



Crna Gora
Uprava za saobraćaj

Crna Gora
UPRAVA ZA SAOBRAĆAJ

Broj 02-5885/1
Podgorica, 3. 06 2025 god.

PROJEKTNI ZADATAK

***ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA REKONSTRUKCIJE
TUNELA „VRMAC“ NA MAGISTRALNOM PUTU M-1***

Podgorica, jun 2025.godine

SADRŽAJ PROJEKTOG ZADATAKA

ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA REKONSTRUKCIJE TUNELA „VRMAC“ NA MAGISTRALNOM PUTU M-1

1. PREDMET I CILJ IZRADE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	3
2. OSNOVE ZA IZRADU TEHNIČKE DOKUMENTACIJE....	3
3. DJELOVI TEHNIČKE DOKUMENTACIJE.....	4
4. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	5
5. ZAHTJEVI INVESTITORA.....	5
6. USLOVI OBRADE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE....	15

1. PREDMET I CILJ IZRADE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

Predmet ovog Projektnog zadatka je utvrđivanje uslova za izradu Glavnog projekta rekonstrukcije tunela „Vrmac“ na magistralnom putu M-1, dionica Kotor – Krtolska raskrsnica (u daljem tekstu Glavni projekat). Dužina tunela iznosi 1.637,00 m. Tunnel je građen u periodu od 1986 do 1992.godine, prema Glavnom projektu koji je urađen od strane preduzeća za projektovanje „Prednapregnuti beton“ Beograd i pušten u saobraćaj iako svi predviđeni radovi nisu završeni. Iz tog razloga tunnel je saniran 2007.godine, prema Glavnom projektu koji je urađen od strane preduzeća „Makspro“ d.o.o. Beograd.

Ovim Projektnim zadatkom defisani su pojedinačni aspekti problema projektovanja, kao i potreban sadržaj i nivo izrade Glavnog projekta.

Zahtijeva se da pristup projektovanju bude multidisciplinarnan uz sagledavanje svih ekonomskih, prostornih, ekoloških i drugih posljedica gradnje, respektovanje svih uslova koji će ovdje biti propisani i primjenu savremenih tehnoloških dostignuća.

Glavnim projektom treba predvidjeti mjere i radnje kojima se obezbjeđuje: povećanje upotrebne vrijednosti i trajnosti tunela, unapređenje bezbjednosti saobraćaja, poštovanje zahtjeva zaštite životne sredine u najvećoj mogućoj mjeri u datim uslovima prostornog ograničenja i ograničenja koja proizilaze iz dozvoljenih građevinskih i saobraćajnih intervencija.

Projektom treba utvrditi najracionalnije metode građenja, planirati organizaciju građenja, definisati precizan predmjer i predračun radova kao i sve elemente sa potrebnim detaljima na osnovu kojih će se vršiti građenje.

Projektant je dužan da Investitoru preda trasu i sve njene podatke i elemente propisno i vidno obelježene na terenu neposredno prije početka izvođenja radova na rekonstrukciji.

2. OSNOVE ZA IZRADU TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

Projektovanje zahtijeva veoma detaljno sagledavanje i proučavanje svih relevantnih činilaca. U konkretnom slučaju, za izradu Glavnog projekta, Projektant će se pridržavati sledećih osnova:

2.1 Projektni zadatak

Projektni zadatak urađen je od strane Investitora i predstavlja osnovu za izradu Glavnog projekta.

2.2 Urbanističko-tehnički uslovi

Urbanističko-tehnički uslovi broj 084-332/23-1064/6 od 07.06.2023.godine izdati su od strane Ministarstva ekologije, prostornog planiranja i urbanizma – Direktorat za planiranje prostora i informacione sisteme, Direkcija za izdavanje Urbanističko tehničkih uslova.

2.3 Uslovi nadležnih organa i organizacija

Uslovi nadležnih organa i organizacija dati su u sklopu Urbanističko-tehničkih uslova.

2.4 Uvid u postojeće stanje

Projektant će, posredstvom Investitora, pribaviti svu do sada urađenu projektnu dokumentaciju za predmetni tunnel i to:

- Glavni projekat sanacije tunela „Vrmac“
Projektant: „Makspro“ d.o.o. Beograd, 2004.godina

Projektant je dužan da pri projektovanju koristi i podatke sa terena koje će sam prikupiti. U tom smislu dužan je da:

- Evidentira postojanje instalacija na objektu geodetskim snimanjem vodova i formiranjem katastra vodova na objektu u skladu sa zakonom.
- Izvrši detaljan pregled konstrukcije i evidentira oštećenja na svim elementima tunela, i na osnovu toga ocjeni stanje elemenata i objekta u cjelini.

Na osnovu rezultata prethodnih aktivnosti projektant daje tehničko rješenje intervencije na tunelu.

2.5 Geodetske podloge

Projektant je dužan, da na osnovu zahtjeva iz projektnog zadatka, sam uradi geodetske podloge koje će mu poslužiti kao podloga za izradu Glavnog projekta.

2.6 Geotehničke podloge

Projektant je dužan da sam izvršiti geotehnička istraživanja na osnovu kojih će dobiti podatke koji će mu poslužiti kao podloga za izradu Glavnog projekta.

2.7 Seizmički uslovi

Projektant je u obavezi da prouči i posebno elaborira, na osnovu raspoloživih podataka, seizmičke parametre za nivo razrade Glavnog projekta.

2.8 Zone i uslovi zaštite životne sredine

Projektant je dužan da pri izradi Glavnog projekta posebno vodi računa o:

- Urbanizovanim i naseljenim područjima sa dozvoljenim nivoom saobraćajne buke,
- Zaštiti voda i izvorišta sa zonom zaštite,
- Eventualno drugim zonama zaštite.

2.9 Klimatski, hidrološki i hidrografski parametri

Pri izradi Glavnog projekta Projektant treba da vodi računa o klimatskim, hidrološkim i hidrografskim parametrima. Projektant, na osnovu ovih parametara treba da uradi konkretno tehničko rješenje evakuacije atmosferskih voda, sa kontrolisanim odvodom, a u cilju zaštite životne sredine i namjenskih površina.

2.10 Karakteristike materijala i uslovi primjene

Neophodno je da Projektant definiše karakteristične parametre svih predloženih materijala sa uslovima primjene. Potrebno je ispitati i podobnost materijala iz lokalnih izvorišta, kao i tehničko-ekonomsku opravdanost njihovog korišćenja.

2.11 Zakonska i tehnička regulativa

Projektna dokumentacija mora biti urađena na način da su projektovana tehnička rješenja u skladu sa Zakonom o izgradnji objekata („Sl.list CG“ br. 19/25 od 04.03.2025.godine) i važećim podzakonskim aktima, drugim zakonima, pravilnicima i propisima koji regulišu izradu pojedinih djelova tehničke dokumentacije, MEST i EN standardima, normativima i pravilima struke.

3. DJELOVI TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

Glavni projekat mora da sadrži odgovarajuće dijelove tehničke dokumentacije, odnosno međusobno usklađene projekte i elaborate i to:

3.1 Podloge za izradu tehničke dokumentacije

- 3.1.1 Geodetske podloge
- 3.1.2 Geotehničke podloge
- 3.1.3 Elaborat postojećeg stanja tunela sa preporučenim mjerama sanacije (rekonstrukcije)
- 3.1.4 Katastar vodova u tunelu

3.2 Građevinski projekti

- 3.2.1 Glavni građevinski projekat trase
- 3.2.2 Glavni građevinski projekat tunela
- 3.2.3 Glavni građevinski projekat hidrotehničkih instalacija

3.3 Projekti elektroinstalacija

- 3.3.1 Glavni projekat elektroinstalacija jake struje
- 3.3.2 Glavni projekat elektroinstalacija slabe struje

3.4 Projekti mašinskih instalacija

- 3.4.1 Glavni projekat ventilacije tunela

3.5 Ostali projekti i elaborati

- 3.5.1 Glavni projekat saobraćajne signalizacije i opreme
- 3.5.2 Glavni projekat osmatranja tla i objekata u toku građenja i eksploatacije
- 3.5.3 Elaborat zaštite od požara
- 3.5.4 Plan mjera zaštite i zdravlja na radu
- 3.5.5 Elaborat procjene uticaja na životnu sredinu
- 3.5.6 Projekat organizacije i tehnologije građenja
- 3.5.7 Projekat održavanja objekta
- 3.5.8 Elaborat eksproprijacije
- 3.5.9 Zbirni predmjer i predračun radova

4. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

Sadržaj cjelokupne tehničke dokumentacije mora biti u skladu sa odredbama Zakona o izgradnji objekata i važećim pravilnikom.

5. ZAHTJEVI INVESTITORA

Projektovanje izvršiti primjenom savremenih metoda i postupaka, u skladu sa važećim propisima za primijenjene materijale i konstruktivne elemente uz izbor savremenih metoda građenja.

Projektant je obavezan da uskladi tehničke elemente objekta sa elementima trase predmetne dionice puta, kako u horizontalnom, tako i u vertikalnom smislu.

Projektant je dužan da, u okviru Glavnog projekta uradi tekstualne, grafičke i numeričke priloge sa potrebnim sadržajima iz kojih se jasno mogu sagledati tehnička i funkcionalna rješenja i mogućnosti izgradnje.

Projektnim rješenjem naročito obuhvatiti:

- Sanaciju (po potrebi i rušenje) postojeće sekundarne obloge na izlaznoj strani tunela glavne tunelske cijevi (Krtolska raskrnica) u dužini od cca 95 m, koja obuhvata i izradu hidroizolacije.
- Sanaciju svih oštećenih betonskih površina na preostalom dijelu sekundarne obloge glavne tunelske cijevi
- Sanaciju betonske obloge hidrotehničkog tunela dužine cca 870 m.
- Izradu novog evakuacionog tunela u dužini od cca 400 m na izlaznoj strani glavne tunelske cijevi.
- Plombiranje otvora na kanizacionom kolektoru kroz koji su uvedene procjedne voda iz tunela.
- Izradu prihvatnog sistema kojim će se spriječiti prodor podzemne vode iz okolnog tla u kolovoznu konstrukciju i odvođenje zahvaćenih voda iz tunela do recipijenta.
- Rušenje i izrada nove kolovozne konstrukcije i revizionih staza
- Sistem rasvjete tunela (glavnog i evakuacionog/hidrotehničkog) sa LED sijalicama
- Nove instalacije slabe struje
- Novi sistem ventilacije tunela
- Predvidjeti upravljanje svim sistemima iz tunelskog operativnog centra (postojeća tehnička prostorija u tunelu) bez stalnog prisustva posade, kao i iz kontrolnog centra (postojeći objekat na kotorskoj strani tunela) sa stalnim prisustvom posade.

5.1 Podloge za izradu tehničke dokumentacije

5.1.1 Geodetske podloge

Snimanjem terena i izradom podloga treba obuhvatiti koridor širine koji obezbjeđuje izradu preciznog digitalnog modela terena i kompleksnu izradu prikaza svih sadržaja u zoni tunela.

Podloge uraditi na osnovu podataka dobijenih klasičnim snimanjem terena uz primjenu savremenih instrumenata i pomoćnih sredstava za tačnost kartiranja istih u $R=1:100$.

Snimanje svih podloga treba izvršiti u državnom koordinatnom sistemu.

Sve tačke operativnog poligona vidno ucrtati na podlogama i na istim upisati koordinate i kote. Uz podloge priložiti spisak poligonih tačaka sa brojevima, opisom osiguranja, kotama i koordinatama.

Podloge se opisuju topografskim znacima koji su u upotrebi u Crnoj Gori i korišteni topografski ključ se obavezno prilaže kao legenda na svakom listu geodetske podloge. Pored crteža u geodetskom Elaboratu se prikazuju i numerički podaci o izravnanju operativnog poligona.

Poprečne profile snimiti na maksimalnom rastojanju od 10 m.

Sve snimljene poprečne profile obilježiti metalnom bolcnom postavljenom u osovini kolovoza sa obilježenim krugom oko nje i ispisivanjem naspram, na vidnom mjestu broja profila. Pri obilježavanju koristiti crvenu farbu.

Snimljene poprečne profile nanijeti na situaciji sa upisanim brojem profila i odgovarajućom stacionažom.

Geodetske podloge uraditi u digitalnom obliku u .DXF ili .DWG formatu.

Geodetske podloge upakovati u posebnu knjigu.

5.1.2 Geotehničke podloge

Geotehnička istraživanja koja će obezbijediti podlogu za izradu Glavnog projekta, odnosno, definisanje uslova rekonstrukcije sa aspekta geotehničkih uslova uraditi shodno Zakonu o geološkim istraživanjima („Sl.list RCG” br.28/93, 27/94, 42/94 i 26/07 i „Sl.list CG” br.28/11) i Pravilnikom o sadržini projekata geoloških istraživanja („Sl.list CG” br.068/23)

Projektant je dužan da uradi:

- PROJEKAT detaljnih geotehničkih istraživanja,
- ELABORAT o izvršenim geotehničkim istraživanjima za izradu Glavnog građevinskog projekta.

Obim istraživanja mora da bude takav da Projektant može pouzdano odrediti:

- geotehničke uslove rekonstrukcije tunela, što podrazumijeva definisanje:
 - uslova za iskop evakuacionog tunela,
 - nivoa i dotoka podzemnih voda,
 - seizmičnosti terena.

Istraživanja izvesti:

- analizom raspoložive geološke, hidrogeološke i inženjerskogeološke dokumentacije,
- izvođenjem istražnih radova (istražnih bušotina), kartiranjem jezgra bušotina, po potrebi i druge istražne metode,
- potrebnim obimom terenskih opita,
- potrebnim obimom laboratorijskih ispitivanja,
- analizom geotehničkih uslova na osnovu svih izvršenih istraživanja,
- izradom ELABORATA o izvršenim geotehničkim istraživanjima i geotehničkim uslovima za izradu Glavnog projekta.

Minimalni zahtjevi detaljnih geotehničkih istraživanja:

- u zoni izrade novog evakuacionog tunela po jednu vertikalnu istražnu bušotinu u tunelu (dužine cca15m) na svakih 50m
- van zone izrade novog evakuacionog tunela po jednu vertikalnu(dužine cca10m) kroz kolovoznu konstrukciju i jednu horizontalnu (dužine cca10m) kroz sekundarnu oblogu na svakih 100m tunela

Obavezno priložiti fotodokumentaciju o izvršenim terenskim istražnim radovima.

5.1.3 Elaborat postojećeg stanja tunela sa preporučenim mjerama sanacije (rekonstrukcije)

Osnov za izradu Glavnog projekta je snimljeno stanje kolovoza, tunela, instalacija, odvodnjavanja i dr. koje treba da uradi Projektant.

Snimljeno stanje mora biti posebno elaborirano i najmanje mora da sadrži:

- Detaljan opis stanja tunela i njegovih elemenata
- Grafičke priloge
- Ocjenu stanja i
- Preporučene mjere sanacije(rekonstrukcije)

5.1.4 Katastar vodova u tunelu

Projektant je obavezan da evidentira postojanje instalacija na objektu i u zoni objekta i ucrtava njihov položaj. Vodove je potrebno prikazati na situacionom planu, i na karakterističnim poprečnim profilima.

5.2 Građevinski projekti

5.2.1 Glavni građevinski projekat trase

Projektant je obavezan da zadrži postojeće situaciono i nivelaciono rješenje trase. Potrebno je obuhvatiti zonu od 200m prije i poslije tunela.

Glavnim projektom trase riješiti odvodnjavanje sa kolovoza kao i pribrežnih voda van tunela.

Iz razloga intervencija na tunelu potrebno je predvidjeti rušenje i izradu nove kolovozne konstrukcije kao i revizionih staza.

Predmjerom radova posebno obuhvatiti zaštitu cijevi regionalnog vodovoda (nalazi se sa desne strane u radnoj stazi) za vrijeme izvođenja radova na rekonstrukciji tunela.

5.2.2 Glavni građevinski projekat tunela

Za potrebe izrade ovog projekta Projektant će izvršiti:

- Geološke istražne radove u zoni tunela koje će biti sastavni dio Elaborata o izvršenim geotehničkim istraživanjima
- Pregled postojeće tunelske konstrukcije i neophodna mjerenja radi utvrđivanja njene stabilnosti i nosivosti

Na osnovu prethodnih aktivnosti Projektant će uraditi tehničko rješenje rekonstrukcije tunela koje će obuhvatiti:

- Rješenje rehabilitacije/rekonstrukcije glavne tunelske cijevi
- Rješenje rehabilitacije/rekonstrukcije hidrotehničkog tunela
- Izgradnju novog evakuacionog tunela u dužini od cca 400 m na izlaznoj strani glavne tunelske cijevi

Kao poseban prilog ovog dijela glavnog projekta Projektant je obavezan da opiše način građenja sa detaljnim obrazloženjem, prikazom postupaka i metoda, redoslijeda i faza građenja, kao i primjene tehnologije i opreme, sa potrebnim skicama, šemama, planovima i drugim priložima.

5.2.3 Glavni građevinski projekat hidrotehničkih instalacija

Ovim projektom obuhvatiti:

- Plombiranje otvora na kanalizacionom kolektoru kroz koji su uvedene procjedne voda iz tunela.
- Izradu prihvatnog (drenažnog) sistema kojim će se spriječiti prodor podzemne vode iz okolnog tla u kolovoznu konstrukciju i obezbijediti odvođenje zahvaćenih voda iz tunela do recipijenta.
- Hidrantsku mrežu sa nadzemnim priključcima u tunelu
- Odvodnju tečnosti sa kolovoza u tunelu

5.3. Projekti elektroinstalacija

5.3.1 Glavni projekat elektroinstalacija jake struje

Projektom obuhvatiti sledeće instalacije:

- napajanje električnom energijom na trafostanicama
- osvjetljenje glavnog i evakuacionih tunela
- sistema ventilacije
- svjetlosne saobraćajne signalizacije
- zaštite od atmosferskog pražnjenja
- napajanje ostalih potrošača u tunelu

Projektom osvjetljenja definisati takva rešenja koja će obezbijediti odgovarajuću vidljivost danju i noću, efikasno upravljanje vozilom i bezbednu vožnju u ulazno-izlaznim zonama tunela, kao i u njegovoj unutrašnjosti, uzimajući u obzir :

- projektovanu brzinu saobraćajnog toka,
- strukturu i gustinu saobraćajnog toka,
- vrstu saobraćaja, tip vozila prisutnih u saobraćaju,
- projektovano rešenje tunelskih portala,
- tip habajućeg sloja kolovozne konstrukcije, probleme vremensko-prostorne adaptacije vida vozača i uticaj fenomena „crne rupe“,

Fotometrijski proračun, vrste i rasporeda rasvetnih tijela, karakteristika svjetiljki, kao i načina upravljanja, moraju obezbijediti odgovarajući propisani kvalitet rasvjete u pogledu :

- nivoa sjajnosti (luminance) kolovoza i tunelskih zidova do 2m visine,
- ravnomjernosti raspodjele sjajnosti, opšte i podužne, kolovoza i zidova tunela,
- ograničenja blještanja (glare),
- ograničenja neprijatnog treperenja (flicker effect),
- zadovoljavajućeg nivoa vidljivosti mogućih prepreka,
- vizuelnog vođenja duž tunela.

Sistemom osvjetljenja upravljati na osnovu gustine saobraćajnog toka, spoljašnje i unutrašnje sjajnosti (luminance).

S obzirom na velike promjene nivoa sjajnosti prilazne zone tunela (dnevne, godišnje, sezonske, zavisno od vremenskih prilika, inteziteta saobraćaja i vidljivosti u tunelu) algoritam upravljanja rasvjetom (broj i diapazon stepena regulacije, upravljački softver, mjerenje) treba da obezbijedi optimizaciju po kriterijumu minimalnih godišnjih eksploatacionih rashoda za rasvjetu tunela.

Predvidjeti sigurnosnu rasvjetu u tunelskoj cijevi za slučaj kvara napajanja električnom energijom koja će pružiti minimalnu vidljivost korisnicima dok ulaze, odnosno napuštaju tunel u vozilima. Sigurnosnoj rasvjeti obezbijediti besprekidno napajanje. Sigurnosnu rasvjetu projektovati na osnovu proračuna koristeći svjetiljke unutrašnje zone (na primer, svaka druga svjetiljka rasvjete unutrašnje zone ujedno je i svjetiljka sigurnosne rasvjete ili sl.).

Projektovati sistem osvjetljenja za:

- osvjetljenje SOS niša ,
- osvjetljenje energetskih niša,
- osvjetljenje hidrantskih niša,
- evakuacijsko osvjetljenje

Isporuka električne energije svim potrošačima u tunelu mora biti usaglašena sa evropskim standardima po pitanju sigurnosti, pouzdanosti sistema i kvaliteta električne energije.

Projektom napajanja električnom energijom definisati trase kablova i uskladiti ih sa projektom saobraćajnice, projektom tunela i ostalim instalacijama. Tip i presjek kablova uskladiti sa snagom potrošača koji se napajaju u pogledu pada napona, trajno dozvoljene struje, sistemom zaštite i stepenom požarne otpornosti, kao i sa zahtjevima nadležne elektrodistribucije.

Omogućiti upravljanje sistemom rasvjete iz:

- tunelskog operativnog centra -tehnička prostorija u tunelu, bez stalnog prisustva posade. Upravljanje se vrši na nivou SCADA servera.
- kontrolnog centra -tunelski kontrolni centar sa stalnim prisustvom posade.

Za besprekidno napajanje električnom energijom kritičnih potrošača neophodno je predvidjeti UPS sistem i dizel električnih agregat.

5.3.2 Glavni projekat elektroinstalacija slabe struje

Projektom slabe struje za tunel obuhvatiti:

- kontrolu nivoa štetnih gasova i temperature
- automatske dojave požara
- protivpožarne i evakuacione sisteme
- promjenljive svjetlosne signalizacije
- SOS stanica i interfona
- video nadzor
- sistem razglasa
- kontrole gabarita vozila
- brzine kretanja vozila u prilaznoj zoni tunela
- radio veze u tunelu
- tunelski informacioni sistem
- po potrebi dodatne instalacije

Projektovati **sistem dojave požara** za blagovremeno otkrivanje požara u tunelskim cijevima, nišama, tunelskom operativnom centru, evakuacionim prolazima i transformatorskim stanicama.

Projektom definisati :

- niše za poziv u pomoć
- broj vatrodojavnih centrala, zavisno od dužine tunela
- ručne javljače požara
- automatske javljače požara (trafostanica, prostorija uređaja besprekidnog napajanja, vatrodojavne centrale, kod SOS aparata),
- mikroprekidače za detekciju uzimanja protivpožarnih aparata,
- potezne prekidače u hidrantskim nišama za detekciju povlačenja hidrantskog crijeva,
- CO i NO₂ detektor
- protivpožarne sirene,
- elemente sistema za prosledivanje signala požara,
- elemente sistema za upravljanje sistemom gašenja požara

- automatski odziv sistema za regulisanje saobraćaja(upravljanje rampama na ulazu u tunel,svjetlosnom signalizacijom i sl.)
- upravljanje protipožarnim klapnama (zatvaranje, otvaranje) ukoliko su Projektom ventilacionog sistema projektovane.
- automatsko otključavanje, po pojavi požara, svih vrata pokrivenih sistemom kontrole pristupa (tipa: vrata tunelskog operativnog centra, vrata za vezu između tunelskih cijevi i sl.)
- trase instalacionih kablova i uskladiti ih sa projektom saobraćajnice, projektom tunela i ostalim instalacijama.
- obezbjediti besprekidno napajanje elementima sistema za dojavu požara.

Projektom **protivpožarnih i evakuacionih sistema** definisati :

- Neprekidnu rasvjetu evakuacionih prolaza
- Orijentacionu rasvjetu
- Ivične markere sa unutrašnjim osvetljenjem
- Pozadinski osvetljen orijentacioni znak evakuacionog izlaza koji se aktivira po nastanku požara.
- Pozadinski osvetljen orijentacioni znak za isticanje lokacije SOS telefona
- Pozadinski osvijetljen osvetljen orijentacioni znak za isticanje lokacije PP aparata
- Pozadinski osvetljen orijentacioni znak za isticanje lokacije zaustavne površine

Projektom tunelskog **SOS sistema** definisati tako da:

- u normalnom radnom modu omogućiti komunikaciju korisnika tunela sa dežurnim operaterom u kontrolnom centru ili nekom drugom službom,
- u servisnom radnom modu omogućiti komunikaciju servisnog osoblja sa osobljem kontrolnog centra ili međusobno (interfon).

Definisati trase telekomunikacionih i elektroenergetskih kablova i uskladiti ih sa projektom saobraćajnice, projektom tunela i ostalim instalacijama.

Projektom **sistema video nadzora** definisati :

- Konvencionalni CCTV video sistem sa ciljem praćenja saobraćajne situacije ispred i iza tunela, nadgledanja vantunelske opreme, nadgledanja evakuacionih puteva, nadgledanja lokacija pod kontrolom pristupa (alarmom).
- AID video sistem (Automatic Incident Detection System) zasnovan na fiksnim video kamerama sa ciljem praćenja saobraćajne situacije u tunelu, ranog otkrivanja požara i drugih incidentnih situacija.

Sistem razglasa u tunelu projektovati radi obavještanja i upozoravanja korisnika u redovnim i vanrednim okolnostima. Projektom definisati elemente sistema razglasa: broj, snagu i poziciju zvučnika, pojačivača i sve ostale prateće opreme.

Projektom definisati tunelski **radio sistem** sa ciljem obezbjeđenja neometane radio veze, na odvojenim frekvencijama, sa javnim službama spašavanja i policijom, van tunela, kao i servisnim službama duž tunela. Pored ove primarne uloge, tunelski radio sistem treba da omogućiti:

- distribuciju signala javnih radio stanica (radio program) unutar tunela,
- prekid programa i prioritetno emitovanje radio poruka iz kontrolnog centra,
- distribuciju servisa mobilne telefonije duž tunela,
- djelovanje jedinstvenog radio sistema intervecijskih službi.

Obzirom na dužinu tunela treba uraditi jedinstveni **tunelski informacioni sistem**. Shodno tome potrebno je omogućiti da se kroz tunel sprovedu računarske instalacije i da se u taj sistem uključe dispečerski centri.

Projektovati informacioni sistem tunelskog operativnog centra sa ciljem da omogućiti:

- operativnost i funkcionalnost tunelskog sistema;

- prikupljanje i skladištenje relevantnih saobraćajnih i drugih podataka u cilju statističke obrade i dalje analize,
- skladištenje audio-video zapisa i relevantnih podataka neposredno prije, za vrijeme i neposredno posle incidentne situacije sa ciljem jednostavne rekonstrukcije neželjenog događaja.

Posmatrano sa aspekta računarske tehnike, u cilju izvršavanja upravljačkih algoritama definisati:

- računarsku opremu i komponente,
- telekomunikacionu infrastrukturu,
- pasivnu i aktivnu mrežnu opremu.

Projektom definisati komunikacionu infrastrukturu za povezivanje kontrolnih jedinica sa pripadajućim sistemskim elementima (osvjetljenje, ventilaciju...).

Projektom definisati tunnelske upravljačke algoritme za:

- normalan radni režim tunelskog sistema,
- incidentan režim tunelskog sistema,
- režim održavanja tunelskog sistema.

Omogućiti upravljanje projektovanim sistemima iz:

- tunelskog operativnog centra -tehnička prostorija u tunelu, bez stalnog prisustva posade. Upravljanje se vrši na nivou SCADA servera.
- kontrolnog centra -tunelski kontrolni centar sa stalnim prisustvom posade.

5.4. Glavni projekat ventilacije tunela

Projektom definisati:

- sistem ventilacije koji će omogućiti odgovarajući kvalitet vazduha u tunelu za bezbjedan prolaz i boravak vozila, u svim realnim okolnostima.
- upravljanje sistemom ventilacije na osnovu:
 - koncentracije ugljen monoksida (CO) i nitrogen dioksida (NO₂),
 - vidljivosti u tunelu,
 - brzine i smjera strujanja vazduha,
 - gustine i strukture saobraćajnog toka,
 - spoljnjih meteoroloških uslova (vazdušni pritisak, brzina i smjer vjetra i sl.);
- upravljanje sistemom ventilacije u incidentnom režimu

Proračun ventilacionog sistema u tunelu izvršiti na način da obezbijedi potrebne količine svježeg vazduha za izbacivanje štetnih materija od izduvnih gasova vozila, s jedne i kontrolu požara u tunelu i odimljavanje za bezbjedno evakuisanje putnika, s druge strane.

Za proračun potrebne količine svježeg vazduha neophodnog za kontrolu odimljavanja iz tunela potrebno je uzeti sledeće parametre:

- simulacije požara u tunelu ekvivalentnih vozila tipa: putničko vozilo i teretni kamion/autobus.
- bezbjedno evakuisanje putnika za vrijeme požara

Simulaciju požara u tunelu, po svim parametrima, sprovesti sa opšte prihvaćenim evropskim i svjetskim standardim (u pogledu količine oslobođene toplote, količine dima, razvijene temperature i drugih bitnih parametara).

Projektant se obavezuje da odabere optimalan sistem ventilacije i da ga detaljno obrazloži, kako sa tehničkog tako i sa ekonomskog aspekta.

Treba predvidjeti sistem automatske kontrole količine štetnih gasova i dima u tunela koji je povezan sa svjetlosnom signalizacijom na ulasku u tunel (za zaustavljanje saobraćaja ispred tunela za slučaj ekcesnih situacija tj. prekoračenja dozvoljenog nivoa količina štetnih gasova).

Upravljanje ventilacionim sistemom treba da bude automatsko, ali je neophodno obezbijediti i mogućnost manuelnog upravljanja.

Pri definisanju projektnog rješenja ventilacije tunela:

- predvidjeti robusnu i energetski ekonomičnu instalaciju
- voditi računa o ekološkom aspektu – zagađenju koji se odnosi na izlaze tunela na Tivatskoj i Kotorskoj strani. Po mogućnosti sve izduvne gasove treba usmjeriti ka Tivatskoj strani.
- uskladiti rješenje sa protiv-požarnim mjerama predviđenim u slučaju saobraćajnog incidenta u tunelu;
- predvidjeti automatski rad sistema ventilacije u cilju održavanja propisanih uslova u tunelu
- predvidjeti ventilatore sa prigušivačima za buku
- omogućiti napajanje električnom energijom svakog ventilatora posebno

Za ostvarivanje natpritiska u prostorijama po pojavi požara definisati pozicije i tip protivpožarnih pritiskih uređaja. Protivpožarnim pritiskim uređajima obezbijediti besprekidno napajanje.

Omogućiti upravljanje sistemom ventilacije iz:

- tunelskog operativnog centra -tehnička prostorija u tunelu, bez stalnog prisustva posade. Upravljanje se vrši na nivou SCADA servera.
- kontrolnog centra -tunelski kontrolni centar sa stalnim prisustvom posade.

Projektant je dužan da uz Tehnički izvještaj priloži spisak važeće regulative (zakoni, pravilnici, opšti i tehnički propisi, normativi standardi i dr.) koje je koristio pri izradi Glavnog projekta.

5.5. Glavni projekat saobraćajne signalizacije i opreme

Projektant je dužan da se pridržava odredbi Pravilnika o saobraćajnoj signalizaciji („Sl.List CG” br. 35/21, 38/21, 123/23 i 21/24) i obradi sva rješenja koja se odnose na postavljanje saobraćajnih znakova i opreme kao i obilježavanja oznaka na kolovozu sa svim potrebnim detaljima.

– Saobraćajni znakovi

Saobraćajne znakove definisati po pitanju:

- Dimenzija,
- boje i kvaliteta retroreflektujućeg materijala za izradu lica znakova,
- položaja simbola i natpisa,
- veličine slova i natpisa,
- položaja u odnosu na kolovoz puta.

Projektom predvidjeti promjenljivu saobraćajnu signalizaciju u tunelu i pristupnim saobraćajnicama. U tunelu je na svakih max300m potrebno postaviti troznačne semafore za regulaciju saobraćaja. Na pristupu tunelu potrebno je postaviti i saobraćajnu signalizaciju o blizini tunela i maksimalnoj brzini kretanja. Saobraćajnom signalizacijom obuhvatiti i svjetlosnu signalizaciju za pokazivanje SOS kabina, blizine izlaza za slučaj opasnosti, zaustavne površine, katadioptere i dr.

Na situacionom planu pored brojeva dati i slike svih saobraćajnih znakova u boji.

Projektno rješenje saobraćajnih znakova mora sadržati statički proračun nosača (stubovi, rešetkasti nosači, portali) i proračun temelja, u odnosu na konstrukciju saobraćajnih znakova i uticaj vjetrova na iste.

Potrebno je dati detalje ugrađivanja saobraćajnih znakova.

Na ulazu i izlazu predvidjeti fizičku barijeru kojom se onemogućava prolaz vozila vangabaritnih vozila po visini, kao i rampe za slučaj saobraćajnog zagušenja i incidentnih situacija u tunelu.

– *Oznake na kolovozu*

Pozicija svih oznaka na kolovozu mora biti nedvosmisleno definisana na situacionim planovima saobraćajne signalizacije i detaljima u pogodnoj razmjeri koji omogućavaju efikasnu realizaciju na terenu.

Potrebno je dati detalje ispisivanja oznaka na kolovozu.

Položaj saobraćajne signalizacije i opreme u prostoru utvrđuje se stacionažno u odnosu na utvrđene stacionaže trase.

U okviru predmjera radova koji se odnosi na saobraćajnu signalizaciju i opremu puta potrebno je posebno prikazati pozicije demontaže postojećih elemenata saobraćajne signalizacije i opreme koji nisu u saglasnosti sa projektnim rješenjem i važećim standardima i koje je potrebno ukloniti.

5.6 Glavni projekat osmatranja tla i objekata u toku građenja i eksploatacije

Cilj izrade ovog projekta je da se tehnički i operativno reguliše sadržina i način:

- registrovanja početnog stanja tla prije početka radova
- osmatranje tla i objekata u toku građenja i eksploatacije
- evidentiranje tj. registrovanje podataka i praćenje stanja na tlu i objektu u toku građenja i eksploatacije

Ukoliko građenjem može doći do pomjeranja okolnog tla ili susjednih objekata, prilikom izrade ovog projekta i te činjenice treba obuhvatiti. To podrazumijeva da se obuhvate klimatski, hidrološki, geotehnički i drugi faktori koji su relevantni za osmatranje.

Projekat uraditi u skladu sa odredbama Pravilnika o načinu i postupku osmatranja tla i objekata u toku građenja i upotrebe ("Službeni list Crne Gore", br. 018/18 od 23.03.2018.).

5.7 Elaborat zaštite od požara

Projektom definisati:

- stepen otpornosti tunela na požar ;
- podjelu tunela na požarne sektore;
- tunelske evakuacione puteve ;
- tunelske interventne puteve vatrogasnih ekipa i ostalih službi spašavanja;
- primjenu vatrootpornih materijala;
- stepen požarne otpornosti opreme u tunelu (npr. 400° za 120 min.)
- kritične potrošače koji moraju funkcionisati i u uslovima požara
- uslove za instalaciju ventilacionog sistema;
- uslove za instalaciju sistema za odvođenje dima;
- uslove za sistem napajanja tunela električnom energijom (elektroinstalacije srednjeg i niskog napona) ;
- uslove za instalaciju sistema za dojavu požara;
- uslove za instalaciju sistema za panično i evakuaciono osvjetljenje
- uslove za instalaciju sistema razglasa ;
- uslove za instalaciju rezervnog izvora napajanja električnom energijom kritičnih protivpožarnih potrošača ;
- broj i raspored protivpožarnih (hidrantskih) niša u tunelu ;
- broj i vrstu i raspored mobilne opreme za gašenje požara (protivpožarne niše, prostor ispred tunelskih portala, niše za poziv u pomoć);
- uslove za instalaciju tunelskog operativnog centra ;
- za svaki od tunelskih sistema minimalan vremenski period u kom sistem u slučaju požara mora da funkcioniše ;
- za svaki od tunelskih sistema minimum funkcionalnosti koje sistem u slučaju požara mora da pruži

(tipa: za minimalni pritisak za hidrantsku mrežu, stepen požarne otpornosti kablova i kablovskih nosača i sl.) ;

- koji radio komunikacioni sistem koriste javne službe spašavanja i ostale zainteresovane strane kojima je neophodno omogućiti neometanu komunikaciju u i oko tunela u slučaju pojave požara.
- dežurne telefonske brojeve službi spašavanja i ostalih zainteresovanih strana koje je neophodno obavijestiti u slučaju pojave požara.

Na osnovu rezultata gore definisanog, za svaki identifikovan rizik definisati:

- preventivne protivpožarne operativne planove,
- korektivne protivpožarne operativne planove,
- željeno vrijeme odziva vatrogasne službe i drugih službi spašavanja (response time)

Preventivnim i korektivnim operativnim planovima upravljati:

- saobraćajnim tokom, (preusmjeravanje, zaustavljanje, promjena brzine i sl.),
- tunelskim sistemima (rasvjetom, promjenljivom saobraćajnom signalizacijom i sl.)
- servisnim i javnim službama (obavijestiti operatera tunelskih sistema, službe zaštite i spašavanja, službu hitne pomoći i sl.) a sve u cilju mjera za smanjenje rizika od pojave požara i ublažavanja posljedica po njegovoj pojavi.

Preventivne i korektivne protivpožarne operativne planove opisati tekstualno i algoritamski jasno razumljivom standardnom algoritamskom formom. Preventivne i korektivne operativne planove uzeti za osnov pri izradi Projekta operativnih planova.

Izvršiti procjenu potrebe prisustva (dežurstva) u kontrolnom centru, stručno obučenog spasilačko-vatrogasnog interventnog osoblja. Svaki donijeti preventivni i korektivni protivpožarni operativni plan sagledati i sa ekonomskog aspekta.

5.8 Plan mjera zaštite i zdravlja na radu

Elaboratom predvidjeti mjere zaštite na radu shodno Zakonu o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl.list CG" 034/14, 044/18 i 084/24).

5.9 Elaborat procjene uticaja na životnu sredinu

U skladu sa UT uslovima, Projektant će uraditi dokumentaciju za odlučivanje o potrebi procjene uticaja na životnu sredinu i Elaborat u skladu sa Zakonom o procjeni uticaja na životnu sredinu.

5.10 Projekat organizacije i tehnologije građenja

Tekstualnom dokumentacijom obuhvatiti:

- Tehnički izvještaj
- Predlog tehničko tehnološkog rješenja izgradnje za pripremne, glavne i ostale radove
- Procjenu potrebne mehanizacije
- Preliminarno rješenje snabdijevanja materijalom, energijom, radnom snagom i drugim resursima
- Orjentacioni godišnji fond radnog vremena za glavne radove
- Snabdijevanje vodom i energijom
- Pogone, skladišta i deponije
- Strukturu mrežnog plana
- Procjenu trajanja radova
- Procjenu troškova izgradnje objekta i pripremnih radova
- Predlog šeme organizacije građenja.

5.11 Projekat održavanja objekta

Projektant je dužan da uradi Elaborat održavanja objekta u skladu sa Zakonom o izgradnji objekata, član 14.

5.12 Elaborat eksproprijacije

Na osnovu situacionog plana trase ($R=1:1000$) sa ucrtanim pojasom eksproprijacije i odgovarajucim numerickim podacima (koordinatama), uraditi Elaborat eksproprijacije shodno Zakonu o eksproprijaciji („Sl.list RCG” br.55/00, 12/02 i 28/06 i „Sl.list CG” br.21/08, 30/17 i 75/18) i Zakonu o državnom premjeru i katastru nepokretnosti („Sl.list RCG” br.29/07 i „Sl.list CG” br. 32/11, 40/11, 43/15, 37/17, 37/17-I i 17/18).

Elaborat eksproprijacije mora biti ovjeren od strane Uprave za nekretnine.

Projektant je dužan dostaviti situacioni plan trase preklapljen sa situacionim planom parcelacije, tj. katastarskom podlogom sa izvršenom parcelacijom iz elaborata eksproprijacije, u elektronskoj formi (DWG format).

5.13 Zbirni predmjer i predračun radova

Neophodno je dati (priložiti) sve pojedinačne predmjere i predračune kao i zbirnu rekapitulaciju cijene koštanja, kao i tehničke uslove izvođenja radova.

Tehnički uslovi, pojedinačno za sve vrste radova moraju biti obrađeni po sljedećim poglavljima:

- vrsta i kvalitet materijala, opreme i poluproizvoda,
- kvalitet izrade,
- metode i tehnologija izvršavanja rada, ugrađivanje opreme, poluproizvoda i dr.,
- vrste i metode ispitivanja i testiranja,
- način mjerenja, obračunavanja i plaćanja,
- eventualne alternative i opcije,
- propisi, pravilnici, standardi, normativi i dr..

Pozicije (numeracija) radova iz ovih uslova moraju biti usaglašene sa numeracijom iz predmjera i predračuna radova.

6. USLOVI OBRADJE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

Cjelokupna grafička dokumentacija mora biti obrađena u boji i u digitalnoj formi kompatibilnoj programu Auto CAD (DWG, DWF).

Glavni projekat u papirnoj formi se uvezuje u potreban broj numerisanih knjiga, složenih u format A4. Knjige moraju biti povezane jemstvenikom koji se pečatira, kako bi zamjena sastavnih djelova knjiga bila onemogućena.

Tehnička dokumentacija se izrađuje na crnogorskom jeziku ili prevedena na crnogorski jezik, osim kada je u pitanju srpski, hrvatski ili bosanski jezik, kada se prevod ne zahtijeva.

Broj primjeraka

Projektant će nakon pozitivnog revizionog izvještaja Investitoru predati Glavni projekat u 3 primjerka u štampanoj i 10 primjeraka u elektronskoj formi (CD/DVD), PDF format zaštićen elektronskim potpisom Projektanta i Revidenta, osim Elaborata eksproprijacije koji treba biti predat u 4 primjerka (u štampanoj i elektronskoj formi) koji su ovjereni od strane Uprave za nekretnine.

Takođe, Projektant je dužan predati Investitoru grafičke i numeričke djelove tehničke dokumentacije u 3 primjerka u elektronskoj formi sa otvorenim datotekama (exel, dwg).



INVESTITOR,

UPRAVA ZA SAOBRAĆAJ

Direktor,

Radomir Vuksanović

P. Vuksanović