbjeđenje okoline funkcionisanjem sistema tretmana i zaštite.

Separator lakih ulja i benzina i klase prečišćavanja (do 5mg/l naftnih derivata na izlazu iz separatora), od armiranog betona, protoka 6l/s, sa taložnikom 1200l, koalescentnim filterom i priključkom DN150. Klasa opterećenja 400 KN, verzija sa nadvišenjem. Separator posjeduje sigurnosni plovak i priključak za alarmno - dojavni element Sekurat. Prečnik separatora ϕ 1470. Separator ima troslojnu nepropusnu unutrašnju zaštitu.

Za prihvatanje velikih oticaja predviđeno je postavljanje montažnih prefabrikovanih elemenata ukupne zapremine 20m³. U njih se ulivaju oticaji po zatvaranju izliva iz separatora.

Za prikupljanje incidentnih voda, predviđen je rezervoar aktivne zapremine 50m³.

Filtracione vode koje dolaze do sloja vodonepropusne membrane, uz pomoć folije i pod uticajem gravitacije slivaju se do postojećih drenažnih cijevi DN 160 mm, koje su postavljene sa obje strane poprečnog profila tunela. Usvojeni koncept rješenja odvodnje drenažnih voda tunela podrazumjeva zadržavanje tih postojećih drenažnih cijevi sa spoljne strane obloge tunela, izgradnju posebnih revizionih niša sa taložnikom iz kojih se sakupljena voda iz drenažnih cijevi poprečnim cjevovodom DN 200 mm odvodi do podužnih kolektora DN 300 mm koji se postavljaju sa obe strane saobraćajnice.

Predviđene mjere - vazduh

Usled angažovanja građevinske operative koja izvodi radove, procjenjujemo da ne može doći do značajnijeg povećanja imisije koncentracije zagađujućih materija na lokaciji, s obzirom da se radi o radovima malog građevinskog obima.

Tokom realizacije na lokaciji projekta će se uvesti odgovarajuće mjere kontrole i upravljanja kako bi se kontrolisala emisija prašine. Građevinske operacije će se tako definisati da nema nepotrebnih kretanja materijala i opreme koji su potencijalni izvori stvaranja prašine (radi se o veoma malim količinama prašine usled radova na iskopu).

Uopšteno, mjere ublažavanja će se sprovesti gdje je to god moguće praktično izvesti:

- Uklanjanje nagomilanog materijala;
- Upravljanje emisijom prašine tokom iskopa;
- Čišćenje lokacije, poravnavanje i upravljanje otpadnim materijalom;
- Vizuelna kontrola emisije zagađivača.
- Za vrijeme vjetra i sušnog perioda redovno kvasiti prostor i materijal od iskopa, radi redukovanja prašine.

Vozila i mašine koje se koriste treba tako izabrati da podliježu najnovijim standardima emisije zagađivača. Takođe, tokom građevinskih radova, ova vozila i mašine treba stalno održavati u najboljem stanju. Bilo koji problem sa vozilima i mašinama, koji se može vizuelno uočiti, treba odmah razriješiti, na način da se odmah isključe iz rada i ponovo aktiviraju nakon dovođenja u ispravno stanje.

Tokom izvođenja projekta sve pogonske mašine moraju zadovoljavati norme standarda graničnih emisija EU Direktivom 2004/26/EC.

Gradilište je potrebno ograditi metalnim ili plastičnim panelima visine 2,2m koji će smanjiti širenje prašine sa parcele.

U slučaju sušnih i vjetrovitih dana, neophodno je prskati vodom iskopanu zemlju u cilju sprječavanja širenja prasine.

Funkcionisanje projekta ne može imati značajnije uticaje na vazduh, odnosno ti uticaji su zanemarivi. Za grijanje i hlađenje objekta je predviđeno korišćenje el.energije.

Mjere zaštite zemljišta

Aktivnosti koje će se obavljati na lokaciji tokom izgradnje vodiće do oštećenja tla. Vršice se stalna kontrola eventualnog iscurivanja ulja i goriva iz mašina koje rade na ovom projektu.

Otkopani, a neutrošeni materijal nije dopušteno odlagati na šumske i poljoprivredne površine, te "divlja" odlagališta, već na za to unaprijed određeno mjesto.

Neophodno je zaštititi sve djelove terena van neposredne zone radova, što znači da se van planirane, druge površine ne mogu koristiti kao stalna ili privremena odlagališta materijala, kao pozajmišta, te kao platoi za parkiranje i popravku mašina.

Imajući u vidu da u pripremnim radovima mogu obuhvaćeni i radovi na uklanjanju većeg sloja zemlje, ovaj materijal će se odložiti na deponiju koju odredi nadležni opštinski organ. Dio materijala će se iskoristiti za potrebe uređenja na lokaciji.

Sve manipulacije sa naftom i njenim derivatima u toku procesa građenja, snabdijevanja mašina, neophodno je obavljati na posebno definisanom mjestu i uz maksimalne mjere zaštite kako ne bi došlo do prosipanja.

U skladu sa Zakonom („Sl. list CG“, br. 34/24) uređuje se način upravljanja sa otpadom. Upravljanje otpadom zasniva se na principima:

- održivog razvoja, kojim se obezbjeđuje efikasnije korišćenje resursa, smanjenje količine otpada i postupanje sa otpadom na način kojim se doprinosi ostvarivanju ciljeva održivog razvoja;
- blizine i regionalnog upravljanja otpadom, radi obrade otpada što je moguće bliže mjestu nastajanja u skladu sa ekonomskom opravdanošću izbora lokacije, dok se regionalno upravljanje otpadom obezbjeđuje razvojem i primjenom regionalnih strateških planova zasnovanih na nacionalnoj politici;
- predostrožnosti, odnosno preventivnog djelovanja, preduzimanjem mjera za sprječavanje negativnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi i u slučaju nepostojanja naučnih i stručnih podataka;
- „zagađivač plaća“, prema kojem proizvođač otpada snosi troškove upravljanja otpadom i preventivnog djelovanja i troškove sanacionih mjera zbog negativnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi;
- hijerarhije, kojim se obezbjeđuje poštovanje redosljeda prioriteta u upravljanju otpadom i to: sprječavanje, priprema za ponovnu upotrebu, recikliranje i drugi način prerade (upotreba energije) i zbrinjavanje otpada.

U skladu sa navodima Zakona upravljanje otpadom sprovodi se na način kojim se ne stvara negativan uticaj na životnu sredinu i zdravlje ljudi, a naročito:

- na vodu, vazduh, zemljište, biljke i životinje;
- u pogledu buke i mirisa;
- na područja od posebnog interesa (zaštićena prirodna i kulturna dobra).

Pod tretmanom građevinskog otpada podrazumijeva se: način obrade građevinskog otpada, selekcija građevinskog otpada, način privremenog skladištenja na gradilištu i eventualno reciklaža građevinskog otpada ukoliko se pokaže da takve mogućnosti postoje bez rizika po životnu sredinu i objekte na, i u blizini gradilišta.

Shodno Zakonu o izgradnji objekata („Sl. list CG“, br. 19/25), prilikom izvođenja radova lice koje vrši stručni nadzor je dužno da obezbijedi da izvođač radova obrađuje građevinski otpad nastao tokom građenja na gradilištu u skladu sa planom upravljanja građevinskim otpadom.

U fazi građenja je potrebno poštovati Pravilnik o postupanju sa građevinskim otpadom, („Sl. list CG“, br. 20/25). U skladu sa Pravilnikom, građevinski otpad na gradilištu skladišti se odvojeno po vrstama građevinskog otpada u skladu sa katalogom otpada i odvojeno od drugog otpada, na način kojim se ne zagađuje životna sredina.

Tokom izvođenja projekta, komunalni otpad će se odlagati u kontejnere u skladu sa „Zakonom o upravljanju otpadom“ („Sl. list CG“, br. 34/24). Kontejnere će redovno prazniti nadležno preduzeće.

Predviđene mjere zaštite od buke

Usled izvođenja radova doći će do povećanja buke na mikrolokaciji projekta. Povećanje nivoa buke je prouzrokovano radom građevinskih mašina.

Da bi se minimizirao uticaj buke tokom izvođenja radova, izvršiće se izbor građevinske opreme sa dobrim akustičnim karakteristikama (sva oprema kojom se izvode radovi mora biti u skladu sa Pravilnikom o oznakama usaglašenosti za izvore buke koji se stavljaju u promet i upotrebu („Sl. list CG“, br. 013/14). Svi radovi će se izvoditi u dnevnim uslovima.

Emisije buke generisane radom mašina koje rade na otvorenom prostoru određene su Direktivom 2000/14/EC i 2006/42/EC.

Izvođač radova je dužan organizovati postavljanje gradilišta tako da njegova oprema ne utiče na treću stranu. Gradilište je potrebno ograditi metalnim ili plastičnim panelima visine 2,2m koji će smanjiti širenje buke sa parcele.

Ipak, očekuje se da će tokom izvođenja radova biti prekoračeni propisani nivoi buke u neposrednom okruženju lokacije, u naselju Škaljari, a u cilju smanjenja nivoa buke ne treba dozvoliti „prazan hod rada“ građevinskih mašina.

U toku izvođenja projekta, ne očekuju se situacije u kojima će nivo buke biti toliko iznad dozvoljenih vrijednosti da će eventualno biti potrebno postavljati privremene zvučne barijere.

Tokom izvođenja, buka na izvoru i u okolnom prostoru ima akustične nivoe koje su u skladu sa vrstom i lokacijom građevinskih mašina i opreme. Na buku na udaljenim lokacijama, utiče više spoljašnjih faktora, kao što su brzina i pravac vjetra, temperatura i prije svega, jačina vjetra i apsorpcija buke u vazduhu (u zavisnosti od pritiska, temperature, relativne vlažnosti, frekvencije buke), reljefa zemljišta i količine i tipa vegetacije.

Da bi se minimizirao uticaj buke tokom eksploatacije tunela, izabrani su ventilatori koji zadovoljavaju međunarodne standarde u pogledu emisije buke.

Nivo zvučnog pritiska za izabrani model na udaljenosti od 10 metara (pod uglom od 45°) iznosi 84 dBA, dok je ukupna zvučna snaga na izvoru $L_w = 105$ dBA. Vrijednost od 84 dBA na 10m podrazumijeva standardnu konfiguraciju ventilatora sa fabričkim prigušivačima dužine 2D (2000 mm). Bez ovih prigušivača, buka na 10 metara bi prelazila 95 dBA. Izbor 4-polnog

motora sa niskim brojem obrtaja na 1485 RPM je savremeno tehničko rješenje sa akustičkog aspekta (2-polni motor sa oko 2950 RPM za isti potisak bi emitovao veću buku za 12dBA). Nerđajući čelik obezbjeđuje vrhunsku zaštitu od agresivne tunelske sredine, ali akustički parametri ostaju identični standardnom kućištu jer je geometrija unutrašnjeg strujanja vazduha (brzina mlaza od 32.4 m/s) ključni izvor šuma.

Emisioni nivoi buke, nakon prigušivača, na udaljenju 10m, iznose 84dBA. Bez ovih prigušivača, buka na 10 metara bi prelazila 95 dBA.

Sva oprema koja će se instalirati mora biti u skladu sa Pravilnikom o oznakama usaglašenosti za izvore buke koji se stavljaju u promet i upotrebu („Sl. list CG“, br. 13/14).

Predviđene mjere - lokalno stanovništvo

Mjere koje su saopštene u prethodnim poglavljima, a odnose se na zaštitu vazduha, voda, zemljišta i zaštitu od buke, su praktično mjere koje treba sprovoditi i u cilju zaštite stanovništva.

Svakako, usled izvođenja radova doći će do povećanja buke na mikrolokaciji projekta. Povećanje nivoa buke je prouzrokovano radom građevinskih mašina. Da bi se minimizirao uticaj buke tokom izvođenja radova, izvršiće se izbor građevinske opreme sa dobrim akustičnim karakteristikama. Svi radovi će se izvoditi u dnevnim uslovima.

Zabranjeno je izvođenje građevinskih aktivnosti tokom noći. Sve radne aktivnosti tokom izgradnje objekata treba sprovoditi u dnevnim časovima.

Izvođač radova je dužan organizovati postavljanje gradilišta tako da njegova oprema ne utiče na treću stranu. Gradilište je potrebno ograditi metalnim ili plastičnim panelima visine 2,2m koji će smanjiti širenje buke i prašine sa parcele.

Izabrani tunelski ventilatori su u skladu sa propisima i niskim emisionim nivoima buke, te se ne očekuju uticaji na lokalno stanovništvo.

Mjere zaštite od buke treba sprovoditi u skladu sa Odlukom o utvrđivanju akustičkih zona u Opštini Kotor.

Predviđene mjere - ekosistemi i geološka sredina

S obzirom da se planira rekonstrukcija postojećeg tunela, ne očekujemo da će doći do značajnijeg ugrožavanja biljnih i životinjskih vrsta koje egzistiraju na ovom prostoru.

Mjere odlaganja otpada

Građevinski otpad se mora tretirati (prerada građevinskog otpada) u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. list CG, br. 34/24) i Pravilnikom o bližem sadržaju i načinu sačinjavanja plana upravljanja otpadom proizvođača otpada („Sl. list Crne Gore“, br. 21/25). Prema ovom Pravilniku, građevinski otpad se skladišti odvojeno po vrstama građevinskog otpada i odvojeno od drugog otpada na način da se na zagađuje životna sredina.

Tokom izvođenja radova očekuje se nastanak (definicija u skladu sa Pravilnikom o klasifikaciji otpada, katalogu otpada, postupcima obrade otpada, odnosno prerade i odstranjivanja otpada, „Sl. list Crne Gore“, br. 64/24):

- 15 01 01 papirna i kartonska ambalaža,
- 15 01 02 plastična ambalaža,

- 15 01 03 drvena ambalaža,
- 15 01 04 metalna ambalaža,
- 16 01 17 ferozni metal
- 16 01 18 obojeni metal
- 16 01 19 plastika
- 16 01 20 staklo
- 17 01 01 beton,
- 17 02 01 drvenog otpada usled korišćenja oplata za izvođenje,
- 17 02 03 plastika,
- 17 04 05 otpadne armature,
- 17 04 07 miješani metali,
- 17 04 11 kablovi,
- 17 05 04 zemljište i kamen drugačiji od 17 05 03* i
- 17 09 04 miješani otpad od građenja i rušenja.

Navedene vrste otpada, se prema Pravilniku ne smatraju opasnim otpadom.

Nosilac projekta mora obezbijediti da se sa gradilišta izdvoji opasan građevinski materijal radi sprječavanja miješanja opasnog sa neopasnim građevinskim materijalom. Građevinski otpad se prema ovom Pravilniku može privremeno skladištiti na gradilištu do završetka građevinskih radova, a najduže godinu dana.

Građevinski otpad (otpadni beton, keramika, opeka i građevinski materijali na bazi gipsa ili mješavina građevinskog otpada sa iskopom može se ponovo upotrijebiti za izvođenje radova na gradilištu gdje je nastao ukoliko zapremina otpada na prelazi 50m³). Preostali građevinski otpad, Nosilac projekta ili izvođač radova (zavisno od Ugovora između njih), predaje sakupljaču građevinskog otpada ili neposredno postrojenju za obradu građevinskog otpada.

Građevinski materijal se može privremeno odložiti na zemljištu gradilišta. Sav drugi otpad, uključujući i inertan otpad biće tretiran i preuzet od preduzeća za sakupljanje otpada i odvezen sa lokacije izvođenja radova u skladu sa zakonom.

Opasni otpad koji može nastati usled izgradnje i funkcionisanja projekta će se redovno sakupljati u nepropusnim posudama i predavati ovlašćenom sakupljaču otpada.

O predaji otpada će se voditi Djelovodnik otpada (evidencija otpada).

Tokom izvođenja može se očekivati nastanak opasnih vrsta otpada:

- 08 01 11* otpadna boja i lak koji sadrži organske rastvarače ili druge opasne supstance,
- 08 01 13* mulj od boje ili laka koji sadrži organske rastvarače ili druge opasne supstance,
- 08 01 17* otpad od uklanjanja boje ili laka koji sadrži organske rastvarače ili druge opasne supstance,
- 08 01 21* otpad od tečnosti za uklanjanje boje ili laka,
- 08 04 09* otpadna ljepila i zaptivači koji sadrže organske rastvarače ili druge opasne supstance,
- 17 02 04* staklo, plastika i drvo koji sadrže opasne supstance ili su kontaminirani opasnim supstancama,
- 17 03 01* bituminozna smjesa koja sadrži katran od uglja,
- 17 04 09* otpad od metala kontaminiran opasnim supstancama,

- 17 05 03* zemljište i kamen koji sadrže opasne supstance,
- 20 01 13* rastvarači,
- 20 01 21* fluorescentne cijevi i ostali otpad koji sadrži živu,
- 20 01 27* boja, mastila, ljepila i smole, koji sadrže opasne supstance.

Sav komunalni otpad, koji se javlja tokom izvođenja projekta, se sakuplja u kontejnerima i redovno odvozi na gradsku deponiju.

Mjere zaštite na radu

Zakonom o zaštiti na radu propisana je obaveza izrade normativa i uputstava za zaštitu na radu pri izvođenju svih radova koji mogu imati rizik po život i zdravlje radnika.

Tokom izgradnje mogući uticaj na građevinske radnike se izražava kroz fizičku opasnost. Za radnike na lokaciji i posjetioce biće pripremljena procjena rizika i plan zaštite na radu. Procjena rizika i plan zaštite na radu obuhvataju bezbjednosna pravila koje se moraju sprovesti na lokaciji, obuku, izdavanje i korišćenje ličnih zaštitnih sredstava, oznake za opasnost, obezbjeđenje mokrog čvora i čistih prostorija za jelo i piće.

Pri izvođenju objekta moraju se strogo primjenjivati odredbe Pravilnika o tehničkim normativima za ovu vrstu posla i mjerama zaštite na radu.

Opšta mjere zaštite odnosi se na pridržavanje posebnih mjera zaštite na radu sa primjenjenim vrstama građevinske operative.

Rukovaoci građevinskih mašina moraju biti lica sa odgovarajućom kvalifikacijom, i pri radu se moraju pridržavati uputstva za rukovanje građevinskim mašinama.

Prije početka radova na utovaru mora se raskrčiti radni prostor mašine radi zaštite hodnih uređaja od oštećenja.

U vozilima se mora nalaziti aparat za gašenje požara.

Pregled građevinskih mašina vrše sami rukovaoci na početku rada i nedostatke u smislu tehničke neispravnosti upisuju u knjigu pregleda i obaveštavaju neposredno rukovodioca.

Neispravna građevinska mašina ne smije se koristiti dok se ne otklone uočeni nedostaci. Rukovalac građevinske mašine mora biti snabdjeven svim zaštitnim sredstvima.

Na radnim mjestima gdje su radnici izloženi opasnostima, a ne postoji mogućnost sprovođenja tehničkih mjera zaštite, radnicima se moraju staviti na raspolaganje lična zaštitna sredstva i to: zaštitno odijelo, zaštitne cipele, zaštitne kožne rukavice, zaštitni opasač, zaštitni šlem, zaštitne naočari za rad na autogenom aparatu, pojasi sa zakivkama, zaštitna pasta za ruke.

Precizniji opis ličnih zaštitnih sredstava će se definisati Elaboratom zaštite na radu.

d) Druge mjere koje mogu uticati na sprječavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu

Lokacija projekta je relativno povoljna sa aspekta protivpožarne zaštite s obzirom da je lokaciji moguće prići saobraćajnicom.

7. Izvori podataka

- Glavni projekat, Rekonstrukcija tunela „Vrmac“, GeoT doo Podgorica,
- Popis stanovništva, 2023.g.

- PUP Kotor,
- <http://www.geoportal.co.me/>
- Informacija o stanju životne sredine za 2024.g., Agencija za zaštitu životne sredine, 2025.g.



Prilozi

- UTU
- Tehnički list ventilatora



Crna Gora

Ministarstvo ekologije,

prostornog planiranja i urbanizma

DIREKTORAT ZA PLANIRANJE

PROSTORA I INFORMACIONE SISTEME

Direkcija za izdavanje Urbanističko tehničkih uslova

Broj: 084-332/23- 1064/6

Adresa: IV proleterske brigade broj 19

81000 Podgorica, Crna Gora

tel: +382 20 446 200

fax: +382 20 446 215

Podgorica, 07.06.2023.godine

UPRAVA ZA SAOBRAĆAJ

PODGORICA
IV Proleterske br.19

Dostavljaju se urbanističko tehnički uslovi broj 084-332/23- 1064/6 od 07.06.2023.godine za rekonstrukciju tunela "Vrmac" u skladu sa Prostorno urbanističkim planom opštine Kotor (Sl. list CG, br.095/20) .

Dostavljeno:

-Podnosiocu zahtjeva,

U spise predmeta

-Direkciji za inspekcijski nadzor

- a/a



OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE

Branka Nikić

URBANISTIČKO - TEHNIČKI USLOVI

	DIREKTORAT ZA PLANIRANJE PROSTORA I INFORMACIONE SISTEME Direkcija za izdavanje Urbanističko tehničkih uslova Broj:084-332/23- 1064/6 Podgorica,07.06.2023.godine	 Crna Gora Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma
	Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma na osnovu člana 74. Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („Sl. list CG" br. 64/17, 44/18,63/18,11/19,82/20 i 04/23) i podnijetog zahtjeva Uprave za saobraćaj iz Podgorice izdaje:	
	URBANISTIČKO-TEHNIČKE USLOVE za izradu tehničke dokumentacije	
	za rekonstrukciju postojeg objekta tunela „VRMAC“ u skladu sa Prostorno urbanističkim planom opštine Kotor (Sl. list CG, br.095/20) .	
	PODNOŠILAC ZAHTJEVA:	Uprava za saobraćaj iz Podgorice
1	POSTOJEĆE STANJE Postojeći objekat tunela je na trasi magistralnog puta M-1 na lokaciji katastarskih parcela br.863/3 KO Kavač i br.1216/2, 1217 KO Škaljari. Grafički je prikazan u prilogu Plan saobraćajne mreže iz Prostorno urbanističkog plana opštine Kotor.	
2.	PLANIRANO STANJE	
2.1.	Namjena parcele odnosno lokacije U Analitičkom dijelu PUP-a opštine Kotor, kroz osnovni koncept razvoja je navedeno "Saobraćaj u skladu sa vremenskim horizontom do 2030. artikulirati	

kroz realna i izvodljiva rješenja u svrhu poboljšanja funkcionalnosti i eliminisanja postojeće neefikasnosti (ultimativni preduslov za dalji razvoj);

Planirano rješenje organizacije, korišćenja i zaštite prostora u poglavlju 9.4.1. Saobraćajna infrastruktura je navedeno:

Planirani razvoj ulične mreže grada se u velikoj mjeri oslanja na postojeću mrežu saobraćajnica, normalno uz planiranu izgradnju obilaznice. Predloženim rješenjem izvršena je sljedeća kategorizacija primarne ulične mreže:

- Državni putevi koji prolaze kroz naselje (magistralni i regionalni);
- Glavne gradske saobraćajnice (u grafičkom prilogu poprečni profili ovih saobraćajnica imaju oznaku P);
- Sabirne ulice (u grafičkom prilogu poprečni profili ovih saobraćajnica imaju oznaku S).

Kroz centar grada, pored Starog grada, prolazi postojeći magistralni put M-1 (Debeli Brijeg (granica sa Hrvatskom) - Meljine (raskrsnica sa M-12) - Lipci (raskrsnica sa M8) - Kotor (raskrsnica sa R-1) - Krtolska raskrsnica (raskrsnica sa M-11) - Budva (raskrsnica sa M-10) - Petrovac (raskrsnica sa M-2) - Sutomore (raskrsnica sa M-1.1) - Bar - Ulcinj (raskrsnica sa R-22) - Vladimir (raskrsnica sa R-15) - Sukobin (granica sa Albanijom).

U poglavlju-9.6.11 Pravila i UTU-i za izgradnju saobraćajne infrastrukture i objekata putne infrastrukture je propisano:

"Svi putevi utvrđeni ovim Planom, odnosno ažuriranim katastrom su javnog karaktera i moraju se projektovati po propisima za javne puteve, uz primjenu odgovarajućih standarda (poprečni profil puta, situacioni i vertikalni elementi trase, elementi za odvodnjavanje, saobraćajna oprema, signalizacija itd). Procedura izrade tehničko – investicione dokumentacije mora se sprovoditi u svemu prema važećoj zakonskoj regulativi i proceduri. Aktivnosti na projektovanju i građenju saobraćajne infrastrukture, instalacija tehničke infrastrukture i regulacija vodotokova, moraju se objedinjavati. Pored obaveznih uslova od nadležnih institucija, zaduženih na državnom i lokalnom nivou za poslove saobraćaja, za sve radove na izgradnji i rekonstrukciji saobraćajne infrastrukture na području Plana potrebno je pribaviti uslove zaštite prirode i kulturnih dobara od nadležnih institucija, kao i saglasnost na procjenu uticaja na životnu sredinu. Izgradnja i rekonstrukcija saobraćajnih površina vršice se u skladu sa sljedećim pravilima: - na postojećim putevima primarne putne mreže (magistralni, regionalni i opštinski putevi), tamo gdje je to potrebno, neophodno je izvršiti revitalizaciju i modernizaciju tehničkoeksploatacionih karakteristika. - minimalna širina kolovoza na postojećim i planiranim magistralnim i regionalnim putevima van naselja je 7m; - Regulaciona linija magistralnih i regionalnih puteva je udaljena min. 5m od linije putnog pojasa puta van naselja. U naseljima regulaciona linija se formira kroz izradu odgovarajuće tehničke dokumentacije. - U zaštitnom pojasu javnih puteva mogu da se grade, paralelno postavljaju, vodovod, kanalizacija, toplovod kao i drugi vodovi, instalacije, postrojenja i sl. na udaljenosti od 3m od krajnje tačke poprečnog profila – nožice nasipa trupa ili spoljne ivice putnog kanala za odvodnjavanje, izuzetno mogu da se postavljaju i u korpusu puta

	ukoliko za gore navedeno ne postoje prirodni i stvoreni uslovi, a sve prema saobraćajno – tehničkim uslovima i saglasnosti upravljača javnog puta. - Radi zaštite puta od spiranja i odronjavanja, potrebno je tehnički predvidjeti sve moguće i potrebne elemente zaštite putnog zemljišta. - Puteve ozelenjavati i predvidjeti preglednu saobraćajnu signalizaciju - Duž javnih puteva potrebno je obezbijediti infrastrukturu za prikupljanje atmosferskih ili oborinskih voda. - Saobraćajnice izvoditi sa savremenim kolovoznim zastorom na adekvatnom donjem postroju tampon a u naseljima oivičiti ivičnjacima.
2.2.	Pravila parcelacije Postojeći objekat tunela je na trasi magistralnog puta M-1 na lokaciji katastarskih parcela br.863/3 KO Kavač i br.1216/2, 1217 KO Škaljari u zahvatu Prostorno urbanističkog plana opštine Kotor. Prilikom izrade tehničke dokumentacije poštovati : -Pravilnik o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekta (Sl. list CG, br. 044/18). Članom 13 Pravilnika o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekta ("Službeni list Crne Gore", br. 044/18 od 06.07.2018), propisano je da tehnička dokumentacija sadrži grafički prikaz trase objekta na ažurnim katastarskim podlogama. -Pravilnik o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za složene inženjerske objekte (Sl. list CG, br. 071/18). Objekat projektovati u duhu sa tehničkim propisima, normativima i standardima za projektovanje ove vrste objekata.
2.3.	Građevinska i regulaciona linija, odnos prema susjednim parcelama -
3.	PREPORUKE ZA SMANJENJE UTICAJA I ZAŠTITU OD ZEMLJOTRESA, KAO I DRUGE USLOVE ZA ZAŠTITU OD ELEMENTARNIH NEPOGODA I TEHNIČKO-TEHNOLOŠKIH I DRUGIH NESREĆA Tehničkom dokumentacijom predvidjeti mjere zaštite od požara shodno propisima za ovu vrstu objekata. U cilju zaštite od elementarnih nepogoda postupiti u skladu sa Zakonom o zaštiti i spašavanju (»Službeni list CG«, br.13/07, 05/08, 86/09 i 32/11 i 54/16) i Pravilnikom o mjerama zaštite od elementarnih nepogoda (»Službeni list RCG«, br.8/93) i Zakonu o zapaljivim tečnostima i gasovima (»Službeni list CG«, br.26/10 i 48/15). Proračune raditi na IX stepen seizmičkog inteziteta po MCS skali. Objekat mora biti izgrađen prema važećim propisima za građenje u seizmičkim područjima. Za potrebe proračuna koristiti podatke Zavoda za hidrometeorologiju o klimatskim i hidrometeorološkim karakteristikama u zoni predmetne lokacije.

	Shodno članu 9 Zakona o zaštiti i zdravlju na radu („Službeni list CG“, br.34/14), pri izradi tehničke dokumentacije projektant koji u skladu sa propisima o uređenju prostora i izgradnji objekata izrađuje tehničku dokumentaciju za izgradnju, rekonstrukciju ili adaptaciju objekta, namijenjene za radne i pomoćne prostorije i objekte gdje se tehnološki proces obavlja na otvorenom prostoru, dužan je da predvidjeti propisane mjere zaštite na radu u skladu sa tehnološkim projektnim zadatkom. Pri izgradnji, rekonstrukciji ili rušenju objekta potrebno je izraditi Elaborat o uređenju gradilišta u skladu sa aktom nadležnog ministarstva shodno članu 10 Zakona o zaštiti i zdravlju na radu.
4.	USLOVI I MJERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE Tehničkom dokumentacijom predvidjeti uslove i mjere za zaštitu životne sredine u skladu sa odredbama Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu („Službeni list CG“, br.80/05, 40/10, 73/10, 40/11, 27/13 i 52/16) i Zakonom za zaštitu prirode („Službeni list CG“, br.54/16) na osnovu urađene procjene uticaja na životnu sredinu. Akt Agencije za zaštitu životne sredine broj 03-D-1323/2 od 30.03.2023.godine
5.	USLOVI ZA PEJZAŽNO OBLIKOVANJE -
6.	USLOVI I MJERE ZAŠTITE NEPOKRETNIH KULTURNIH DOBARA I NJIHOVE ZAŠTIĆENE OKOLINE Ukoliko se prilikom izvođenja radova naiđe na arheološke ostatke, sve radove treba obustaviti i o tome obavijestiti Upravu- za zaštitu spomenika kulture kako bi se preduzele mjere za njihovu zaštitu u skladu sa članom 87 i članom 88 Zakona o zaštiti kulturnih dobara ("Sl. list Crne Gore", br. 49/10 od 13.08.2010). Akt broj 084-332/23-1064/6 od 24.03.2023.godine kojim se ovo ministarstvo obratilo Upravi za zaštitu kulturnih dobara, isti je uredno dostavljen.
7.	USLOVI ZA LICA SMANJENE POKRETLJIVOSTI I LICA SA INVALIDITETOM Tehničkom dokumentacijom obezbjediti prilaz i upotrebu objekta/objekata licima smanjene pokretljivosti u skladu sa članom 71 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata i Pravilnikom o bližim uslovima i načinu prilagođavanja objekata za pristup i kretanje lica smanjene pokretljivosti i lica sa invaliditetom „Sl. list CG“ broj 48/13 i 44/15).
8.	USLOVI ZA POSTAVLJANJE I GRADNJU POMOĆNIH OBJEKATA -

9.	USLOVI ZA OBJEKTE KOJI MOGU UTICATI NA BEZBJEDNOST VAZDUŠNOG SAOBRAĆAJA
	-
10	USLOVI ZA OBJEKTE KOJI MOGU UTICATI NA PROMJENE U VODNOM REŽIMU
	-
11	MOGUĆNOST FAZNOG GRAĐENJA OBJEKTA
	-
12	USLOVI ZA PRIKLJUČENJE NA INFRASTRUKTURU
12.1.	Uslovi priključenja na elektroenergetsku infrastrukturu
	Akt broj 084-332/23-1064/5 od 24.03.2023.godine kojim se ovo ministarstvo obratilo "CEDIS" d.o.o. u Podgorici, isti je uredno dostavljen.
12.2.	Uslovi priključenja na vodovodnu i kanalizacionu infrastrukturu
	-Tehnički uslovi broj 1923 od 19.04.2023.godine izdati od d.o.o. "VODOVOD I KANALIZACIJA" Kotor
12.3.	Uslovi priključenja na saobraćajnu infrastrukturu
	Saobraćajno tehnički uslovi broj 04-3291/2 od 10.04.2023.godine izdati od Uprave za saobraćaj
12.4.	Ostali infrastrukturni uslovi
	Telekomunikaciona mreža Prilikom izrade tehničke dokumentacije elektronske komunikac. Infrastrukt.poštovati: -Zakon o elektronskim komunikacijama ("Sl list CG", br.40/13) -Pravilnik o širini zaštitnih zona i vrsti radio koridora u kojima nije dopušteno planiranje i gradnja drugih objekata ("Sl list CG", br.33/14) -Pravilnik o tehničkim i drugim uslovima za priključenje, izgradnju i korišćenje elektronske komunikacione mreže, elektronske komunikacione infrastructure i povezivanje opreme i objekata ("Sl list CG", br.41/15) -Pravilnik o uslovima za planiranje, izgradnju, održavanje i korišćenje pojedinih vrsta elektronskih komunikacionih mreža, elektronske komunikacione infrastructure i povezane opreme ("Sl list CG", br.59/15) - Pravilnik o zajedničkom korišćenju elektronske komunikacione infrastructure i povezane opreme ("Sl list CG", br.52/14) Takođe koristiti sledeće: - sajt na kome se nalaze relevantni propisi u skladu sa kojim se obavlja izrada tehničke dokumentacije http:// www.ekip.me/regulativa/;

	- sajt na kome Agencija objavljuje podatke o postojećem stanju elektronske komunikacione infrastrukture http://ekinfrastuktura.ekip.me/ekip.me kao i adresu web portala http://ekinfrastuktura.ekip.me/ekip/login.jsp preko koga sve zainteresovane strane od Agencije za telekomunikacije i poštansku djelatnost mogu da zatraže otvaranje korisničkog naloga, kako bi pristupili georeferenciranoj bazi podataka elektronske komunikacione infrastrukture. Akt broj 084-332/23-1064/7 od 24.03.2023.godine kojim se ovo ministarstvo obratilo Ministarstvu unutrašnjih poslova u Podgorici.
--	--

13	POTREBA IZRADE GEODETSKIH, GEOLOŠKIH (GEOTEHNIČKIH, INŽENJERSKO-GEOLOŠKIH, HIDROGEOLOŠKIH, GEOMEHANIČKIH I SEIZMIČKIH) PODLOGA, KAO I VRŠENJA GEOTEHNIČKIH ISTRAŽNIH RADOVA I DRUGIH ISPITIVANJA
----	---

	Prije izrade tehničke dokumentacije shodno članu 7. Zakona o geološkim istraživanjima ("Sl.list RCG", br.28/93, 27/94, 42/94, 26/07, 28/11) izraditi Projekat geoloških istraživanja tla za predmetnu lokaciju i Elaborat o rezultatima izvršenih geoloških istraživanja.
--	--

14	POTREBA IZRADE URBANISTIČKOG PROJEKTA
----	--

15	ZA ZGRADE URBANISTIČKO-TEHNIČKI USLOVI SADRŽE I URBANISTIČKE PARAMETRE
----	---

Oznaka urbanističke parcele	-
Površina urbanističke parcele	-
Maksimalni indeks zauzetosti	-
Maksimalni indeks izgrađenosti	-
Bruto građevinska površina objekata (max BGP)	-
Maksimalna spratnost objekata	-
Maksimalna visinska kota objekta	-
Parametri za parkiranje odnosno garažiranje vozila	-

	Smjernice za oblikovanje i materijalizaciju, posebno u odnosu na ambijentalna svojstva područja	-
	Uslovi za unapređenje energetske efikasnosti	-
	DOSTAVLJENO:	
	- Podnosiocu zahtjeva, - U spise predmeta - Direkciji za inspekcijski nadzor - a/a	
	OBRAĐIVAČI URBANISTIČKO-TEHNIČKIH USLOVA:	
	Nataša Đuknić	<i>Nataša Đuknić</i>
	OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE:	Branka Nikić
	M.P. 	potpis ovlašćenog službenog lica 
	PRILOZI	
	Grafički prilozi iz planskog dokumenta Tehnički uslovi u skladu sa posebnim propisom List nepokretnosti i kopija katastarskog plana Dokaz o uplati naknade za izdavanje utu-a	Akt Agencije za zaštitu životne sredine broj 03-D-1323/2 od 30.03.2023.godine; Tehnički uslovi broj 1923 od 19.04.2023.godine izdati od d.o.o. "VODOVOD I KANALIZACIJA" Kotor; Saobraćajno tehnički uslovi broj 04-3291/2 od 10.04.2023.godine izdati od Uprave za saobraćaj -List nepokr.160-izvod KO Škaljari I od 31.03.2023.Kopija plana br7 -List nepokr. 57-izvodKO Kavač od 31.03.2023.Kopija plana br5

CRNA GORA

UPRAVA ZA KATASTAR I DRŽAVNU IMOVINU

PODRUČNA JEDINICA: KOTOR

Broj: 917-106-676/23

Datum: 31.03.2023.



Katastarska opština: KAVAČ

Broj lista nepokretnosti:

Broj plana: 5

Parcela: 863/3

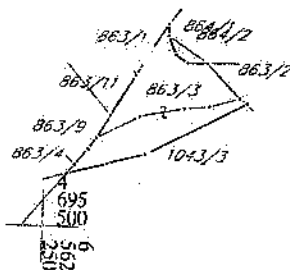
KOPIJA PLANA

Razmjera 1: 2500



4
695
750
562
500

4
695
750
562
500



4
695
750
562
500

IZVOD IZ DIGITALNOG PLANA

Obradio:

Ovjerava
Službeno lice:

CRNA GORA

UPRAVA ZA KATASTAR I DRŽAVNU IMOVINU

PODRUČNA JEDINICA: KOTOR

Broj: 917-106-676/23

Datum: 31.03.2023.



Katastarska opština: ŠKALJARI I

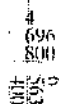
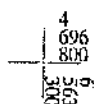
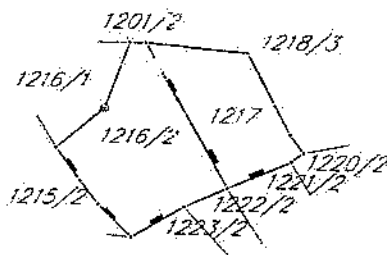
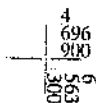
Broj lista nepokretnosti:

Broj plana: 7

Parcele: 1216/2, 1217

KOPIJA PLANA

Razmjera 1: 1000



IZVOD IZ DIGITALNOG PLANA

Obradio:

Ovjerava
Službeno lice:



- AUTOPUT
 DVA SMOBRACANJICA
 ALTERNATIVNA TRACA BRZE SMOBRACANJICE
 MAGISTRALNA SMOBRACANJICA
 ALTERNATIVNA MAGISTRALNA SMOBRACANJICA
 REGIONALNA SMOBRACANJICA
 LOKALNI PUT
 ALTERNATIVNA SMOBRACANJICA
 ELIMINISANO
 ZIGZAG
 PRAVOUGLEDNE PUTEVA U DVA NIVOA
 MOST
 TUNEL
 PLOVNI PUT
 PLANIRANE POZICIE JAVNOG PROSTORNOG SMOBRACANJA
 MEDIJANNA LUKA
 LOKALNA LUKA
 MARINA
 BRODOVNE
 KRATICE TERMINAL
 TRAJEKT
 SIGETONIK
 GRADONJEN POKRUSNI PRELAZ
 HELIOPORT

LEGENDA AERODROMA TVAT:

- [illegible]

Digitally signed
by Mladen
Krelik
Date: 2020.10.07
12:49:00 +02'00'



1. Naziv: URBANIZAM  VLADA CRNE GORE 2. Datum: 29.04.2014. godine 3. Mesto: Čiči Džikić, Milutinovići, priok 12 4. Vrsta: URBANIZAM 5. Broj: 15/2014 6. Planirana sadržajna jedinica: PLANIRANA SADRŽAJNA JEDINICA	7. Ministarstvo: MINISTARSTVO ODRŽIVOG RAZVOJA I URBANIZACIJE CRNE GORE 8. Područje: IZ OBLASTI PROJEKTOVANJE I PROJEKTOVANJE 9. Naziv: PROSTORNO URBANISTIČKI PLAN OPŠTINE KOTOR 10. Broj: 15/2014 11. Datum: 29.04.2014. godine 12. Broj: 15/2014 13. Datum: 29.04.2014. godine 14. Broj: 15/2014 15. Datum: 29.04.2014. godine 16. Broj: 15/2014 17. Datum: 29.04.2014. godine 18. Broj: 15/2014 19. Datum: 29.04.2014. godine 20. Broj: 15/2014 21. Datum: 29.04.2014. godine 22. Broj: 15/2014 23. Datum: 29.04.2014. godine 24. Broj: 15/2014 25. Datum: 29.04.2014. godine 26. Broj: 15/2014 27. Datum: 29.04.2014. godine 28. Broj: 15/2014 29. Datum: 29.04.2014. godine 30. Broj: 15/2014 31. Datum: 29.04.2014. godine 32. Broj: 15/2014 33. Datum: 29.04.2014. godine 34. Broj: 15/2014 35. Datum: 29.04.2014. godine 36. Broj: 15/2014 37. Datum: 29.04.2014. godine 38. Broj: 15/2014 39. Datum: 29.04.2014. godine 40. Broj: 15/2014 41. Datum: 29.04.2014. godine 42. Broj: 15/2014 43. Datum: 29.04.2014. godine 44. Broj: 15/2014 45. Datum: 29.04.2014. godine 46. Broj: 15/2014 47. Datum: 29.04.2014. godine 48. Broj: 15/2014 49. Datum: 29.04.2014. godine 50. Broj: 15/2014 51. Datum: 29.04.2014. godine 52. Broj: 15/2014 53. Datum: 29.04.2014. godine 54. Broj: 15/2014 55. Datum: 29.04.2014. godine 56. Broj: 15/2014 57. Datum: 29.04.2014. godine 58. Broj: 15/2014 59. Datum: 29.04.2014. godine 60. Broj: 15/2014 61. Datum: 29.04.2014. godine 62. Broj: 15/2014 63. Datum: 29.04.2014. godine 64. Broj: 15/2014 65. Datum: 29.04.2014. godine 66. Broj: 15/2014 67. Datum: 29.04.2014. godine 68. Broj: 15/2014 69. Datum: 29.04.2014. godine 70. Broj: 15/2014 71. Datum: 29.04.2014. godine 72. Broj: 15/2014 73. Datum: 29.04.2014. godine 74. Broj: 15/2014 75. Datum: 29.04.2014. godine 76. Broj: 15/2014 77. Datum: 29.04.2014. godine 78. Broj: 15/2014 79. Datum: 29.04.2014. godine 80. Broj: 15/2014 81. Datum: 29.04.2014. godine 82. Broj: 15/2014 83. Datum: 29.04.2014. godine 84. Broj: 15/2014 85. Datum: 29.04.2014. godine 86. Broj: 15/2014 87. Datum: 29.04.2014. godine 88. Broj: 15/2014 89. Datum: 29.04.2014. godine 90. Broj: 15/2014 91. Datum: 29.04.2014. godine 92. Broj: 15/2014 93. Datum: 29.04.2014. godine 94. Broj: 15/2014 95. Datum: 29.04.2014. godine 96. Broj: 15/2014 97. Datum: 29.04.2014. godine 98. Broj: 15/2014 99. Datum: 29.04.2014. godine 100. Broj: 15/2014 101. Datum: 29.04.2014. godine 102. Broj: 15/2014 103. Datum: 29.04.2014. godine 104. Broj: 15/2014 105. Datum: 29.04.2014. godine 106. Broj: 15/2014 107. Datum: 29.04.2014. godine 108. Broj: 15/2014 109. Datum: 29.04.2014. godine 110. Broj: 15/2014 111. Datum: 29.04.2014. godine 112. Broj: 15/2014 113. Datum: 29.04.2014. godine 114. Broj: 15/2014 115. Datum: 29.04.2014. godine 116. Broj: 15/2014 117. Datum: 29.04.2014. godine 118. Broj: 15/2014 119. Datum: 29.04.2014. godine 120. Broj: 15/2014 121. Datum: 29.04.2014. godine 122. Broj: 15/2014 123. Datum: 29.04.2014. godine 124. Broj: 15/2014 125. Datum: 29.04.2014. godine 126. Broj: 15/2014 127. Datum: 29.04.2014. godine 128. Broj: 15/2014 129. Datum: 29.04.2014. godine 130. Broj: 15/2014 131. Datum: 29.04.2014. godine 132. Broj: 15/2014 133. Datum: 29.04.2014. godine 134. Broj: 15/2014 135. Datum: 29.04.2014. godine 136. Broj: 15/2014 137. Datum: 29.04.2014. godine 138. Broj: 15/2014 139. Datum: 29.04.2014. godine 140. Broj: 15/2014 141. Datum: 29.04.2014. godine 142. Broj: 15/2014 143. Datum: 29.04.2014. godine 144. Broj: 15/2014 145. Datum: 29.04.2014. godine 146. Broj: 15/2014 147. Datum: 29.04.2014. godine 148. Broj: 15/2014 149. Datum: 29.04.2014. godine 150. Broj: 15/2014 151. Datum: 29.0
--	--





Crna Gora
Uprava za saobraćaj

Broj: 04-3291/2
Podgorica, 10.04.2023.godine

Adresa: IV Proleterske br. 19,
81000 Podgorica, Crna Gora
tel: +382 20 655 052
fax: +382 20 655 359

Pisarnica Ministarstvo ekologije, prostornog
planiranja i urbanizma

13.04.2023.	
04-352/23	-1064/3

MINISTARSTVO EKOLOGIJE, PROSTORNOG PLANIRANJA I URBANIZMA

Direktorat za planiranje prostora i informacione sisteme

Direkcija za izdavanje urbanističko – tehničkih uslova

OBEKAT: Magistralni put M-1 dionica Kotor – Krtolska raskrsnica (tunel „Vrmac“)

PREDMET: Rekonstrukcija tunela „Vrmac“

Uprava za saobraćaj, rješavajući po zahtjevu Ministarstva ekologije, prostornog planiranja i urbanizma – Direktorat za planiranje prostora i informacione sisteme – Direkcija za izdavanje urbanističko – tehničkih uslova, zaveden u Upravi za saobraćaj br.04-3291/1 od 28.03.2023. godine., radi propisivanja saobraćajno - tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije, za **Rekonstrukcija tunela „Vrmac“ na Magistralnom putu M-1 dionica Kotor – Krtolska raskrsnica**, a shodno članu 74 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („Sl.list“ br.64/17, 44/18, 63/18, 11/19, 82/20 i 86/22) i člana 17 Zakona o putevima (Sl.List CG“ br. 82/20 i 140/22) propisuje sljedeće:

SAOBRAĆAJNO TEHNIČKI USLOVI ZA IZRADU PROJEKATNE DOKUMENTACIJE

1. Opšti saobraćajno – tehnički uslovi

Prostorni koncept razvoja putne infrastrukture dat Prostornim planom Crne Gore kao i Prostorno urbanistički plan opštine Kotor predviđa rekonstrukciju i modernizaciju postojećih državnih puteva.

U konkretnom slučaju neophodno je uraditi projektnu dokumentaciju rekonstrukcije tunela „Vrmac“ a sve u cilju poboljšanja bezbjednosti saobraćaja. Radi se o postojećem tunelu. Neophodno je voditi računa o saobraćajnom profilu gdje treba težiti da saobraćajni profil bude min 4,50m a slobodni profil min 4,7m.

2. Posebno saobraćajno tehnički uslovi

Projektna dokumentacija mora biti urađena u skladu sa savremenim tehnološkim postupcima i metodama građenja.

Tuneli na državnoj putnoj mreži koji pripadaju transevropskoj putnoj mreži a duži su od 500m moraju da ispunjavaju minimalno – bezbjedonosne uslove, radi sprečavanja ugrožavanja ljudskih života, životne sredine, tunelskih instalacija i pružanja zaštite u slučaju nezgode. Navedeni uslovi moraju biti ispunjeni i prilikom planiranja, projektovanja, građenja kao i eksploatacije tehničkih elemenata tunela, rasvjete, signalizacije, označavanja tunela i zaštite i bezbjednosti opreme u tunelima.

Prevažno je neophodno izvršiti procjenu stanja kolovozne konstrukcije tunela kao i stanje tunelske obloge, utvrditi da li postoje problemi sa vodonepropusnošću te definisati tehničke mjere i postupke za sanaciju utvrđenih nedostataka.

Potrebno je utvrditi i uskladiti sve elemente tunela sa evropskom direktivom otunelima EC 2004/54 u pogledu postojanja i dužine evakuacionih tunela, rasvjete, ventilacije, sistema za protivpožarnu zaštitu i sl.

Rekonstrukcija tunela je da tunel sa svim svojim konstruktivnim elementima, te instalacijama, počev od mašinskih instalacije preko ventilacije, rasvjeta tunela i signalizacije i protivpožarnog sistema, kao i svih

ostalih neophodnih u jednom modernom objektu ovog tipa, omogućiti siguran i pouzdan ulazak, prolazak i izlazak iz tunela.

Svi sistemi moraju biti isporojektovani prema važećim EU standardima.

Sve aktivnosti treba uklopiti u postojeći tunel.

Betonska kaseta za smještaj instalacija treba da bude u skladu sa važećim propisima i standardima sa adekvatnim poklopcima da bi postojala mogućnost za intervencijama u slučaju potrebe.

Imajući u vidu da tunelom prolazi veliki broj instalacija (vodovodne, elekto, optika, itd) neophodno je obratiti pažnju i definisati raspored i položaj istih.

Izvršiti razdvajanje atmosferskih i fekalne voda.

Potrena je rekonstrukcija i hidrotehničkog tunela.

Projektnu dokumentaciju, urađenu u skladu sa gore propisanim uslovima, važećim propisima i standardima, sa izvještajem o izvršenoj tehničkoj kontroli (izvještaj o reviziji), dostaviti Upravi za saobraćaj radi izdavanja saobraćajne signalizacije.

Projektnu dokumentaciju uraditi u po važećim Eurocodovima za oblast projektovanja .

OBRADILI:

Radojica Poleksić, dipl.ing.građ.

P. Poleksić

Marko Spahić, građ.teh.

M. Spahić

DOSTAVLJENO;

-Naslovu x2

-U spise predmeta

-Arhivi

DIREKTOR

Radomir Vuksanović

[Faint circular stamp and signature]



CRNA GORA
AGENCIJA ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Pisarnica Ministarstva ekologije, prostornog
planiranja i urbanizma

10.04.2023	
03-D-1323/1-1064	

Broj: 03-D-1323/1

Podgorica, 30.03.2023. god. 2

MINISTARSTVO EKOLOGIJE, PROSTORNOG PLANIRANJA I URBANIZMA
Direktorat za planiranje prostora i informacione sisteme
Direktorat za izdavanje urbanističko-tehničkih uslova

VEZA: Naš broj 03-D-1323/1 od 29.03.2023. god.

PREDMET: Odgovor na Zahtjev za izjašnjenje o potrebi procjene uticaja

Poštovani,

Povodom vašeg zahtjeva, broj 084-332/23-1064/2, kojim ste tražili mišljenje o potrebi procjene uticaja na životnu sredinu za rekonstrukciju postojećeg objekta tunela "Vrmac" u skladu sa Prostorno urbanističkim planom opštine Kotor ("Službeni list Crne Gore", br. 095/20), opština Kotor, obavještavamo vas sledeće:

Uredbom o projektima za koje se vrši procjena uticaja na životnu sredinu („Službeni list Crne Gore", br. 20/07, 47/13, 53/14 i 37/18), utvrđen je spisak projekata za koje je obavezna procjena uticaja na životnu sredinu i projekata za koje se može zahtijevati procjena uticaja.

Uvidom u spisak projekata utvrđeno je da je u Listi II navedene Uredbe predviđeno da se za „Vijadukti, tuneli, mostovi, nadvožnjaci i drugi putni objekti", redni broj 12. Infrastrukturni projekti, sprovodi postupak procjene uticaja na životnu sredinu kod nadležnog organa za poslove zaštite životne sredine.

Pored navedenog, a uvidom u dostavljenu dokumentaciju, konstatovano je da se radi o složenom inženjerskom objektu.

Shodno gore navedenom, neophodno je obavezati Investitora da sprovede postupak procjene uticaja na životnu sredinu, shodno Zakonu o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Službeni list Crne Gore" br. 75/18), kod Agencije za zaštitu životne sredine.

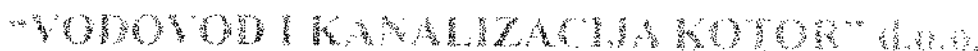
S poštovanjem,

dr Milan Gazdić
DIREKTOR



AGENCIJA ZA ZAŠTITU
ŽIVOTNE SREDINE
CRNE GORE

IV Proleterske 19
81000 Podgorica, Crne Gora
tel.: +382 20 446 500
email: epamontenegro@gmail.com
www.epa.org.me

[illegible]

USLOVI ZA IZRADU TEHNIČKE DOKUMENTACIJE ZA REKONSTRUKCIJU TUNELA VRMAC

OPIS I HRONOLOGIJA DOGAĐAJA

Tunel Vmač se može posmatrati kao višenamjenski objekat jer se, pored saobraćaja, koristi za zahvatanje, odnosno transport pitke vode, kao i za transport otpadnih voda iz kotorsko - risanskog zaliva prema postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV) u Đuraševićima. Položaj tunela i podužni nagib nivelete kolovoza prvenstveno je određen potrebama transporta otpadnih voda, a prilikom njegove izgradnje otkriveno je izvoriste pitke vode.

Od vodovodnih instalacija u tunelu se nalazi:

- stara kaptaža (izgrađena prilikom prve faze izgradnje tunela 1992. godine),
- vodovodni cjevovod DN400 DI, u pomoćnom tunelu koji služi za transport vode iz izvorišta do pumpne stanice van tunela,
- tranzitni vodovodni cjevovod DN400 DI, u glavnom tunelu, koji služi za transport vode iz regionalnog vodovoda za Kotor,
- tri vezna cjevovoda kod stare kaptaže poprečno na kolovoz i kolektor: (i) veza sa dijelom kaptaže na suprotnoj strani tunela, (ii) privremeni potisni cjevovod (nije u funkciji) i (iii) prvobitna veza sa tranzitnim cjevovodom iz regionalnog vodovoda (nije u funkciji).
- rezervoar zapremine 5000 m³
- štolna (vertikalni tunel) dubine 50 m sa novom kaptažom.

Kako u novoj kaptazi nije pronađena voda, rezervoar i nova kaptaza praktično nijesu u upotrebi.

Postoji problem što se voda koja eventualno preliiva iz kaptaže, odvodi u kanalizacioni kolektor. Dalje, prvobitno predviđeni preliv kaptaže upotrijebljen je kao odvod (na njega je povezana odvodna cijev) pa ako dođe do preliivanja, voda se preliiva preko zidova kaptaže i otiče u kolektor. Inače, voda iz kaptaže otiče tako što je sa prvobitnog preliiva kaptaže postavljen odvodni cjevovod do pomoćnog tunela i dalje do pumpne stanice. Zidovi kaptaže dijelom takođe nijesu u dobrom stanju.

Prije izvođenja radova druge faze izgradnje tunela 2006/2007. postojala je još jedna stara kaptaža iz 1992. godine, ali je je presušila usled izgradnje pomoćnog tunela i rezervoara u neposrednoj blizini iste. Istovremeno, u svodu novog rezervoara pojavila manja količina vode pa je od rezervoara do druge kaptaže, koja je i dalje u funkciji, postavljena vodovodna cijev OD90 mm, kojom se ta voda dovodi u kaptažu odakle se dalje uključuje u vodovodni sistem Kotora.



VODOVOD I KANALIZACIJA KOTOR d.o.o.

poslovni i trg. 50, Skopljari bb, Kotor, Crna Gora
tel/fax: (032) 325 214 (032) 325 252 (032) 327 071
e-mail: vodovod.kotor@tkc.me web: vodovod.kotor.me
Zbirni račun: 210-17908 (A/RD) 520-14700-13 (HDD) 335-5300-12 (Prav. bankar)
PIB: 0201311 PDV: 02 31-005345

Prilikom izgradnje tunela 1992. godine u betonsku kasetu sa desne strane tunela, gledano od Kotora, bio je postavljen vodovodni cjevovod OD400 PVC i do 2007. godine korišćen je za transport vode iz tunela za Kotor jer se pumpna stanica nalazila sa tivatske strane tunela. Prilikom puštanja u rad regionalnog vodovoda 2010. godine PVC cjevovod je zamijenjen cjevovodom DN400 DI. Međutim 2019. godine došlo je do oštećenja tog cjevovoda iako je od duktilnih cijevi. Uzrok je najvjerovatnije izdizanje tla u tom dijelu tunela.

Od kanalizacionih instalacija u glavnom tunelu, najvećim dijelom ispod kolovoza nalazi se kanalizacioni vod, "jaje" oblika poprečnog presjeka, nazvan "kolektor", za transport otpadne vode. Kanalizacioni sistem Kotor – Trašte, čiji je dio navedeni kolektor, je koncipiran tako da se transport vode od Kotora do zaliva Trašte, odnosno sada PPOV u Đuraševićima, vrši jednim pumpanjem, iako se kanalizacioni vod oblika sifona, koji se nalazi poslije tunela u Grbaljskom polju, spušta na nivo mora i ponovo podiže na kotu cca 40 mm, bez ponovnog pumpanja.

U tunelu se za vrijeme padavina pojavljuje velika količina drenažne vode, ne samo u kaptaži nego duž skoro čitavog tunela. Preliv stare kaptaže je uključen u kolektor jer tada, kad je kaptaža izgrađena nije postojao pomoćni tunel. Međutim, u kanalizacioni kolektor su na pojedinim mjestima uvedene drenažne cijevi tako da se odvodnjavanje dijela drenažne vode vrši kolektorom. Navedne drenažne cijevi su postavljene prvi put tokom devedesetih godina, kada kanalizacioni sistem još nije bio u funkciji, ali nažalost i tokom druge faze izgradnje tunela 2006/2007. godine, iako je od strane ovog Preduzeća zahtijevano da se i ranije postavljene drenažne cijevi uklone iz kolektora.

Za vrijeme jakih padavina 2011. ili 2012. godine na proširenju tunela sa desne strane gledano od Kotora, izbila je veća količina vode koja je ometala odvijanje saobraćaja. U periodu 2001. – 2003. godina vršena su istraživanja dodatnih količina vode i tom prilikom je na navedenom proširenju u tunelu izbušena istražna bušotina dubine cca 50 m, ali tada nije pronađena znatna količina vode. Međutim, nakon velikih kiša iz te bušotine se počela izljevati voda. Da bi se riješio problem na proširenju je izgrađen zahvatni šaht sa dvije prelivne cijevi, koje su opet uključene u kolektor.

Dok je neprečišćena otpadna voda ispuštana direktno u more, drenažna voda koja je uključena u kolektor, osim smanjenja ukupnog kapaciteta sistema, nije predstavljala poseban problem, ali nakon 2016. godine, kada je PPOV pušten u rad, dodatna drenažna voda predstavlja problem za funkcionisanje ovog postrojenja. Pored toga što smanjuje kapacitet PPOV-a za prečišćavanje otpadnih voda, nepovoljno utiče na biološke procese prečišćavanja otpadnih voda. Problem takođe predstavlja i za Vodovod Kotor, odnosno Opštinu Kotor, jer se mora plaćati prečišćavanje drenažne (čiste) vode koja je dospjela u kanalizacioni kolektor.

Iz dostavljenih UT uslova nije moguće odrediti kakvi su radovi, odnosno rekonstrukcija predviđeni pa su uslovi ovog Preduzeća za planiranu rekonstrukciju tunela sledeći:



VODOVOD I KANALIZACIJA KOTOR d.o.o.

poštanski fak 56, Skopljarica, Kotor, Crna Gora
tel/fax: (032) 325 214 (032) 325 353 (032) 325 071
e-mail: vodo@vdkotor.org.me web: vodo@vdkotor.org.me
Žiro-računi: SIU-176-88/4 KKH; SIU-14700-13/11B; SIU-5200-13 (Pena i bank.)
PIB: 0201312103; OJ 31-00558-5

VODOVOD

1. Sanirati betonsku kasetu u kojoj se nalazi duktilni cjevovod tako što će se ponovo dovesti u projektovani položaj, čime će se cjevovod rasteretiti poprečnih sila usled izdizanja tla.
2. Sanirati zidove stare kaptaže i izraditi preliv, zatim cijevima vodu iz tog preliva odvesti u pomoćni tunel, a vezu sa kanalizacionim kolektorom blokirati.

KANALIZACIJA

1. Predvidjeti sanaciju dijela tunela gdje dolazi do izdizanja tla i predvidjeti odgovarajuće tehničko rješenje, kako ne bi došlo do oštećenja kanalizacionog kolektora usled izdizanja tla.
2. Zamijeniti ramove i poklopce šahtova u tunelu jer su dotrajali, a dolazilo je i do lomljenja ili čak "izbacivanja" poklopaca prelaskom vozila. Tom prilikom korigovati položaj poklopaca šahtova, kako po visini, tako i u horizontalnoj ravni jer bi svi poklopci trebalo da se nalaze na sredini kolovoza (na bijeloj liniji). Poklopci moraju biti dobrog kvaliteta, za teško saobraćajno opterećenje od renomiranog proizvođača, zbog sigurnosti.
3. Ukloniti sve drenažne cijevi koje su uključene u kanalizacioni kolektor i predvidjeti odgovarajuće tehničko rješenje za odvođenje te vode. Na polovini tunela sa strane Kotora, gdje postoji pomoćni tunel, odvođenje drenažne vode predvidjeti do pomoćnog tunela. Na drugoj polovini predvidjeti, izgradnju odgovarajućeg cjevovoda duž tunela za drenažnu vodu. Predlažemo da se tim cjevovodom odvedu i drenažne vode iz odvoda postojećih niša u zidu tunela, koje se sada odводе cjevovodom sa slivnim rešetkama. Ovaj cjevovod i rešetke se četo začepi pijeskom i drugim materijalom sa kolovoza.

S obzirom da je Opština Kotor, kao jednu od dugoročnih mjera predviđela uklanjanje drenažnih voda iz kolektora u tunelu, predlažemo da se ovaj projekat objedini sa planiranom rekonstrukcijom tunela.

Šef službe za razvoj, projektovanje i
investicije

Velemir Dragić

VD Izvršnog Direktora

M.P.

Đuro Marković

TECHNICAL SPECIFICATIONS

GENERAL INFORMATION

The Jet Fan is specifically designed to withstand the high demanding working condition of road tunnels; materials and construction are engineered to grant durability and constancy of performance for the entire lifetime of the infrastructure.

The good LCC (Life Cycle Cost) as per PIARC Report 2102R14EN and ISO 15686-5:2008, the corrosion resistance in accordance to EN 12944-2:1998 (assimilable to a road tunnel), its typical availability over 99.9 % contributes to rate this fan the most suitable for the specified application.

Prdocut Code	AJ TR F400
Product Type	Tunnel Jet fan
Model	AJ 1000-10/45°-4 30,0 kW (AOM) IP (180)

Functional Specification

Thrust (without ancillaries)	995 N (ISO13350)
Air Flow	25,5 m ³ /s
Air Velocity	32,4 m/s
Absorbed Mechanical Power	29,7 kW
Mechanical Efficiency	33,5 N/kW
Continuo Working	-20°C a +40 °C
Emergency Working	F400 (400°C/2h) EN12101-3:2015
Sound Power level	104 ±3 dBW(A)
Sound Pressure level (10m,45°)	73 ±3 dB(A)

Impeller

Nominal Diameter	1000 mm
Wing type	Wing shape totally reversible
Pitch angle	Adjustable from stop position
Blades material	Alluminum alloy LM13 BS EN 1676:2010
Hub material	Alluminum alloy LM13 BS EN 1676:2010
Additional impeller finishing	Standard
Motor connection	Direct with steel key DIN 6885-1
X-Ray check	Yes ASTM 155:2015 plate E
Balancing	Static and dynamic ISO 21940-11:2016
Balancing grade	G 6.3 ISO 14694:2003

Casing

Tickness	5
Material	AISI316L (EN 1.4404)
Painting	No
Flange patch drilling	ISO 13351:2009
Motor support	AISI316L (EN 1.4404)
Support feet	AISI316L (EN 1.4404) bolted

Silencers

Material	AISI316L (EN 1.4404)
Lenght	1D
Casing connection	Direct, bolted
Inlet cone	Integrated
Sound absorbing material	Class A1 EN 13162:2015
Protection grills	Yes
Deflector	No (avalable on request)

Electric motor

Type	Three phase squirrel cage IEC 60034-1:2017; IEC 60072-1:1991
Motor nominal power	30,0 kW
Rotation speed	1485 RPM
Supply	400/50/3 V/Hz/ph
Nominal current	to be advise at order
Starting current	to be advise at order

Cos ϕ	to be advise at order
Motor configuration	IMB30 (PAD) IEC 60034-7:1992
Isolation class	H IEC 60085:2007
Protection class	IP55 IEC 60034-5:2000
Efficiency class	IE3
Electrical efficiency (minimum)	93,6 %
Cooling	TEAOM IEC 60034-6:1991 Codice IC418
Continuous working	-20°C a +40 °C
Emergency Working	F400 (400°C/2h) EN12101-3:2015
Bearings	20.000h L10 ISO281:2007
Lubrication	Lifesealed
Finishing	Standard
Starting mode	Direct Online (DOL)
	Sofstarter
	Inverter
Motor sensors	
Bearings	not present (available on request)
Windings	not present (available on request)
Stand Steel heaters	not present (available on request)

External Main Terminal box

Material	AISI316L (EN 1.4404)
Protection class	IP65
Cable gland size/material	to be advise Brass nickel-plated (to be confirmed)
Motor wirings	Flame retardant non halogen

ANCILLARIES

Vibration Sensors

Included

Reference standard	ISO 10816
Material	AISI 316L (EN 1.4404)
Output signal	4-20mA
Measurement range	0 ÷ 25 mm/s RMS
Frequency range	10 ÷ 1000 Hz
Supply	9,6 ÷ 32 V DC
Installation	on casing

Support frame

Included

Type	Installazione in volta
Material	AISI316L (EN 1.4404)
Installation type	With antivibration

Anitvibration

Included

Type	Sylodyn set
Material	Elastometer complete with steel plate
Isolation	>80%

Anti fall system

Included

Type	Chains
Material	AISI316L (EN 1.4404)

Horizontality sensors

Included

Reference standard	ISO60947-5-1:2003
Material	Tecnopolimer
Output signal	Clean contact (NC/NA)
Protection class	IP65

Documentation

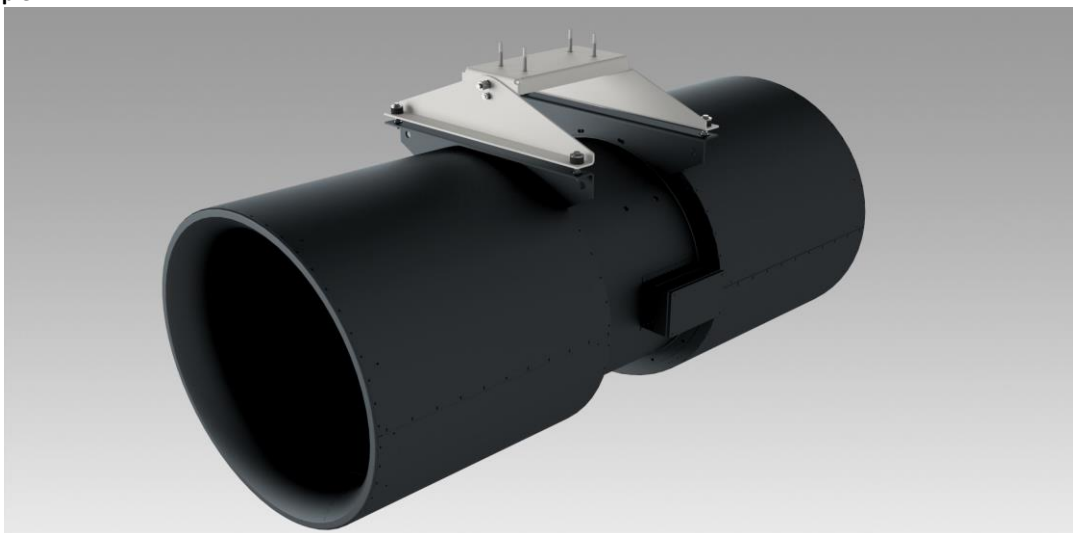
Dimensional Drawings	included
Quality control plan	included
X-Ray certification	included
Inspection Certificate	included
Balance certification	included
Fire resistance certificate	included
EC declaration of conformity	included
Quality certificate	ISO 9001:2008
Environment quality certificate	ISO 14001:2004
Inspection sheet	included
Material declaration of conformity	included

Performance Charts

Indicative Weight:

528 kg

Rendering example



NB: the data presented here are those currently available, they are not binding and will be confirmed in the order.