

**OPĆI PODACI O PROJEKTU**

|  |  |
| --- | --- |
| Dokument | **Zahtjev za izdavanje (produženje) okolinske dozvole za projekat „Autocesta na Koridoru Vc“ Sarajevske obilaznice, za trasu od Jošanice do Mostarskog raskršća sa AB propustima u dužini cca 10 km i spojnog puta od petlje Butila do petlje Briješće u dužini cca 4,5 km** |
| Naručitelj (Investitor) dokumenta | **JP Autoceste Federacije Bosne i Hercegovine d.o.o. Mostar**  Sjedište u Mostaru: Ul. Adema Buća 20, 88 000 Mostar  Ured u Sarajevu: Ul. Hamdije Kreševljakovića 19, 71 000 Sarajevo  Bosna i Hercegovina  [www.jpautoceste.ba](http://www.jpautoceste.ba)  e-mail:info@jpautoceste.ba  Mostar: Tel.:+387 36 512 300, Fax.:+387 36 512 301  Sarajevo: Tel.:+387 33 277 900, Fax.:+387 33 277 901 |
| Dokument izradio | **JP Autoceste Federacije Bosne i Hercegovine d.o.o. Mostar**  Sjedište u Mostaru: Ul. Adema Buća 20, 88 000 Mostar  Ured u Sarajevu: Ul. Hamdije Kreševljakovića 19, 71 000 Sarajevo  Bosna i Hercegovina  www.jpautoceste.ba |
| Datum izrade | **Februar, 2021.** |

**PODACI O INVESTITORU**

|  |  |
| --- | --- |
| Naziv investitora | **JP Autoceste Federacije Bosne i Hercegovine d.o.o. Mostar** |
| Pravni oblik | Javno preduzeće |
| Adresa | Sjedište u Mostaru: Ul. Adema Buća 20,  88 000 Mostar  Ured u Sarajevu: Ul. Hamdije Kreševljakovića 19,  71000 Sarajevo,  Bosna i Hercegovina |
| Telefon | +387 36 512 300– Mostar  +387 33 277 900– Sarajevo |
| Faks | +387 36 512 301– Mostar  +387 33 277 901– Sarajevo |
| E-mail | info@jpautoceste.ba |
| Web | www.jpautoceste.ba |
| Generalni direktor | Adnan Terzić, dipl.ing. |
| Kontakt osoba | dipl.ing.saob. Nedim Baraković |
| Službeni kontakt | + 387 33 277 974 |
| ID broj | 4227691540005 |

*Sadržaj*

[1 UVOD 1](#_Toc64618184)

[2 IZVOD IZ PLANSKOG AKTA 1](#_Toc64618185)

[2.1 Prostorno-planska dokumentacija uticajnog područja 1](#_Toc64618186)

[3 TEHNIČKI OPIS TRASE SARAJEVSKE OBILAZNICE LOT 3: BUTILA - VLAKOVO - MOSTARSKO RASKRŠĆE 1](#_Toc64618187)

[3.1 Opis trase 2](#_Toc64618188)

[3.2 Tehnički uvjeti za izvođenje radova 4](#_Toc64618189)

[3.2.1 Iskop stepenica 4](#_Toc64618190)

[3.2.2 Nabijanje podtla 5](#_Toc64618191)

[3.2.3 Zamjena podtla 6](#_Toc64618192)

[3.2.4 Izrada nasipa 7](#_Toc64618193)

[3.2.5 Izrada nasipa od kamenitog materijala 8](#_Toc64618194)

[3.2.6 Izrada posteljice 9](#_Toc64618195)

[4 NETEHNIČKI REZIME 11](#_Toc64618196)

[5 OPIS PROJEKTA 14](#_Toc64618197)

[5.1 Osvrt na projekat 14](#_Toc64618198)

[5.2 Opšte karakteristikte trase 15](#_Toc64618199)

[5.3 Značajne osobine projekta 17](#_Toc64618200)

[5.3.1 Glavni elementi projekta 18](#_Toc64618201)

[5.3.2 Raspored kolovoznih traka i fazno izvođenje 21](#_Toc64618202)

[5.3.3 Tehnički parametri 21](#_Toc64618203)

[5.4 Izgradnja puta 24](#_Toc64618204)

[5.4.1 Koncept izgradnje 24](#_Toc64618205)

[5.4.2 Građevinski materijali i količine 25](#_Toc64618206)

[5.4.3 Prostorni zahtjevi izgradnje 27](#_Toc64618207)

[5.4.4 Gradilišni transport i saobraćaj 27](#_Toc64618208)

[5.4.5 RAZMATRANE ALTERNATIVE PROJEKTA 28](#_Toc64618209)

[5.4.6 Alternative Projekta Obilaznice 28](#_Toc64618210)

[5.4.7 Opcije za određivanje putnog pravca, raspored koloviznih traka i određivanje faza izgradnje 29](#_Toc64618211)

[6 POLAZNI EKOLOŠKI USLOVI 32](#_Toc64618212)

[6.1 Opći osvrt na područje projekta 32](#_Toc64618213)

[6.2 Geologija 32](#_Toc64618214)

[6.2.1 Dostupne informacije 32](#_Toc64618215)

[6.2.2 *Opći pregled* 32](#_Toc64618216)

[6.3 Tlo 34](#_Toc64618217)

[6.3.1 Dostupne informacije 34](#_Toc64618218)

[6.3.2 Opći pregled 34](#_Toc64618219)

[6.3.3 Opis i procjena 34](#_Toc64618220)

[6.3.4 Dionica Jošanica-petlja Butile 36](#_Toc64618221)

[6.3.5 Agropedologija 37](#_Toc64618222)

[6.4 *podzemne vode* 37](#_Toc64618223)

[6.5 Površinske vode 38](#_Toc64618224)

[6.5.1 Karakteristike površinskih voda u području izučavanja 38](#_Toc64618225)

[6.5.2 Površinske vode u blizini spojnog puta i obilaznice 45](#_Toc64618226)

[6.6 Klima i kvalitet zraka 46](#_Toc64618227)

[6.6.1 Klima 46](#_Toc64618228)

[6.7 Kvalitet zraka 49](#_Toc64618229)

[6.7.1 Opća situacija 49](#_Toc64618230)

[6.8 Flora i fauna 52](#_Toc64618231)

[6.8.1 Dostupne informacije 52](#_Toc64618232)

[6.8.2 Opći osvrt i ekologija 52](#_Toc64618233)

[6.8.3 Flora 53](#_Toc64618234)

[6.8.4 Vegetacijske zajednice od značaja 57](#_Toc64618235)

[6.8.5 Fauna 58](#_Toc64618236)

[6.8.6 Zaštićene zone 59](#_Toc64618237)

[6.9 Vidikovci i pejzaž 60](#_Toc64618238)

[6.9.1 Dostupne informacije 60](#_Toc64618239)

[6.9.2 Opis zemljišta, postojeći prekršaji i evaluacija 60](#_Toc64618240)

[6.10 Ljudsko okruženje i socijalno-ekonomski uslovi 62](#_Toc64618241)

[6.10.1 Kontekst zemlje 62](#_Toc64618242)

[6.10.2 Administrativna struktura zone projekta 62](#_Toc64618243)

[6.10.3 Stanovništvo 63](#_Toc64618244)

[6.10.4 Struktura sela i naselja 67](#_Toc64618245)

[6.10.5 Infrastruktura 70](#_Toc64618246)

[6.10.6 Zone sa rekreacijskom funkcijom 70](#_Toc64618247)

[6.10.7 Druge značajne zone 70](#_Toc64618248)

[6.10.8 Prostorno uređenje i planovi razvoja 71](#_Toc64618249)

[6.10.9 Socijalno-ekonomski uslovi 72](#_Toc64618250)

[6.11 Kulturno naslijeđe i arheološka nalazišta 72](#_Toc64618251)

[7 PROCJENA UTICAJA NA OKOLIŠ I MJERE UBLAŽAVANJA 75](#_Toc64618252)

[7.1 Uticaj na geologiju i tlo 75](#_Toc64618253)

[7.1.1 Uticaj objekata projekta 75](#_Toc64618254)

[7.1.2 Uticaj izgradnje 77](#_Toc64618255)

[7.1.3 Uticaj radnih aktivnosti 79](#_Toc64618256)

[7.2 Uticaj na podzemne vode 80](#_Toc64618257)

[7.2.1 Uticaj objekata Projekta 81](#_Toc64618258)

[7.2.2 Uticaj izgradnje 83](#_Toc64618259)

[7.2.3 Uticaj u fazi eksploatacije 84](#_Toc64618260)

[7.2.4 Mjere ublažavanja 85](#_Toc64618261)

[7.3 Uticaji na površinske vode 85](#_Toc64618262)

[7.3.1 Uticaj fizičkih objekata Projekta 86](#_Toc64618263)

[*7.3.2* Mjere ublažavanja (plavna ravnica) 88](#_Toc64618264)

[7.3.3 Faza izgradnje 89](#_Toc64618265)

[7.3.4 Faza eksploatacije puta 90](#_Toc64618266)

[7.4 Uticaj buke 92](#_Toc64618267)

[7.4.1 Općenito 92](#_Toc64618268)

[7.4.2 Postojeći i budući uticaj buke na postojećoj putnoj mreži 92](#_Toc64618269)

[7.4.3 Ekološki standardi za nivoe uticaja buke 93](#_Toc64618270)

[7.4.4 Uticaj buke bez mjera za zaštitu od buke 94](#_Toc64618271)

[7.4.5 Mjere za ublažavanje uticaja buke 96](#_Toc64618272)

[7.4.6 Uticaj budućeg rasta saobračaja 100](#_Toc64618273)

[7.4.7 Građevinska buka 100](#_Toc64618274)

[7.5 Klima i kvalitet zraka u okruženju 100](#_Toc64618275)

[7.5.1 Uticaj na klimu 100](#_Toc64618276)

[7.5.2 Uticaji na kvalitet zraka 103](#_Toc64618277)

[7.5.3 Uticaj izgradnje puta na kvalitet zraka 114](#_Toc64618278)

[7.6 Flora i fauna 115](#_Toc64618279)

[7.6.1 Uticaj objekata Projekta na staništa 115](#_Toc64618280)

[7.6.2 Uticaj u toku eksploatacije 119](#_Toc64618281)

[7.6.3 Uticaj izgradnje puta 124](#_Toc64618282)

[7.7 Uticaj na pejsaž i prirodu 127](#_Toc64618283)

[7.7.1 Uticaj struktura Projekta 127](#_Toc64618284)

[7.7.2 Izgradnja 130](#_Toc64618285)

[7.7.3 Uticaj u fazi eksploatacije 131](#_Toc64618286)

[7.8 Korištenje zemljišta i prostorno planiranje 132](#_Toc64618287)

[7.8.1 Usaglašenost sa Regulacionim planom 132](#_Toc64618288)

[7.8.2 Konflikti sa naseljima i kućama koje se nalaze pored strukture ceste 132](#_Toc64618289)

[7.8.3 Uticaji na korištenje zemljišta i gubitak materijalne imovine 135](#_Toc64618290)

[7.8.4 Konflikti sa drugim komunikacijskim infrastrukturama / lokalnim komunikacijskim putevima 136](#_Toc64618291)

[7.8.5 Uticaj na ifrastrukturu zajednica, škole, religijske objekte i groblja 137](#_Toc64618292)

[7.9 Kulturno nasljeđe i arheološka nalazišta 138](#_Toc64618293)

[7.9.1 Uticaji izgradnje 138](#_Toc64618294)

[7.9.2 Ublažavanje 139](#_Toc64618295)

[7.10 Uticaji vezani za pozajmišta materijala 140](#_Toc64618296)

[7.11 Društveno-ekonomsku uticaji 140](#_Toc64618297)

[7.11.1 Opšte koristi od Projekta 141](#_Toc64618298)

[8 ZAŠTITA OKOLIŠA 143](#_Toc64618299)

[8.1 Cilj plana zaštite okoliša 143](#_Toc64618300)

[8.2 Implementacija plana zaštite okoliša 143](#_Toc64618301)

[8.3 Planiranje zaštite okoliša u glavnom projektu 144](#_Toc64618302)

[8.4 Upravljanje izgradnjom 147](#_Toc64618303)

[8.4.1 Mjere ublažavanja prilikom izgradnje 147](#_Toc64618304)

[8.4.2 Nadzor i praćenje izgradnje 156](#_Toc64618305)

[8.5 Nadgledanje i zaštita okoliša u toku eksploatacije 159](#_Toc64618306)

# UVOD

JP Autoceste Federacije Bosne i Hercegovine (JPAC FBiH), u daljem tekstu Investitor,, planira izgradnju Sarajevske obilaznice, Lot 3. Kada se završi, ovaj projekat će činiti sastavni dio Kraka C pan-Evropskog transportnog koridora V, od Budimpešte preko Sarajeva do Ploča na Jadranskoj obali.

U avgustu 2002, konsultacijska kompanija Louis Berger SA, Paris (LB) je odabrana od strane Direkcije cesta FBiH da provede *«Studiju izvodljivosti i studiju uticaja na okoliš Sarajevske obilaznice»*. Poslovi na izradi studije su finansirani od strane *Evropske investicione banke (European Investment Bank – EIB)*, iz Luksemburga. Za pomoć u pripremanju studije izvodljivosti i uticaja na okolinu LB je zaključio podugovor sa ISPA Institutom, iz Sarajeva i ERM GmbH (njemački ured ERM-a, iz Frankfurta).

Ove studije su dio pripreme projekta i obezbjeđuju osnovu za sljedeće korake planiranja. Dok studija izvodljivosti namjerava da odredi najekonomičnija i tehnički izvodljiva rješenja razvoja projekta, posebno u smislu određivanja faza implementacije projekta, namjera studije o uticaju na okoliš je da se identifikuju problematična ekološka pitanja i da se predlože odgovarajuće mjere koje bi se uzele u obzir prilikom projektovanja , izgradnje i korištenja projekta.

Studiju o procjeni uticaja na okoliš za projekat je pripremio ERM GmbH, Njemačka i lokalno je podržan od strane ISPA Instituta iz Sarajeva i pridruženih stručnjaka. Bitni dijelovi koji se odnose na osnovne ekološke elemente, a posebno informacije o flori i fauni , su dobijene od Centra za ekološko planiranje i prirodna bogatstva Fakulteta prirodnih nauka, Univerziteta u Sarajevu (CEPRES). Tim EIS-a se povezao sa tehničkim planerima, inžinjerima za puteve i transport LB-a i ISPA Instituta, koji su bili odgovorni za obezbjeđivanje informacija o tehničkim i drugim aspektima projekta.

Na osnovu čl. 68. i 71. Zakona o zaštiti okoliša („Službene novine Federacije BiH“, br. 33/03 i 38/09), čl.19. i 20. Zakona o upravljanju otpadom („Službene novine Federacije BiH”, br. 33/03 i 72/09) i člana 200. Zakona o upravnom postupku („Službene novine Federacije BiH“, br. 2/98 i 48/99), Federalno ministarstvo okoliša i turizma donijelo je Rješenje o obnovljenoj okolinskoj dozvoli za projekat Sarajevska obilaznica, za trasu od Jošanice do Mostarskog raskršća sa AB propustima u dužini cca 10 km i spojnog puta od petlje Butila do petlje Briješće u dužini cca 4,5 km.

Rješenje je izdato za investitora JP Ceste Federacije Bosne i Hercegovine iz Sarajeva za sljedeće aktivnosti: izgradnja dionice, petlje, vijadukte, nasipe i AB propusta i tunela definisanih u Rješenju o odobravanju studije uticaja na okoliš broj UPI/03/02/-23-4-13/04 od 17.12.2004. godine.

Predmet ovog Zahtjeva za izdavanje (produženje) okolinske dozvole je Sarajevska obilaznica, za trasu od Jošanice do Mostarskog raskršća sa AB propustima u dužini cca 10 km i spojnog puta od petlje Butila do petlje Briješće u dužini cca 4,5 km za investitora JP Autoceste FBiH. Odluka o promjeni implementatora za Lot 3 sarajevske obilaznice na Koridoru Vc, izvršena je po rješenju Vlade FBiH od 09.02.2012. godine (Rješenje je dato u prilogu).

Imajući u vidu da Federalno ministarstvo okoliša i turizma, prema članu 68. Zakona o zaštiti okoliša („Sl. novine FBiH“, broj: 33/03, 38/09) izdaje okolišnu dozvolu na 5 (pet) godina, JP Autoceste Federacije Bosne i Hercegovine (JPAC FBiH) odlučan je u namjeri da produži postojeću okolinsku dozvolu za Sarajevsku obilaznicu Lot 3, jer je ista istekla 09.02.2021. godine.

U cilju produženja odnosno obnavljanja postojeće okolinske dozvole, JP Autoceste Federacije Bosne i Hercegovine (JPAC FBiH) podnosi Zahtjev za izdavanje (produženje) okolinske dozvole prema Federalnom ministarstvu okoliša i turizma, a čiji je sadržaj definisan članom 54a. Zakona o zaštiti okoliša („Sl. novine F BiH“, br. 33/03 i 38/09), te je u skladu sa odredbama Pravilnika o pogonima i postrojenjima za koje je obavezna procjena utjecaja na okoliš i pogonima i postrojenjima koja mogu biti izgrađena i puštena u rad samo ako imaju okolišnu dozvolu („Sl. novine F BiH“, br. 19/04), Pravilnika o uvjetima za podnošenje zahtjeva za izdavanje okolinske dozvole za pogone i postrojenja koja imaju izdate dozvole prije stupanja na snagu Zakona o zaštiti okoliša (“Sl.novine FBiH”, broj 45/09), kao odredbama Zakona o upravljanju otpadom („Sl.novine FBiH“, broj 33/03 i 72/09).

**IME I ADRESA OPERATORA/INVESTITORA**

|  |  |
| --- | --- |
| Naziv investitora | **JP Autoceste Federacije Bosne i Hercegovine d.o.o. Mostar** |
| Pravni oblik | Javno preduzeće |
| Adresa | Sjedište u Mostaru: Ul. Adema Buća 20,  88 000 Mostar  Ured u Sarajevu: Ul. Hamdije Kreševljakovića 19,  71000 Sarajevo,  Bosna i Hercegovina |
| Telefon | +387 36 512 300– Mostar  +387 33 277 900– Sarajevo |
| Faks | +387 36 512 301– Mostar  +387 33 277 901– Sarajevo |
| E-mail | info@jpautoceste.ba |
| Web | www.jpautoceste.ba |
| Generalni direktor | Adnan Terzić, dipl.ing. |
| Kontakt osoba | Dipl.ing.saob.Nedim Baraković |
| Službeni kontakt | + 387 33 277 974 |
| ID broj | 4227691540005 |

# IZVOD IZ PLANSKOG AKTA

## Prostorno-planska dokumentacija uticajnog područja

Prostorni plan područja posebnih obilježja od značaja za Federaciju Bosne i Hercegovine "Autocesta na Koridoru Vc" za razdoblje od 20 godina, koju je usvojio Parlament Federacije Bosne i Hercegovine na sjednici Zastupničkog doma od 25.1.2017. godine i na sjednici Doma naroda od 9.2.2017. na ovom području obuhvata dionicu V sa stacionažom 183+620 km odakle u pravcu jugozapada trasa nastavlja do petlje Butila. Trasa je planirana kao otvorena trasa sa jednim tunelom. Nakon petlje Butile, trasa se razvija prema zapadu, do petlje Vlakovo, kao otvorena trasa sa nekoliko vijadukta. Na petlji Vlakovo je planirana izgradnja COKP-a. Dionica VI počinje na stacionaži 191+576 km kod naselja Vlakovo. Trasa se dalje nastavlja prolazeći pored naselja Šaminog Gaja, Kobiljače, Rakovice i Rudnika do tunela Gaj duljine 0,9 km i tunela Tulica duljine 0,5 km, nakon kojih nastavlja u pravcu jugozapada do petlje Lepenica.

Sarajevska obilaznica je dio budućeg Trans Evropskog koridora Vc . Trasa je locirana na Sjeverozapadu Sarajeva, u dolini rijeke Bosne. Radovi su podijeljeni na lotove, i to:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lot** | **Dionica** | **Tip puta** | **Dužina (km)** |
| 1 | Jošanica-Butila | Obilaznica | 5.5 |
| 2 | Butila-Briješće | Gradski autoput | 3.5 |
| Briješće-Stup | Gradski put | 0.6 |
| Briješće-Safeta Zajke Street | Gradski autoput | 1.4 |
| 3 | Butila- Vlakovo-Mostarsko Raskršće | Obilaznica/ Gradski put | 4.8 |

Lot 3 je podijeljen na dvije dionice, Lot 3a od Butila do Vlakova, i Lot 3b od Vlakova do Mostarskog raskršća. Lot3a je riješen kao autoput sa dvije odvojene kolovozne trake, svaka sa po dvije saobraćajne trake (vozna i preticajna) za svaki smjer kretanja i po jednu zaustavnu traku za prinudno zaustavljanje u svakoj kolovoznoj traci. Lot 3b je riješen kao gradski put sa dvije saobraćajne trake (vozna i preticajna) za svaki smjer kretanja.

1. Situacija trase sarajevske obilaznice Lot 3B



# TEHNIČKI OPIS TRASE SARAJEVSKE OBILAZNICE LOT 3: BUTILA - VLAKOVO - MOSTARSKO RASKRŠĆE

Lot 3 je podijeljen na dvije dionice, Lot 3a od Butila do Vlakova, i Lot 3b od Vlakova do Mostarskog raskršća. Lot3a je riješen kao autoput sa dvije odvojene kolovozne trake, svaka sa po dvije saobraćajne trake (vozna i preticajna) za svaki smjer kretanja i po jednu zaustavnu traku za prinudno zaustavljanje u svakoj kolovoznoj traci. Lot 3b je riješen kao gradski put sa dvije saobraćajne trake (vozna i preticajna) za svaki smjer kretanja.

Normalni poprečni profil na Lotu 3b je ukupne širine 19,20 m sadrži:

* Razdjelni pojas širine 2.0 m.
* Ivične trake širine 0.30 m sa lijeve strane preticajnih traka (ivične trake ne ulaze u širinu preticajnih traka).
* Četiri saobraćajne trake: po dvije u svakom pravcu, (jedna vozna i jedna preticajna traka), čije širine iznose po 3.25 m.
* Ivične trake širine 0.25 m sa desnih strana vozne trake.
* Dvije humuzirane bankine širine 1.5 m, za smještanje odbojne ograde i asfaltnog rigola širine 0.50 m.

Vijadukti se izvode odvojeno za svaku kolovoznu traku i ukupne su širine od 9,80 m lijevi, odnosno 10,40 desni uključujući:

* Razdjelni pojas sa dvostranom čeličnom odbojnom ogradom, čija konstrukcija se nalazi na desnom mostu na širini 1,25m
* Dvije saobraćajne trake, širine 3.25 m.
* Ivične trake širine 0.30 m.
* Zaštitna širina od 0.50 m uz koju se sa desne strane nalazi čelična odbojna ograda
* Reviziona staza širine 0.80 m sa ogradom od cijevnih profila sa desne strane

Projektna brzina za glavni pravac ove dionice je 80 km/h . Propisi korišteni za određivanje parametara i elemenata trase su Smjernice za projektovanje. U skladu sa ovim, glavni uslovi koje treba poštivati da bi se postigla pomenuta brzina su:

* Kružne krivine sa minimalnim radijusom od 250 m .
* Prelazne krivine sa minimalnom dužinom 50 metara
* Maksimalni podužni nagib 6%
* Konveksna vertikalna krivina sa minimalnim RV 4.250
* Konkavna vertikalna krivina sa minimalnim RV 2.400

## Opis trase

Trasu LOT-a 3 obilaznice Sarajeva funkcionalno sačinjavaju dvije dionice i to: LOT 3a (Butila – Vlakovo) i LOT 3b (Vlakovo – Mostarsko raskršće) .

Trasa LOT-a 3b, počinje od novoprojektovanog rondoa i pruža se na jug prema Mostarskom raskršću. Koridor novoprojektovane trase najvećim dijelom uslovljen je Regulacionim planom naselja Rogačići. S druge strane, cilj projektanta bio je i da se projektnim rješenjem izbjegnu veća rušenja postojeće urbanizacije.

Geometrijski poprečni profil definisan je Urbanističkim planom grada Sarajeva kao saobraćajnica sa dva odvojena kolovoza sa po dvije saobraćajne trake i razdjelnim pojasom od 2.00m. Granični elementi plana i profila definisani su prema računskoj brzini od Vr=80km/h.

Novoprojektovana trasa najvećim dijelom situativno prati postojeću saobraćajnicu prema groblju sa blagom denivelacijom zbog boljeg uklapanja u okolni teren. Znatno povećanje denivelacije u drugom dijelu trase izazvano je izraženom konfiguracijom terena i potrebom za očuvanjem postojećih lokalnih putnih veza. U cilju savladavanja ovog zadatka projektom je predviđena gradnja dva vijadukta (Rogačići 1 i Rogačići 2) dužina od po L=140m. Na ovom dijelu primjenjeni podužni nagib nivelete je i na usponu i u padu 4%.

U situacionom planu trasa je najvećom dijelom položena u pravcu a minimalni primjenjeni radijus horizontalne krivine R=300m poklapa se sa lokacijom vijadukta Rogačići 1. Vijadukt Rogačići 2 lociran je na dionici u pravcu koji slijedi pomenutu krivinu, a pruža se sve do rondoa Mostarsko raskršće.

Proračun kolovozne konstrukcije je baziran na proučenim geotehničkim uslovima. Predloženo rješenje kolovozne konstrukcije se sastoji iz :

| **Naziv sloja** | **Materijal** | **Debljina (cm)** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Saobracajtrake** | **Mostovi** | **Servisne ceste** |
| Tamponski sloj | Tucanik | 40 | - | 50 |
| Nosivi sloj | BNS 32S A | 7 | - | 8 |
| Nosivi sloj | BNS 22S A | 7 | 5 | - |
| Habajući sloj | SBM 8S | 3 | 3 | - |
| Habajući sloj | AB 11 | - | - | 4 |

Detaljan geološko – geotehnički opis trase dat je u knjizi A.3 GEOLOŠKO – GEOMEHANIČKI IZVJEŠTAJ. Nasip od kamenog materijala iz kamenoloma (detaljno opisano u predmjeru radova trase), se izvodi sa nagibom 1:1.5, a u području gdje je taj nagib veći, 1:1, nagib se obezbjeđuje polipropilenskom trodimenzionalnom mrežom vlaknaste strukture preko kojeg je moguće zasijavanje trave ili humuziranje. Kosine na području usijeka i zasjeka su takođe nagiba 1:1.5.

Projektom se predviđa i izmještanje postojećih puteva koje djelomično ili u potpunosti presjeca trasa Lot 3b, a to su sljedeće putevi :

* Izmještanje puta za groblje Vlakovo
* Pristupni put rondou Vlakovo
* Izmještanje puta sa desne strane od KM 0+180 do KM 0+313.5
* Lokalni put na KM 1+121.08

U okviru projekta predviđeno je također i izmještanje vodovodnih, nadzemnih i podzemnih elektroenergetskih instalacija koje dolaze u koliziju sa trasom Lot-3a. Izmještanje ovih instalacija vršiti će se prema već dobivenim saglasnostima uz stručni nadzor institucija od kojih su saglasnosti i odobrene (KLKP “Vodovod i Kanalizacije” , Elektroprenos Bosne i Hercegovine a.d. i JP Elektroprivreda Bosne i Hercegovine) .Detaljni podaci o postojećim servisnim instalacijama, njhovoj zaštiti i izmještanju, nalaze se u Knjizi A.1, Dio MIŠLJENJA, SAGLASNOSTI I ZAPISNICI. Crtez situacije sa priloženom komunalnom infrastrukturom se nalazi u knjizi B.6

Trasa Sarajevske obilaznice na pojedinim mjestima ruši određene objekte, te se svi takvi objekti nalaze u području linije eksproprijacije i biće predmet rješavanja postupka eksproprijacije koji vodi služba za imovinsko-pravne poslove.

Studijom izvodljivosti pod nazivom “Updating of Corridor Vc motorway feasibility study for the Butila – Vlakovo-Tarcin section”, uradjenoj od strane IPSA instituta jula 2008 izneseno je postojeće stanje, kao i osvrt na ponudjena rješenja i već projektovane saobraćajnice. Kao podloga za izradu ove studije je korišten projekat Lot 3A i Lot 3B, te je njom potvrđena korektnost rješenja petlje Vlakovo.Takodje i u SUO Sarajevske zaobilaznice izneseno je postojeće stanje, ukazano na ekološki značaj područja obuhvata obilaznice i date smjernice za njegovo ekološko očuvanje.

Zaštita flore i faune, kulturno historijskih nasljeđa i zaštita od buke predstavljaju važne aspekte, kako u toku građevinskih radova, tako i poslije njih date su u Knjizi A.2. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA.

***Niveleta***

Trasa Lot 3b počinje od rondoa Vlakovo, te je niveleta uklopljena u novoprojektovani rondo.Trasa se spusta nagibom od 2.5%, da bi se taj nagib smanjio na 0.5% na području gdje predviđena izgradnja pješačkog prolaza.Dalje niveleta prati konfiguraciju terena, te sa nagiba od 3% prelazi u blagi nagib od 0.5%.

Na području Rogačića se nalazi maksimalni nagib od 4%,i vertikalna krivina Rv=4250, sto postuje glavne uslove za postizanje projektovane brzine.Ovo je kao sto je navedeno ranije, omogućilo da se postojeći lokalni putevi sačuvaju. Nagib nivelete se nakon toga smanjuje i na samom uklapanju u rondo Mostarsko raskrsce je 2.82%.

***OSTALE NAPOMENE***

LOT 3 kao važan dio Sarajevske obilaznice je u odnosu na Projektni zadatak doživio najveće promjene. Kao prvo, zadržan je puni profil autoputa bez fazne gradnje što je i obrađeno ovim elaboratom čime je nestala potreba za vijaduktom Vlakovo iz prethodnih faza projektovanja, kao i vođenje punog profila saobraćajnice prema Mostarskom raskršću. Istovremeno se nastavlja projektovanje dionice Vlakovo – Lepenica u ime Federalne Direcije Autocesta čime je u potpunosti riješen koncept saobraćaja u ovom čvoru.

Ovim elaboratom su uzete sve nastale promjene u obzir i već obezbjeđene najbitnije saglasnosti i to od Zavoda za planiranje razvoja Kantona Sarajevo i Željeznica Federacije BiH koji su u proteklom periodu izrade projektne dokumentacije odigrale najznačajniju ulogu.

Kao prvo prelaz preko Bojničke ceste na početku Lota 3a.

Ponuđenim riješenjem sa vijaduktom Bojnik je u stvari vraćen originalni koncept autoputa na tom mjestu urađenim od strane Trasera koji je dao potreban značaj Bojničkoj ulici koja je glavna saobraćajnica kroz Sarajevsko polje. Sa druge strane zadržava se postojeća saobraćajnica i u planovima Željeznica sa budućim kolosjekom na tom mjestu.

Podjela na Lot 3a i 3b je napravljena iz praktičnih razloga jer se na taj način može obezbijediti odgovarajući tretman petlje Vlakovo koja ne pripada projektu Sarajevske obilaznice po projektnom zadatku a koju je praktično nemoguće izvoditi fazno.

Na dionici Vlakovo – Mostarsko raskršće značajne promjene je unio RP Rogačići koji je predmetnim projektom zadovoljen iako se iz tih razloga pojavljuju dva objekta umjesto visokih nasipa i zasjeka ( tunela) ali koji će u vizuelnom smislu najviše odgovarati zbog svoje lokacije.

Objekti omogućavaju povezivanje naselja sa obje strane saobraćajnice odgovarajućim gabaritima za planirane saobraćajnice na tom lokalitetu.

## Tehnički uvjeti za izvođenje radova

### Iskop stepenica

Rad obuhvata iskope stepenica na nagnutom temeljnom tlu u svim kategorijama materijala sa utovarom. Materijal iskopan u stepenicama ugrađuje se u nasip.

Rad mora biti obavljen u skladu sa projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvaliteta, projektom organizacije građenja, zahtjevima Nadzornog organa i tehničkim uslovima izvođenja radova.

Iskop stepenica se obavlja isključivo mehanizacijom. Izvodi se kod nagiba temeljnog tla večeg od 20 0 , a u cilju stabilnijeg naleganja nasipa na temeljno tlo.

Širina stepenica može biti od 2 do 5 metara. Najnižu stepenicu izvesti širine 4 do 5 metara radi boljeg naleganja nasipa.

Iskopom stepenice temeljno tlo se mora urediti tako da stepenica mora imati traženu zbijenost, poprečni nagib od 4 % i kosine zasjeka od 2:1 do 3:1. Kod blaže nagnutih padina dozvoljava se između stepenica razmak od 1 do 1.5 metar. Kod jače nagnutih terena taj razmak se izostavlja.

Na kamenitim terenima sa prirodnim neravninama koje sprečavaju klizanje nasipa, stepenice se ne izvode.

Iskop stepenica mjeri se u m3 prema stvarno iskopanoj količini materijala.

Plaćanje se vrši po m3 stvarno iskopanog materijala ovisno od kategorije materijala. U cijenu je uračunato i prebacivanje iskopanog materijala u nasip kao i potrebno uređenje plohe stepenice do potrebnog poprečnog nagiba i potrebne zbijenosti.

### Nabijanje podtla

Podrazumjevaju se svi radovi potrebni da bi se temeljno tlo osposobilo za preuzimanje opterećenja od nasipa, kolovozne konstrukcije i prometnog opterećenja. Dubina do koje se uređuje temeljno tlo ovisi o vrsti tla, a iznosi do 30 cm.

Rad mora biti obavljen u skladu sa projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvaliteta, projektom organizacije građenja, zahtjevima Nadzornog organa i tehničkim uslovima izvođenja radova.

Sa temeljnog tla, na kojem se treba izvesti nasip, uklanja se humusni sloj. Nakon toga tlo se vlaženjem ili sušenjem dovodi do optimalne vlažnosti ( po standardnom Proktorovom opitu ) kako bi se pristupilo zbijanju.

Prije zbijanja potrebno je površinu tla izravnati. Takođe mora se osigurati poprečna i podužna odvodnja sa temeljnog tla. Poželjno je da se temeljno tlo zbije odmah nakon skidanja humusa. Zbijanje temeljnog tla vrši se odgovarajućim sredstvima za zbijanje, ovisno o kategoriji tla.

U stjenovitom terenu, na kojem se izvodi nasip, vrši se čišćenje površina i osiguravanje nalijeganja nasipa. U stjenovitom terenu, na dijelu usjeka, izravnavanje se vrši slojem usitnjenog kamenog materijala debljine do 20 cm.

Kontrola kvaliteta materijala u temeljnom tlu treba da zadovolji propisane kriterije vlažnosti tla, specifične i zapreminske težine tla, granulometrijskog sastava tla, granica konzistencije tla, sadržaja sagorljivih i organskih materijala, optimalnog sadržaja vode, te modula stišljivosti metodom kružne ploće.

Ispitivanje za određivanje stepena zbijenosti u odnosu na standardni Proktorov opit i određivanje modula stišljivosti kružnom pločom  30 cm ( ovisno o vrsti materijala ), vrši se najmanje jednom na svakih 1000 m2 uređenog temeljnog tla.

Zahtjevani stepen zbijenosti Sz i modul stišljivosti Ms ovisni su od vrste tla i visine nasipa. Kriterij za ocjenu kvaliteta zbijenosti temeljnog tla

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vrsta materijala | Visina nasipa | Stepen zbijenosti **Sz**  najmanje ( % ) | Modul stišljivosti **Ms**  najmanje ( MN/ m2) |
| zemljani materijali | < 2 m | 97 | 20 |
| zemljani materijali | > 2 m | 95 | 20 |
| nekoherentni materijali | < 2 m | 100 | 20 |
| nekoherentni materijal | > 2 m | 95 | 20 |

Ukoliko se ne može ostvariti zahtjevani kvalitet zbijenosti potrebno je poduzeti mjere sanacije poboljšanjem površinskog odvodnjavanja sistemom drenaža i jaraka, zamjenom slabog materijala boljim, poboljšanjem temeljnog tla dodavanjem veziva, ili ojačanjem tla geotekstilom ili geomrežom. Način sanacije se utvrđuje nakon laboratorijskih ispitivanja i ocjene stanja i kvaliteta temeljnog tla.

Nabijanje podtla obračunava se i plaća po m2. U cijenu je uračunato potpuno uređenje temeljnog tla koje obuhvata čišćenje, planiranje, eventualno vlaženje ili rijanje i sušenja, te nabijanje do potrebne zbijenosti.

### Zamjena podtla

Zamjena podtla podrazumjeva iskop slabog materijala temeljnog tla sa prevozom u odlagalište, te njegova zamjena izradom zbijenog nasipnog sloja od boljeg materijala, čime se je temeljno tlo osposobilo za preuzimanje opterećenja od nasipa, kolovozne konstrukcije i prometnog opterećenja.

Rad mora biti obavljen u skladu sa projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvaliteta, projektom organizacije građenja, zahtjevima Nadzornog organa i tehničkim uslovima izvođenja radova.

Zamjena podtla izvodi se pretežno kod niskih nasipa, gdje zbog male visine sloja nasipa nije moguće primjeniti druge metode poboljšanja temeljnog tla.

Debljina zamjene temeljnog tla ovisi o vrsti tla, a utvrđuje se nakon laboratorijskih ispitivanja i ocjene stanja i kvaliteta temeljnog tla. Sa temeljnog tla, na kojem se treba izvesti nasip, uklanja se slabo nosivi sloj na kojem nije moguče ostvariti potrebnu zbijenost. Umjesto njega ugrađuje se materijal čiji će kvalitet omogučiti postizanje zahtjevane zbijenosti.

Za materijal koji će se ugraditi kao zamjena, potrebno je izvršiti ispitivanja radi dobijanja podataka o njegovom kvalitetu. To ispitivanje osigurava Izvođać, a njegovu ugradnju odobrava Nadzorni organ.

Zamjena podtla treba biti predviđena projektom, a ako nije određuje se na pokusnoj dionici. Dužina pokusne dionice mora biti najmanje 50 m. Na njoj se određuju tehnologija rada, vrste mašina za zbijanje i način njihovog rada. Na pokusnoj dionici na najmanje 5 mjesta ispituje se zbijenost materijala. Svi troškovi na pokusnoj dionici padaju na teret Izvođaća. Ukoliko dobiveni rezultati zbijenosti materijala zadovoljavaju, a pokusna dionica se uklapa u trasu, svi radovi na pokusnoj dionici se priznaju kao završeni radovi zamjene podtla tog dijela trase.

Obračun i plačanje se vrši po m3 potpuno završenog i zbijenog sloja. U cijenu su uračunati iskop slabog materijala temeljnog tla sa prevozom u odlagalište, kao i izrada zbijenog nasipnog sloja od boljeg materijala.

### Izrada nasipa

Izrada nasipa podrazumjeva nasipanje i razastiranje nasipnog materijala, prema potrebi njegovo vlaženje ili sušenje, planiranje nasipnog materijala prema projektovanim nagibima kao i njegovo zbijanje do zahtjevane zbijenosti.

Rad mora biti obavljen u skladu sa projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvaliteta, projektom organizacije građenja, zahtjevima Nadzornog organa i tehničkim uslovima izvođenja radova.

Nasip se izvodi na uređenom temeljnom tlu nakon što ga preuzme Nadzorni organ. Nasip se izvodi u slojevima. Visina sloja nasipnog materijala zavisi od vrste nasipnog materijala kao i od dubinskog učinka stroja za zbijanje.

U podužnom smjeru slojevi se razastiru horizontalno ili u nagibu koji je najviše jednak projektovanom podužnom nagibu nivelete. U poprečnom smjeru nasip mora uvijek imati minimalni poprečni pad radi odvodnje. Svaki nasuti sloj se zbija u punoj širini odgovarajućim sredstvima za zbijanje. Zbijanje se vrši od niže ivice ka višoj.

Nasipanju novog sloja nasipa pristupa se tek kada je postignuta zahtjevana zbijenost prethodnog sloja čija je tražena zbijenost dokazana ispitivanjem. Na osnovu tako dokazane zbijenosti prethodnog sloja, nasipanje novog sloja odobrava Nadzorni organ.

Ako ne postoje provjerena iskustva o mogučnosti zbijanja s određenim nasipnim materijalom i mašinama, debljina nasipnog sloja određuje se na pokusnoj dionici. Dužina pokusne dionice mora biti najmanje 50 m. Na njoj se određuju tehnologija rada, vrste mašina za zbijanje i način njihovog rada. Na pokusnoj dionici na najmanje 4 mjesta, od kojih su najmanje 2 mjesta u donjoj polovici sloja, ispituje se zbijenost materijala. Svi troškovi na pokusnoj dionici padaju na teret Izvođaća. Ukoliko dobiveni rezultati zbijenosti materijala zadovoljavaju, a pokusna dionica se uklapa u trasu, svi radovi na pokusnoj dionici se priznaju kao završeni radovi nasipa tog dijela trase.

Nakon završetka izgradnja nasipa ( izgradnjom nasipa do projektovanih kota posteljice ) pristupa se dotjerivanju i planiranju kosina nasipa.

Tokom izvođenja nasipa kontrolišu se poprečne dimenzije nasipa. Detaljna kontrola poprečnih dimenzija nasipa obavlja se prilikom preuzimanja završnog sloja nasipa ( posteljice ). Ako je nagib kosina veći od projektovanog, pokos se mora ispraviti pomoću stepenica. Za ispravku pokosa primjeniti isti materijal i istu mehanizaciju kao što je korišteno prilikom izrade tog nasipa.

Kontrola kvaliteta materijala u nasipu treba da zadovolji propisane kriterije vlažnosti tla, specifične i zapreminske težine tla, granulometrijskog sastava tla, granica konzistencije tla, sadržaja sagorljivih i organskih materijala, optimalnog sadržaja vode, te modula stišljivosti metodom kružne ploće.

Tekuća ispitivanje za određivanje stepena zbijenosti u odnosu na standardni Proktorov opit i određivanje modula stišljivosti kružnom pločom  30 cm ( ovisno o vrsti materijala ), vrši se najmanje jednom na svakih 1000 m2 svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 4000 m2 izvedenog nasipa.

Za nasip od kamenog materijala dobivenog miniranjem, kontrola granumetrijskog sastava obavlja se na materijalu do največeg zrna od 10 cm, a udio pojedinih frakcija ( 10 - 40 cm ) određuje se vizualnom procjenom.

U jednoj seriji ispitivanja zbijenosti dozvoljava se da jedan od pet rezultata bude manji od minimalno zahtjevanog, s tim da apsolutna vrijednost ne odstupa više od 5 % pri mjerenju zapreminske masa u suhom stanju ( γd ); 10 % pri mjerenju modula stišljivosti ( Ms ).

Kontrolna ispitivanje za određivanje stepena zbijenosti u odnosu na standardni Proktorov opit ili određivanje modula stišljivosti kružnom pločom  30 cm ( ovisno o vrsti materijala ), vrši se najmanje jednom na svakih 2000 m2 svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 8000 m2 izvedenog nasipa.

Obračun i plačanje se vrši po m3 nasipa. U cijenu je uračunato razastiranje, eventualno vlaženje ili sušenje, nabijanje slojeva nasipa do potrebne zbijenosti, planiranje kosina nasipa te čišćenje okoline nasipa.

### Izrada nasipa od kamenitog materijala

Pod kamenim materijalom podrazumjeva se materijal dobiven miniranjem, kamene drobine i šljunci. Največim dijelom to je materijal VI kategorije koji nije osjetljiv na djelovanje vode.

Od ovakvih materijala nasip se radi u slojevima 50 - 100 cm, a stvatna debljina određuje se na pokusnoj dionici. Zbijanje takvog nasipa vrši se uglavnom velikim vibrovaljcima.

Materijal za izradu nasipa mora zadovoljiti uslove da je

* stepen neravnomernosti granulometrijskog sastava U > 4
* maksimalna veličina zrna smije biti jednaka polovini debljine sloja ali ne veća od 40 cm ( dozvoljava se da je 15 % zrna veličine i do 50 cm )

U nasip se ne smije ugrađivati smrznuti materijal, odnosno kada na trasi ima snijega i leda. Isto tako nasip se ne smije izraditi na smrznutoj podlozi.

Kriterij za ocjenu kvaliteta ugrađenog materijala u nasip

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| položaj nasipnih slojeva | Stepen zbijenosti **Sz** najmanje ( % ) | Modul stišljivosti **Ms**  najmanje ( MN/ m2 ) |
| slojevi nasipa visoki preko 2 m a niži od  posteljice za 2 metra | 95 | 40 |
| slojevi nasipa niži od 1 m i slojevi nasipa viši od 2 m a niži od planuma posteljice za 2 metra | 100 | 40 |

### Izrada posteljice

Posteljica je završni površinski sloj nasipa ili usjeka ujednačene nosivosti debljine do 50 cm. Izrada posteljice podrazumjeva uređenje posteljice u usjecima, nasipima i zasjecima tj. grubo i fino planiranje materijala i nabijanje do tražene zbijenosti

Rad mora biti obavljen u skladu sa projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvaliteta, projektom organizacije građenja, zahtjevima Nadzornog organa i tehničkim uslovima izvođenja radova.

Kontrola kvaliteta materijala u nasipu treba da zadovolji propisane kriterije vlažnosti tla, specifične i zapreminske težine tla, granulometrijskog sastava tla, granica konzistencije tla, promjene zapremine tla, sadržaja sagorljivih i organskih materijala, optimalnog sadržaja vode, modula stišljivosti metodom kružne ploče, kalifornijskog indeksa nosivosti te nosivost i ravnost na nivou posteljice.

Tekuća ispitivanje vrše se za određivanje stepena zbijenosti ili određivanje modula stišljivosti. Minimum tekućih ispitivanja obuhvata

* jedno određivanje stepena zbijenosti na svakih 1000 m2,
* jedno određivanje modula stišljivosti na svakih 1000 m2 ,
* jedno određivanje granulometrijskog sastava materijala posteljice na svakih 6000 m2
* jedno ispitivanje stepena zbijenosti i modula stišljivosti na svakih 200 m u zoni bankine

Kontrola planuma posteljice obavlja se na svakih 100 m. Dozvoljeno odstupanje kota planuma posteljice je ±3 cm. Poprečni i podužni nagibi posteljice moraju biti prema projektu. Ravnost planuma mjeri se poprečno, podužno i dijagonalno. Kote posteljice mjere se nivelmanski a ravnost se mjeri letvom dužine 4 m.

Nakon odobrenih visinskih kota i ravnosti od strane Nadzornog organa, pristupa se kontroli postignute zbijenosti. Kontrola kvaliteta izrade posteljice obavlja se u serijama od najmanje 5 pokusa u jednoj seriji.

U jednoj seriji ispitivanja zbijenosti dozvoljava se da jedan od pet rezultata bude manji od minimalno zahtjevanog, s tim da po apsolutnoj vrijednost ne odstupa više od 5 % pri mjerenju zapreminske masa u suhom stanju ( γd ); 10 % pri mjerenju modula stišljivosti ( Ms ).

Rezultati ispitivanja i mjerenja dostavljaju se Nadzornom organu koji će, ukoliko rezultati zadovoljavaju, odobriti kontrolna ispitivanja i početak izrade kolovozne konstrukcije.

Kontrolna ispitivanje za određivanje stepena zbijenosti u odnosu na standardni Proktorov opit i određivanje modula stišljivosti kružnom pločom  30 cm, vrši se najmanje jednom na svakih 2000 m2 uređene površine posteljice. Takođe ispitivanje posteljice u zoni bankine vrši se na svakih 400 m. Granulometrijski sastav materijala ispituje se na najmanje 10000 m2 . Izrada posteljice uračunata je u izradu nasipa i usjeka i posebno se ne naplaćuje.

# NETEHNIČKI REZIME

Sarajevska obilaznica (BYPASS) predstavlja dio jedinstvenog projekta autoputa na koridoru Ve a namijenjena je za povezivanje urbanog podrucja Sarajeva sa budućim autoputom. U periodu prije kompletiranja Autoputa ova obilaznica ce vrsiti funkciju ulazno-izlaznih veza sa postojećim glavnim saobraćajnim pravcima prema sjeverozapadu (smjer Zenica) i jugozapadu (smjer Mostar). S obzirom na tu zadacu i prostorni polofaj, Obilaznica ima «T» oblik a svaki krak predstavlja zasebnu gradevinsku cjelinu:

* LOT1 Petlja «Josanica» - Petlja «Butila»,
* LOT2 Petlja «Butila» - Petlja «Brijesce» - Stup - S. Zajke i
* LOT3 Petlja «Butila» - Vlakovo - čvor Mostarsko Raskrsće.

Procjena uticaja na okoliš (EIA) je postala standardni alat za planiranje za projekte. EIA se odnosi na procjenu efekata koji bi mogli proisteći iz velikog projekata, a koji imaju značajan uticaj na prirodu i okolinu koju je uredio čovjek. Proces EIA bi trebao obezbjediti onima koji donose odluke indikacije mogućih posljedica njihovih akcija i predložiti akcija za ublažavanje.

Projekat je planiran prema standardima i preporukama za Transevropsku projekat autoputa Sjever-Jug (TEM). Razmatranje okoline uključujući procjenu uticaja na okoliš kao sastavni dio planiranja projekta i razvoja projekta se učvrstilo u referencama planiranja. Zahtjevi za procjenu okoline se podudaraju sa onima iz Direktive Evropske Unije o procjenama uticaja na okoliš.

Procjena uticaja na okoliš će identificirati, opisati i procjeniti na odgovarajući način, u svjetlu svakog posebnog slučaja, direktne i indirektne efekte projekta u sljedećim faktorima:

* + - Ljudska bića, fauna i flora
    - Tlo, voda, zrak, klima i pejsaž
    - Materijalna dobra i kulturno naslijeđe, i
    - Interakciju između faktora pomenutih pod prvom, drugom i trećom tačkom.

Zahtjevi za izvještavanje EIA su određeni od strane Direktive Evropskog vijeća 97/11/EC od 3. marta 1997 dopunjavajući Direktivu 85/337/EEC o procjeni efekata određenih javnih i privatnih projekata na okolinu i primjenjivi su na TEM projekte. EIA bi trebala da se dotakne sljedećih pitanja:

* + - Opis projekta,
    - Nacrt alternativa razmatranih od strane predlagača projekta,
    - Opis osnovnih elemenata okoliša,
    - Opis očekivanih uticaja,
    - Opis mjera za ublažavanje, i da uključi ne-tehnički sažetak.

U Federaciji Bosne i Hercegovine, Zakon o okolišu koji je usvojen u julu 2003. godine, uveliko je usvojio zahtjeve i procedure o procjeni uticaja na okoliš Evropske Unije. Ovo takođe uključuje javno učešće u EIA procesu. Procedura Federacije Bosne i Hercegovine (FBiH) za podnošenje prijave za dobijanje relevantne dozvole zahtijeva da se poduzme procjena o uticaju na okoliš (EIA) i da se o zaključcima izvjesti u posebnim dokumentima koje će predlagač projekta predati nadležnim organima kao prateću dokumentaciju uz molbu za dozvolu. Prije nego započne implementacija projekta obilaznice, tražiće se dozvola od kompetentnog organa za izdavanje dozvola – Federalnog Ministarstva prostornog uređenja i okoliša. Dozvola je rezultat EIA procesa koji je u FBiH regulisan Okvirnim zakonom o zaštiti okoliša, iz jula 2003. godine (objavljen u Službenom listu federacije BiH, br.33/03). Poglavlje IX, Procjene uticaja na okoliš, u članovima 53-65 specificira zakonske zahtjeve i procedure.

Kao prvi formalin korak EIA procedure, od 9/10. marta 2004. godine, projekat je prezentiran te je sa zakonskim korisnicima, interesnim grupama i sa javnošću iz područja projekta raspravljano o inicijalnoj procjeni okoliša koju je izradila firma ERM. U svakoj od opština na koju projekat ima uticaj (Ilidža, Vogošća i Novi Grad) Direkecija cesta FBiH i Federalno ministarstvo vanjskog uređenja i okoliša su održali javne sastanke o planiranju. Kao rezultat prve faze EIA procedure, Federalno ministarstvo je, na osnovu rezultata konsultacija, izdalo Odluku (UPI/03/02-23-4-13/04, Sarajevo, datiranu 31.03.2004) i zatražilo od Direkcije cesta FBiH izradu Studije o uticaju na okoliš za drugi korak EIA procedure. Rezultati proučavanja okoliša dokumentovani su u predmetnom izvještaju.

Unutar razvoja projekta, procjena uticaja na okoliš (EIA) ima značajnu ulogu i služi različitim svrhama. Ovaj EIS izvještaj će služiti kao glavni input za procjenu okoliša određenih nadležnih organa koje izdaju dozvole u federaciji BiH za izdavanje dozvole za projekat, i za procjenu projekta od strane međunarodnih finansijera, naime Evropske investicione banke (EIB) i Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD) koji razmatraju finansiranje projekta. Nadalje, EIS će činiti dio baze za specificiranje odredaba o okolišu licitacionog dokumenta za planiranja faza projektovanja, izgradnje i korištenja projekta. Specifikacije EIS-a će obezbjediti da detaljan projekat, izgradnja i korištenje projekta budu prihvatljivi za okoliš i u skladu sa lokalnim propisima F BiH i propisima Evropske Unije, te TEM standardima.

Od početka aktivnosti studije izvodljivosti za projekat u jesen 2002 regulacioni okvir za odobravanje projekta u FBiH je unaprijeđen. Zakon o zaštiti okoliša je usvojen u julu 2003. godine. Kao posljedica, učešće interesnih grupa, uključujući javnost u process dobijanja dozvole će doprinijeti razvoju projekta. Konsultan je pripremio Dokument o uvodnoj procjeni uticaja na okoliš i plan aktivnosti na objelodanjivanju projekta u novembru 2003. Taj document indentifikuje relevantna pitanja okoliša i inicijalnu procjenu predviđenih uticaja na okolinu. Dokument o uvodnoj procjeni uticaja na okoliš i plan aktivnosti na objelodanjivanju projekta opisuje proceduralne korake za uključivanje javnosti unutar procesa EIA koji se rukovodio novim propisima FBiH.

Poteškoće u sakupljanju osnovnih ekoloških elemenata se pojavljuju zbog slabog i nekompletnog pristupa informacijama. Na primjer, čini se da se većina informacija o očuvanju prirode izgubila tokom rata, posljednji demografski podaci o stanovništvu u selima i zoni studije i mape sa jasnim nacrtima granica mjesnih zajednica se nisu mogle dobiti. Osim toga, dostupne topografske karte (izdate 70-ih i 80-ih) su svakako zastarjele. Ustvari stambene zone su veće neko što je naznačeno na kartama što je takođe prouzrokovano dinamičnim razvojem naselja u zoni kao posljedica rata. Zahvaljujući Zavodu za prostorno uređenje Kantona Sarajevo, EIS tim je mogao koristiti novije satelitske slike visoke rezolucije da bi unaprijedio i provjerio na terenu informacije o osnovnim ekološkim elementima okoline. Takođe, obzirom na druge informacije o osnovnim ekološkim elementima, Zavod za prostorno uređenje Kantona je bio od pomoći. Što se tiće negativnih uticaja vezanih za izvođenje radova, nivo tehičkih detalja planiranja izvodljivosti omogućio je samo ograničenu procjenu.

Struktura ostatka EIS izvještaja rukovodjena je uspostavljenim standardima za izvještavanje EIS-a, kao što je praksa u EU, kako slijedi:

* Poglavlje 5 predstavlja opis projekta uključujući obrazloženje lokacije projekta, vrstu projekta i plan, komponente projekta, veličinu operacije uključujući bilo koje pridružene aktivnosti koje se budu tražile iz ili za projekat i predloženi raspored za odobrenje i implementaciju, i sažetak alternativa projekta koje je razmatrao predlagač projekta;
* Poglavlje 6 obezbjeđuje opis osnovnih ekoloških uslova uključujući fizičke i ekološke resurse i socijalno-ekonomske uslove u području proučavanja;
* Poglavlje 7 predviđa i procjenjuje moguće pozitivne i negativne ekološke i sociološke uticaje projekta i identificira adekvatne mjere za ublažavanje;
* Poglavlje 8 sadrži nacrt plana ekološkog menadžmenta (EMP). Karte i dodatne informacije su obezbjeđene u dodacima.

# OPIS PROJEKTA

## Osvrt na projekat

*Opravdanje za Projekat*

Glavni cilj projekta je da se izgradi obilazni put za Sarajevo, kako bi se eliminisalo glavno saobraćajno usko grlo i kako bi se poboljšao pristup Evropskom transportnom koridoru Vc koji prolazi kroz Bosnu i Hercegovinu od Budimpešte preko Sarajeva do Ploča na obali Jadranskog mora.

Magistralni put M-17 (E-73), koji povezuje Zenicu na sjeveru sa Mostarom na jugu, prolazi kroz naseljena prigradska područja zapadno od grada Sarajeva. On nosi kako tranzitni tako i lokalni saobraćaj, a dio tog puta čini glavnu izlaznu rutu iz Sarajeva prema jugo-zapadu zemlje. Ova kombinacija saobraćaja u ovom momentu stvara ozbiljno zagušenje na putu M-17, što znatno produžava vrijeme putovanja. Sa sjevera, postojeći put sa dvije kolovozne trake se ukrštava na Stupskoj petlji sa prigradskim autoputom sa šest kolovoznih traka koji vodi izvan grada prema zapadu, ali koji se sužava na dvije kolovozne trake i postaje glavno saobraćajno usko grlo prije nego što zapadno od Blažuja dođe do raskrsnice za Mostar (Blažuj-Raskršće) odakle M17 nastavlja prema jugu u pravcu Mostara.

Izgradnja takve obilaznice kako bi se oslobodile dionice unutar gradskog područja sigurno bi donijela mnogobrojne koristi. Smanjivanje zagušenja rezultiralo bi boljim gradskim okolišem. Vrijeme putovanja bi se smanjilo kako za tranzitni saobraćaj tako i za vozila koja ulaze u ili izlaze iz Sarajeva.

*Kontekst Politike Planiranja*

Sarajevska obilaznica se planira već dugi niz godina. Ona je već bila uključena i u Regulacioni Plan za SRBiH (1982). Ovaj plan bivše Socijalističke Republike Bosne i Hercegovine je još uvijek formalno važeći dokument politike planiranja za teritoriju sadašnje Federacije BiH. Projekat obilaznice je detaljnije prikazan u Prostornom Planu Grada Sarajeva (1986). Predratni plan je zakonski još uvijek važeći za teritoriju sadašnjeg Kantona Sarajevo. Karta transportnog sektora ovog prostornog plana (1:200.000) takođe prikazuje obilaznicu i spojni put kao dio opcija razvoja do 2000 godine. Urbanistički Plan grada Sarajeva za gradsko podrućje Sarajeva (Stari Grad, Centar, Novo Sarajevo, Novi Grad, Ilidža i Vogošća za Period 1986 – 2015) koji je uspostavljen po hitnoj proceduri da bi se bavio poslijeratnom situacijom, odobren je od strane Kantona 1999. godine. Posljednje ažuriranje prostornog plana odobreno je od strane Kantona 2000. godine. Trase obilaznice i spojnog puta kao i petlje uključene su u ovim kartama.

Projekat predstavlja dio dugoročnog koncepta za razvoj autoputa duž Koridora Vc. Prema zapadnom kraju obilaznice u Vlakovu je predviđena buduća petlja, odakle će E-73 (Koridor Vc) nastavljati kao kompletno novi autoput u pravcu Mostara. Dionica sadašnjeg projekta obilaznice od Blažuijskog Raskršća do Vlakova bi tada služila kao ulazni put sa raskrsnice na autoput koji se spaja sa budućom petljom Vlakovo.

Kratka Istorija Planiranja Projekta

Izrada studija i projekata datira još iz sredine 1980-tih godina. Studija izvodljivosti završena je 1988. godine a nakon toga detaljni građevinski crteži za izgradnju obilaznice završeni su početkom 1990-tih godina. Trasa obilaznice je obilježena na terenu pa neki od markera i danas postoje. Prva faza izgradnje obilaznice zaustavljena je zbog izbijanja rata 1992 godine. Iz te prve faze još uvijek postoje određeni građevinski objekti koji uključuju veći dio otvora za 2 paralelna tunela u Oštriku te izgradnju nekih potpornih zidova i stubova za pristupne vijadukte u blizini spajanja sa postojećim putem u Jošanici, kao i određeni broj stubova mostova.

Aktivnosti oko planiranja su započele ponovno u 2002. godini kada je Direkcija Cesta Federacije BiH (FDC), sada zadužena za glavnu cestovnu mrežu u FBiH, zapčela sa izradom Studije izvodljivosti i Studije Uticaja na Okoliš koje je finansirala Evropska investiciona banka (EIB), Luxembourg. Evropska banka za obnovu i razvoj (EBRD), London se smatra sufinansijerom ovog projekta ulaganja zajedno sa EIB.

Cilj sadašnjih aktivnosti planiranja je bio da se, bazirano na pregledu predratnih planova, identifikuje optimalno rješenje za realizaciju projekta iz tehničke i ekonomske perspektive i perspektive uticaja projekta na okoliš. Proučavan je određeni broj alternativa vezanih za raspored kolovoznih traka, razne opcije trase, fazna izgradnja itd. Sva ta razmatranja alternativa zbirno su data u Poglavlju 2.5 ovog izvještaja. Kao rezultat toga identifokovano je rješenje za projekat kojem se daje. Glavne osobine projekta obilaznice prezentirane su dole u nastavku teksta.

## Opšte karakteristikte trase

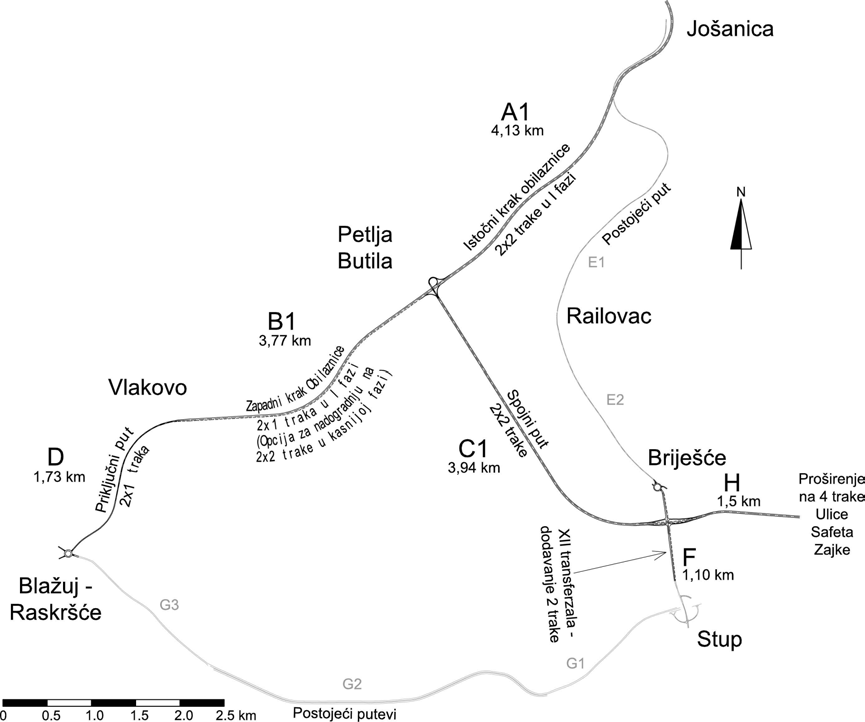
Pregled

Projekat sadrži projekat obilaznice koji se sastoji od obilaznice i spojnog puta koji povezuje tu obilaznicu sa Sarajevom. Područje projekta je smješteno sjevero-zapadno i zapadno od grada. Grad Sarajevo je okružen kosim planinskim stranama i sa sjeverne i sa južne strane. Vrlo je vjerovatno da će se dalji razvoj odvijati uglavnom prema zapadu pošto je istočna strana uska i relatovno je teže pristupna nego zapadna strana. Prema zapadu i sjevero- zapadu od grada pejzaž prelazi u otvorenu ravnicu nazvanu Sarajevsko Polje, koja je nastala od plavne ravnice rijeke Bosne i njenih pritoka. Očekuje se da će ovo područje morati da primi najveći dio buduće ekspanzije grada. Iako je područje projekta udaljeno oko 12 – 15 km od starog centra grada, može se predvidjeti, i srednjeroćno a i dugoročno, da će to područje postati integralni dio većeg urbanog područja grada Sarajeva.

Dionica obilaznice ima dužinu od približno 10 km i počinje u Jošanici. Ona prolazi preko petlja Butila koja je povezana sa spojnim putem, i nastavlja preko Vlakova (Markovići) do Mostarskog raskršća u Blažuju na zapadu gdje će sadašnja raskrsnica biti zamjenjena novom raskrsnicom sa kružnim tokom saobraćaja (rondo).

Spojni put ima dužinu od približno 4.5 km i povezuje petlju Butila sa gradskom putnom mrežom Sarajeva preko Briješća. Planirana petlja Briješće će povezivati spojni put sa postojećim putem Brijesce – Stup (M5) a takođe će uspostaviti i spajanje spojnog puta sa ulicom Safeta Zajke u pravcu grada.

1. Opšta struktura plana obilaznice



Oko polovina dužine obilaznice i kompletan spojni put u pravcu Grada smješteni su na sjevero-zapadnom obodu Sarajevskog Polja koje je nastalo od plavne ravnice rijeke Bosne i njenih pritoka. Istočni i zapadni dijelovi obilaznice prolaze kroz brdoviti, djelomično pošumljeni teren koji zahtijeva nekoliko velikih građevinskih objekata kao što su tuneli, mostovi i vijadukti.

Trasa obilaznice otpočinje u Jošanici na Sjeveru gdje se ista odvaja od puta Zenica – Sarajevo koji prati tok rijeke Bosne. Prema jugo-zapadu, obilaznica preko niza građevinskih objekata skraćuje zaokret rijeke Bosne koji je formirajn pomoću dva brda. Nakon kratkog prilaznog vijadukta, prvo se tunelom prolazi kroz brdo Oštrik, nakon toga se mostom prelazi preko doline koju je stvorio potok Rječica a zatim se tunelom prolazi kroz brdo Ožega. Nakon izlaska iz ovog tunela, put obilaznice ide preko vijadukta do Reljevo polja koje predstavlja dio plavne ravnice rijeke Bosne. Rubnim dijelom plavne ravnice put nastavlja do Butila gdje se na južnoj ivicu sela stiže do petlje sa spojnim putem prema gradu otprilike nakon 4.8 km od početka. Prije nego što stigne do raskrnice sa kružnim tokom saobraćaja na Petlji Butila južno od Bjelugovića, put treba da pređe preko meanderskog rukavca rijeke Bosne između Reljeva i Bjelugovića. Zapadno od petlje, put obilaznice nastavlja sjevernim rubom plavne ravnice skretanjem iz pravca jugo-zapad u širokom luku prema zapadu da bi prešao brda Treševina koja su premoštena putem vijadukta i tunela. 2.9 km nakon petlje Butila, u blizini Donjeg Vlakova, put skreće prema jugu i stiže na zapadne padine doline rječice Trnave preko mosta koji premoštava i put i rječicu. Odatle se put usmjerava prema jugu do Blazujskog Raskršća - raskrsnice sa kružnim tokom saobraćaja gdje se nakon

1.2 km sastaje sa zapadnim izlazom iz grada na Mostarskom raskršću i sa putem M17/E73 prema Mostaru i obali Jadranskog mora. Sadašnje raskršće će biti prošireno na jednu veliku raskrsnicu sa kružnim tokom saobraćaja u jednom nivou.

Spojni put uključujući spoj sa gradskom putnom mrežom

Spojni put sa gradom koji se sastaje sa obilaznicom na Petlji Butila otpočinje u Briješću i prolazi duž istočne strane rijeke Miljacke prema Butilama kroz istočni dio Sarajevskog polja. Želejznički trougao u Briješću prije petlje prelazi se uz pomoć podvožnjaka. Petlja u Briješću je u obliku romba i omogućava da saobraćaj sa spojnog puta teće direkto na ili sa ulece Safeta Zajke, a takođe i sa ili na postojeći put Brieješće – Stup koji se povezuje na M5 (XII Transverzala). Nakon što spojni put prođe petlju prema istoku, on prelazi preko željezničke pruge i ponovno se vraća na polazni nivo, gdje se sastaje sa postojećom trasom ulice Safeta Zajke. Dužina spojnog puta od Petlje u Butilama pa do njenog spoja sa ulicom Safeta Zajke istočno od Petlje Briješća iznosi 4.75 km. Postojeća ulica Safeta Zajke je proširena na po dvije kolovozne trake u oba pravca na istom nivou u dužini od narednih 750 metara.

Kao dio ovog Projekta postojeći put između Briješća i Stupa se unapređuje sa 2 na 4 kolovozne trake u dužini od 1.1 kilometar (uključujući most preko rijeke Miljacke). Na oba kraja, nadograđeni put M5 se povezuje na postojećim raskrsnicama.

## Značajne osobine projekta

Pošto je Projekat dio mreže Trans-Evropskog Autoputa Sjever - Jug (TEM) zahtijevano je da se isti planira na osnovu slijedečih glavnih kriterija:

Pošto je Trans-Evropski Autoput (TEM) klasifikovan kao „autoput”, prema tome, TEM standardi se odnose na autoput koji:

* je posebno projektovan i izgrađen za saobraćaj motornih vozila i isti ne opslužuje posjede koji graniče sa istim;
* je snabdjeven, izuzev u posebnim tačkama ili privremeno, zasebnim kolovozima za dvosmjerni saobraćaj, koji su jedan od drugog razdvojeni razdjeljnim pojasom (centralna rezerva) koja nije namijenjen za saobraćaj ili, u izuzetnim slučajevima, za korištenje od strane drugih sredstava;
* se na istom nivou ne ukrštava ni sa jednim putem, željezničkom ili tramvajskom prugom ili pješačkom stazom; i
* koji je kao autoput posebno obilježen saobraćajnim znakom.

### Glavni elementi projekta

Većina dionica projekta će biti locirana na nasipima i prelazit će preko postojeće transportne infrastrukture. Takođe neke kraće dionice će voditi kroz usjeke. Šta više, obilaznica će ukljućivati nekoliko velikih građevinskih objekata kao što su tuneli, vijadukti, mostovi, nadvožnjaci i podvožnjaci, potporni zidovi i nasipi. Glavni mostovi će prelaziti preko rijeke Bosne.

Veliki građevinski objekti

Pregled vekilih građevinskih objekata kao što su tuneli, mostovi i vijadukti na ovoj ruti dati su u tabeli.

1. Glavni građevinski objekti

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Stacionaža u kilimetrima** | **Dužina objekata [metri]** | **Naziv** |
| Put obilaznice | | |
| 0 + 660 to 0 + 985 | 325 | Vijadukt Oštrik |
| 1 + 210 to 1 + 470 | 260 | Tunel Oštrik |
| 1 + 470 to 1 + 600 | 130 | Vijadukt Rjecica |
| 1 + 600 to 2 + 000 | 400 | Tunel Ožega |
| 3 + 310 to 3 + 430 | 120 | Most na rijeci Bosni I |
| 3 + 660 to 3 + 780 | 120 | Most na rijeci Bosni II |
| 6 + 770 to 6 + 915 | 145 | Vijadukt Treševina |
| 7 + 195 to 7 + 359 | 164 | Tunel Treševina II |
| 8 + 180 to 8 + 354 | 174 | Vijadukt Vlakovo |
| Spojni put sa gradom | | |
| 0 + 700 to 1 + 200 | 500 | Prelaz preko raskršća |
| 1 + 450 to 1 + 610 | 160 | Podvožnjak ispod željezničkog trougla Briješće |
| 4 + 770 to 4 + 890 | 120 | Most preko rijeke Bosne |
| Briješće-Stup Spoj (Transverzala XII na M5) | | |
| 0 + 940 to 0 + 985 | 45 | Dodatni most preko Miljacke paraleno sa postojećim |

Nasipi

Na značajnoj dužini, trup puta kako obilaznice tako i spojnog puta se nalazi na nasipu. Duž dionice plavne ravnice od km 2 do km 6.4 nagib puta obilaznice se podiže iznad okolnog terena na nasipu. Nakon napuštanja tunela Ožege u km 2 put je smješten na visokom nasipu od oko 9 metara iznad terena, koji se onda spušta na oko 4 metra u km 2.4. Odatle pa do km 4.5 prosjećna visina nasipa je 4 metra iznad postojećeg terena. Nakon km 5 nasip se podiže na 6 metara pošto obilaznica treba na pređe preko puta Butila – Doglodi. U polju Butila oko km 6 trasa je oko 2 metar iznad terena gdje počinje da se penje prema 6 metara prije nego što uđe u brda Treševine. Spojni put prolazi kroz plavnu ravnicu rijeke Miljacke na nasipu visokom oko 2 – 3 metra. Dodatne kolovozne trake za spoj Brijesce – Stup će biti priključene na postojeći put koji se takođe nalazi na nasipu.

Usječene dionica

Dok je veći dio trase podignut na nasip, potrebno je usjeći nekoliko dionica:

* Na oba kraja tunela Oštrik i Ožega potrebno je usjecanje relativno kratkih dionica.
* Prelazak preko brda Treševine zahtijeva usjecanje tri dionice. Jedna najduža dionica za usjecanje je locirana tamo gdje trasa ulazi u brdo Tresevine od Km 6+450 do 6+650 (200 m). Tamo je potrebno usjecanje dionice na padini brda sa postavljanjem potpornih zidova i dubinom usjecanja do 15 metara. Nadalje, na oba kraja tunela Treševine potrebna su slijedeća usjecanja: na istočnom ulazu km 7+110 do 7+195 (85 m), a na zapadnom ulazu u km 7+357 do (do skoro 6 metara dubine) sa potpornim zidovima 7+482.
* Na dionici 2 kolovozne trake od Vlakova do Blažuijskog Raskršća od Km 8+813 do 9+186 (373 m), potrebno je usjecanje u nagetom terenu sa zidovima; i
* u Rogacicima na km 9+000 do 9 +186 gdje se trasa prosjeca kroz vrh jugo-istočne strane brda (9 m dubina usjecanja).

Nadvožnjaci i podvožnjaci kod ukrštanja sa putevima i željezničkom prugom

Duž rute nekoliko nadvožnjaka i podvožnjaka služe za povezivanje lokalnih puteva i poljoprivrednih staza.

Izmještanje postojećih puteva je planirano kao što slijedi:

* Izmještanje puta M18 na početku obilaznice (objekti za ovo već su bili pripremljeni u predratnom periodu).
* Premještanje Partizanskog Mosta koji je korišten za motorizovani saobraćaj u Reljevu. Novi most će prelaziti preko obilaznice 175 metara prema sjevero-zapadu nizvodno od rijeke Bosna.
* Skretanje lokalnog puta koji služi kao pristupni put do Sarajevo Gasa i sarajevskog pogona za prečišćavanje otpadnih voda zapadno od Rajlovca.

Željeznička pruga će se prelaziti nadvožnjakom, sa jednim izuzetkom: Na spojnom putu koji prilazi Briješću, predloženo je da se gradi podvožnjak.

Ispod postojećeg trougla željezničke pruge Rajlovac – Ploče i Rajlovac – Sarajevo Put će nastaviti tako da se ukrštava sa raskrsnicom u Briješću.

Petlje

Planirani su slijedeći projekti petlji:

Početak obilaznice u Jošanici

Na početku u blizini Jošanice obilaznica je postavljena na postojeću trasu puta M18, dok će se put M18 odvajati sa obilaznice. Obilaznici će se moći prići samo sa Sjevera. Ovdje nije planirana nikakva petlja pošto nekoliko stotina metara sjeverno već postoji petlja koja reguliše tokove saobraćaja prema Tuzli, Sarajevu i Zenici.

Petlja Butile

Petlja spaja spojni put sa obilaznicom južno od Bjelugovića. Planirana je kao petlja u dva nivoa u obliku trube.

Rondo na Blažujskom -Raskršću

Aktuelna raskrsnica (lokalno poznata kao Mostarsko Raskršće) se zamjenjuje sa raskrsnicom sa kružnim tokom saobraćaja sa jednom kolovoznom trakom i sa unutrašnjim krugom čiji je radijus od 50 metara.

Petlja Briješće

Planirana je petlja oblika ‘Romba’ sa semaforima na putu M5. Postojeći put se proširuje sa dvije na četiri kolovozne trake od Briješća (M5 – raskrsnice sa ulicom Safeta Zajke) južno prema Stupskoj petlji. Spojni put nastavlja istočno dalje od petlje Brieješće kako bi se povezao sa ulicom Safeta Zajke na njenom nivou. Zapadno istočni saobraćaj usmjeren je trakama koje dolaze sa obilaznice I vode prema ulici Safeta Zajke a direktne trake u suprotnom smjeru su usmjerene preko nadvožnjaka iznad iznad petlje.

Pomoćni elementi

Projekat nadelje uključuje:

* Sistem odvodnje kišnice (uključujući dionice na objektima),
* Infrastrukturu za sigurnost saobraćaja (zaštitne ograde/odbojnike, ograde, informativne znakove),
* Infrastrukturu za zaštitu okoliša (nasipe i table za zaštitu od buke, zaštitne pojaseve od biljaka i zelenila),
* Infrastrukturu za održavanje

### Raspored kolovoznih traka i fazno izvođenje

Od samog početka u Jošanici pa do petlje sa spojnim putem u Bjeloglavcima, put obilaznice je planiran kao autoput sa četiri kolovozne trake (2 x 2 kolovoz) i gradio bi se u jednoj fazi (dužina 4.4 km).

Dio obilaznice zapadno od petlje sa spojnim putem pa do Vlakova bi se gradio kao put sa dvije kolovozne trake u prvoj fazi sa opcijom proširenja na 4 kolovozne trake u budućnosti. Građevinski objekti (tuneli, vijadukti) bi bili podjeljeni fazno kao što slijedi: tunel Treševine, pošto bi se gradio metodom “sjeci i pokrij” bio bi građen već u prvoj fazi za četiri kolovozne trake. Vijadukt Treševine i vijadukt Vlakovo u prvoj fazi bi se gradili kao kolovoz sa dvije trake. Drugi objekti bi se gradili odmah pored prvih u fazi proširivanja kasnije.

Ostatak zapadne dionice obilaznice od Markovića do Mostarskog raskršća bi se gradio kao put sa 2 kolovozne trake (2.0 km).

Spojni put do Sarajeva je takođe planiran za izgradnju u obliku autoputa sa kolovozima 2 x 2 (četiri kolovozne trake) u jednoj fazi. On se sastaje sa gradskom putnom mrežom u Briješću (4 km) i nastavlja preko puta M5 do ulice Safeta Zajke (0.5 km).

Na spoju Briješće – Stup planiran je dodatak dvije kolovozne trake ( u dužini od 1.1 km).

### Tehnički parametri

Dionice puta su projektovane korištenjem geometrijskih parametara za Transevropke Autoputeve za brzine koje su navedene u Tabeli.

1. Klasa puta i projektovana brzina na dionicama Projekta

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dionica** | **Svrha puta / Klasa** | **Projektovana brzina** |
| Jošanica – Butila | Obilaznica | 100 km / h |
| Butila - Vlakovo | Obilaznica | 100 km / h |
| Vlakovo - Blazuj | Međugradski put / Ulazni | 80 km / h |
| Butila – Brijesce | Spojni put | 100 km / h |
| Petlje | Ulazni/izlazne rampe | 50 km / h |

1. Širina elemenata puta

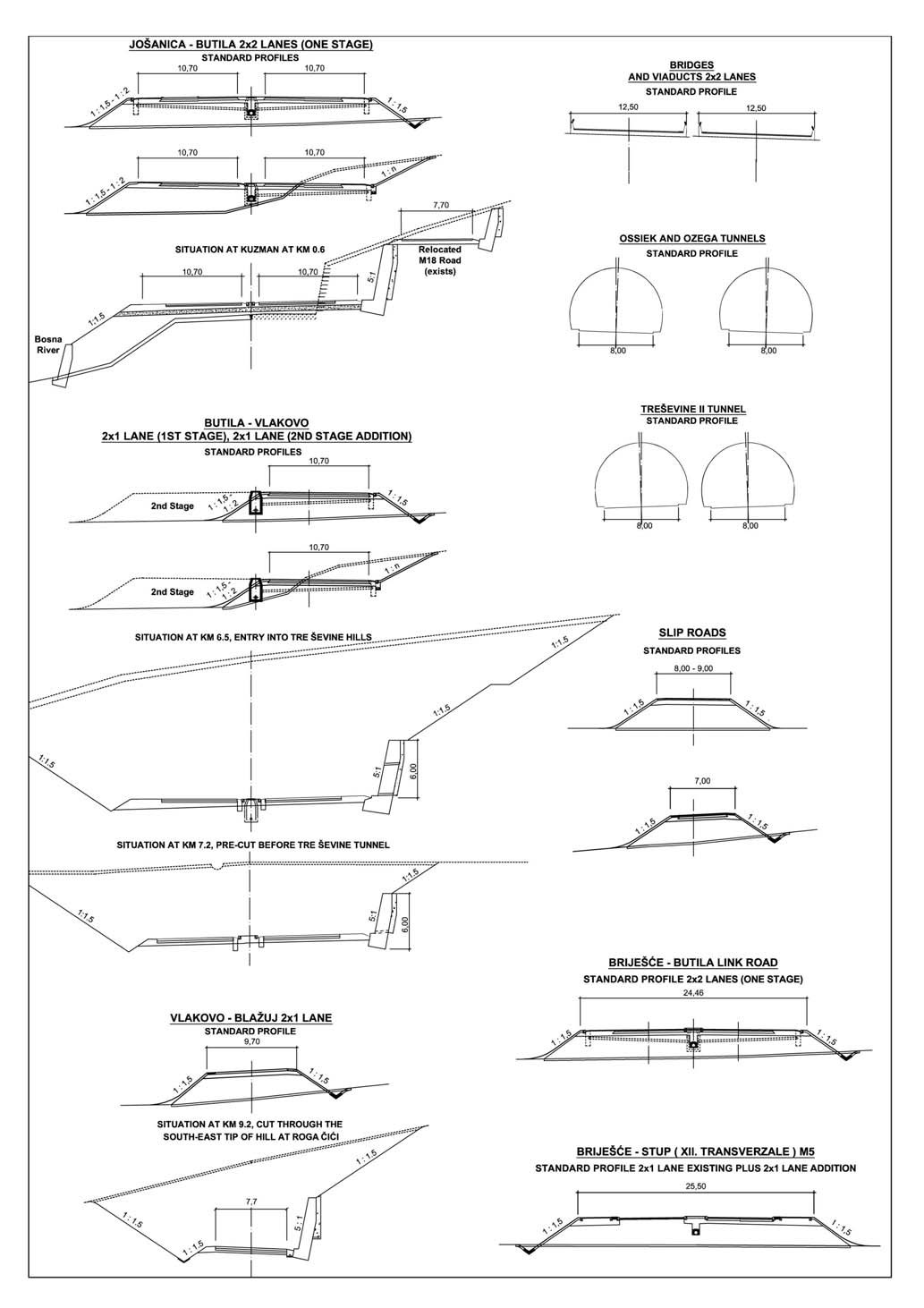
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Dionica Josanica Butila** | **–** | **Dionic Butila Vlakovo** | **–** | **Dionica Vlakovo Blazuj** | **–** | **Dionica Butila Brijesce** | **–** |
| **Broj sobračajnih traka** | 4 | | 2 | | 2 | | 4 | |
| **Širina saobraćajne trake [m]** | 3.75 | | 3.75 | | 3.5 | | 3.5 | |
| **Širina razdjeljnog pojasa [m]** | 4 | | nema | | nema | | 2.7 | |
| **Širina ivičnih oznaka [m]** | 2 x 0.20 | | 2 x 0.20 | | 2 x 0.20 | | 2 x 0.20 | |
| **Širina zaustavne trake [m]** | 2.5 | | 1.65 | | nema | | 2.5 | |
| **Širina čvrste trake [m]** | 0.50 (L), | | 0.50 (L) , | | 2 x 0.35 | | 0.35 | |
| 0.20 (R) | | 0.20 (R) | |
| **Širina bankine [ m ]** | 2 x 1.18 | | 1.0 (L) ,  1.18 (R) | | 2 x 1.00 | | 2 x 1.18 | |
| **Ukupna širina [m]** | **25.5** | | **10.5** | | **10** | | **24.5** | |

Na dionici sa četiri kolovozne trake širina kolovoza će iznositi 25 metara, a na dionici sa dvije kolovozne trake širina će iznositi od 10 – 11 metara u zavisnosti o situaciji na lokacijama na pojedinim dionicama.

Ove vrijednosti se odnose na dimenziju kolovoza. Širina osnove nasipa može biti veća u zavisnosti od visine nasipa. Ukupna širina trupa puta lokalno se određuje dimenzijama nasipa i strukturom terena. Predviđa se da padine nasipa budu u opsegu od 1:1.5 do 1:2. Posebno na lokacijama sa visokim nasipima to može rezultirati znatnom širinom osnove trupa puta.

Standarni poprečni presjeci i primjeri poprečnih presjeka za posebne lokacije gdje teren zahtijeva širu osnovu su prikazani na slijedećem primjeru.

1. Standarni poprečni presjeci



## Izgradnja puta

### Koncept izgradnje

Nivo detalja koncepta

U slijedećem dijelu se govori o konceptu izgradnje i nivou planiranja detalja koji su na raspolaganju u ovoj fazi studije ekonomske opravdanosti. Na ovoj informaciji takođe se bazira i procjena negativnih uticaja koji se enevtualno mogu javiti u vezi sa izgradnjom (cf. Dio 4) a takođe I mjere ublažavanja I praćenja (cf. Dio 5).

U ovoj fazi planiranja teško je opisati realan scenario izgradnje, pošto glavni projekat još uvijek nije izrađen. Detalji koji se odnose na metode izgradnje, materijale, dinamiku i lokaciju građevinskog kompleksa kao i na pristup gradilištu bit će određeni nakon određivanja izvođaća radova.

Organizacija poslova

Pošto strategija ugovaranja nije dostupna u ovoj fazi planiranja, još uvijek nije jasno kako će radovi biti raspoređeni u određene lotove radova. Međutim, predvidljivi scenario bi mogao biti da se radovi podijele u četiri ugovora. Detaljnije to bi moglo biti kao što slijedi:

* Obilaznica sa četiri kolovozne trake istočno od petlje Butila, između Butila i Jošanice.
* Obilaznica sa dvije kolovozne trake zapadno od petlje Butila in, između Butila i Mostarskog raskršća.
* Spojni put sa četiri kolovozne trake između Briješća i Butila; i
* Nadogradnja dionice Brijesce – Stup na autoput sa 4 kolovozne trake i produženje spoja između Briješća i povezivanje sa ulicom Safete Zajke.

Dinamika izgradnje

Sveukupna dinamika izvođenja radova će se odrediti razmatranjem slijedećeg:

* Za dionice autoputa sa četiri kolovozne trake (obilaznica istočno od Butila i spojni put) će trebati duži vremenski period nego za izgradnju dionice sa dvije kolovozne trake (obilaznica zapadno od Butila). Za spojeve sa mrežom, uključujući nadogradnju spojnog puta Brijesce – Stup će trebati još manje vremena;
* Obilaznica istočno od Butila, spojni put i obilaznica zapadno od Butila bi svi trebali da budu završeni u isto vrijeme. Ovo podrazumjeva da bi kraći ugovor, za obilaznicu istočno od Butila, mogao započeti kasnije;
* Spojevi na mrežu bi se mogu graditi neovisno od drugih dijelova projekta
* njihovo korištenje ne zavisi od toga da li su druge dionice završene.
* Zamišljen je slijedeći ukupni vremenski okvir:
* Za dionice sa četiri kolovozne trake (obilaznica istočno od Butila, spojni put) će trebati 4 godine za izgradnju,
* Dionica sa dvije kolovozne trake (obilaznica zapadno od Butila) će trebati 3 godine za izgradnju, a
* Preostali spojevi na mrežu (petlje) 2.5 godine.

Što se tiće ostale izgradnje, općenitoo je zamišljeno slijedeće:

* Radovi na izgradnju ceste će teći paralelno duž cijele linije obilaznice, a
* Radovi na velikim tunelima i građevinskim objektima će teći jedan za drugim za svaki pojedinačni objekat.

Metode izgradnje

Radovi će biti izvođeni korištenjem konvencionalnih tehnika izgradnje bazirano na metodama intenzivnog korištenja opreme.

Mostovi i objekti će se graditi od armiranog betona (monolitske ili prifabrikovane prednapregnute konstrukcije) čiji će se temelji postavljati direktno na laporac i šljunak ili indirektno putem pobijanja šipova.

Tuneli Oštrik i Ožega će biti uvedeni u konsolidovane krečnjačke stijene. Metod izgradnje tunela će se vjerovatno bazirati na Novoj Austrijskoj Metodi Izgradnje Tunela (NATM). Osnovna osobina NATM metode je brzo postavljanje špricanog bezona kojim se vrši oblaganje nakon bušenja tunelske cijevi. NATM metoda se može koristiti bilo kod metode miniranja ili neke druge metode bušenja. Detaljno istraživanje uvjeta zemljišta će pokazati da li je potrebna upotreba eksploziva.

Zbog nepovoljnih geoloških uvjeta (glina – degradirani sedimenti laporca , sa tankim međuslojevima), tunel Treševine će najvjerovatnije morati da se gradi metodom “Cut & Cover” (“otkopaj i zatrpaj”).

Nasipi će se formirati od standardnog materijala za ispunu (zemljani materijal). Za početne slojeve nasipa, i za završni sloj ispod asfaltne površine kolovoza, bit će potreban stjenoviti materijal za ispunu iz kamenoloma.

Finalna obrada puta će se vršiti asfaltom.

U toku faze izrade glavnog projekta, identifikovati će se izvori osnovnih materijala, a izvršit će se i procjena pogodnosti materijala.

### Građevinski materijali i količine

U fazi planiranja, iz tehničkog izvještaja se mogu dobiti indikativni ukupni predmjeri radova koji uključuju procjenu građevinskih materijala koji su potrebni i koje treba transportovati. Kasnije, u toku faze izrade glavnog projekta, identifikovat će se izvori osnovnih materijala, a izvršit će se i procjena pogodnosti materijala. To će biti zadatak Konsultanta za izradu Projekta u slijedećoj fazi planiranja koji će identifikovati i procijeniti ove aspekte. Ovo će uključivati i pripremu šeme za prevoz mase u svrhe procjene potrebnog transporta, sa naznakom lokacija odabranih pozajmišta za uzimanje materijala, kamenoloma i odnosne procijenjene količine.

Glavnina nasipa će biti izgrađena od zemljanog, a ne od kamenog materijala. Ovaj zemljani materijal je III6 i I IV kategorije, dobijen iskopom usjeka i tunela kao i iz pozajmištava koja se nalaze uz trasu.

Kameni materijal iz tunela će najvjerovatnije biti korišten kao glavni materijal ispune gdje god je to moguće. Ako se koristi na poseban način koji je gore opisan (npr. početni slojevi), potrebno ga je ispirati, drobiti do odgovarajuće granulometrije itd., što će na nekim mjestima zahtijevati dodatnu opremu i ispirače, ili isti transportovati nazad i naprijed do kamenoloma gdje ja takva oprema smještena.

Iz indikativnog predmjera radova proizilazi da će procijenjenih 207.000 m3 materijala iz III i IV kategorije iz radova biti transportovano na relativno kratku udaljenost (prosječno oko 500 m), dok će sljedećih 588.000 m3 materijala biti transportovano prosječno 4 km iz loklanih pozajmištava.

Materijal iz radova će biti transportovan duž gradilišta, transportnim putevima unutar definisanih granica gradilišta. Matrijal iz pozajmištava će takođe vjerovatno biti transportovan duž definisanih transportnih puteva, mada se neki mogu protezati izvan gradilišta. Možda će biti materijala iskopanog iz usjeka koji neće biti prihvatljiv za ugradnju u nasip, pa će se vjerovatno takav materijal koristiti za vanjsko uređenje. U ovoj fazi planiranja nije moguće predvidjeti količine takvih materijala, prva indikativns cifra je oko 100,000 m³. Međutim ovo se može izračunati u toku izrade glavnog projekta kada se izvši ispitivanje i klasifikacija materijala.

U posebne svrhe će biti potrebno nekih 220,000 m³ kamenog materijala za ispunu (V i VI kategorije), kao što su početni slojevi nasipa i završni slojevi ispod površine puta. Ovaj materijal će se dovoziti iz kamenoloma.

Takođe je vjerovatno da će biti određenih količina viška materijala, koji može biti korišten bilo za vanjsko uređenje ili se može deponovati za buduće proširenje dionice zapadno od petlje Butila. Višak mase se može odrediti jedino u toku faze izrade glavnog projekta.

U sadašnjoj fazi planiranja, nisu definisana moguća izvorišta materijala, kamenolomi i pozajmištava. Međutim, kamenolom smješten južno od Hadžića, na otprilike 6.5 km južno od Mostarskog raskršća je označen kao potencijalno izvorište.

Beton će biti transportovan na gradilišta auto-mješalicama sa postojećih betonskih baza, ili će u ovu svrhu izvođač(i) uspostaviti svoje lokalne baze. Maeđutim, u ovoj fazi planiranja nije na raspolaganju nikakav koncept. Isto se odnosi i na asfaltne materijale koji će se koristiti za kolovoz (moguće postavljanje lokalnih asfaltnih baza).

### Prostorni zahtjevi izgradnje

U toku izgradnje, će biti potreban privremeni radni prostor koji će se protezati izvan gradilišta puta. Međutim, potreba za dodatni, privremeni prostor za izgradnju van stavrno potrebnog prostora trase je minimizirana kada je izgradnja organizovana na takav način da se naknadno napreduje dionicom trase gdje je konstrukcija nasipa već oformljena a sama trasa se koristi kao transportni pravac.

Može se pretpostaviti da će postojati potreba za lokalnim prostorom za izgradnju za svaki veći građevinski objekat kao što su tuneli, mostovi i vijadukti, dok se nasipi većinom mogu graditi bez potrebnog dodatnog prostora van gabarita potrebnih za konačni objekat.

Imajući u vidu veličinu projekta, može se pretpostaviti da će svaki izvođač instalirati određena grupisana postrojenja na ili u blizini gradilišta svoje dionice. Generalno, potrebni privremeni prostor i formiranje gradilišta za pojedinačne objekte treba biti unutar granica gradilišta.

U sadašnjoj fazi planiranja, ne mogu se procijeniti potrebe za privremenim prostorom. Glavni projekat će predvidjeti površine za izgradnju po aktivnostima, uključujući uredske prostore izvođača radova itd.

### Gradilišni transport i saobraćaj

Pristup i transport

U sadašnjoj fazi planiranja, nije na raspolaganju koncept za prilazne i pristupne pravce gradilištu sa sistema javnih puteva.

Kao opšti koncept, transport materijala će se vršiti trasom same obilaznice i spojnog puta, što je više moguće, kako je naprijed navedeno. Privremeni gradilišni putevi paralelni sa dionicama trase se mogu razmatrati samo kada je to neizbježno i kada nije u konfliktu sa osjetljivim karakteristikama okoliša. Biće neophodno definisati gradilišne pravce pristupa na trasu sa ulazima i izlazima sa mreže javnih puteva i eventualne lokalne privremene gradilišne pravce. Koncept gradilišnog saobraćaja nije na raspolaganju u ovoj fazi.

Kretanje gradilišnog saobraćaja

U ovoj fazi nisu na raspolaganju detalji organizacije radova, lokacije glavnih izvorišta materijala, transportni pravci itd. Međutim, razmatrajući količine koje će biti transportovane u toku izgradnje, postaje očigledno da će saobraćaj u vezi sa izgradnjom biti značajan.

Za proračun kretanja saobraćaja, može se pretpostaviti da standardni 3- osovinski kamioni mogu transportovati oko 6 do 8 m³ materijala po svakoj vožnji, ovisno o gustini materijala. 4-osovinski kamioni mogu transportovati oko 12 m³ materijala, a kiperi sa prikolicom oko 18 m³.

Iz gore navedenog, pretpostavljaući da će se koristiti 3-osovinski kamioni, procjena kretanja kamina je sljedeća;

* + - * 207,000 m³ iskopa na gradilištu transportovanog duž transportnih pravaca na gradilištu na kratkoj udaljenosti do 500m (tj. duž trase) iznosi oko

34.000 vožnji kamiona.

* + - * 588,000 m³ iskopa sa pozajmišta u blizini gradilišta transportovanog duž definisanih pravaca (što treba da isključuje korištenje javnih puteva gdje god je to moguće) i transportni pravci na gradilištu sa transportom od 4 km ili manje iznosi 98.000 vožnji kamiona.
      * 220,000 m³ transportovanih javnim putevima iz kamenoloma Hadžići iznosi oko 36.000 vožnji kamiona.

Transport drobljenog kamena iz kamenoloma Hadžići koji je smješten otprilike 6.5 km od Mostarskog raskršća na M-18 se može prevesti8 na prosječno 30 vožnji kamiona na dan za 4 godine. Međutim, ovisno o organizaciji paketa radova, dinamike radova na dionicama itd., može se pretpostaviti da su moguće znatno veće cifre9. Prosječna transportna udaljenost od gradilišta projekta je oko 14 km.

Detalji transporta materijala će biti poznati tek nakon obavljenog detaljog proračuna mase i udaljenosti u fazi izrade glavnog projekta.

### RAZMATRANE ALTERNATIVE PROJEKTA

Za ovaj projekat, koji se sastoji od projekta izgradnje obilaznice i spojnog puta, kao dio Studije izvodljivosti razmatrane su razne alternative i opcije. Detalji o tome se mogu pronaći u *Kratkom Izvještaju o Alternativama (decembar 2002)* kao i u *Izvještajima Studije o Tehničkoj i Ekonomskoj Izvodljivosti Projekta, (maj 2004*). Glavne alternative i opcije koje su se razmatrale, kao i rezultati ovih razmatranja, koji su uključivali i ekološke komponente kao integralni dio balansirajućih za i protiv argumenata, sažeti su u narednom dijelu.

### Alternative Projekta Obilaznice

* + - * Nulta Alternativa

Scenario bez poduzimanja ikakve aktivnosti (tj. bez projekta) ne bi promijenio sadašnju nezadovoljavajuću situaciju zagušenja koja bi se nasuprot tome pogoršala sa vremenom i sa povećanjem kako lokalnog tako i tranzitnog saobraćaja. Pored toga, ne poduzimanje nikakve aktivnosti bi ostavilo rupu u budućoj E73 brzoj cesti koja će biti dio Transevropskog Koridora Vc.

* + - * Unapređenje postojeće putne mreže (dodatne kolovozne trake na nekim dionicama)

Postojeća putna mreža prolazi kroz djelomićno naseljena područja i predgrađa Sarajeva (uključujući pješake i spori saobraćaj). Povečani tranzitni saobraćaj na unapređenoj postojećoj putnoj mreži u budućnosti bi povečao ukupne kolizije pomješanih vrsta saobraćaja i rizik od saobraćajnih nezgoda, a takođe bi povećao i nivoe buke i aero zagađenje duž postojećih putnih pravaca. Takođe postoje i fizičke prepreke za dodavanje novih kolovoznih traka, a posebno, između Rajlovca i Briješća bile bi potrebne zasebne trase za saobraćaj koji ide prema sjeveru i za saobraćaj koji ide prema jugu koje bi okruživale stambena naselja, a bilo bi potrebno i uklanjanje nekih kuća. Isto kao i scenario ne poduzimanja nikakve aktivnosti, unapređenje postojeće putne mreže ne bi bilo kompatibilno sa konceptom autoputa duž Koridora Vc .

* + - * Projekat obilaznice bez spojnog puta

Bez spojnog puta, u projektu bi nedostajala najbitniji putno pravac za odušak saobraćaja koji ide prema gradu. To je potvrđeno saobraćajnim i ekonomskim modeliranjima.

### Opcije za određivanje putnog pravca, raspored koloviznih traka i određivanje faza izgradnje

Za glavnu organizaciju projekta istraživane su komponente obilaznice i spojnog puta, opcije određivanja putnog pravca, alternativni raspored kolovoznih traka i opcije fazne izgradnje.

Opcije za određivanje putnog pravca

Generalno govoreći trase obilaznice i spojnog puta ograničene su topografijom terena kao i planom grada i njegovih predgrađa, a i obilaznica i spojni put su sadržani u Regulacionom Planu grada Sarajeva kao i u Prostornom Planu Kantona.

Predratni projekat je uključivao poslove regulacije rijeke koji su se odnosili na odsijecanje menaderskog rukavca (paralelno sa obilznicom km 3.2 – km 3.8). Odsjecanje velikog riječnog menadra kao što je planirano u prijeratnom periodu nije u skladu sa modernism plitikama plniranja i najboljom praksom u Evropi vezano za plavne ravnice i zaštite od poplava. 10 Prijerani planovi su namjeravali zamijeniti dionicu od 1.200 metara prirodnog protoka rijeke (uključujući 1.000 metara meanderskog rukavca) novom pravom riječnom dionicom dužine od oko 620 metara. Stvarno skraćenje trenutne dužine rijeke bi bilo oko 650 metara.

Zajedno sa mjerama predviđenim u prijeratnim planovima bi išla degradacija i gubitak prirodne i netaknute dionice rijeke sa obalnom šumom s obje strane meandra. Novi kanal za skretanje rijeke bi uništio oko 2 hektara vlažnih obalnih šuma koje rastu na nizu paralelnih plavnih vododerina (bayou) i negativno utiču na preostali dio (približno 2 hektara) zbog promjene uvjeta vlažnog područja. Ove vegetacijske vrste (inter alia koje su sačinjene od šiblja johe i vrbe) su danas veoma rijetke u Bosni. U Evropskoj Zajednici ovakva staništa su od veoma važnog interesa za očuvanje (prema Aneksu I Direktive o staništima 42/93/EEC); odnosni prioriteti zaštite još uvijek nisu uspostavljeni u Bosni.

Što se tiće hidrologije, ovakvo ispravljanje i smanjenje dužine kanala, će povećati nagib kanala, brzinu protoka i eroziju. Bez značajnih građevinskih mjera kao što su oblaganje obala kamenom i pravljenjem kaskada u koritu rijeke, najvjerovatnije bi došlo do progresivnog uzvodnog snižavanja korita rijeke, što bi rezultiralo promjenama uzorka protoka u gornjim nivoima rijeke, kao što je premještanje kanala korita rijeke. 11 Ove mjere bi se trebale prošititi i mnogo dalje od samog mjesta skretanja rijeke. Ovo dodaje gubitku prirodnih dionica rijeke i ekologije koja je vezana za to. Pored toga, odsijecanje menadra i knaliziranje ove dionice bi rezultiralo smanjenjem zone zadržavanja plavne vode i na taj naćin povečalo pritisak plavljenja nizvodno od skretanja, što nije u skladu sa sadašnjom praksom sprečavanja od poplava (kao što je gore navedeno).

Prema tome, za centralni dio obilaznice između Reljeva i Butila razmatran je određeni broj opcija kako bi se provjerilo da li se može naći najpovoljnije rješenje:

* + - * *Opcija 1*: Trasa onako kako je planirano u predratnom periodu sa petljom koja povezuje spojni put a koja je locirana između Bjelugovica i rijeke Bosne uključujući skretanje rijeke Bosne između Bjelugovica i Reljeva.
      * *Opcija 2*: Južna trasa sa petljom spojnog puta smještenom južno od rijeke Bosne između Sarajevskog pogona za prečiščavanje otpadnih voda i Rajlovca.
      * *Opcija 3*: Ista kao Opcija 1 ali bez skretanja rijeke Bosne između Bjelugovica i Reljeva i umjesto toga postavljanje 2 dodatna mosta preko rijeke Bosne.

Razmatrajući niz faktora, smatra se da je Opcija 3 (originalna prijeratna trasa sa 2 dodatna mosta preko rijeke Bosne) najopravdanija. Rezimirano, ključni ekološki argumenti za i protiv bili su identifikovani kao što slijedi:

Alternativna južna trasa (Opcija 2) u centralnom dijelu projekta ima za jedan dio neke prednosti nad osnovnom trasom (Opcija 1), a posebno istočno od petlje Butila. Značajna prednost je ta da Opcija 2 izbjegava odsjecanje meanderskog rukavca rijeke Bosne i prolazi pored ekološki veoma vrijedne vegetacije na jugu. Opcija 2 takođe pomjera petlju sa spojnim putem prema jugu, a na taj naćin pomjera izvore buke dalje od naselja i štiti pritrodna staništa. U zapadnom dijelu, međutim, velika nepodijeljena i neometana plavna ravnica bi bila presjećena na pola vesokim nasipima i objektima sa negativnim posljedicama na plavno ponašanje rijeke, kvalitet staništa ptica i na prirodu (pejsaž). Opcija 2 nije u skladu sa prostornim planom, pošto se trasa ove opcije razlikuje u poređenju sa koridorom koji je bio rezervisan za obilaznicu u prostornom planu.

Kao kompromis smatra se da je Opcija 3 bolje rješenje pošto ona zadržava trasu na prvobitnim lokacijama pa na taj naćin izbjegava sukob sa Urbanističkim planom12. Izbjegava se odsjecanje menaderskog rukavca rijeke Bosne (Opcija 1) koje ima negativne hidrološke i ekološke uticaje. Preferirano rješenje sa 2 mosta ne predstavlja značajan rizik od povečanja zagađenja rijeke, pošto je sakupljanje otpadnih tekućina sa kolovoza mostova i njihovo prečiščavanje prije pražnjenja uspostavljeno prema praksi projektovanja građevinskih objekata (vidi TEM standarde).

Raspored kolovoznih traka i opcije fazne izgradnje

Za rezimiranje rasporeda kolovoznih traka uzeti su rezultati tehničkih i ekonomskih rasprava:

* + - * Spojni put do Sarajeva treba da se gradi u jednoj fazi izgradnje kao autoput sa 2 x 2 kolovozom (tj. 4 kolovozne trake). Ovdje su uzete u obzir karakteristike korištenja i pitanja sigurnosti saobraćaja, uključujući sve preporuke TEM Standarda za primjenu fazne izgradnje.
      * Takođe krak obilaznice istočno od petlje Butila bi trebao da se gradi kao 2 x 2 kolovoz, posebno uzimajući u obzir operativne karakteristike, sigurnost saobraćaja, a takođe i da se osigura konzistentan profil puta koji je pružen vozačima na glavnom putnom pravcu Zenica-Jošanica-Butila- Sarajevo.
      * Obilaznica zapadno od Butila bi se gradila kao kolovoz sa 2 kolovozne trake (tj. po jedna u svakom pravcu) sa opcijom kasnijeg proširenja na 4 kolovozne trake, dok bi dionica od Vlakova do Blažujskog Raskršća predviđena samo kao ulazni put (uzimajući u obzir da je namjera da ta dionica služi kao buduća Petlja Vlakovo za povezivanje na autoput Koridora Vc ).

Odabrani Projekat obilaznice

Bazirano na izbalansiranom razmatranju tehničkih, ekonomskih i ekoloških pitanja, a nakon rasprava i diskusija sa Direkcijom cesta FBiH, EIB i EBRD, projekat koji je bio označen kao “Alternativa 9.3” u studiji tehničke izvodljivosti je predložen kao preferirani projekta obilaznice u studiji izvodljivosti. To je originalna trasa obilaznice s tim da se skretanje rijeke zamjeni sa 2 mosta (Opcija 3) i to obilaznica sa 2 kolovozne trake zapadno od Butila (opija za dodavanje 2 kolovozne trake u kasnijoj fazi), obilaznica sa 4 kolovozne trake istočno od Butila, i spojni put do grada sa 4 kolovozne trake. (Ovo je detaljno opisano u Opisu projekta Dijelovi [2.2](#_bookmark9) i [2.3](#_bookmark13) gore).

Glavni faktori koji su uticali na odluku bili su sigurnost saobraćaja (kontinuirana trasa), postojeći regulacioni plan Kantona Sarajevo, i uticaji na okoliš (negativni uticaji na hidrologiju rijeke i plavne ravnice i na ekologiju prirodnog obalnog šumskog zemljišta).

# POLAZNI EKOLOŠKI USLOVI

## Opći osvrt na područje projekta

Bosna i Hercegovina se nalazi na jugoistoku Evrope, graniči sa Jadranskim morem, Hrvatskom i Srbijom i Crnom Gorom. Terenom dominiraju planine i doline. Visina terena se postepeno povećava od najniže tačke Jadranskog mora (nadmorska visina 0) do najviše tačke planine Maglić (2,836 m).

Područje projekta je smješteno unutar centralnog brdovitog područja Bosne, detaljnije, u sjevernom dijelu Sarajevskog Polja i okolnih brda. Sarajevsko polje se nalazi u kotlini između visokih planina poput Bjelašnice i Igmana na jugozapadu i planina niske i srednje nadmorske visine na sjeveru i sjeveroistoku. Prosječna nadmorska visina je oko 500m. Najniža tačka se nalazi na sjeveroistoku u Reljevu.

Površina Sarajevskog Polja je 32 km2. Izvor rijeke Bosne se nalazi na zapadnoj granici područja, a njen tok je pretežno orijentiran ka jugoistoku. Pritoke rijeke Bosne su Zujevina, Željeznica, Dobrinja i Miljacka.

## Geologija

### Dostupne informacije

Vrste stjenskog masiva su odredjene korištenjem geoloških karata Sarajeva 1100.000 i Rajlovca 125.000. Daljnje pojedinosti su prikupljene iz literature (Geoinženjering 1979) i posmatranjem u toku terenskih ispitivanja.

### *Opći pregled*

Područje istraživanja se može podijeliti u dva geomorfološka dijela

Najviše planine se nalaze južno od područja istraživanja i dosežu 1000m iznad nadmorske visine. U ovom području dominiraju kraški vapnenac i dolomit. Planinsko područje srednje nadmorske visine (700-1000m) je uglavnom sačinjeno od vapnenca, te je bogato brojnim izvorima. Niže planine (500- 700m) su sačinjene od dolomita, vapnenca, trijaskih sedimenata kao i od tercijarnih slatkovodnih sedimenata u visočijim predjelima. Niži dijelovi su sagrađeni od tercijarnih sedimenata sa kvartarnim terasama.

Plavno područje Sarajevskog Polja čini drugu po veličini morfogenetsku jedinicu. Područje se sastoji od krivudavog toka rijeke Bosne i njene aluvijalne ravni, a na zapadnom dijelu i od pritoka sa do tri terase (morfogenetske jedinice sastavljene od pijeska i šljunka).

Sarajevsko polje je locirano na području dodirivanja unutrašnjih i centralnih bosanskih dinaridskih alpi, koje su intenzivno tektonski poremećene. Najznačajnija tektonska linija je rasjed Busovača, koji se nalazi jugoistočno od Ilidže. Sarajevsko polje se može podijeliti u dva dijela:

Prvi, mlađi dio, se proteže od podnožja planine Igman (jugozapadno od Vrela Bosne) prema istoku, otprilike do podrčja Blažuj-Ilidža-Kotorac. Termalne vode se pojavljuju u istočnom dijelu ove cjeline i prisutne su sve do sjeverozapada. Na osnovu rezulata proučavanja je lako uočljivo, da je veličina čestica tipična za uslove kvartarne sedimentacije. Najtanji slojevi su locirani u okolini Vojkovića i južno od Plandišta. U blizini Stojčevca-Bačeva se debljina povećava. Kvartarni glineni sedimenti se nalaze relativno duboko (nekih 40 metara) za razliku od grubljih materijala, koji su se taložili južnije, na nekadašnjim ušćima rijeka. U ovom području su prisutni gornji i donji vodonosni horizonti sa značajno drugačijim hidrološkim karakteristikama.

Drugi dio Sarajevskog polja je lociran sjeveroistočno od područja Blažuj- Ilidža-Kotorac. Kvartarni slojevi se nalaze relativno plitko, najviše do deset metara (kao npr kod Rajlovca).

Sedimenti srednjeg miocena: Šljunak, Pijesak i Laporac

Tercijarni sedimenti, kao šljunak, pjesak i laporac se nalaze na 0+000 i 1+200 kilometru trase, iako dominiraju nižim predjelima padina okolnih brda i dubljim dijelovima dna Sarajevskog polja. Glavne karakteristike sedimenata na padianama su oštećenost uvjetovana vremenskim promjenama kao i zrnasta građa.

Lapor, dolomit i trijaski sedimenti

Niže planine (nadmorske visine od 500-700m) su sačinjene od laporca, dolomita i nekih trijaskih sedimenata. Brežuljci Ožege i Oštrika su sačinjeni upravo od ovih elemenata, kao i od miocenih sedimenata pronađenih u njihovom podnožju. Laporac ove vrste je uglavnom kraški i srednje je tvrdoće. Ovakve stijene se mogu pronaći na brežuljcima Ožege i Oštrika, na trasi između 1+200 i 2+050. Zbog prirode ovakvih stijena biće potrebno Probijanje tunela bušenjem ili pomoću eksploziva. Ukoliko se na stijeni nalaze pukotine, one preuzimaju ulogu rezervoara i akumuliraju vodu.

Kvartarni aluvijum

Ovaj materijal je na osnovu geomorfološke istorije ovog područja najčešći sediment, koji se nalazi na obalama rijeke Bosne i taloži se duž aluvijalnih ravni svih vodenih tokova na Sarajevskom polju.

Kvartarni aluvijum je pronađen između 0+000 i 1+200, na obalama rijeke Bosne, u najvećem području Sarajevskog polja od 2+050 do 6+500 i u dolini Vlakova kroz naselja Markovići i Rogačići do kraja trase. Čitavo područje je uglavnom izgrađeno od slatkovodnih tercijarnih masa, koje prekrivaju razne debljine taloga pjeska i šljunka. Najniži talozi su u oklini Vojkovića i južno od Plandišta, a njihova debljina se povećava u okolini Stojčevac-Bačevo. Sedimenti se javljaju u vidu pokretnog pješčara, laporaca, fluvioglacijalnog šljunka, pijeska i gline, koja sačinjava potpovršinske horizonte geološkog presjeka polja.

Viši mioceni sedimenti

Sedimenti višeg miocena formiraju dva važna nanosa duž trase, prvi se prostire paralelno sa traseom (ne dalje od 20 do 100m) između kilometra 2+800 i 4+900, a drugi od 6+500 do 8+000 km, čineći veći dio obronaka brda Treševine.

Ovi sedimenti su većinom sačinjeni od gline, laporca, pijeska i naslaga uglja, i kako su slabo konsolidirane i imaju granularnu teksturu rezultuju različitim načinima prokopavanja tunela u poređenju sa brdima Ožege i Oštrika.

Srednji Kreda

Stijene srednje Krede, koje takođe sadrže krečnjak srednje tvrdoće, pješčar i konglomerate se mogu naći u blizini trase, unutar nekoliko metara u blizini stacionaže 9+000km i u području od brda Rogačići. Važno područje je vrh brda Rogačići/Račkovica na 9+100km, gdje je mjesto velikog usjeka obilaznice.

## Tlo

### Dostupne informacije

Opis tipova zemljišta, koja dominiraju na području projekta su preuzeti iz brojnih izvora, uključujući i rezultate ispitivanja oblasti. Zasnivaju se na karti tla Bosne i Hercegovine 1:100.000, pored toga su korišteni i podaci o geološkom sastavu tla kao i na rezultatima o kartiranju biotopa, s obzirom da se vegetacioni pokrivač javlja na području ovisnom o karakteristikama tla, takođe se mogu koristiti za opis prostorne raspodjele različitih tipova tla.

### Opći pregled

Tri dominantna vegetaciona pokrivača su smještena unutar trase, od kojih je svaki karakteriziran pronađenom vrstom tla. Područje Sarajevskog Polja se sastoji od hidromorfnog aluvijalnog livadskog tla, koje je samo u pojedinim dijelovima potopljeno vodom, čineći tako veliki dio vlažnog zemljišta ovog polja. Drugi biotop je isušeniji dio Polja kao i okolna poljoprivredna područja. Ovaj biotop je karakteriziran prisustvom glinovitog tla. Treći biotop čine podnožja planina gdje su mrko tlo i crvenice dominantni.

### Opis i procjena

Prema geologiji/geomorfologiji mogu se primjetiti različite jedinice. Teren u centralnom dijelu je manje ili više ravan, za razliku od zapadnog i južnog dijela, koji su više brdoviti.

Ravnica rijeke Bosne (km 1+920 do 6+190) je ispunjena aluvijalnim tlom, a na mjestima na kojima je dubina rijeke veća od 1.5m preovladavaju fluvioeutrično kambijski tipovi tla. Ovakva tla imaju veću poljoprivrednu vrijednost, tako što biljke dubokog korjenja imaju mogućnost da crpe podzemnu vodu. Daljnja karakteristika ovakvog tla je srednji i visok kapacitet razmjene kationa. Tla se koriste za zemljoradnju.

Rendžina je prostor na kojem dominira tlo sastavljeno od krečnjaka. Ovakvo tlo je karakterizirano izvornim krečnjačkim materijalom, koji je prekriven tankim mineralnim slojem bogatim humusom. Na osnovu izvornog materijala, tlo posjeduje visok kapacitet razmjene kationa (CEC) i neutralizirajući kapacitet. Zbog tankog sloja tla u poprečnom presjeku, zedržavanje vode je ograničeno. Navedene vrste tla su tipične za padine oko Oštrika i Ožege (0+900 do otprilike 1+800), ali i djelove područja Treševine (7+500 do 8+000km).

Kambisoli sa različitim podtipovima preovladavaju u preostalim dijelovima. Hromni kambisoli se javljaju na krednom flišu (laporac), i distriktnim kambisolima na ne krednom flišu (pijesak). Eutrični kambisoli kakvi su na vrhu riječne terase su plodna tla. Ovakva tla se koriste u zemljoradnji a glavne kulture su žitarice.

U nastavku slijedi detaljniji pregled glavnih tipova tla u skladu sa dijelovima trase.

1. Vrste tla, njihove veze i odstojanja od trase

**Vrsta tla (obilaznica)**

**Lokacija i odstojanje tla, koje se susreće duž trase (km približno)**

Aluvijalno krečnjačko tlo Smješteno između: 0,7-0,8km 1,47-1,59km 1,95-6,19km

i od 9,2 i unutar 10-20m od trase na 0,00-0,69km

Antropomorfno mineralno vlažno tlo Smješteno između 6,19-6,58km i unutar 50m između

5,45-5,6km

Organsko vlažno tlo Smješteno unutar 150m od trase između 5,6-6,1km

Potopljena crvenica, podzoli i mrko mineralno krečnjačko tlo

Smješteno između 0,0 i 0,69km i unutar 150m između 3,5-3,9km

Phaneropodzoli Smješteni između 6,58-7,05km i unutar 1-150m između 3,7-5,4km

Kripto podzoli dominantne crveno mrke boje sa ružičastim nijansama

Smješteni unutar 250m od trase između 2,9-3,2km

Kraško mrko tlo Nije smješteno unutar 0-10km trase

Brdovito aluvijalno krečnjačko tlo žućkasto mrke boje

Smješteno unutar 7,91-8,34km 8,45-9,2km

Brdoviti phaneropodzoli Smješteni između 0,8-1,46km 1,6-1,75km 7,4-7,71km i

unutar 30 to 200m između 6,8-7,4km

Brdoviti kripto podzoli Smješteni između 7,04-7,5km 7,71-7,9km 9,03-9,25km i

unutar 1-10m od trase između 8,3-9km

Mrko mineralno krečnjačko tlo Smješteno između 1,76-1,94km od trase između 1,95-

3,65km

**Spojni put**

Aluvijalno krečnjačko tlo Smješteno između Km 1+100 i kraja spojnog puta na

Km4+900

Kripto podzoli dominatne crveno mrke boje i ružičaste nijanse

Mali odjeljak smješten između 1+100 i 1+400km

### Dionica Jošanica-petlja Butile

Terestrijalno tlo

Rendžine se nalaze na krečnjačkim strmim padinama, na dubini od 30cm. Ovakvo tlo je sačinjeno od starijeg krednog materijala prekrivenog tankim horizontom (slojem) bogatim humusom. Na osnovu starijeg materijala kojim je prekriveno, tlo ima visok kapacitet razmjene kationa kao i neutralizirajući kapacitet. S obzirom na tanak sloj presjeka tla, ograničena je moć zadržavanja vode.

U području izučavanja rendžine su pronađene u okolini tunela Ožega. Na rendzinama je uglavnom razvijena termofilna vegetacija (niske šume, kao i suhi pašnjaci).

Aluvijalno tlo je rasprostranjeno u većinskom dijelu Sarajevskog polja (Stup, Ilidža, Doglodi, Bare, Bačevo). Razvilo se iz aluvijalnih sedimenata (npr.krečnjaka). Uglavnom se koristi kao oranice. Zbog oscilacija nivoa podzemnih voda u plavnim ravnicama je proces glejzacije prekrio velike dijelove presjeka tla. Aluvijalna tla su duboka (debljina>100cm), i sadrže korjenje biljaka. Ovakvi tipovi tla su sačinjeni većinom od gline ili pjeskovite gline sa uglavnom neutralnom pH vrijednošću (redajući se od acidne do alkalne). Zbog uticaja krečnjaka, dublji dijelovi pokazuju alkalne reakcije. Ovaj tip tla pokazuje slabe sposobnosti smanjivanja biljnih hranjivih sastojaka (P2O5,K2O5).

Hidromorfna tla

Hidromorfna tla su razvijena na ravnom terenu ili na blagim kosinama u blizini vode. Ova tla su debela i imaju nisku permeabilnost. pH vrijednosti su većinom neutralne ili alkalne. Tla ove vrste pokazuju slabe sposobnosti smanjivanja biljnih hranjivih sastojaka (P2O5,K2O5).

U području izučavanja, su smještena hidromorfna tla različitih vrsta:

Nerazvijena hidromorfna tla (fluvisoli) se nalaze u okolini rijeke Miljacke i Bosne. Njihova debljina može dostići i do nekoliko metara, ovisno o količini nataloženog materijala rijeke. Fluviosoli su često tokom proljeća i jeseni prekriveni vodom, a tokom ljeta su suhi.

Pseudoglejna tla su većinom locirana u brežuljkastom području i razvila su se u nekoliko podtipova. Pokazuju acidne pH vrijednosti. Na osnovu velikog udjela vode potrebno je poduzeti meliorativne mjere, kako bi se poboljšala produktivnost ovakvog zemljišta.

Poluglej je obilježen pojavom, da podzemne vode stvaraju vodootporni sloj na dubini od jednog metra. Ipak je ovakva vrsta tla je veoma duboka sa jakim ekološkim profilom i visokim produktivnim kapacitetima. Dominirajuća vrsta tla u ovoj grupi je poluiglej ili travnato tlo. Pored travnatih livada na poluglej tlu je takođe razvijena i šumska vegetacija.

Ova tla igraju važnu ulogu u zemljoradnji. Poluglejna tla su zbog korištenja različitih pesticida i umjetnih đubriva uglavnom zagađena. Nečista voda iz ovakve vrste zemljišta uzrokuje postojanost veće koncentracije supstanci štetnih po okolinu.

Glej se nalazi na vlažnom tlu i pod velikim je uticajem podzemnih voda. S obzirom da su vlažni tokom čitave godine imaju veoma slabu aeraciju.

Podvodna tla su ze razvila u vodenoj sredini (Bosna i njene pritoke Željeznica, Miljacka). Na području istraživanja pronađeni su i protepedon i sapropel tipovi tla, koji posjeduju veliku količini biljnih hranjivih sastojaka.

Usljed intenzivne kultivacije i krajolika mogu se izdvojiti nekoliko tipova tla.

Područje Butila-Vlakovo

U brdovitom području regije su zastupljena duboka tla, kao npr. mrko tlo na krečnjaku, cambisoli, koji sadrže krečnjak, melanosol, koji takođe sadrži krečnjak i rendzina na umjerenim padinama. Ovakva tla su uglavnom prekrivena šumom i onemogućavaju razvoj širokog spektra termofilne i mezotermofilne vegetacije.

Područje raskršća Vlakovo-Mostar

Na blagim padinama su pronađena diluvijalna tla debljine veće od jednog metra. Pronađena tla su blago acidna, i slabo permeabilna pri ispiranju oksida iz površinskih slojeva. Često su pokriveni grabovom i bukovom šumom.

Područje Jošanica-Butila bi se takođe moglo svrstati u ovakvu vrstu tla, iako su još dodatno pronađeni rigosol, hortisol, i deposol.

Petlja Butila-Briješće (spojni put)

Na ovom području dominiraju antrpogeni tipovi tla. Iako su na neometanim dijelovima vlažnog tla pronađeni glax tlo, hidromorfna ali i pseudoglejna tla.

### Agropedologija

Projekat presjeca poljoprivredna područja. Tlo je po svojoj funkciji bazne poljoprivredne proizvodnje razvrstano po bonitetima tla.

U skladu sa sistemom korištenja, Bosna i Hercegovina je klasifikovana na 4 specifične zone koje se kreću od Zone 1 (rang boniteta I, II, III sa proizvodnjom hrane kao primarne svrhe tla) do Zone 4 koja ima najniži kvalitet za poljoprivrednu proizvodnju (bonitetna klasa VII i VIII).

Trasa ne presjeca tla sa bonitetnom klasom I (ova klasa nije zastupljena u području projekta). Tla klase II su prisutna na cijeloj dužini spojnog puta od Briješća do dolaska na vlažna tla duž rijeke Bosne, kao i na trasi obilaznice između Dobroševića i Butila. Klasa III se nalazi duž podnožja brda i na padinama brda (koja ne prekoračuju nagib od 12 °). Tla bonitetne klase IV ili niže se nalaze na strmijim padinama brda i na plavnim ravnima koja su bilo na visokim nivoima podzemnih voda ili na stalnim vodama (naročito na trasi obilaznice unutar meandarskog rukavca na km 3.5 i na plavnoj ravni zapadno od Butila između km 5.2 do 6.4).

## *podzemne vode*

Na osnovu geološkog sastava područja, na Sarajevskom polju se mogu izdvojiti dva tipa vodonosnih slojeva (vodozasićene zone), koji su međusobno hidraulično povezani.

Na dubini do 30m se sedimenti većinom sastoje od aluvijalnih šljunaka različitih veličina zrna. Na dubini između 30 i 60m se javljaju pješčani šljunci sa slojevima pješčane gline i pjeska. Gornji slojevi posjeduju naslage, koje se napajaju kraškim vodama okolnih planina (Igman i Bjelašnica). Vodonosni slojevi kvartarne pore pokazuju dobru hidrauličnu vezu sa rijekom Bosnom i njenom pritokom Željeznicom, koja ima relativno visoke vrijednosti infiltracije 2,8m3/sec (Sabljak 1984). Permeabilnost aluvijalnih taloga Sarajevskog polja je visoka (oko 1.2\*10-3m/sec; Ćorović, 1979).

Izvori Sarajevskog polja daju velike količine vode izvanrednog kvaliteta (1.250 l/sec).

Na plavnim ravnicama rijeke Bosne i Miljacke je permeabilnost nenatopljenih zona, koje graniče sa rijekama, jako visoka. Permeabilnost opada povećavanjem udaljenosti od rijeka. Na brdovitim dijelovima sjeverozapadno od rijeke Bosne su nenatopljene zone skoro nepermeabilne. Na brdovitim dijelovima u jugozapadnom dijelu područja izučavanja nenatopljane zone sadrže kaverne i pukotine.

Na području izučavanja se ne nalaze zaštitne zone podzemnih voda.

## Površinske vode

### Karakteristike površinskih voda u području izučavanja

Hidrološke postavke

Najveća rijeka područja projekta je Bosna, čiji se izvor nalazi u podnožju Igmana, jugozapadno od Sarajevskog polja. Bosna je najveća pritoka Save na području Bosne i Hercegovine. Bosna skuplja vodu od nekoliko pritoka i krivudavim tokom teče kroz plavne ravnice prema sjeveroistoku. Glavne pritoke su Željeznica (desno), Zujevina (lijevo), Dobrinja i Miljacka (lijeva i desna obala). Neke manje rijeke se takođe uljevaju u Bosnu (tekućice i potoci). Donja tabela daje vodozahvat Bosne i njenih pritoka.

1. Vjeličina vodozahvata Bosne i njenih pritoka

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hidrološka stanica** | **Rijeka** | **Vodozahvat (km2)** |
| Plandište | Bosna | 138 |
| Krupačke Stijene | Željeznica | 307 |
| Blažuj | Zujevina | 170 |
| Stup | Dobrinja | 66 |
| Sarajevo | Miljacka | 338 |

Prosječni pad prirodnog korita između izvora i izlaza na Sarajevsko Polje nakon Reljeva je otprilike 1,0‰ (visina dostiže od 480 do 492m). Korita rijeke su zasječena i plitka.

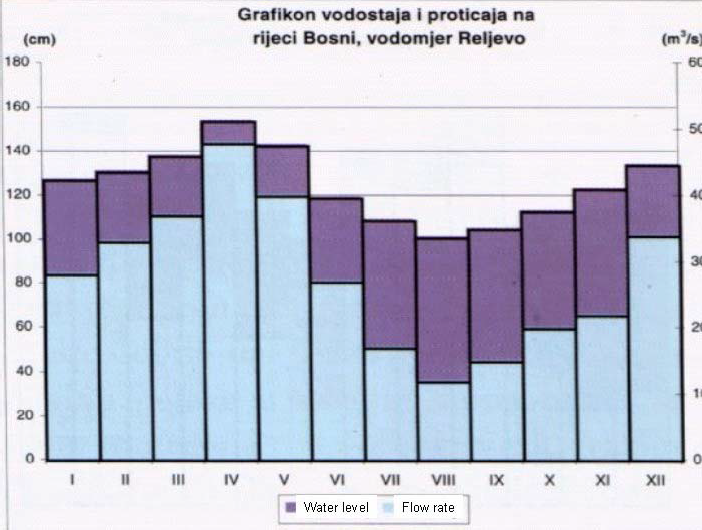
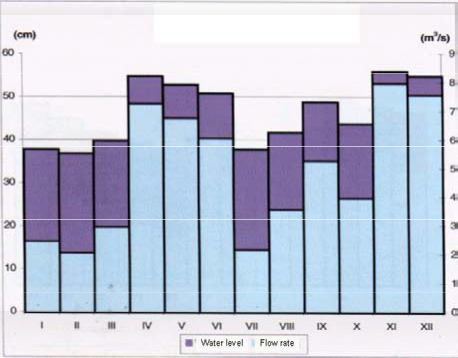
Hidrološki režim

Hidrološki režim rijeke Bosne je tzv. 'fluvjalno-snježnog karaktera', a karakteriziran je visokim vodostajem u proljeće, kao rezultat otapanja snijga, a nižim u jesen, kao rezultat padanja kiša u to doba. Najniži vodostaj rijeka je zabilježen ljeti i zimi. Prosječan iznos padavina je 931mm (period 1961-1990, Sarajevska meteorološka stanica, 503 m.a.s.l), minimalna prosječna količina lokalnih kišnih padavina iznosi 67mm u februaru, maksimalan 94mm u novembru. Januar i februar su mjeseci pojačanih snježnh padavina. Odnos dana sa snježnim i kišnim padavinama je 1:5, a prosječan broj dana sa snježnim pokrivačem iznad 1cm je 70.

S obzirom na krašku prirodu izvora Bosne (Vrelo Bosne), rijeka ima raznolik i relativno neravnomjeran režim toka (nivoa i protoka), koji postaje regularniji nakon spajanja pritoka gdje tokovima na njihovim zahvatima dominiraju slivovi padavina. Na Vrelu Bosne (izvor rijeke Bosne) maksimalne prosječne vrijednosti toka se uglavnom pojavljuju mjesec kasnije nego u Reljevu. Niski vodostaji rjeke Bosne u februaru ukazuju na upečatljiva odstupanja od režima rijeka, sa tipično visokim vodostajem tokom februara. Takve pojave su posljedica kraškog zadržavanja. Ove razlikie se mogu vidjeti u [Dijagram 3-1.](#_bookmark38)

Rijeka bosna ima prosječni protok od 4.9 m3/s, dok je minimalna brzina toka 1.3 m3/s a maksimalna 25 m3/s. Nakon dotoka voda iz svih pritoka, do Reljeva, koje je udaljeno cca. 12.5km od izvora javljaju se značajne izmjene vodostaja i brzine. Prosječni protok u Reljevu je 27. 7 m3/s, prosječni najveći je 212 m3/s a prosječni najniži je 7 m3/s. Pored ovoga mjesečna raspodjela prosječne brzine toka je različita na ove dvije stanice.

1. Poređenje prosječnih karakteristika vodotoka Vrela Bosne i Reljeva



**Vodostaj i tok vode na Vrelu Bosne Vodostaj i tok vode na Reljevu**

Na raspolaganju su nam bili samo podaci o nivou rijeke Bosne na njenom izvoru (Vrelu Bosne) i Reljevu1, koje se nalazi 12,5km nizvodno od izvora i odmah nakon ušća u Miljacku2. Slika prikazuje prosječne vrijednosti nivoa rijeke na navedenim lokacijama. Prosječni vodostaj na Vrelu Bosne iznosi od 0,50m do 1,20 u Reljevu. Za razliku od Reljeva, gdje zimi i u proljeće vodostaj doseže maksimum, a ljeti minimum, na samom izvorištu rijeke Bosne se ne mogu uočiti njegove oscilacije. Prosječan vodostaj u Reljevu je između 1 i 1,60m. Najniži nivo vode je 0,20 ispod prosječnog, a najviši je 0,50m iznad prosječne vrijednosti. Najveći vodostaj ikad izmjeren je u oktobru i dosegao je čak 4,80m.

1. Prosječne, minimalne i maksimalne vrijednosti Bosne na Reljevu

**H [**

**m]**

250

200

150

100

50

0

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec

Reljevo Vrelo Bosna

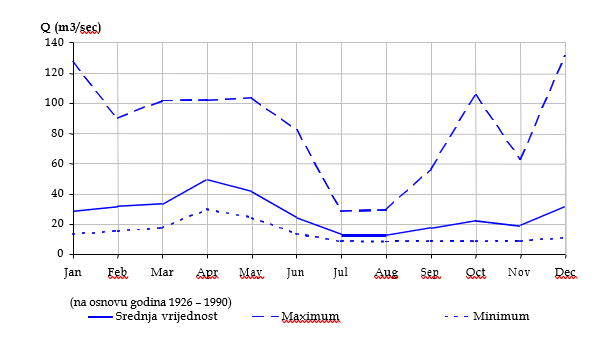
Srednja

vrijednost

Maximum Minimum

Maximum Minim

1. Nivoi rijeke Bosne na Vrelu Bosne i Reljevu



Vrijednosti vodostaja Bosne su objavljene za Reljevo u periodu 1926-1990, i prikazane su na slici. Prosječni dugoročni protok iznosi 30m3/sek. Prema vrijednostima vodostaja, uočljivo je da je maksimalan iznos tokom zime i proljeća, a minimalan tokom ljetnog perioda. Najveće vrijednosti su dosegnute u oktobru i iznose do 480m3/sek

Pritoke rijeke Bosne

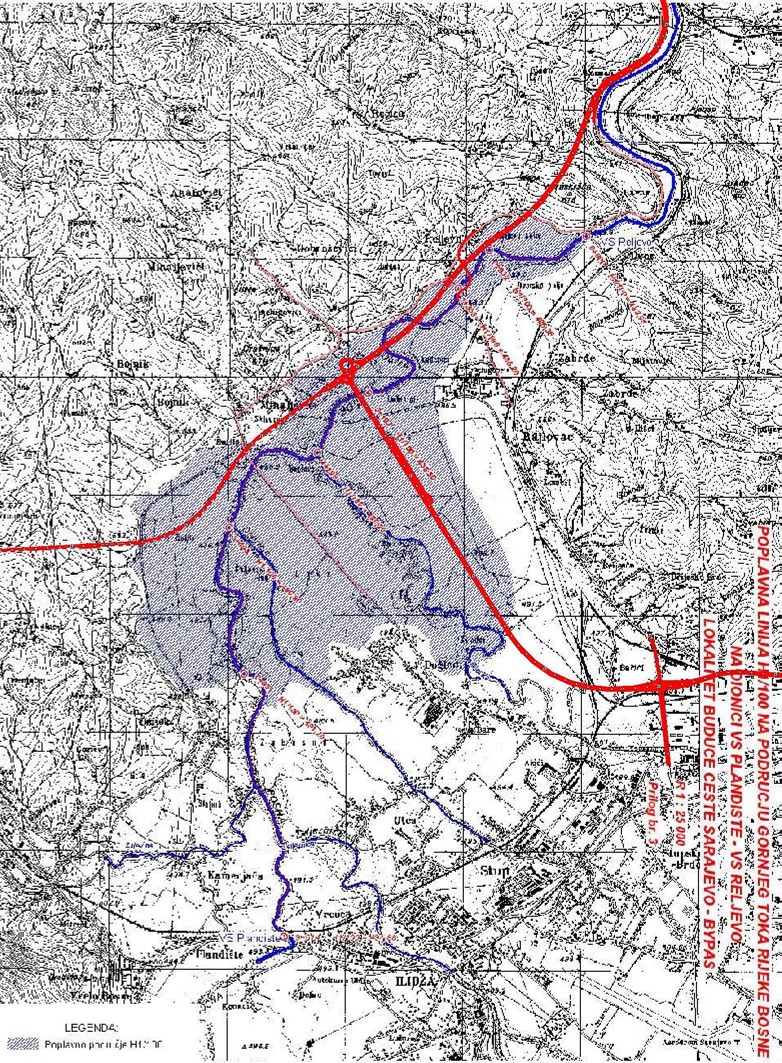
Glavne pritoke rijeke Bosne sa sobom donose znatnu količinu vode. Posebice Miljacka, koja izvire prema istoku u blizini Romanije (20km udaljeno od ušća), i Željeznica, koja izvire 30km prema jugu, koja skuplja vodu iz većih pritoka i time značajno povećava količinu vode u rijeci Bosni. Veće pritoke se sa slijedećim količinama uljevaju u Bosnu: Miljacka 6,0m3/sek, Željeznica 9,2m3/sek i Zujevina 4,5m3/sek. Sve pritoke se u periodu od novembra do juna ulijevaju sa većom količinom vode, dok su količine vode u periodu od jula do septembra znatno manje. Pritoke posjeduju asimetričnu vodenu mrežu srednje gustoće i visoke nagibe na uzvodnom uzdužnom profilu, koji je odgovoran za pojavu i brzinu plavnih talasa. Uglavnom su sve pritoke Bosne bujice.

Pored površinskih komponenti režima Bosne i njenih pritoka od velike važnosti su podzemne vode, koje održavaju stabilnim nivo proticanje vode. Prosječno podzemne vode donesu 3m3/sek vode u rijeku Bosnu.

Plavni režim

Tokom velikog protoka Bosna i pritoke se izlijevalju iz korita uz često praćenje plavljenja. Visoke poplave imaju relativno mali period vraćanja u toku proteklih godina. Ovisno o terenu, i njegovoj nadmorskoj visini, neki su dijelovi posebo pogodni za poplave. Dijagram 3-4 prikazuju proširenje plavnog terena rijeke Bosne prema statističkoj stogodišnjoj poplavi (1/100).

1. Plavne ravni, proširenje statistika stogodišnje poplave (1 / 100 godina)



Glavna područja sklona poplavama su na zapadu, travnati teren sjeverno od Osjeka, između lokalnog puta (nekadašnja željeznička pruga), Bosne pa sve do Butila. Sliv Miljacke i okolno nizvodno područje čine središte plavnog područja. Plavno područje obuhvata vlažni travnati teren između Bosne,

Bjeovici i Reljeva, gdje su smješteni stari meandarski rukavci. Ovaj dio plavnog područje uključuje sadašnji meandar između Bjelugovića i Reljeva. Na desnom koritu Miljacke plavno područje se širi do Dogloda. Na sjevernoj granici plavne ravni, na polju Reljevo, se javlja još jedno jako značajno plavno područje. U Reljevu je vsisnska razlika između 1/100 g i 1/20 g je oko 75cm.

Nekoliko linijskih prometnih objekata prelaze preko plavnih ravnica. Njihovi nasipi predstavljaju barijeru za povlačenje poplava (put Butila-Doglodi, nasip stare ceste Rajlovac-Osjek, koji ide duž sjeverozapadne granice Sarajevskog polja).

U oblasti između Rajlovca, Reljeva i desne obale Miljacke i Bosne se plavno područje spušta. Kao glavni uzroci te pojave se mogu navesti industrijski/privredni razvoj, koji je u skladu sa fizičkim planovima prostornog proširenja Sarajevskog kantona i samog grada Sarajevo.

Povećana učestalost plavljenja Bosne i njenih pritoka je posmatrana u toku zadnjih godina. U poratnom periodu, ovo područje je plavljeno svake godine vodom koja sezadržavala nekoliko dana (3-4 u najvećem broju slučajeva). Slika predstavlja učestalost plavljenja rijeke Bosne u toku godine, na osnovu podataka sa hidrološke stanice u Reljevu. Nivo velike vode i plavljenje u području proučavanja je kompleksan system usljed kraškog karaktera toka Bosne. Tipičnost visokih tokova pritoka ne koincidira velikoj vodi rijeke Bosne.

1. Učestalost plavljenja u centralnom području obilaznice

**Prosječna pojava plavljenja u toku godine**

12

10

8

6

4

2

0

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec

Povećanje plavljenja je uglavnom posljedica nepovoljnih ljudskih aktivnosti na ovom području. Često ljudi koji žive na ovom području koriste obale rijeka kao deponije otpada što narušava prirodni tok rijeke. Ovakvo nedopustivo ponašanje se naročito praktikuje u poratnom periodu uglavnom usljed nedopstatka odgovarajuće kontrole područja. Kompetentna agencija za vode (“Vodoprivreda BiH”) trenutno priprema plan čišćenja obala i korita rijeke Miljacke (u području Dogloda) da bi se moglo odbraniti od poplava izazvanih nepovoljnim ljudskim aktivnostima.

Kvalitet riječnih voda

Nisu bili dostupni rezultati studije o kvalitetu riječnih voda. S obzirom, da sve rijeke područja izučavanja izviru u podnožju planina i u sredini slabe industrijske zagađenosti, lako je zaključiti da je kvalitet vode dobar. Kvalitet rijeke Bosne od samog izvora pa do ušća sa Miljackom je dobar. Na osnovu nedovoljnog procesa čišćenja zagađenja vode iz grada Sarajeva, nizvodno od rijeke Bosne je lako uočljiva zagađenost vodotoka kao i loš kvalitet vode.

Stajaće površinske vode/jezera

Osim rijeka, na području izučavanja se takođe nalaze i dva jezera u blizini Bosne na Bjelugovićima/raskrsnica puta veze. Jezera su smještena na području nekadašnjih krivudavih riječnih tokova, vodom se snabdjevaju putem podzemnih voda i koristili su se kao pozajmišta šljunka. Obale jezera su strme. Nisu prisutni plitki dijelovi.

### Površinske vode u blizini spojnog puta i obilaznice

Na području projekta planirano poručje puta prelazi preko nekoliko vodenih površina. Tabela daje dionice planiranih puteva koji su smješteni u blizini ili prelaze preko površinskih voda.

1. Površinske vode u odnosu na projekat

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Stacionaža** | **Površinska voda** | **Opis** |
| **Obilaznica** | | |
| Km 0 + 300 – 1 + 000 | Rijeka Bosna | Put u blizini rijeke Bosne, sadašnji objekat koji je planiran uz rijeku |
| Km 1 + 470 – 1 + 600 | Potok Rječica | Vijadukt Rječica |
| Km 2 + 500 – 3 + 300 | Rijeka Bosna | Put u blizini rijeke u Reljevu |
| km 2.875, | Reljevski (Duboki) potok | Nasip sa putem prelazi potok u Butilama |
| Km 4 + 000 | Dva vještačka jezera | Spojni put i obilaznica su jako blizu |
| Km 3 + 310 – 3 + 430; 3 + 660  – 3 + 780 | Rijeka Bosna | Dva mosta preko rijeke Bosne |
| km 4 + 975 | Mrtvica (Duboki) potok (privremeno) | Nasip sa putem prelazi potok u Butilama |
| Km 5 + 500 – 6 + 400 | Privremeni odvodni jarci | Raskrižje povremeno isušenih jaraka na plavnoj ravni rijeke Bosne |
| Km 7 + 400 – 8 + 200 | Privremena pritoka Trnave | Obilanica na ravnici u blizini ili na potoku |
| Km 8 + 200 | Potok Trnava | Vijadukt Vlakovo prelazi preko Trnave |
| Km 9 + 180 | Potok Rakovica | Prelazak mostom preko Pakovice |
| **Spojni put** | | |
| Km 2 + 400 – 2 + 600 | Rijeka Miljacka | Spojni put blizu rijeke |
| Km 2 + 600 – 3 + 200 | Privremeni odvodni jarci | Spojni put na ili blizu jarka |
| Km 4 + 770 - 890 | Rijeka Bosna | Most preko rijeke Bosne |
| **Veza Briješće-Stup (Transverzala XII na M5)** | | |
| Km 0 + 940 to 0 + 985 | Rijeka Miljacka | Most preko Miljacke prostire se paralelno sa već postojećim |

## Klima i kvalitet zraka

### Klima

#### Opći osvrt na klimu

Područje Sarajeva i okoline je u području kontinentalne klime sa toplim ljetima i hladnim zimama. U predjelima većih nadmorskih visina su ljeta manje topla i kraća, a zime oštre. Smjer vjetra je njčesće sjeverozepadni.

U nastavku se koriste podaci meteorološke stanice Sarajevo-Butmir, u blizini sarajevskog aerodroma, za opis lokalne klime u sarajevskom polju. Stanica se nalazi 511m iznad nadmorske visine i na 43,82sjeverno i 18,32istočno. Date su prosječne vrijednosti u periodu od 1971-2000.

#### Temperatura

Prosječna godišnja temperatura je +9.2C, prosječna minimalna iznosi –2C u januaru, a maksimalna 18,9C u avgustu. Najniža prosječna temperatura u periodu bilježenja je iznosila –9,8C, a najviša +23,2C.

1. Prosječna mjesečna temperatura i padavine

Temperature Padavine

Jan

Izvor: Sarajevo/Butmir meteorološka stanica; 1971 - 2000

Klima se na osnovu temperature može smatrati kao relativno topla (prosječna temperatura između +8C i +12C).

Broj dana sa mrazom tokom cijelog dana (temperatura ispod 0C) je između 2 i 56 dana, u prosjeku 27 dana.

#### Padavine

Prosječna količina padavina iznosi 938mm sa prosječnim mjesečnim padavinama, koje iznose između 70 i 98mm (figura 3-5). Prema prosječnoj situaciji ne postoji isključivo kišni period.

Godišnji broj snježnih dana je 41, u prosjeku od 22 do 62 dana. Snježni pokrivač iznad 10cm 30cm i 50cm je zabilježen za 18, 8, odnosno 3 dana. Važno je spomenuti da je bilo godina u kojima je preko 23 dana pokrivač iznosio 50cm, maksimalno 100cm.

Maglovitih dana je do 87, u prosjeku između 38 i 148 dana.

#### Vjetar

Smjer i jačina vjetra je pod velikim uticajem lokalne topografije. Sarajevsko polje se nalazi na uzvišici od 500m nadmorske visine, u kotlini okruženoj planinama na zapadu/sjeverozapadu koje dosežu 550-700m, na sjeveru

/sjeveroistoku 600-800m, a na jugu 600-1,500m. Ovakve geološke strukture usmjeravaju vjetar sa sjeverozapada prema jugozapadu.

Najčešći smjer vjetra je sjeverozapad ka zapadu sa prosječnim izobiljem od 21% (figura 3-6). Sekundarni maksimum je suprotan vjetar, koji dolazi sa juga i jugoistoka, koji posjeduje izobilje od 12%. Najčešći periodi su bez vjetra (59%).

Brzina vjetra iznosi od 2,4m/s do 4,4m/s, a smjerovi su različiti. Jaki zimski i proljetni vjetrovi su sjevero-istočnog smjera. Prosječna brzina vjetra u periodu jake vjetrovitosti iznosi otprilike 3,1m/s. Uzevši u obzir meteorološke uvjete temperaturne inverzije u periodu slabe vjetrovitosti (59%, brzina vjetra<1m/s), prosječna vrijednost brzine vjetra je 1,6m/s (u periodu slabe vjetrovitosti je prosječna brzina vjetra 0,5m/s).

Duž planirane trase, skica vjetra za Butmir je modificirana prema lokalnoj topografiji. U glavnom, dolina skreće pravac vjetrova, tako da pušu u smjeru paralelno sa njom samom. Gdje trasa slijedi dolinu, pravac puhanja vjetra će biti paralelan sa dolinom. U dolinama sa pravcem jugozapadno do sjeveroistočno očekuje se samo skromnija komponenta protoka u ravnici, na osnovu njegove vertikalne orijentacije u odnosu na glavni pravac vjetra.

Tokom perioda slabe vjetrovitosti, stvara se svjež zrak koji prati padine doline.

1. Prosječan smjer vjetra

Sjever

330

20%

30

16%

300

12%

60

8%

4%

Zapad

0%

Istok

240

120

210

Jug

150

Zavjetrina:

Izvor: Sarajevo/Butmir meteorološka stanica; 1990 – 2000 (45° izravnate vrijednosti sektora)

1. Prosječna brzina vjetra i okolnosti u kojima se javlja vjetar u sektoru 45

20 6

Izdašnost

Prosječna brzina vjetra

5

15 **Br**

**Iz**

**da šn**

**os** 10

**t(**

**%)**

5

4 **zi na vj**

3 **etr**

**a (m**

2 **/s)**

1

0 0

S SW W NW N NE E SE

(Izvor: Sarajevo/Butmir meteorološka stanica; 1990 – 2000)

## Kvalitet zraka

### Opća situacija

Proces zagađenja zraka pospješuje industrija, saobraćaj i gradsko grijanje. U proteklim godinama industrijski sektor je bio glavni uzrok zagađenja zraka. Ratnim razaranjima i otežanim procesom obnove se znatno smanjila količina zagađenosti u poređenju sa prijeratnim godinama. Grijanje domaćinstava čvrstim gorivom se u toku zadnjih godina poboljšao povećanim korištenjem goriva sa niskom emisijom (gas) i modernom opremom.

S druge strane, povećanjem saobraćaja je došlo do razvoja jednog od najvećih faktora za zagađenje prirode.

* + - 1. ***Rezultati kontinuiranog posmatranja***

Stanica za kontinuirano posmatranje zagađenosti je smještena u gradu Sarajevu (Bjelave) pod upravom Federalnog meteorološkog zavoda Bosne i Heregovine. Lokacija, na kojoj se stanica nalazi predstavlja tipičan dio grada izložen raznim vrstama zagađenja. Posmatrani zagađivači zraka su sumpor dioksid (SO2), ugljen monoksid (CO), azotni monoksid (NO), azotni dioksid (NO2) i azotni oksidi (NOx).

Rezultati mjerenja količine SO2 i crnog dima (BS) na stanici na Bjelavama su 1990 iznosili 80-120g/m3SO2, 40 - 60g/m3 BS, a od kraja devedesetih do danas su se te količine znatno smanjile i iznose 19-26g/m3 za SO2 i 21- 31g/m3 za BS.

Za godinu 2002 se rezultati kontinuiranog monitoringa mogu naći u tabeli.

1. Rezultati monitoringa kvaliteta zraka grada Sarajeva i primjenljivi standardi o kvalitetu zraka

**Prosječan**

**Koncentracija**

**Primjenljivi standardi o kvalitetu zraka**

**Supstanca**

**period**

**gasa (grad Sarajevo)\***

**Kanton Sarajevo\*\***

**Primjenivi standardi**

**Evropske Komisije za kvalitetu zraka\*\***

Sumpor dioksid (SO2)

Godišnji prosjek 18 µg/m³ 50 µg/m³ 20 µg/m³ (eco) 1)

P-98 (98-posto) 126 µg/m³ 100 µg/m³ ---

24-sata prosječno --- 125 µg/m³ 125 µg/m³ (hu) 1)

Azotni dioksid (NO2)

Godišnji prosjek 27 µg/m³ 40 µg/m³ 40 µg/m³ (hu) 1)

P-98 (98-posto) 127 µg/m³ 100 µg/m³ ---

1-sat prosječno --- 150 µg/m³ 200 µg/m³ (18x) 3) 1)

Azotni oksid (NOx)

Godišnji prosjek. 40 µg/m³ --- 30 µg/m³ (veg) 1)

Ugljen monoksid

Godišnji prosjek 0.88 mg/m³ --- ---

(CO) P-98 (98-posto) 4.2 mg/m³ --- ---

8-sati prosječno --- 10 mg/m³ 10 mg/m³ 2)

Crni dim (BS)/ PM10 #

Godišnji prosjek 31 µg/m³ 50 µg/m³ 40 µg/m³ (hu) 1)

P-98 (98-posto) 146 µg/m³ 100 µg/m³ ---

1. sata prosječno --- --- 50 µg/m³ (hu) (35x) 3)1)

\* Izvor: Meteorološki institut Bosne i Hercegovine, 2003

\*\* Zakon o kvaliteti zraka Sarajevskog kantona; Službene novine katona Sarajevo br.

10/99; 28 maj 1999

\*\*\* U zagradama – zaštićeni ekološki faktori: hu - ljudsko zdravlje, eco - eko sistem, veg – vegetacija

# PM10 – čestice aerodinamičnog prečnika ispod 10 µm

* 1. Upute Evropske Komisije EC/1999/30
  2. Upute Evropske Komisije EC/2000/69
  3. (18x) ukazuje na to da je standard ispunjen, iako je nivo prekoračen do 18x godišnje

Za Bosnu i Hercegovinu trenutno nisu definisani standardi. Iako je kanton Sarajevo zaključio standarde kvaliteta zraka u budućnosti se očekuje implementacija standarda prema uputama Evropske komisije.

Na meteorološkoj stanici Zavoda Sarajevo nije prekoračena niti jedna vrijednost kako EU tako ni kantonalnih standarda, osim vrijednosti NOx za zaštitu vegetacije. Ovaj standard se može sprovesti samo u udaljenim oblastima u kojima nema izvora emisije, na udaljenosti od 10km od sljedećeg

grada, industrije ili puta. Na žalost očigledno je da se NOx standard ne može primjeniti kao standard za grad i okolinu. Tabela pokazuje da su kratkoročni standardi za SO2,NO2 i PM10 prekoračeni u gradu (prema paragrafu 9 kantonalnog zakona o kvalitetu zraka), nakon čega su kantonalne vlasti sprovele mjere smanjenja zagađivača unutar grada što ipak nije mjerodavna niti jednaka vrijednosti zagađenosti na području trase čiji je najveći dio smješten u ruralnom području. Ovo se može izvesti iz podataka dostupnih iz stanica za posmatranje količine SO2 i crnog dima u čitavom kantonu. Stanice se nalaze na Vijećnici (centar grada), Higijenskom (grad), Otoci (grad), Ilidži (zapadno od aerodroma) i u Vogošći (otprilike 4km sjeverno od Sarajevo). Iz ovih podataka se može zaključiti da su količine SO2 i crnog dima u gradu znatno veće nego u okolini.

1. Koncentracija zagđivača izmjerena u aprilu 2002 godine na različitim lokacijama

**Prosječna mjesečna količina (µg/m³) za april 2002**

**SO2 Crni dim**

Grad Sarajevo Otoka 8.9 82

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Higijenski | 7.0 |  | 59 |  | |
| Vijećnica | 2.4 |  | 18 |  |  |
| Aerodrom |  | Ilidža | 3.0 |  | 17 |  |  |
| Naselje |  | Vogošća | 1.6 |  | 14 |  |  |
| (Izvor: | Kanton | Sarajevo | – Kontrola | zraka | za | april | 2002, |

[www.ks.gov.ba/bh/minprostornog/okolis.htm)](http://www.ks.gov.ba/bh/minprostornog/okolis.htm))

#### Prosječna koncentracija zagađivača zraka

Iz prikupljenih podataka se da zaključiti da su koncentracije u gradu znatno više nego na Ilidži i Vogošći. Posljednje dvije stanice se smatraju kao predstavnici osnovne polazne vrijednosti zagađenosti zraka na području planiranog puta. Na osnovu toga, na dionici 4 (procjene uticaja) se vrijednost od 2,4g/m3 koristi kao prosječna vrijednost za sumpor dioksid, a vrijednost od 16g/m3 je prosječna vrijednost (PM10; crni dim).

S obzirom da se količina azotnog oksida nije mjerila izvan centra grada, nominalna vrijednost za NOx se može samo grubo dobiti. Uzimajući u obzir da se crni dim i azotni oksidi stvaraju od saobraćaja i pod pretpostavkom da je

(i) saobraćaj glavni izvor i emiter ovakvih supstanci, i (ii) u skladu sa gornjom tabelom korelacioni faktor od 1.3 za NOx u poređenju sa crnim dimom se može usvojiti na nivou 21g/m3 što je razumna pretpostavka za polazni nivo NOx. Budući da se NOx 60% sastoji od NO2, za polaznu vrijednost azotnog dioksida se uzima 13g za područje obilaznice.

Za ugljični monoksid su samo dostupne izmjerene količine u centru grada (880g/m3), ali se smatra da su vrijednosti u predgrađu i ruralnim dijelovima znatno veće.

Za benzen nisu dostupni nikakvi rezultati, mada se za područja blizu ceste obično se uzima količina od 2 g/m3.

## Flora i fauna

### Dostupne informacije

Za ovu studiju informacije su prikupljane iz CEPRES literature za 2002 i 2003 godinu, kao i iz podataka dobivenih od strane Zavoda za zaštitu kulturnog i prirodnog nasljeđa kantona Sarajevo. Razne vrste ptica na Sarajevskom polju su se pratile u toku jesenje migracije. Dokumenti vezani za očuvanje prirode su velikom mjerom uništeni tokom rata.

Uočena struktura biotopa je prikazana na topografskoj karti (karta 5).

Trenutno vezano za evaluaciju nema oficijelne crvene liste za Bosnu i Hercegovinu, iako je jedna takva lista u fazi pripreme nacrta. Evaluacija biloških i ekoloških različitosti vegetacije BiH je izvršena od strane CEPRES-a. Biološki kriteriji definirani od strane Johnsona(1995) i izmjenjeni od strane Redžića (2001) su korišteni kao parametri za označavanje prioriteta zaštite. Rezultati evaluacije za zajednice vegetacije su prikazani u aneksu B., i navedeni u daljnjem dijelu rada.

### Opći osvrt i ekologija

Područje izučavanja je smješteno na brdovitom dijelu Bosne. Može se podijeliti na dva dijela: visoko brdovito područje i Sarajevsko polje.

Oko polovine dužine obilaznice, i čitav spojni put prema gradu se nalaze na sjeverozapadnom dijelu Sarajevskog polja i na kraju obilaznice unutar brdovitog predjela, koji je karakterizovan šumama i rasutim naseljima. Samo mali dijelovi ovog zemljišta se koriste za zemljoradnju a većinom prevladava travnato zemljište. Jugoistočni dio područja proučavanja (spojni put, dionica

D) se nalazi unutar plavnog područja, koje se kao pogodno za obradu, koristi za zemljoradnju i ispašu. Plavne ravnice (identifikovane u dionicama A1, B1 i

D) su dodatno okarakterizovane kontinuiranim pojasom obalnih šuma rijeke Bosne i njene pritoke Miljacke.

Sarajevsko polje je prirodan predio, sačinjen od plavne ravni rijeke Bosne i njenih pritoka. Na osnovu intenziviranog korištenja i promjena načinjenih na plavnim ravnima (zemljoradnja, naselja, industrija, regulacije prirodnog toka) postoje samo 3 prirodne plavne ravnice u Bosni i Hercegovini.

U poređenju sa Sarajevskim poljem, područja na sjeveru i jugu su od veće vrijednosti očuvanja. Hutovo Blato je od 1954 zaštićeno kao rezervat ptica. Vlažna zemljišta i područje Posavine nisu zaštićene. Sva tri navedena područja su važna odmarališta za ptice tokom proljetnih i jesenjih migracija.

Trenutačno nema planova od strane Federalnog Ministarstva za urbanizam i okolinu, Zavoda za kulturno historijsku zaštitu Sarajevskog kantona za zaštitu preostalog vlažnog zemljišta na plavoj ravni Sarajevskog polja. Iako su na ovom području primjetna ekološka preimućstva.

Otvoreno plavno područje u sjeverozapadnom dijelu Sarajevskog polja, zapadno od rijeke Miljacke , je neometano otvoreno zemljište, kojim prolazi put Butila-Dolgodi. Ove velike površine se većinom koriste kao polja i pašnjaci. Ovo područje predstavlja veoma važno odmaralište u centralnoj Bosni za ptice tokom migracija. Ovo je jedinstvena pojava u širem okrugu Sarajeva, čitavim dijelom od izvora Bosne, duž toka Bosne i Željeznice, pa sve do ušća u Dobroševićima.

Dobroševići su od velike važnosti, jer služe kao odmarališta za ptice selice. U jesen 2002 su posmatrana kretanja crnoglavog galeba (Larus ridibundus) i male bijele čaplje (Egretta garzetta). Obje vrste ptica prema bosanskohercegovačkoj listi ptica spadaju u ugrožene. Veoma važno je izdvojiti, da vještačka jezera, koja se nalaze na području planiranom za petlju Butila imaju ulogu odmarališta za ptice selice.

Drugi jako važan ekološki aspekt na sredini područja izučavanja je plavna ravan duž rijeke Bosne između 3 i 5km. Ovo područje sadrži prirodnu vlažnu šumovitu zemlju, polja regulisana poplavama, jezera i vegetaciju tipičnu za prirodnu plavnu ravan sa visokim ekološkim potencijalom. Nekolicina vegetativnih zajednica se u Bosni i Hercegovini3 smatra vrijednim i rijetkim (posebice *Carici brizoides-Alnetum glutinosae, Salicetum albae, Salicetum albae- fragilis, Scripo-Phragmitetum, Sparganio-Glycerietum, Succiso-Molinietum coeruleae).* Biotopi se većinom razaraju zemljoradnjom, koja uglavnom doseže do korita rijeke. Ekološka vrijednost ovog plavnog sektora se sastoji od mozaika različitih hidrofiličnih biotopa, koji su ovisni o višem nivou podzemnih voda i/ili redovitom plavljenju (vlažno šumkso tlo, jezera, tlo pokriveno trskom, tlo pokriveno oštricom, rijeka Bosna i njen meandarski tok). Ovaj mozaik, koji nudi strukturalnu različitost i različita staništa za životinje i biljke vlažnog tla ima veoma veliku ekološku vrijednost. Ovo područje takođe ima visok razvojni potencijal očuvanje prirode, time što je prirodan režim sezonskih poplava jož uvjek neometan. Racionalnim korištenjem, koje podrazumjeva eksetnzivno korištenje pašnjaka, bez obala i stvaranjem tampon zona, trenutno oštećeni biotopi bi se oporavili do ekološki visokog nivoa.

U nastavku slijedi opći osvrt na informacije o flori i fauni u skladu sa dionicama. Osvrt sa glavnim karakteristikama se nalazi u karti.

### Flora

#### Obilaznica, dionica Jošanica - Butila

(dionica obilaznice A1: km0+000 - km4+000)

Na području dionice Jošanica - Butila se može naći mozaik šuma, poljana, rječne vegetacije, obradivog zemljišta i naselja. Rijeka Bosna teče duž čitave dionice.

*Nizijske obalne šume*

Na sjeveru ove dionice se mogu naći **obalne šume i grmlje**. Obalne šume i grmlje prekrivaju relativno mala područja, formirajući uzak, nekontinuirani pojas duž rijeke Bosne. Ovakve vegetativne zajednice pokrivaju aluvijalne nanose. Ovisno o hidrologiji, temperaturnom režimu, nivou podzemnih voda i florne kompozicije one se dijele u dvije grupe jasno podijeljene po svojim karakteristikama. Prva grupa sadržava hidrofilne šume i johino grmlje na vlažnom zemljištu, a druga hidrofilne šume iz porodice *Alnetum glutinosae montanum* na mrkom tlu. Sve zajednice ovih šuma i šiblja imaju veliku ekološku važnost za održavanje prirode. Igraju važnu ulogu u primarnoj kontroli poplava. Druga vrsta obalnih šuma i šiblja se prostire naizmjenično sa obalnim šumama engleskog graba, vrbe i hrasta (*Carpino betuli-Quercetum roboris*).

**Obalne vrbine šume** se nalaze na obalama rijeka Bosne i Miljacke. Šuma gradi nekontinuirani pojas, što je dakako uzrokovano ljudskim djelovanjem. Razlikuje se više biljnih vrsta. Zajednica koja igra dominantnu ulogu, je zajednica bijele vrbe (*Salix alba*). Pored ove zajednice razvijena je i vrba *Salicetum albae fragilis*, kao i *Saponario - Salicetum purpureae* u području nitrifikovanog staništa. Zajednica hidrofilnog grma (*Humuletum lupuli i Humulo-Rubetum fruticosae)* se razvija uz vrbinu šumu i grm. U dionici 1 obilaznica dolazi u dodir sa ovom zajednicom na km 0+800 i 1+000 i između 2+500 i 3+800.

Na km 00+000 i 00+800 **obalne šume engleskog hrasta i graba (Carpino betuli-Quercetum roboris)** se protežu duž obilaznice. Ovaj tip šuma se takođe razvio na zemljištu iz pliocena i holocena. Na čitavom području izučavanja razvili su se samo fragmenti ovog biotopa, ali imaju velik potencijal za daljnji razvoj.

Obalne šume se prostiru samo malim dijelom područja, većinom zbog ljudskog uništavanja (korištenje zemljišta za zemljoradnju, izgradna puteva i naselja). Šume hrasta i engleskog graba su rijetke i predstavljaju pravo bogatstvo. Obalne šume bivaju veoma često plavljene u periodima visokog vodostaja. Sa ekološke tačke gledišta sve obalne šume imaju veliku važnost u održavanju vodenog režima kako kopnenih tako i površinskih voda, ali i u regulaciji obalnih dijelova rijeka.

*Livade*

Mezofilne i suhe travnate površine na dionici A1 se uglavnom koriste kao livade. **Mezofilni travnjaci** se nalaze na istočnoj strani rijeke Bosne, u brdovitom području. Razvile su se na polugleju, ilimerizovanom i smeđem tlu poplavnog i brdovitog područja. Mezofilno travnato područje (Arrhenatherion elatoiris), koje uključuje i livade, je razvijeno na neutralnom, dubokom tlu. Dijele se na dvije zajednice: Arrhenatheretum elatioris i Festucetum pratensis.

**Suho travnato područje**

**Suho travnato područje** se javlja na padinama zapadnih brda izmežu 0+300 i 0+900 i između 1+800 i 2+000. Na području izučavanja, suho travnato zemljište predstavlja slabo produktivne travnate livade. Ovo je povezano sa različitim nivoima razvoja Kambisola na stanovištima termofilnih šuma na južnom području. Katkada su zajednice suhih travnatih površina razvijene a dubljim, više isušenim zemljištu izraženijih padina. Tipična biljna zajednica je Bromo-Plantaginetum mediae.

*Šume*

Jedino područje na kojem se javlaju termofilne šume je iznad tunela Oštrik. Od km 1+000 do 1+300 ova vrsta šume je sačinjena od Engleskog graba i maljavog hrasta (Querco-Ostryetum carpinifoliae) i od km 1+300km do 1+500km se pruža termofilna javorova šuma (Aceri obtusati-Ostryetum carpinifoliae). Nagib terena na području **šume Engleskog graba i maljavog hrasta** (Querco Ostryetum carpinifoliae) je između 30i 75, u istočnim i jugoistočnim smislu. Tip stjenovitog tla je vapneno tlo, koje je uglavnom kompleks

organomineralnih malanosola kalcita i rendzine. Zajednica predstavlja konstantan nivo razvoja termofilne vegetacije. Sa ekološke tačke gledišta ova zajednica posjeduje kontinuum javorove šume i Engleskog graba. Zajednice grma kao npr. Crataego Prunetum i Evonymo-Thelicranietum sanguineae imaju malu vrijednost, jer se razvijaju na stadiju degradacije mezofilnih i termofilnih šumskih zajednica.

**Termofilna javorova šume (Aceri obtusati-Ostryetum carpinifoliae)** je endemična zajednica i razvila se pomoću posebnih topografskih i mikro klimatskih faktora , i stoga predstavlja dugoročno oroklimatogeni stadij.

Najproduktivnije šume u području izučavanja jesu **šume hrasta i Engleskog graba (Querco-Carpinetum betuli)** tj. mezofilne šume , koje rastu na brdima na 1+600 i 1+800. Ovaj tip mezofilnih šuma je tipična zajednica na brdovitom pojasu centralnog dijela BiH. Na posmatranom području su se ove zajednice sindinamično i sungenetski spojene sa zajednicama Engleskog graba i engleskog hrasta (Carpino betuli-Quercetum roboris).

*Vlažni pašnjaci*

Između km 2+100 and 5+100, vlažni pašnjaci su locirani pored oblaske šume. Vegetacija **vlažnih pašnjaka** uglavnom korištena kao higrofilni pašanjaci i pokriva u pojasu istraživanja šire zone, uglavnom pored vodenih puteva, i takođe je lokalno razvijena kao mjesto sa visokim nivoom podzemne vode kroz cijelu sezonu vegetacije. Slično obalskim šumama, ovaj pašnjak je povremeno plavljen. Vlažni pašnjak je zbog toga važna zona za režim poplava rijeke Bosne. Vlažni pašnjak takođe igra vrlo važnu ekološku ulogu u procjeni kompletne biološke raznolikosti u ovoj zoni. Zajednice biljaka vlažnih pašnjaka se razlikuju u dva saveza: *Molinion coeruleae* i *Calthion*. Vegetacija higrofilnih livada je razvijena na gleju i močvarnom glejnom zemljištu, blagog nagiba, u sredinama sa visokim stepenom podzemne vode. Najveća higrofilna zajednica unutar ovog biotopa tipa je *Phramition australis*. Ova zajednica dominira u ljetnoj sezoni kada najveći dio vrsta biljaka iz porodice trave cvjeta, kao i vrste iz poridice krasuljka, ruža i mahunarki. Ovom vegetacijskom tipu takođe pripada dio zajednice *Rorippo-Agrostetum albae*, koji je razvijen u aluvijalnom tlu, iza higrofilne šume na ovoj dionici. Na tresetnom zemljištu koje je pod stalnim uticajem podzemih voda u blizini vodenih puteva, gdje je proces truljenja organskih materija spor zbog visoke vlažnosti i relativno niske temperature, razvile su se zajednice iz saveza *Calthion*. Na ovoj dionici je takođe pronađena *Epilobio - Juncetum effusi* zajednica vlažnih pašnjaka.

*Vlažno zemljište i vegetacija u vodama*

**Permanentna eutropična jezera , ribnjaci i bare** se pojavljuju blizu km 3+900 i 4+100 ove dionice. Neka su stvorena kao umjetni ribnjaci i objekti za fudbalske terene. Zajednice sa širom distribucijom iz saveza higrofilne vegetacije *Phragmition australis* su fragmentirano distribuirane pored vodenih puteva u pojasu istraživanja. Najčešća je zajednica trske *Typhetum latifoliae* i zajednica močvarske vegetacije *Sparganietum erecti*. Ove zajednice imaju oligodominantne karakteristike i uključuju mali broj vrsta. Pored toga, ove vrste vegetacije igraju važnu ekološku ulogu u očuvanju prirodnih vodenih puteva, kao i u očuvanju brojnih vrsta riba, vodozemaca i vodenih reptila.

Vegetacija ribnjaka i močvara sa dominantnim šašom je djelimično razvijena na lokacijama sa jako visokim nivoom gornje granice podzemne vode, na glejnom zemljištu. Ove zajednice pripadaju redu *Magnocaricetalia*, koji pripada savezu *Caricion gracilis - vulpinae* i asocijaciji *Caricetum gracilis.* Poseban značaj u pojasu istraživanja, pored visokog i kontinuiranog prisustva voda je vegetacija ribnjaka. U ekosistemima malih permanentnih ribnjaka razvijena je zajednica *Lemnetum trisulcae*. Iako ova zajednica ima visoki stepen ugroženosti, ovdje je degradirana i ima samo srednju vrijednost. Sredine biotopskih vrsta jezera, ribnjaka i bara su danas izložene vrlo značajnim ljudskim uticajima. Danas su degradirane, osušene ili transformisane u drugu vrstu sredine. Takođe, postoje aktivnosti koje pogoršavaju sredine koje okružuju plavno šumsko zemljište vrba kroz skupljanje i odnošenje depozitnog materijala koji se koristi u građevinarstvu.

#### Dionica Butila raskrsnica – Vlakovo

(Dionica obilaznice B1: km 4+000 – km 7+400)

Ovaj dio od petlje Butila do podnožja brda Treševine je ravan i sastoji se uglavnom od intenzivno korištene poljoprivredne zemlje. Imajući u vidu da je područje brda Treševine pokriveno šumom, a na zapadu je uska dolina sa livadama. Između su pronađena rasuta naselja.

*Poljoprivredna zemljišta*

Između km 5+200 i km 5+400 i između km 5+500 i 6+300 put prolazi kroz zemlju podesnu za obrađivanje. Ova oranica je uglavnom korištena za uzgoj kukuruza i djeteline. Zajednice biljaka na oranici pripadaju grupi skromne vegetacije. One se mogu podijeliti u nekoliko klasa:

* Zajednice ekosistema u nitrificiranoj sredini iz klase *Artemisietea,*
* Zajednica u suhoj nitrificiranoj sredini iz klase *Chenopodietea,*
* Zajednice na vlažnoj nitrificiranoj sredini iz klase *Agrostietea,*
* Zajednice na antropogenskoj sredini iz klase *Plantaginetea majoris.*

Većina ovih zajednica biljaka su siromašne u vrstama i trenutni status se smatra niskom konzervacionom vrijednošću.

Između km 5+400 i 6+400 put prolazi pored **vlažnog pašnjaka** koji se koristi kao livada. Vegetacija vlažnog pašnjaka je vrlo slična vlažnom pašnjaku opisanom u Dionici A1. Ovaj dio Dionice 2 je pod kontrolom režima poplava rijeke Bosne i postao je privremeno plavljen.

Na jugoistoku Dionice B1 mali pojas obalske šume s bijelim vrbama se proteže pored rijeke Bosne.

Drugi dio Dionice 2 leži na brdima između plavne ravni rijeke Bosne i doline Vlakova. U ovom dijelu mogu se pronaći veće oblasti šuma sa hrastom i grabom (*Querco- Carpinetum betuli*). Pojavljuju se na brdima na km 6+400 do km 7+200 i prekinute su sa malim selima (vikendice) na vrhu brda i dvije male trake paprati (pod linijom prenosa) u blizini km 6+800 **(*Pteridietum aquiline)****.* Ova zajednica se razvila na krečnjačkom stjenovitom tlu i na smeđem krečnjačkom zemljištu. Razvila se na ravnom terenu i blagim kosinama, sa različitim stranama, najčešće u malim uvalama i sličnim sredinama u zoni hrastovih šuma. Najčešće biljna vrsta je paprat *Pteridium aquilinum.* Ovaj dio Dionice 2 ima nisku vrijednost.

#### Dionica Vlakovo – Blazuj (Dionicaobilaznice D)

(Dionica obilaznice D: km 7+400 – km 9+500)

Na dionici Vlakovo-Blažuj naselja i industrijske zone zauzimaju mnogo prostora. Između ovih zona pojavljuju se mali slojevi suhog pašnjaka, mesofiličnog pašnjaka, skromne vegetacije u urbanim i ruralnim zonama (Artemisietea, Chenopodietea, Agrostietea, Plantaginetea majoris) i oranice. U brdovitoj regiji, mogu se pronaći pojasi šuma sa hrastom i grabom (Querco- Carpinetum betuli). Zajednice biljaka koje se mogu pronaći na Dionici 3 su uglavnom degradirane i siromašne vrstama. Dionica 3 zbog toga ima nisku vrijednost za floru.

#### Dionica Butila – Briješće (spojni put - C1)

Dio spojnog puta obilaznice je poprečna plavljena ravnica na desnoj obali rijeke Miljacke. Ova zemljišta su predominantno korištena kao oranice mezofilni pašnjaci. Ovaj pojas je važan pojas za režim poplava rijeke Miljacke. Rijeka Miljacka teče od jugoistoka do sjeverozapada kroz ovu Dionicu. Pojas obalske šume sa bijelom vrbom je smješten pored riječnih obala. Između spojnog puta km 1+800 i km 3+400 Miljacka je okružena većim zonama obalske šume i žbunjem ljepljive johe. Ovaj pojas obalske šume i žbunja ljepljive johe je najveći u cijeloj zoni istraživanja. Zajednice igraju važnu ulogu u primarnoj kontroli poplava u ovoj zoni.

Između ove šume pojavljuju se mala stalna eutrofična jezera, ribnjaci ili bare. Ali kako su opisani u dijelu 1, oni su degradirani usljed ljudskog uticaja. Imaju nizak značaj za floru.

Staništa sa *Helianthus tuberosus,*4*,* su se razvila u tranzicijskoj zoni između plavnih šumovitih krajeva i plavnih pašnjaka, smještenih iza ekosistema ribnjaka, močvara i zajednica vodenih biljki. *Helianthus tuberosus* napada šire pojaseve u zoni istraživanja, i direktno djeluje kao faktor rastinja na vegetaciju vlažnog zemljišta.

Veliki pojas mezofiličnog pašnjaka, koji obilježava ravni pojas između Butile i Briješća se koristi kao livada. Na jugoistoku i sjeveroistoku industrijskih zona, pojavljuju se naselja i vojni objekti. Samo na istoku (u blizini km 0+500) može se pronaći mali pojas šumovitog dijela sa hrastom i grabom (Querco- Carpinetum betuli).

### Vegetacijske zajednice od značaja

Na osnovu procjene popisa vegetacijske zajednice u zoni studije izvršenoj od strane CEPRES-a i usporedbe biotopa vrsta pronađenih u studijskoj zoni u Aneksu 1 Smjernica za sredine EU-a, biotopske vrste pronađene u studijskoj zoni, kao što je navedeno u [Tabeli](#_bookmark55) su vrijedne posebne pažnje.

1. Biotopske vrste od značaja

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Obilaznica (Dionice A1, B1; D)** | | | |
| **Biotopska vrsta** | **Pojavljivanje u studijskoj zoni** | **Procjena** | **Kod prema Aneksu 1 Smjernica za sredine EU-a** |
| Termofilična javorova šuma (Aceri obtusati- Ostryetum carpinifoliae) | Dionica A1: jugoistočni nagib na brdu Oštrik | Endemska zajednica u Bosni  Dobar status očuvanja | - |
| Vlažni pašnjaci (Succiso- Molinietum coeruleae) | Dionica A1, B1: od Reljevskog Polja na sjeveroistok Butila na obje strane obilaznice | Bogata u vrstama | 6410  Molinia livade na krečnom, tresetnom ili glinenom muljevitom zemljištu |
| Šumoviti kraj sa engleskim hrastom i grabom (Carpino betuli-Quercum roboris) | Na sjeveru Dionice A1: jugoistočno od Krivoglavaca, na obje strane rijeke Bosne | Dobro očuvano stanište sa visokom ekološkom funkcijom (primarna kontrola poplava) | 9160  Sub-Atlanske i medio- Evropske hrastove ili hrastove-grabove šume Carpinion betuli |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Obalska šuma sa žbunjem i  ljepljivom johom | Dionica A1: unutar menadra rijeke Bosne između Reljeva i petlje Butila | Rijetke biotopske vrste sa visokom ekološkom funkcijom (primarna kontrola poplava) 1 | 91E0\*  Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* |
| Obalska šuma sa bijelom vrbom | Dionice A1, B1, C1: kontinuirani pojas na obje strane rijeke Bosne i Miljacke | Visoka ekološka funkcija (primarna kontrola poplava) | 92A0  *Salix alba* i *Populus alba*  galerija |
| **Spojni put (dionica C1)** | | | |
| **Biotopska vrsta** | **Pojavljivanje u studijskoj zoni** | **Procjena** | **Kod prema Aneksu 1 Smjernica za sredine EU-a** |
| Vlažni pašnjaci (Succiso- Molinietum coeruleae) | Kratki potez između raskršća Butile i rijeke Bosne | Bogata u vrtsama | 6410  Molinia livade na krečnom, tresetnom ili glinenom muljevitom zemljištu |
| Obalska šuma sa žbunjem i  ljepljivom johom | Na jugu od petlje Butile, lijeva obala Bosne | Rijetke biotopske vrste sa visokom ekološkom funkcijom (primarna kontrola poplava) | 91E0\*  Nanosne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* |

Znak '\*' navodi vrstu sredine sa prioritetom očuvanja u EU

### Fauna

*Ptice*

Pregled literature je otkrio da je u posljednjih pet decenija u zoni istraživanja izgubljeno mnogo ornitofaune biološke različitosti nizom ljudskih aktivnosti u naselju. Međutim, plavna ravan je još uvijek spada u važna odmorišta za ptice (posebno za vrste vlažnog zemljišta). Plavna ravan zone istraživanja je dio migracijskog koridora ptica u Bosni i Hercegovini, gdje su prirodna vlažna zemljišta smještena u geografski dalekim područjima: na sjeveru (regija Posavine), u centralnom brdovito-planinskoj regiji (Sarajevsko polje) i na sjeveru Hercegovine (Hutovo blato). Iz tih razloga, degradacija prirodnog vlažnog zemljišta u Sarajevskom polju bi mogla voditi narušavanju i izmještanju prirodnog koridora migracije prica u ovom dijelu Evrope.

Informacije dostupne iz nedavne opservacije u 2003/03, koja obuhvata period jesenje migracije registruju 26 vrsta ptica u ovom dijelu (Aneks B). Dodatnih 12 vrsta je registrovano u posljednjih pet godina u ovoj zoni.

Rezultati ovih istraživanja su pokazali prisustva relativno velikih jata (20-30) primjeraka crnoglavih galebova (*Larus ridibundus*) i male bijele čaplje (*Egretta garzetta*) koje su ugrožene vrste. Ove vrste su zabilježene u zoni vlažnih pašnjaka na km 4 od trase oko dva mala ribnjaka, kao i u plavnim poljoprivrednim poljima između km 4 i km 5 trase. Ove dvije vrste su uključene kao ugrožene vrste u prijedlogu Crvene liste ptica u Bosni i Hercegovini (postoje određene razlike u statusu nekih vrsta u Evropi). Osim toga, Mala bijela čaplja (*Egretta garzetta*) je navedena u «Smjernici divljih ptica EU» (79/409/EEC).

Plavna ravan je jedinstena sredina za crnoglavog galeba (*Larus ridibundus*) i male bijele čaplje (*Egretta garzetta)* u široj zoni Sarajeva (zona od izvora rijeke Bosne, pored rijeke Bosne i rijeke Željeznice do Dobroševića je jedini preostali dio prijašnjeg Sarajevskog polja).

Oranica igra važnu ulogu u jesen, poslije žetve, kada služe kao stanište za jata ptica selica. Ovi ekološki sistemi su privremeno pod vodom nakon poplave, i ptice pronalaze ostatke biljaka, insekata i vodozemaca kao hranu.

*Vodozemci*

Pouzdane informacije nisu dostupne o pojavi amfibija u zoni istraživanja ili sezonskih sredina vodozemaca i njihovih migracijskih pravaca. Međutim, zbog mnoštva malih strukturiranih sredina vlažnih zemljišta plavnih ravni, veliki broj vodozemaca se može tamo očekivati, iako je čovjek izazvao gubitak sredine i degradaciju sredine, npr. poljoprivreda i izgradnja je zapažena već od oboda. Posebno vlažni pašnjak i permanentna eutropična jezera, ribnjaci i močvare na dionicama A, B i C se mogu očekivati da budu sredine od posebne važnosti za vodozemce. Također, ekološke funkcije vodozemaca kao hrane za ptice selice se može pretpostaviti.

Pošto su šumovite zone u brdima relativno netaknute, te postoje tipične lišćarske šume, naseljenost vodozemcima je vrlo česta. Termofilične livade na jugozapadu direktno otvorenog nagiba su potencijalne sredine za reptile.

*Jelen i drugi veliki sisari*

Ne postoje noviji podaci o pojavi jelena ili drugih šumskih divljih životinja otvorenog prostora u zoni istraživanja. Zona istraživanja je predmet visokog pritiska naselja kao posljedice poslijeratnog pomjeranja stanovništva. Ako jelen nastoji da izbjegne zonu staništa, oni se mogu očekivati u velikom broju zbog strukture zemljišta.

### Zaštićene zone

Prema informacijama primljenih iz *Instituta za zaštitu kulturnog, istorijskog i prirodnog naslijeđa sarajevskog kantona*, trenutno ne postoje označene zaštićene zone niti su planirane da budu obilježene u zoni istraživanja. Međutim, Institut je istakao sljedeće zone, koje su ranije spomenute ovdje, od posebnog *značaja za očuvanje*:

* Šuma koja pokriva brdo Oštrik radi njenog sastava vrsta, i
* Otvorene livade u zoni između rijeke Bosne, rijeke Miljacke i postrojenja za preradu otpadne vode, i okolnie zone na zapadu, jer su u ovo vrlo često korištena odmorišta za ptice selice.

Nadalje, Institut je istakao da su tokovi i obalska staništa koje teku prema rijeci Bosni i koje presijeca obilaznica osjetljive na pogoršanje uslova izazvanih građevinskom aktivnošću. Ove tokovi su eksplicitno su navedeni:

* + “Rječićki potok”; (km 1.55),
  + “Reljevski potok; (oko km 2.9),
  + “Potok Mrtvica (Duboki potok)” na Butilama koji se ulijeva u rijeku Bosnu (km 4.975)

## Vidikovci i pejzaž

### Dostupne informacije

Informacije prikupljene tokom istraživanja na terenu u zoni zaobilaznice su korištene za svrhe ove studije. Percepcija zemljišta zavisi o različitim odrednicama. Određeni pejzaž – sastavljan od svoje raznolikosti, individualnosti i ljepote – pogledi i prijatnost (uključujući rekreacione potencijale zemljišta) se mogu uzeti u obzir za procjenu ookolišnog faktora zemljišta.

#### Opći pregled

Projekt je smješten u prirodnim zemljišnim jedinicama sjevernog i istočnog *Sarajevskog polja* i okružen šumovitim brdovitim zemljištem sa dolinama koje vode u polje. Ova prirodna okolina je označena sa nasljednim crtama istorijskog, kulturnog razvoja zemljišta koje uključuje mala poljoprivredna zemljišta i livade i naselja koja su smještena uglavnom linijski pored lokalnih puteva. Ova okolina je otvorena plavna ravan sa krivudavim, redovito poplavljenim vodenim tokovima, obalama rijeka sa drvoredima i vlažnim zemljištem, i brdima, djelimice šumovitim ili pokrivenim livadama, koje se uzdižu sa ivice Sarajevskog polja još uvijek jasno dominiraju karakterom zemljišta sa mnogih tački gledišta. Zona projekta je već značajno izmjenjena zbog daljeg širenja naselja, različite infrastrukture uključujući mrežu prometa. Posebno u istočnom dijelu zone projekta zemljište u plavnoj ravni je karakterizovano velikim infrastrukturnim objektima južno od Bosne i istočno od Miljacke prema Rajlovcu i Briješću.

U zoni projekta nisu pronađeni zone konzervacije zemljišta ili historijski i kulturni spomenici sa istaknutim značajem za pejzaž, niti označene rekreacijske zone.

### Opis zemljišta, postojeći prekršaji i evaluacija

*Dionica petlja Jošanica-Butila*

Od početka Jošanice do brda Oštrik, obilaznica je položena duž postojećeg putem na lijevoj strani doline rijeke Bosna. Malo naselje Rječica se nalazi na 1.5 km od predložene trase na lokaciji budućeg vijadukta. Naselje se nalazi u strmoj dolini (ca 500 m širine) pored makadamskog lokalnog puta. Prvi dio naselja sastoji se od privatnih kuća koje su u blizini jedna druge, uglavnom na dva sprata. Postoje neke namjere o budućoj gradnji kuća u ovom dijelu. Kuće su uglavnom smještene pored puta. Samo nekoliko kuća se nalazi na padini brda (nekih 50 do 100 m od puta). Brda koja okružuju ovu dolinu imaju nagib od 4-60% i dostižu nekih 50m visine. Brda su pokrivena lišćarskom vegetacijom. Na lijevoj strani puta potok Rječica teče dnom doline. To je pritoka rijeke Bosne.

Pogled sa ove tačke doseže do Paljevog brda (lokalni toponim) na zapadu, i do nagiba brda Gradac na istoku (682 m). Naselje će se prirodno proširiti na istok, te je zbog toga pogodna lokacija za vijadukt i mjesto gdje naselje nije tako zbijeno.

Na km 2, nakon napuštanja tunela Ožege, obilaznica ulazi u pejzaž Sarajevskog polja i lokalnog Reljevog polja. Od ivice polja na ovoj lokaciji otvaraju se široki pogledi preko okolne zone i zapadnog dijela grada Sarajeva. Takođe ima se pogled na planinu Igman na jugozapadu i druga brda koja okružuju Sarajevsko polje. Zona Reljevog polja ima slikovit ruralni karakter (krave, plaštevi sijena i šarene porodične kuće) u frontalnom pogledu. U pozadini su smještena brda i visoke planine koje nadopunjuju cijeli pejzaž. Nekoliko porodičnih kuća su smještene uz sami lokalni put. Pogled na rijeku Bosnu uključuje bašte i mala polja i pašnjake. Dalje na jugozapad, pogledi se miješaju sa obalskim šumovitim krajevima pored rijeke Bosne. Prijatnost ovog pogleda je već narušena vazdušnim prenosnim linijama koje spajaju Reljevo polje sa podstanicom smještenom na drugoj strani rijeke.

U selu Reljevo, postojeći lokalni asfaltni put, i predložena trasa su vrlo blizu rijeke Bosne. Nadalje, u ovoj zoni meandarskog rukavca (km 3.5-4.0) još uvijek je moguće uživati ranije pomenuti pogled na podnožje planine Igman i okolna brda.

Zona sjeverno od Belugovića gdje je planirana petlja Butile za vezu sa gradom, zemljište sadrži mali dio mozaika sastavljenog od vlažnih livada i obalske vegetacije prema rijeci Bosna i dva jezera koja su rezultat eksploatacije šljunka u bivšim meandrima rijeke. Zone sela sa kućama poredanim pored glavnog puta i rasutim u brdima u pozadini dominiraju pogledima na suprotnoj strani. Dalje prema Butilama mala poljoprivredna zemljišta se nastavljaju između linije sela i rijeke Bosna koja su oivičena vrbama i ljepljivom johom. Zapadno od Butila zemljište se otvara i skala poljoprivrede se mijenja. Velike zone livada i polja su dominantne u sjeverozapadnoj ivici Sarajevskog polja. Na padinama brda nalazi se ograđeni vojni objekat Armije Federacije Bosne i Hercegovine.

*Dionica brda Treševine*

Ova dionica prolazi kroz brdovitu i šumovitu zonu (km 6.4-8.0) i trasa uključuje jedan vijadukt i jedan tunel. U ovoj zoni smještena su naselja sa malim vikendicama i stambenim kućama. Ova zona obezbjeđuje odličan pogled prema istoku preko Sarajevskog polja. Dio zapadno od prevoja Treševine od km 7.2 do 8.0 slijedi sjeverni nagib udaljene uske doline.

*Dionica Vlakovo – Blažujska petlja*

Ova dionica prolazi kroz zonu koja je predmet značajnog ljudskog uticaja. Kada trasa napušta dolinu istočno od Markovića i skreće južno u širu dolinu rječice Trnava. Trasa prolazi kroz zonu gdje su sagrađene brojne nove kuće. Presijeca lokalni put koji vodi od Blažuja prema groblju Vlakovo. Zemljište i pogledi su dominantni na potezu sjever – jug ove doline. Prema groblju Vlakovo, kuće su rasute i sporadično smještene na stranama brda. Vegetacija na brdima sa istočne strane postojećeg puta sastoji se uglavnom od hrastove šume. Prema jugu, na istočnoj strani lokalnog puta protežu se brojne male industrije (kamenolom, namještaj). Dalje putem prema Rogacićima također na zapadnoj strani smještena su skladišta malih preduzeća (Energopetrol, Sarajevska pivara, Dallas, Marmex), dok su između na padini razbacane mnoge kuće. Na južnoj strani strmog brda Rakovica na zapadnoj strani postojećeg puta izgrađeno je novo naselje sa porodičnim kućama, dok su na desnoj strani smještene razbacane kuće na pašnjacima.

*Spojni put od petlje Butila do Briješća*

Petlja je smještena na mjestu gdje su nastala dva umjetna jezera eksploatacijom šljunka. Prema Briješću, spojni put prolazi između dva velika infrastrukturna postrojenja: sarajevski pogon za preradu otpadnih voda i SFOR-ovi vojni objekti u Rajlovcu. U ovoj zoni nema važnih naselja, i pravac prolazi uglavnom kroz neobrađena poljoprivredna polja i livade. Pogledi iz ove zone dosežu do brda koja okružuju Sarajevsko polje. Jugozapadno od trase spojnog puta nalazi se drvored uz rijeku Miljacku. Prema Briješću zemljištem dominira željeznička pruga i željezničko čvorište. Petlja Briješće-Stup na koji se uključuje spojni put smještena je visokom nasipu. Na istoku su smještene velike skladišne zgrade a na jugu je industrijska zona. Zona od puta Briješće-Stup do Ulice Safeta Zajke se sastoji od neobrađenih pašnjaka i poljoprivrednog zemljišta koje leži između dva kolosijeka. U ulici Safeta Zajke gdje se spojni put poklapa sa malom komercijalnom zgradom na obje strane dominira slika, dok su na padinama brda smještene stambene zone.

## Ljudsko okruženje i socijalno-ekonomski uslovi

### Kontekst zemlje

Bosna i Hercegovina (BiH) sa svojim glavnim gradom, Sarajevom, postoji kao nezavisna država sa svojim starim istorijskim granicama i podijeljena je na dva konstitutivna entiteta: Federaciju Bosnu i Hercegovinu (FBiH) i Republiku Srpsku (RS)5. Prema popisu iz 1991, Bosna i Hercegovina je imala 4.4 miliona stanovnika, od kojih je bilo 43.7% Bošnjaka, 31% je bilo Srba, 17.3% je bilo Hrvata i 7.6% ostalih.

Bosna i Hercegovina je bila rangirana, pored Bivše jugoslovenske republike Makedonije, kao najsiromašnija republika u staroj Jugoslavenskoj federaciji. Dolina rijeke Bosne, međutim, je nadaleko bila najbogatiji dio BiH, sadržavajući 50% stanovništva unutar 40 km dugog koridora i proizvodeći 60% bruto nacionalnog dohodka.

U cijeloj Bosni i Hercegovini, iako je poljoprivreda uglavnom u privatnim rukama, farme su male i neefikasne, i republika je tradicionalno bila veliki uvoznik hrane. Industrija je imala preveliki broj zaposlenih, što je refleksija socijalističke ekonomske strukture bivše Jugoslavije. Razvoj vojne industrije u republici je bio naglašen u bivšoj Jugoslaviji rezultujući time da je Bosna imala veliki udio u Jugoslovenskoj namjenskoj industriji. Prirodna bogatstva su ugalj, željezo, boksit, magnezijum, šume, bakar, hrom, olovo, cink, hidrocentrale.

Marka – nacionalna valuta uvedena u 1998. – sada je vezana za Euro. Zemlja prima bitna sredstva za obnovu i humanitarnu pomoć od međunarodne zajednice.

### Administrativna struktura zone projekta

Projekat je potpuno smješten u Sarajevskom kantonu (jedna od deset glavnih administrativnih jedinica u FBiH) i obuhvata četiri opštine. Unutar ovih opština, obuhvaćeno je šest različitih lokalnih administracija. Pregled se nalazi u [Tabeli.](#_bookmark66) Granice opština (mjesna zajednica, MZ) je prikazana na karti 1.

1. Opštine i lokalne administracije na koje projekat utiče

**Kilometar.(pribl.) Opština Mjesna zajednica**

**Obilaznica**

0.0 – 1.3 Vogošća Krivoglavci II

1.3 – 5.4 Novi Grad Dobroševići

5.4 – 9.6 Ilidža Osjek Blažuj

9.6 - Hadžići Binježevo

**Spojni put**

0.0 – 5.0 Novi Grad Dobroševići Briješće

**Petlja Briješće – Stup (Transverzala XII na M5)**

0.0 – 0.95 Novi Grad Briješće

0.95 – 1.1 Ilidža

### Stanovništvo

Rat u Bosni tokom 1992-1995. poremetio je i uveliko izmijenio predratnu demografsku strukturu. Trenutna demografska slika je uglavnom rezultat rata koji je rezultirao smrću i raseljavanju velikog dijela stanovništva, tako da ne oslikava prirodni i istorijski sastav zemlje. Restauracija do nekog stepena koji bi bio normalan će potrajati, a posebno u pogledu fluktuacije broja stanovnika. Zbog takve situacije podaci nisu pouzdani, niti su konačni u odnosu na većinu prijeratnog i poslijeratnog rasporeda stanovništva u Bosni6. Federalni zavod za statistiku objavio je podatke koji daju procjenu stanovništva u Federaciji BiH sa 30. junom 2003. godine. Podaci za Federaciju i Sarajevski kanton (koji je jedan od 10 kantona u FBiH) su prikazani u [Tabeli,](#_bookmark68) a detaljniji podaci za opštine Sarajevskog kantona su date u [Tabeli.](#_bookmark69)

1. Procjena stanovništva FBiH i Sarajevskog kantona, juni 2003. godine

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Statistička jedinica** | | **Ukupno stanovništvo** | | | **Prisutno stanovništvo** | | | **Izbjeglice** | | | |
| Federacija BiH | | 2.839.215 | | | 2.321.058 | | | 518.157 | | | |
| 9. kanton Sarajevo | | 523.147 | | | 401.274 | | | 121.873 | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| **Statistička jedinica** | **Prisutno stanovništvo** | | **ženski** | **Dob 0-14** | | | **Dob 15-64** | | | **Dob 65 +** | |
| **ukupno** | | **ženski** | **ukupno** | | **ženski** | **ukupno** | **ženski** |
| FBiH 2.321.058 1.219.035 479.423 232.515 1.584.714 838.515 256.921 148.005  % 100,0 52,5 20,6 19,1 68,3 68,8 11,1 12,1  Kanton 9  Sarajevo 401.274 213.642 69.550 33.869 278.444 148.666 53.280 31.107 | | | | | | | | | | | |

**Izvor:** (Federalni zavod za statistiku) <http://www.fzs.ba/Dem/ProcPrist/stalnoP.htm>

1. Procjena stanovništva FBiH i Sarajevskog kantona, juni 2003

**KANTON**

**SARAJEVO**

*Dobna struktura*

*Etnička struktura*

*Ukupno*

*proc..*

*2003* Domaćin

**Opština** *(popis 1997)*

stva

(popis 1997)

0-14

15-64

65 i

stariji

***Bošnjaci Hrvati Srbi***

***Ostali***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **401.274**  *UKUPNO* (381.065**)** | (166.528) | 69.550 | 278.444 | 53.280 | 319.382 | 26.895 | 44.881 | 10.116 |
| Centar 68.137  (59.901) | (26.895) | 10.959 | 46.277 | 10.901 | 52.140 | 4.736 | 8.943 | 2.318 |
| Hadžići 20.079  (22.272) | (8.474) | 4.093 | 14.131 | 1.855 | 18.555 | 405 | 707 | 412 |
| Ilidža 47.800  (43.732) | (21.846) | 9.929 | 30.980 | 6.891 | 38.814 | 3.019 | 5.824 | 143 |
| Ilijaš 15.282  (13.399) | (6.314) | 3.178 | 10.541 | 1.563 | 13.405 | 644 | 1.073 | 160 |
| Novi Grad 116.614  (116.305) | (46.210) | 20.234 | 84.439 | 11.941 | 93.572 | 7.313 | 13.137 | 2.592 |
| N. Sarajevo 74.451 (63.424) | (28.236) | 11.103 | 50.348 | 13.000 | 49.245 | 9.547 | 11.505 | 4.154 |
| Stari Grad 38.183  (40.045) | (16.809) | 5.261 | 27.631 | 5.291 | 35.170 | 779 | 2.017 | 217 |
| Trnovo 835  (589) | (2.185) | 45 | 542 | 248 | 796 | 0 | 39 | 0 |
| Vogošća 19.893  (21.398) | (9.559) | 4.748 | 13.555 | 1.590 | 17.685 | 452 | 1.636 | 120 |
| **Dobijeno** |  |  |  |  |  |  |  | **od:** |

Federalni zavod za statistiku <http://www.fzs.ba/Dem/ProcPrist/stalnoP.htm>(juni 2003 proc.); za popis iz 1997. Služba za statistiku Kantona Sarajevo: ([www.ks.gov.ba/bh/zis/statistika/popis97/STAOPC.htm](http://www.ks.gov.ba/bh/zis/statistika/popis97/STAOPC.htm)) ([www.ks.gov.ba/bh/zis/statistika/popis97/DOMOPC.htm)](http://www.ks.gov.ba/bh/zis/statistika/popis97/DOMOPC.htm)

(Podvučeno = Opštine na koje utiče projekat)

[Tabela](#_bookmark70) ispod daje pregled naselja za koja se očekuje da će na njih trasa obilaznice i spojnog puta izvršiti najveći uticaj. Međutim, važno je napomenuti da će projekat direktno uticati na samo ograničen dio četiri opštine i njihovo stanovništvo u navedenim naseljima (podaci iz kantonalnog popisa iz 1997).

1. Ukupan broj stanovnika i domaćinstava u zajednicama na koje projekat utiče

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Popisna jedinica zajednice na koje utiče projekat** | **Broj stanovnika** | **Broj domaćinstava** |  | |
| (‘statistički krug') |  |  |  |  |
| *Opština Hadžići* |  |  |  |  |
| Binježevo | 446 | 100 |  |  |
| *Opština Vogošća* |  |  |  |  |
| Vogošća 1 | 6.254 | 2.279 |  |  |
| Vogošća 2 | 5.714 | 2.084 |  |  |
| *Opština Novi Grad* |  |  |  |  |
| Briješće | 4.298 | 1.657 |  |  |
| Dobroševići | 2.289 | 1.316 |  |  |
| Saraj Polje | 5.655 | 2.235 |  |  |
| Stup 1 | 1.079 | 350 |  |  |
| Stup 2 | 2.201 | 1.406 |  |  |
| *Opština Ilidža* |  |  |  |  |
| Blažuj | 2.256 | 1.800 |  |  |
| Osjek | 2.065 | 695 |  |  |
| Rakovica \* | 1.739 | 2.434 |  |  |
| **Total** | **32.712** | **16.356** |  |  |
| **Izvor**: Služba za statistiku | Kantona Sarajevo, | (prema popisu | iz | 1997.) |

([www.ks.gov.ba/bh/zis/statistika/popis97/DOMMZ.htm)](http://www.ks.gov.ba/bh/zis/statistika/popis97/DOMMZ.htm) ( [www.ks.gov.ba/bh/zis/statistika/popis97/MZLI.htm](http://www.ks.gov.ba/bh/zis/statistika/popis97/MZLI.htm) )

\* Napomena: broj domaćinstava u Rakovici je veći od broja stanovnika jer je to uglavnom dio za odmor sa mnogo vikendica koje su ljudi izgradili, a koji žive u drugim dijelovima Sarajeva, tako da nisu stalno naseljeni u Rakovici.

*Demografske karakteristike*

Pouzdane informacije o trenutnom sastavu stanovništva (kao dob ili etnička pripadnost) i kretanjima nisu bile dostupne za mjesne zajednice i naselja na koja utiče projekat.

Kao opšti trend prije rata, većina sela koja su smještena u ruralnim zonama i duž brda oko Sarajevskog polja kuda ide pravac trase projekta imala su značajnu etničku Srpsku populaciju. Sada nakon rata, situacija se promijenila, pošto je dio Srpskog stanovništva napustio tu zonu, te je stanovništvo uglavnom Bošnjačko, uglavnom zbog činjenice da je veliki broj etnički Bošnjačkog stanovništva raseljen negdje drugo tokom rata, i sada su smješteni u ovoj zoni. Ovo se takođe može vidjeti iz dinamičnog razvoja naselja u prošlim godinama i velikim brojem novoizgrađenih kuća.

### Struktura sela i naselja

Trasa obilaznice prelazi preko uglavnom ruralnih zona i prolazi pored brojnih manjih sela i rasutih naselja koja se nalaze pored sjeverozapadne ivice Sarajevskog polja i okolnih brdovitih predjela. Spojni put prolazi preko poljoprivrednog zemljišta. Pregled je prikazan u Tabeli. Treba imati u vidu da informacije koje se odnose na stvarna imena naselja naselja nisu tačna. Zbog toga je bilo teško precizno imenovati sela / dijelove sela7.

1. Naselja i udaljenost od projekta

**Kilometar**

(približno)

**Ime sela/grada Približna udaljenost i pravac planirane obilaznice**

**Obilaznica**

0,00 Krivoglavci 75m ZSZ od trase

0,28 Proboj 160-200m istočno od trase, sa druge strane rijeke Bosna

0,84 Kuzman 50-270m SZ od trase

1.44 do 1.55 Recica/Ravne 0-500 E,.0-500 Z od trase

1.44 do 2.00 Rječica/Ravne Dio 2 300-580m EJE od trase

1.80 do 2.85 Reljevo 0-570m naselja paralelno sa traseom na Sjeveru i Jugu

3.00 do 3.10 Partizanski most 110m JI od trase, preko rijeke Bosne

3.00 to 3.30 Reljevo/Lukino 0-150m SZ i 70-550m IJI od trase

3.52 do 4.30 Bjelugovići/Mihaljevići Sjever 0-420m S-SZ od trase

4.15 do 5.20 Bjelugovići/Mihajevići Jug 0-220m SZ od trase

5.10 do 5.15 Butila Sjever 110m SZ i 120m IJI od trase

5.15 do 6.50 Butila Centralni dio/Vojni objekat 55-280m SZ od trase

6.38 to 6.60 Butila Jug 80-280m južno od trase

6.47 do 6.89 Vinogradi Istok 0-350m. Naselja koja se protežu od sjevera prema jugu od trase

6.83 do 7.23 Vinogradi Istok 11-25m JI 25m SZ i 220m Sjeverno od trase

7 Takođe nije bilo moguće pronaći noviju kartu koja jasno pokazuje granice lokalnih zajednica (MZ). Od informacija dobijenih od administracija po ovom pitanju , zaključeno je da su granice zajednica još uvijek u procesu reforme.

**Kilometar**

(približno)

**Ime sela/grada Približna udaljenost i pravac planirane obilaznice**

7.06 do 7.45 Vinogradi Dio 1 0-450m stambeno naselje prema Jugu od trase

7.40 do 7.80 Vinogradi Dio 2 100m-420m SZ od trase

7.80 do 8.50 Markovići 190-285m SZ od trase

8.80 do 9.40 Rogatići 0-250m. ZSZ

9.5 do kraja Raskršće Direktno obje strane trase i oko raskrsnice

**Spojni put**

- 0.5 do 0,5 Vitkovac Duž Ulice Safeta Zajke gdje se uvezuje spojni put

1 do 1,15 Bačići 0 – 50 metara zapadno of Briješća dio raskrsnice

1,3 do 1,5 Bačići 0 – 350 metara S i J od trase

**Briješće – Stupska petlja (Transverzala XII na M5)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Km 0 | Briješće | Na početku 4 trake uspona |
| Km 1.1 | Stup | Na kraju 4 trake uspona |

*Obilaznica*

Obilaznica presijeca zonu gdje su sela i naselja uglavnom organizirana linearno duž lokalnog puta. Međutim, na padinama cijelog brda rasute su visoko dinamične aktivnosti na izgradnji kuća koje se odvijaju u posljednih nekoliko godina i još uvijek se odvijaju kao posljedica pomjeranja stanovništva uzrokovana ratom. Nove kuće se uglavnom grade pored lokalnih puteva.

Na istočnom kraku obilaznice, u Ravnama (km 1.5) izgrađene su brojne nove kuće na JI prema padinama.

Posebno na sjevernom kraku obilaznice između početka brda Treševine i petlje (Mostarskog raskršća) dodane su brojne nove kuće već postojećim naseljima koja su smještena u blizini obilaznice. Na diopnici od Vlakova prema petlji, u Rogačićima, nova zona porodičnih kuća se uvećala novim kućama. Ova nova stambena zona je smještena odmah pored obilaznice na km 9.15 - 9.35.

*Spojni put*

Spojni put od petlje Butila prema Briješću sadrži samo nekoliko građevina na plavnoj ravni. Između km 1.3 - 1.4 sjeverni rub sela Bačići premošten. Odmah ispred petlje Briješće na km 1.1 prolazi se pored zone sa nekoliko novih stambenih kuća. Na istočnoj strani raskrsnice spojni put ulazi u izgrađenu zonu pored Ulice Safeta Zajke na km 4.5. nakon povezivanja spojnog puta, Ulica Safeta Zajke je dograđena na put sa četiri trake za oko 750 metara. Dok se na južnoj strani uglavnom nalaze komercijalne i male industrijske zone, na sjevrnoj strani su rasute stambene kuće koje se koriste u komercijalne svrhe.

*Briješće – Stupska petlja (Transverzala XII na M5)*

Dogradnja ove dionice na četiri trake uglavnom prolazi kroz industrijsku zonu. Na petlji Briješće, u okolini su nove kuće i komercijalne zgrade. Sjeverno od petlje nalaze se uglavnom industrijske/komercijalne zone. Prije nego što se dođe do petlje na Stupu, na zapadnoj strani je smješten novi veliki stambeni kompleks na oko 100 m od postjećeg puta.

### Infrastruktura

Postoji nekoliko važnih postrojenja infrastrukture u zoni studije.

Nekoliko manjih sela nalazi se u zoni trase. Povezana su lokalnim putem (asfaltiranim i neasfaltiranim) i glavnim regionalnim putem (Sarajevo–Zenica). U selu Recica (između km 2 i 3) postoji samo lokalni neasfaltirani put. U naselju Reljevo (između km 3 i 4) postoji strmi lokalni asfaltni put koji ide paralelno sa predloženom zaobilaznicom.

Na sjevernoj strani trase u ovoj zoni smješteno je nekoliko industrijskih postrojenja. Na km 3 trase, u blizini rijeke Bosna, nalazi se stara deponija automobila. Postoje i energetske vodovi koji počinju kod podstanice između Reljevo i Zabrđa sjeverno od Rajlovca. Ovi vodovi prelaze preko trase u zoni Reljeva.

Na lijevoj strani trase na desnoj strani rijeke Bosna, tačno preko puta Reljeva, smješteno je veliko skladište koje pripada nekoliko kompanija – poljoprivredni uslužni centar, skladište OSCE misije.

Sarajevsko postrojenje za preradu otpadnih voda je smješteno u zoni studije na km 4.5 trase povezujućeg puta. Ovo postrojenje je bio glavni pogon za preradu otpadnih voda za grad Sarajevo. Teško je oštećen tokom rata i danas ovo postrojenje nije u funkciji.

Na dionici B1, na km 6 trase zaobilaznice u zoni Butile nalazi se vojni objekat Armije Federacije BiH. Dalje duž ove dionice, nema važnih postrojenja infrastrukture, pored energetskih vodova koji prelaze preko trase u zoni tunela Tresevina. Na dionici D nalazi se nekoliko industrijskih postrojenja između km 8 i 9 trase. Sljedeća mala industrijska postrojenja su smještena ovdje: Energopetrol, Sarajevska pivara, Dallas i Marmex.

Na dionici C, raskrsnica prema Briješću, najvažnije postrojenje infrastrukture je vojni objekat kojeg koristi SFOR.

### Zone sa rekreacijskom funkcijom

Zona projekta duž trase obilaznice je uglavnom ruralno selo. Na km stanici 4 dva čovjeka su napravila ribnjake koji imaju neku rekreacijsku funkciju za ljude iz Bjelugovica (npr. ribari). Na brdima Treševine, oko km 7 smještena je zona sa vikendicama sa pogledom na Sarajevsko polje. Tokom pregleda terena zapaženo je da se struktura naselja zbog pritiska naselja mijenja u više stalna domaćinstva. Duž povezujućeg puta i petlje gradske mreže nisu pronađene **posebne zone rekreacije ili atrakcije**.

### Druge značajne zone

Škola smještena oko 150 m na istok od km 9.5 i oko 250 m sjeverno od Blažuja na glavnom putu od Stupa prema Blažuju.

Na km 8.3 pored Markovića, put presijeca lokalni put iz Blažuja prema veliko groblju u Vlakovu koje je smješteno oko 0.7 km sjeverno od planiranog vijadukta preko ovog lokalnog puta.

### Prostorno uređenje i planovi razvoja

*prostorno uređenje zone projekta*

Zona projekta spada pod prostorno uređenje Kantona Sarajevo i Urbanističkog plana Grada Sarajeva (1986 – 2015, posljednje odobrenje 1999.). Komponente projekta obilaznice, tj. put zaobilaznice i spojni put su uključeni u ove planove.

Prostorno uređenje većine trase duž obilaznice (od km 0 do km 9.3) je više manje identično sa trenutnim korištenjem zemljišta, tj. poljoprivrede, šuma, ruralnih sela. U Butilama između km 5.4 i 6.4 sjeverno od trase velika zona je namjenjena u posebne svrhe koja je identična sa sadašnjom vojnom zonom Armije FBiH. Od km 9.3 do raskrsnica zapadno od zaobilaznice, je industrijska zona i mala preduzeća su u prostornom planu, gdje su trenutno smještene neke nove kuće i pašnjaci.

Planirana situacija duž trase spojnog puta je drugačija. Zone koje su trenutno neobrađeno poljoprivredno zemljište na istočnoj plavnoj ravni rijeke Miljacke, označena je u planu za korištenje za industrijske zone i za mala preduzeća. Desna strana plavne ravni Miljacke namijenjena je za industriju, na desnoj strani rijeke Bosne na Partizanskom mostu očigledno je logistički centar u izgradnji.

Kantonalni urbanizam trenutno radi na ažuriranju prostornog plana da bi uključili poslijeratna naselja izgrađena u posljednjim godinama u kontekst planiranja (tj. nove kuće ili druga naselja ili promjene u planiranju lokalnih zona).

*Planovi razvoja i ostali projekti*

Za zonu Briješća poznato je nekoliko planova, da se izgradi zona zapadno od M5 između željezničkih pruga na jugu i Ulice Safeta Zajke na sjeveru:

* Između planirane petlje Briješće i željezničke pruge na zapadu / želje znička stanica Rajlovac planirano je uspostavljanje mješovite komercijalno/industrijske zone, koje će uključiti selo Bačići (tzv. «Plan razvoja naselja Briješće»).
* Za zonu sjeverno od ove, na južnoj strani Ulice Safeta Zajke prema Rajlocu planirana je nova stambena zona (lokalna zona «Regulacioni plan Rajlovac III»)

Za Dobroševiće (lokalna zajednica sjeverno od Butila) je nedavno definisan novi lokalni regulacioni plan. On obuhvata mješanu izgradnju i komercijalni/laki industrijski razvoja prema obilaznici.

Ne može se predvidjeti kako brzo će ovaj razvoj u stvari biti ostvaren.

Između Rajlovca i Reljeva (Taletovo polje) trenutno teku aktivnosti na proširenju komercijalne i male industrijske zone.

Što se tiče ostalih infrastrukturnih objekata, prostorni plan kantona sadrži projektovane brojne komunikacijske veze iz predratnog perioda. One obuhvataju trasu koridora željezniče obilaznice od čvorišta Briješće preko starog industrijskog kolosijeka do Butila, a zatim južno duž ivice Polja. Ovaj plan datira od 1980-tih kada su željeznička aktivnost u BiH dostigle vrhunac. Uz dosadašnje prioritete rekonstrukcije i u dostizanju prometa nakon drastičnog pada usljed rata, upitno je da li bi ovaj plan bio poduzet u budućnosti. Željeznički kolosijek bi se ukrštao sa trasom spojnog puta (podvožnjak) južno od petlje Butila.

### Socijalno-ekonomski uslovi

U zoni trase obilaznice smješteno je nekoliko manjih zajednica sela. Najvažniji privredni sektori u ovom području u periodu prije rata su bili poljoprivreda i industrija. Nakon rata, etnička struktura i socijalni sulovi su se značajno promijenili. Danas, gotovo dvije trećine stanovništva je nezaposleno zbog propadanja industrijskog sektora. Stanovništvo sela u zoni projekta često radi na privatnoj zemlji na malim baštama za samoizdržavanje. Samo u Vlakovu je smješteno nekoliko manjih industrisjkih postrojenja duž lokalnog puta gdje radi nekih 500 ljudi iz okolnih sela i šire zone.

## Kulturno naslijeđe i arheološka nalazišta

Objekti kulturnog naslijeđa predstavljaju istorijski razvoj regije. Od vremena rimskog carstva, Balkan je bio raskrsnica religija i civilizacija. Etničke grupe sada poznate kao Bosanci, Hrvatsi i Srbi su uveliko rezultat različitih relogijskih i kulturnih identiteta nastalih kontaktima sa susjednim carstvima koja su se širila i ulazila u Balkan stolećima.

Zona istraživanja je procjenjivala izvore arheološkog i kulturnog naslijeđa uključene u 500 m sa obje strane predložene rute. Osnovna linija podataka dobijena je od Zavoda za zaštitu kultuno-istorijskog i prirodnog naslijeđa Kantona Sarajevo.

Prema listi zaštićenih spomenika nekoliko objekata, značajnih kulturnih nalazišta i navedenih zgrada je smješteno u zoni projekta. Oni ispod su ukratko opisani i dati su detalji o njihovoj lokaciji u odnosu na trasu projekta.

*Arheološka nalazišta*

* «Marija»; lokacija Krivoglavci u Vogošći, ostaci Antičkog naselja. Ostaci Rimskog naselja koji datiraju iz 1-4 stoljeća, sa nadgrobnim spomenicima, segmentima keramike, dijelovima hipokausta i građevinskog materijala . Mjesto se nalazi 380 m sjeverno od trase na km 0.8.
* “Gomila”; lokacija Krivoglavci u Vogošćia; predistorijska humka koja datira iz brončanog doba. Mjesto je 100 m od km markera 0.8.
* “Pasatina”; lokacija Krivoglavci u Vogošći; predistorijska humka koja datira iz brončanog doba i smještena je na obodu iznad rijeke Bosne. Mjesto lokacije je selo Kuzman, manje od 50 m od trase.
* “Greblje”; lokacija Podanica u Riječici; tu se nalazi oko 20 nadgrobnih spomenika (tipični bosanski nadgrobni spomenici «Stećak») koji datiraju iz kasne srednjeg doba. Smješteno je 650 m sjeverno od trase na km 2.8
* “Bezistan”; lokacija Rijecica ispod vrda Vranjes; tamo se nalazi 6 bosanskih nadgrobnih spomenika razbacanih oko rijeke. Mjesto je smješteno 500 m sjeverno od trase na km 2.6
* “Pecina”; lokacija Varosiste u Jecmiste; tamo ima 2-3 oštećena bosanska nadgrobna spomenika («Stećak) koji datiraju iz kasnog srednjeg doba. Locirano je 200 m južno od trase na km 5.7
* “Varosiste”; lokacija Mihaljevici; tu se nalaze ostaci i 160 nadgrobnih spomenika otkrivenih arheološkim pregledima izvedenim u periodu 1954-1958. datira iz 2-16 stoljeća. Ostaci se odnose na nakit/ornamente, naušnice, prstenje, ogrlice, privjeske, kostime, keramiku, tekstil i kovanice. Smještena je 200 m južno od trase na km 5.9
* “Rogacici”; lokacija Crkvina; tu se nalaze ostaci Bosanske crkve koja datira iz

11.12 stoljeća i odnose se na šestoslojni krug. Arheološki pregledi su izvedeni u periodu 1950-1951 (Irma Cremosnik). Smještena je 780 m južno od trase na km 7.25

*Lokacije nekropola (grobalja)*

* “Veliki Krivoglavci”; lokacija u Vogošći; tu se nalazi nekoliko bosanskih nadgrobnih spomenika smještenih unutar pravoslavnog groblja. Mjesto se nalazi u Vogošći oko 450 m istočno od km 0.1 trase.
* “Priboj”; lokacija Veliko polje u Vogošći, tu se nalazi 9 bosanskih nadgrobnih spomenika sačuvanih u starom i aktivnom pravoslavnom groblju. Mjesto je smješteno južno od Vogošće, 650 m od trase.
* “Spasovica”; lokacija Krivoglavci u Vogošći; tu se nalazi staro i aktivno pravoslavno groblje, dobro održavano i sa ogradom. Mjesto je smješteno zapadno od sela Kuzman oko 500 m od trase na km 0.9
* “Kremeš”; lokacija u Krivačamae; tu se nalazi pravoslavno groblje «Krcevina» i

«Potoci», katoličko groblje u Krivacama i muslimansko groblje u malom selu Sokolic. Mjesto je smješteno 500 m južno od Kuzmana i unutar 170 m trase na km 1.3

* “Lučice”; lokacija u Vogošći; tu se nalazi pravoslavno groblje, koje je pokriveno korovom i uopšte nije održavano. Mjesto se nalazi u blizini sela Rave i oko 500 m od trase na km 1.5
* “Donja Jošanica”; lokacija u Ubari; tu se nalazi pravoslavno groblje «Jasikov Do».

Mjesto je unutar mjesta Reljevo i 130 m od trase na km 2.8

* “Tjepovac”; lokacija u Tjepovcu; tu se nalazi muslimansko groblje, koje se zove

«Svatovsko groblje» sa nekoliko bosanskih nadgrobnih spomenika koji su u međuvremenu nestali. Ovo mjesto predstavlja potencijalno arheološko mjesto. Mjesto je smješteno na padini brda između mjesta Reljevo i Mihaljevići, unutar 370 m od trase na km 3.4

* “Crnotina”; lokacija u Bojniku na raskrsnici prema Dobroševici, tu se nalaze dva pravoslavna i jedno katoličko groblje sa kapelom. Mjesto se nalazi sjeveroistočno od Mihaljevića i unutar 400 m od trase na km 3.9
* “Gornja Jošanica”; tu se nalazi muslimansko groblje smješteno na desnoj strani trase obilaznice sa pet turskih nadgrobnih spomenika koji datiraju iz 15. stoljeća. Mjesto se nalazi unutar 60-70 m od trase, na petlji Butila na km 5.1
* “Lazine”; lokacija u Jarugama; tu se nalazi staro mislimansko groblje na padini južno od Dobroševića, koje uošte nije održavano. Ova lokacija predstavlja potencijalno arheološko mjesto. Mjesto je 240 m od trase, u mjestu Butila na km 5.3
* “Crnotina”; Tu se nalazi muslimansko groblje «Pašića groblje» i datira ut 16-17. stoljeća. U groblju se nalaze mnogi turski nadgrobni spomenici, koji uključuju grobove poznatih članova porodice iz tog vremena (Pašić, Cviko, Avdić, Džindo, Alić i Bečić)
* “Crkvina” u Rogačićima; tu se nalazi pravoslavno groblje u blizini pravoslavne crkve koja je ranije pomenuta. U blizini mjesta Osenjace, 850 m južno od trase na km 7.2
* “Kamenjače” u Rogacicima; tu se nalaze grobnice preostale od starog pravoslavnog groblja, koje pripada K.O. Butmir, smješteno na km 9.2 južno od Rogačića i nalazi se na trasi.

*Spomenici iz II Svjetskog rata*

* “Krivoglavci”; tu se nalazi mali spomenik smješten na padini iznad puta M-5.

Mjesto se nalazi 180 m jugoistočno od trase na km 0.8

* “Dvor”; tu se nalazi spomenik sa urnom sa kostima, posvećena žrtvama iz regije Alipašinog polja, reljeva, Dvora, itd. Mjesto se nalazi 750 m jugoistočno od trase na km 2.3
* “Most u Reljevu”; tu se nalazi spomenik sa obeliskom posvećenom parizanima.

Smještena je na markeru km 2.05, manje od 50 m od trase.

* “Reljevo”, tu se nalazi spomenik sa pločom, posvećen lokalnom heroju Vojislavu Iliću. Smješten je 150 m jugoistočno od trase na km 3.35

*Ostali istorijski spomenici*

* “Pravoslavna crkva” u Reljevu; crkva je izgrađena 1884. za lokalno stanovništvo i teologe. Mjesto je smješteno 500 m od km 2.05 sa suprotne strane rijeke od mjesta Dvor
* “Pravoslavna bogoslovija” u Reljevu; bogoslovija je smještena u blizini crkve koja je ranije pomenuta. Građevine koje okružuju crkvu su korištene za teološku bogosloviju do I Svjetskog rata, kada se preselila u Sarajevo. Smještena je 470 m istočno od km 2.15, u blizini Dvora
* “Reljevo most”, tu se nalaze ostaci starog drvenog mosta preko rijeke Bosna kojeg je izgradio lokalni stanovnik Relja Bošnjanin. Smješten je na markeru km 3.4 i unutar trase.
* “Crnotina ljetnikovac” u Mihaljevicima; tu se nalazi ljetnikovac izgrađen u prvoj polovini 19. stoljeća u tipičnom bosanskom stilu tog vremena. Nalazi se 900 m sjeverno od trase u blizini mjesta Bojnik Km 6.2.

# PROCJENA UTICAJA NA OKOLIŠ I MJERE UBLAŽAVANJA

Projekat je potencijalni izazivač nepovoljnih uticaja na okoliš kao rezultat:

* Svojih fizičkih objekata;
* Građevinskih aktivnosti; i
* Eksploatacije projekta obilaznice.

Sljedeće poglavlje, na osnovu opisa projekta datog u Poglavlju 2 i opisa ekoloških uslova u Poglavlju 3 idenfikuje i procijenjuje predviđene efekte po okoliš i uticaj na komponente okoliša, a definiše i mjere ublažavanja u cilju izbjegavanja ili smanjenja nepovoljnih uticaja na okoliš.

## Uticaj na geologiju i tlo

Generalno, tla su uglavnom zahvaćena kroz umrtvljivanje površine kolovoza, radnjama na iskopu i nasipanju. Neodgovarajuća zaštita površina iskopa i nasipa mogu rezultirati erozijom tla pa čak i klizištima. U toku izgradnje i eksploatacije, takođe postoji i rizik od zagađenja tla u slučaju nekontrolisanog istjecanja. Generalno, pri planiranju se trebaju razmatrati ciljevi okoliša gdje god je to moguće, kao što su očuvanje primarnih funkcija tla, zaštita tra od erozije i zaštita tla od zagađenja izazvanog projektom.

### Uticaj objekata projekta

***Gubitak tla***

Sva prirodna tla su visoko osjetljiva na umrtvljenje što rezultira totalnim gubitkom zahvaćenog tla uključujući i njegove funkcije.

*Uticaji*

Izgradnja obilaznice će rezultovati umrtvljenje površina pokrivenih prirodnim tlom od oko 400 hektara i prolaskom kroz osam različitih tipova tla, koji su dole navedeni;

Diluvijalna tera-rosa, podzoli i smeđa mineralno krečnjačka tla od Km 0+000 do 0+690.

Planinski faneropodzoli, smješteni između km 0+800 i 1+460, 1+600 do 1+750 i

km 7+400 do 7+710

Smeđa mineralna krečnjačka tla, smještena između km 1+760 i 1+940

Aluvijalna krečnjačka tla, najveći postotak gubitka svih tipova tla u zoni. Od km 1+950 do 6+190

Antropomorfna mineralna močvarna tla, smještena između km 6+1900 do 6+580.

Faneropodzoli, smješteni između km 6+580 i 7+050

Planinski kripto-podzoli, smješteni između km 7+040 i 7+500, 7+710 do 7+900

i km 9+030 do 9+250

Tla planinskog aluvijalnog krečnjaka žuto-smeđe boje od km 7+910 do 8+340 i km 8+450 do 9+200

Zemljište sa poljoprivrednim bonitetom klase II ugroženo je duž spojnog puta i na trasi obilaznice između Dobroševića i Butila, a poljoprivredno zemljište Klase III je ugroženo na podnožjima brda.

*Mjere ublažavanja*

Nema opravdanih mjera ublažavanja za uticaj umrtvljenja velikih površina prirodnog tla. Ovo ipak može biti svedeno na minimum pažljivim uklanjanjem tla, (debljina uklanjanja će varirati duž trase) pažljivim odlaganjem i rukovanjem da bi se izbjeglo uništenje tla i obezbjeđenjem odgovarajućeg odlagališta uzimajući u obzir vremenske uslove. Nakon toga je moguće eventualno ponovno korištenje tla.

***Erozija tla na nasipima i usjecima, odn. kosinama***

Svako tlo može erodirati ako je sila pokretanja dovoljno jaka (nagib kosina, sira ispiranja usljed jačine padavina, loš vegetativni pokrivač). U projektu su evidentirana visoko erodirajuća tla usljed preovladavajuće teksture i veličine iskopa. Na drugim dijelovima površine ispitivanja, površinska tla su obično planinsko-aluvijalno krečnjačkog prijekla a nagib kosina je manji. U područjima usjeka ili na škarpama nasipa su ipak potrebne mjere prevencije erozije tla koje su niže opisane.

*Područja uticaja*

Glavna područja uticaja sklona eroziji usljed prisustva usjeka i škarpi su područja oko vijadukta i tunela Treševine (km 6+400 to 7+450) prije svega usljed tehnika iskopa koje se angažuja na ovoj lokaciji i geologijom i geomorfologijom područja. U manjem obimu, iskup će biti potreban oko km 0+600, u blizini Kuzmana, I km 9+200 u usjeku kroz jugoistčnu padinu brda Rogačići. U svim slučajevima, biće odgovarajuće mjere ublažavanja erozije u usjecima i na nasipima.

*Ublažavanje*

Nakon finalizacije zaštitnih mjera zemljanih radova, ublažavanje erozije tla bi bilo idelano da obuhvati korištenje busenja trave sa susjednih površina kojima bi se pokrila površina tla. Gdje ovo nije na raspolaganju ili se dokaže neekonomičnim, mogu se takođe razmotriti i alternative kao što su platna ili podloge za kontrolu erozije. Oni se izrađuju od organskih materijala kao što je slama, a polažu se na zasijane površine tla za dugoročnu zaštitu kada se organske podloge biološki raspadnu.

Jeftinije mjere su direktno nanošenje slame ili prirodnog sijena, korištenje komposta ili kompostiranog platna koje smanjuje izloženost tla vodi u pokretu, dok u isto vrijeme dopuštaju biljkama da rastu kroz njih. Sijeno ima određenih prednosti, jer ako je odgovarajuće košeno i sušeno, stabljike sijena su duže i jače od slame žitarica. Sijeno takođe sadrži i sjeme prirodnih biljaka za razliku od slame, koja ne sadrži zrna žitarica. Da bi se kompost zaštitio od raznošenja vjetrom ili ispiranja jakim kišama, slama treba biti utiskivana u tlo. Stabilniji kompost se može dobiti težim materijalom, kao što je drvena sitnež.

***Stabilnost kosina i klizišta***

Usljed trase Projekta, stabilnost kosina postaje primarna briga na mjestima gdje obilaznica ulazi u brdoviti teren, a naročito na mjestima gdje su geološki uslovi nepovoljni po stabilnost usjeka.

*Područja uticaja*

Na osnovu raspoloživih informacija iz inžinjerskog izvještaja i geološke karte (Karta 2) ovaj slučaj se može javiti na dionici kroz brdo Treševine (km 6+400 to km 8+200) gdje se brdo sastoji od nekonsolidovanih sedimenata.

*Ublažavanje*

U slučaju primjeri datih gore, tj. Treševine, gdje kosine imaju veću vjerovatnoću razvoja labavih površina nakon iskopa koji eventualno može rezultovati slomom kosine, mogu se razmatrati određene mjere ublažavanja radi povećanja stabilnosti kosina i smanjenja pojave klizišta. Uticaj od kiše i stalno natapanje vodom duž površina iskopa može ozbiljno izmjeniti sadržaj vode u materijalu kosine smanjujući joj satbilnost, a povećavanjem opterećenja dolazi do klizanja. Dalje preporuke obuhvataju pažljivo planiranje i izgradnju odvodnje i sistema odvodnje oko visokorizičnih područja da bi se regulisao protok vode. Crpljenje vode prije iskopa i zaštitne mreže za pokrivanje izloženih površina u cilju zaštite od “lančane reakcije” klizanja od padajućeg kamenja i stijena su jedne od mjera o koje bi trebalo razmatrati.

Dalje mjere ublažavanja bi trebale biti detaljno procijenjene nakon ekspertskog tumačenja punog ispitivanja u fazi izrade glavnog projekta.

Mogu biti potrebne i specijalističke mjere ublažavanja da bi se osigurala stabilnost nasipa duž plavnih područja. Ako je nasip izgrađen od kohezivnog materijala, škarpe ovakvih nasipa bi se trebale izanalizirati na uslove rapidnog potapanja koje se javlja nakon što se plavna voda povuče ali prije nego što hidrološki pritisak u poreama nasipa ima priliku da se rasprostre. Možda bi trebalo razmotriti korištenje šljunkovitog materijala ispune sa slobodnim dreniranjem ili korištenje drenažnih slojeva.

### Uticaj izgradnje

***Gubitak tla***

Sama izgradnja i gradilišta moraju biti što više ograničena da bi se smanjio gubitak tla u toku izgradnje. Svo tlo unutar trase je visoko osjetljivo na umrtvljavanje što može rezultovati potpunim gubitkom zahvaćenog tla uključujući i njegove funkcije. Može se minimizirati stvarni gubitak tla od gradilišta i u toku ostalih faza izgradnje.

*Područja uticaja*

Područja uticaja najvećeg gubitka tla po tipu tla se može naći ranije u ovom poglavlju.

*Ublažavanje*

Gubitak tla će se smanjiti ponovnim korištenjem humusa što je prije moguće, a nadalje su dati neki principi za rukovanje tlom na gradilištima.

***Zbijanje i ostali fizički uticaji***

Najznačajniji potencijalni uticaj na resurse tla će biti potencijalne izmjene structure tla i degradacija kvaliteta tla kao rezultat zbijanja i ostalih fizičkih uticaja u toku faze izgradnje. Tačan uticaj na tlo kao rezultat zbijanja ili erozije je u najvećem dijelu ovisan o svrhama tla na zahvaćenom području. Generalno, tla sa visokikm sadržajem gline će se karakteristično zbijati, a ona ona sitnija i nekohezivna će biti podložnija vjetru i eroziji od vode.

*Područja uticaja*

Sljedeća područja su naročito osjetljiva na zbijanje i ostale fizičke uticaje:

* + - * Km 1+450 do 1+600, područje osjetljivog aluvijalnog tla unutar dolina Ožege i Oštrik;
      * Km 1+900 do 6+600, područje koje se sastoji uglavnom od osjetljivog tla aluvijalnog i organskog močvarnog porijekla;
      * Km 7+900 do 8+300, ovo područje je sastavljeno od organskog močvarnog tla i osjetljivo je na zbijanje.

*Ublažavanje*

Mjere ublažavanja za osiguranje da tlo nije nepovoljno obuhvaćeno zbijanjem u toku izgradnje su sljedeće: izgradnja i gradilišta moraju biti ograničene a susjedno tlo mora biti zaštićeno od zbijanja teškim mašinama, konsultant na glavnom projektu treba da posebnu pažnju obrati na to da gradilištem ne obuhvata područja sa tlom koje je osjetljivo na zbijanje teškim mašinama niti da na njima predviđa transport ili skladištenje. Preporučuje se polaganje geotekstila na svim područjima koja se privremeno koriste u svrhu prostora za građenje ili transport van knačnih dimenzija tijela puta.

Građenje bi trebalo početi (koliko god je to moguće) u doba godine kada će se iskoristiti prednost koju nude uslovi suhog tla, tj. kada je minimizirano zbijanje i degradacija korištenjem. Treba koristiti odgovarajuću mehanizaciju i/ili zaštitne ploče koje bi spriječile zbijanje u toku skidanja tla, npr. sa šinama ili sa pneumaticima niskog pritiska na mjestima koje indiciraju da je zbijanje vjerovatno. Treba koristiti odgovarajuće postupke za separisano skidanje, manipulaciju, skladištenje i zamjenu humusa i podtla a svi prethodni materijali trebaju biti uklonjeni. Preporučuje se da se skladišta tla redukuju na maksimalno 2 m u visinu da bi se spriječilo zbijanje pod težinom tla, a vrijeme skladištenja svesti na minimum.

***Zagađenje tla***

Sprječavanje zagađenja tla je opšti cilj zaštite tla. Koliko god je to moguće, treba sprječiti istjecanje bilo koje substance koja je štetna ili razarajuća po tlo ili njegove osobine jer su korektivne mjere nezgoda i istjecanja, uopšte, skuplje i dugotrajnije od poduzimanja mjera sprječavanja.

*Područja uticaja*

Naročitu pažnju treba obratiti na područja sa visokim nivoom podzemne vode, kraška područja i područja koja su u blizini površinskih voda, npr. Na sljedećim područjima:

Km 0+00 do 0+900 ovo područje je sastavljeno od jako propusnog tla aluvijalno krečnjačkog porijekla. Na ovoj dionici obilaznice trasa se kreće i na nekoliko metara od rijeke Bosne.

Km 1+900 do 6+600 ovo područje čini najveći dio Sarajevskog Polja, a sastoji se od sličnog, propusnog tla aluvijalnog i organskog močvarnog porijekla. Unutar Polja postoji i visoki nivo podzemne vode, pa se naročita pažnja mora obratiti na sprječavanje istjecanja.

*Ublažavanje*

Istjecanje goriva i maziva u toku perioda izgradnje se može spriječiti osiguranjem da se sva skladišta goriva i manipulacija odvijaju u sigurnim područjima. Slični uslovi će se primjeniti na mazivna ulja, hemikalije i tečni otpad. Ako se istjecanje desi, onda se kontaminirano tlo treba bilo očistiti ili ukloniti na odgovarajuću deponiju.

### Uticaj radnih aktivnosti

***Zagađenje tla***

U toku rada se treba obratiti pažnja na to da se izbjegne kontaminacija tla i vode usljed nekontrolisanog istjecanja opasnih tekućina, kao i da se obezbjede odgovarajuće mjere borbe protiv progresivnog zagađenja tla od saobraćaja, kao npr. vožnja.

Proticanja cestom izazivaju mnoge zagađivače, od kojih su PAH (Policiklični aromatski ugljični vodik) i neki metali najvažniji. Ovi sastojci se javljaju istjecanjem, korozijom, habanjem pneumatika i kočnica, i opštim habanjem vozila. Iznosi su 10-40 puta veći od normalnog atmosferskog odlaganja.

*Područja uticaja*

Na osnovu sveobuhvatnih ispitivanja u Evropi1 o nivou zagađenja (teški metali, organski zagađivači kao PAH), u direktnom susjedstvu puta (zelene berme), može se zaključiti da se u području od 5 do 10 m od puta jako opterećenim saobraćajem, mogu otkriti značajni nivoi zagađenja.

Tipični primjer opadanja nivoa zagađivača, porastom udaljenosti od puta je dat slikom za teški metal – olovo. Nivo zabrinutosti za ovaj teški metal u tlu u smislu premještanja biljaka se obično može uzeti 100mg/kg ili čak i više. Olovo predstavlja glavnu zabrinjavajuću supstancu kao proizvod emisije automobile kada su u pitanju poljoprivreda i proizvodnja hrane i akumulacija istog u poljoprivrednim zemljištima u blizini puta.

1. Tipični profil koncentracije olova u blizini puteva

600

500

400

300

200

100

0

0 50 100 150 200 250

**Distance from roadside (m)**

Najveće zagađenje naprimjer olovom ili kadmijumom se događa u malim zonama od oko 1 do 5 metara duž puta, dok na prosječnoj minimalnoj udaljenosti od 10 metara novo zagađenja u tlu ne daje zabrinutost u smislu korištenja tog tla za poljoprivredu2.

Tamo gdje obilaznica i spojni put budu presijecali područja koja se koriste za poljoprivredu ovaj pojas duž puta će u večini slučajeva biti unutar obrisa nasipa koji su dio trupa puta a koji se i onako neće koristiti za poljoprivredu.

*Ublažavanje*

Zagađenje od saobraćaja se može vesti na minimu samo na izvoru, ali će se uz poboljšanja tehnologije vozila, redovno održavanje vozila i čišća goriva, ovaj problem u budućnosti smanjiti. Predviđa se da će emisije olova prestati u FBiH u vrijeme prve godine otvaranja obilaznice zbog implementacije korištenja bezolovnog goriva prema odredbama Federalnog zakona o zaštiti kvaliteta zraka Bosne i Hercegovine (2003)3.

Intenzivna sadnja grmljia i drveća duž nasipa.

## Uticaj na podzemne vode

Zaštita podzemnih voda ima visok značaj u procjeni uticaja na okoliš u projektima izgradnje puteva. Mogu se pojaviti razni uticaji , bilo objektima izgrađenim na tlu, presjecanjem vodonosnih slojeva ili istjecanjem u toku faze izgradnje. Isto tako i prelasci puta ili nekontrolisana istjecanja u toku eksploatacije puta mogu predstavljati rizike zagađenja izvorišta podzemne vode, kao i njihovo korištenje.

### Uticaj objekata Projekta

***Uticaj na tokove podzemnih voda***

*Područja uticaja sa potencijalnim efektima zaprečavanja podzemnih voda*

Ne predviđa se da će izgrađeni objekti projekta imati sveobuhvatni stalni nepovoljni efekat na podzemne vode. Područja sa visokim nivoom podzemne vode su plavne ravni Sarajevskog Polja. Objekti projekta koji će biti uvedeni pod tlo su temelji mostova i građevinski objekti. Mada se oni pojavljuju lokalno, ograničenog su prostornog obima i pojedinačno su građeni (npr. temelji upornjaka, podvožnjaci itd.), isti neće izazvati značajne efekte u smislu toka podzemnih voda, npr. ne predviđaju se efekti zaprečavanja ili skretanja.

Samo na jednoj lokaciji se nalazi objekat koji je značajno smješten u tlo, a nalazi se na prilazu petlji Briješće gdje spojni put prolazi ispod željezničke pruge. Sadašnji nivo planiranih detalja ne obezbjeđuje detaljnu procjenu. Ipak, ne predviđa se da će ovaj objekat imati nepovoljan uticaj na tok podzemnih voda u širem području.

Visok nivo podzemne vode se može očekivati i u dnu doline Rječice (km 1.5) i potoka Trnave (km 8.2), koji su ipak premošteni pod nagibom. Kao će temelji potrebni za stubove vijadukta biti pojedinačno građeni, ne predviđa se značajan uspor toka podzemnih voda u ovim dolinama.

***Presjecanje vodonosnih slojeva***

Za razliku od visokih nivoa podzemne vode, dionice trase u brdskom području su tema različitih uslova podzemnih voda.

Brda Oštrik i Ožege su smještena iznad glavnog procjeda koji leži u dnu doline Rječice. Usljed topografskih i lokalnih geoloških uslova u području brda Oštrik i Ožege, koji se sastoje od relativno nisko propusnih konsolidovanih stijena, pretpostavlja se da na ovim lokacijama bušenje tunela neće dovesti do značajnog dreniranja podzemnih voda. Nakon betoniranja tunelske obloge (što se u slučaju Nove austrijske metode radi odmah nakon iskopa nekoliko metara dionice tunela), zidovi tunela se ispunjavaju i ne mogu se ponašati kao drenažne galerije.

Kod brda Treševine, potrebna su dva iskopa koja će imati određeni efekat na situaciju u vezi sa podzemnim vodama. Od km 6.45 do 6.65, južna padina brda se iskapa. U ovoj fazi nisu poznati detalji uslova podzemnih voda, ipak topografski uslovi sugerišu da je dno iskopa smješteno iznad nivoa podzemnih voda, koji je usmjeren ka plavnoj ravni. U toku izgradnje se očekuje pojava bočnog curenja umirene ili procjedne površinske vode sa padina brda. Nakon izgradnje potpornih zidova i obrade kosine biće neophodno osigurati da se voda koja se akumulira iza potpornog zida može drenirati kroz zidove u cilju sprječavanja narastanja pritiska vode, što između ostalog, može dovesti do sloma objekta.

Tunel Treševine je smješten odmah iza znaka 7km i može izazvati značajne efekte na tok podzemnih voda. Od km 7.1 – 7,5 projektovan je tunel sa predusjekom na obje strane koji prolazi kroz morfološki prevoj, koji je takođe lokalna vododjelnica. U ovoj fazi nije poznata tačna debljina plitkog vodonosnog sloja.

Nadalje, tunnel Treševine se gradi metodom “iskopaj i naspi” usljed tipa stijene i kompleksne topografije područja, i zahtjeva iskop velike količine materijala. Usljed nekonsolidovane prirodne geologije, koja se sastoji uglavnom od degradirane gline, sedimenata laporca sa tankim međuslojevima, može se očekivati pojava lokalne umirene podzemne vode koja će se drenirati u toku iskopa za tunnel. Vjerovatno će se i na bokovima iskopa akumulirati procjedna voda iz okolnih slojeva. Znači moraće se poduzeti koraci na zaštiti tunelskih zidova.

Dreniranje podzemne vode iz tunela Treševina je prije svega predmet izvođenja. U toku sezone dotoka podzemnih voda (zima i proljeće) mora se očekivati povećana pojava podzemne vode u konstrukciji tunela. Usljed sastava slojeva, nije vjerovatno da će se pojaviti tako duboko dostižno bočno dreniranje jer je materijal uglavnom niske propusnosti. Nakon završetka tunelske cijevi (ili njenih kampada, što zavisi od razvoja metoda izgradnje), prostor iznad konstzrukcije tunela će se zatrpati i zatvoriti zemljom sa prvobitnog nivoa terena. Znači ne očekuje se stalni uticaj na uslove podzemnih voda.

Ne očekuje se dugoročni nepovoljni efekat na vegetaciju usljed dreniranja podzemne vode. Kao prvo, vegetacija iznad tunela kao i vjerovatno na nekim udaljenostima sa strane, će biti potpuno uklonjena u toku iskopa. Vegetacija dalja od strana će najvjerovatnije ovisiti o raspoloživoj vodi unutar šupljina sedimenata, a ne o plitkim vodonosnim slojevima. U toku zime, potreba za vodom drveća i biljaka je krajnje smanjena. Znači, u toku ukupnog vremena izgradnje manjeg od 2-3 godine, ne očekuje se dodatni gubitak vegetacije usljed nedostatka vode.

U cilju kvantifikovanja očekivanih količina podzemnih voda koje će se akumulisati i koje će biti potrebno evakuisati u toku izgradnje, u toku faze glavnog projekta biće potrebna detaljna hidro-geološka ispitivanja.

Takođe i od km 8.4 do 9.2 gdje se trasa ukopava u padinu, mogu se pojaviti lokalna dreniranja padina u toku izgradnje i nakon što se izgrade potporni zidovi.

*Ublažavanje*

Metoda izgradnje se treba odabrati tako da se minimizira pojava uticaja na podzemne vode. Kada se iskopa, zidovi tunela Treševine će biti ojačani potpornim zidovima i biće predmet obrade kosina. Ovi objekti mogu predstavljati lokalizovani uticaj na podzemne vode usljed izmjene njihovog toka. Ovim će biti potrebno pažljivo razmatranje ugradnje i smještaja odvodnih kanala u smislu podzemnih voda i padavina. Prije faze izrade glavnog projekta biće potrebbno detaljno hidro-geološko istraživanje da bi se procijenilo moguće dreniranje podzemne vode sa škarpi usjeka i mogućnost iskopa unutar plitkih vodonosnih slojeva u cilju odgovarajućeg dimenzioniranja odvodnog sistema u toku izgradnje. Ovo će predstavljati zadatak za konsultanta na glavnom projektu, tj. trebaće se provjeriti da li se mogu primjeniti tehnike za minimiziranje uticaja od izgradnje kod “iskopaj i naspi” sistema4.

Isto razmatranje se primjenjuje na spojni put na mjestu gdje on prolazi ispod postojeće željezničke pruge.

***Smanjenje izdašnosti podzemnih voda***

Umrtvljavanje površine putem, generalno smanjuje površinu kroz koju se podzemna voda filtrira u tlo, škarpe nasipa i usjeka će nakon ozelenjavanja povratiti svoju funkciju zadržavanja vode. Ni objekti (tuneli, mostovi) značajno ne smanjuju izdašnost podzemne vode.

*Područja uticaja*

Ukupna površina koja će se umrtviti novim kolovozom je linearna po obimu i relativno je mala (oko 250 ha5) posmatrajući obim površine projekta. I na najvećoj površini projekta, podzemnom vodom dominira uticaj rijeka i tokova koji natapaju plavne ravni. Znači, ne predviđa se značajniji uticaj efekta umrtvljavanja površine.6.

*Ublažavanje*

Usljed predviđenog beznačajnog uticaja izazvanog umrtvljavanjem površine nije neophodno ublažavanje.

### Uticaj izgradnje

Izgradnja inžinjerskih objekata može zahtijevati privremeno snižavanje nivoa podzemne vode. Isto tako, u toku izgradnje tunela i dionica usjeka, mogu se presjeći slojevi koji provode podzemnu vodu. Kao posljedica snižavanja podzemne vode dreniranjem, mogli bi se pojaviti potencijalni efekti na vegetaciju. Da li se ovo predviđa, opisano je kasnije u ovom odjeljku. Na osnovu raspoloživih podataka o tehnologiji izgradnje i geomehaničkim podacima u ovoj fazi planiranja, ne mogu se napraviti detaljnije procjene potencijalnog snižavanja podzemne vode ili dreniranja podzemne vode u iskopima. Predviđeni efekti su opisani u nastavku.

***Snižavanje nivoa podzemne vode***

*Područja uticaja*

Dionice obilaznice i spojnog puta u Sarajevskom Polju su smještene u području visokog nivoa podzemne vode koji je povezan sa tokom rijeke. Radovi na temeljenju inžinjerskih objekata, kao što su mostovi i podvožnjaci su pojedinačni po relativno malom broju objekata i temelja.

*Ublažavanje*

Odabrani metod izgradnje ima veliki uticaj na potrebu odvodnjavanja. Kako se očekuje da materijal neposredno ispod površine na plavnim ravnima ima loš strukturni kvalitet sa velikim odstupanjem, potrebno je produžavanje temelja u dublje kompetentne slojeve. Odgovarajuće rješenje za ovo bi mogli biti bušeni ili pobijajući armiranobetonski šipovi. Oni imaju i veliki broj prednosti sa gledišta okoliša, jer bi ovakav pristup takođe minimizirao i ispumpavanje podzemne vode, mada ga ne bi potpuno eliminisao. Glave šipova bi ipak trebale biti smještene ispod nivoa korita rijeke, da bi se izbjeglo ispiranje. Za metodu iskopa bi npr. odgovarajuća alternativa bi bili kesoni7 koji bi ipak zahtijevali veće iskope i pumpanje većih količina podzemne vode, što je nepovoljno iz prespektive uticaja na okoliš. Dok bi za određene građevinske aktivnosti postojeći nivo podzemne vode morao biti snižen (npr. temelji mostova) a za takve mjere je potrebna specifična procjena.

***Zagađenje podzemnih voda***

U toku faze izvođenja, posebnu pažnju treba obratiti na korištenje opasnih supstanci. Mora se garantovati odgovarajuće skladištenje i rukovanje benzinom, dizelom, mazivima i bojama. Otpadni materijal, a naročito otpadna ulja od održavanja mehanizacije se moraju odgovarajuće odlagati.

Kada se radi u blizini nivoa podzemne vode, posebna pažnja se treba obratiti na izbjegavanje istakanja substanci opasnih po vodu, kao što su ulja i maziva, a u slučaju nekontrolisanog prosipanja treba produzeti hitne akcije čišćenja.

Isto se odnosi i na lokalna pozajmišta koja se mogu odabrati u toku glavnog projekta.

Svaki uočeni otpadni materijal unutar trase (npr. nelegalno odložene olupine automobila, kućni otpad, smeće, nanos itd.) se mora ukloniti (čak i kopati ako je neophodno) i treba ga odložiti u skladu sa tipom otpada na npr. sanitarno8. U nastavku se preporučuje uklanjanje svog otpadnog materijala u blizini trase u cilju izbjegavanja zagađenja podzemne vode.

### Uticaj u fazi eksploatacije

***Zagađenje podzemne vode sa tokova od puta I istakanja***

Drumski saobraćaj je izvor zagađivača. Površinski tokovi sa puteva mogu sadržavati curenje nafte i prosutih materijala (uključujući toksične i opasne materijale).

Izvori uzrokovani putem su curenje samog kolovoza (katranska ulja) i kativnosti na održavanju kao što su agensi za odleđivanje i materijali za horizontalnu signalizaciju.

Izvori nastali saobraćajem su sagorijevanje goriva (emisije čestica i gasova iz vozila), pneumatici, kočnice i curenje iz motora ili hidraulika.

U zadnoj dekadi su izvedeni razni istraživački projekti u vezi sa potencijalom zagađenja podzemne vode9. U skladu sa ovim istraživanjem, u vodi koja je filtrirana nakon prolaska kroz tlo bermi, otkriveni su samo mali tragovi substanci specifičnih za puteve, mada su im sadržaji u vodi sa površine kolovoza obično visoki. Kiša, naročito nakon dugih sušnih perioda, rezultuje višom koncentracijom zagađivača u vodi sa površine kolovoza. Slojevi pijeska kao filteri imaju dokazan efekat u uvalama curenja (uvale sitnih kamenih čestica u obliku plitkih rupa povezanih sa drenažnim rovovima), koji jedva dozvoljavaju bilo kojoj štetnoj substanci da se filtrira u dublje slojeve tla ili u podzemnu vodu. Ipak, ovakvi nalazi nisu primjenjivi na krajnje osjetljive sisteme kraške podzemne vode ili na aluvijalne vodonosne slojeve sa visokim nivoom vode kao i na tanke pokrivače.

Ozbiljniji, u popređenju sa redovnom eksploatacijom, su slučajevi kada se oslobađaju opasne matertije koje ugrožavaju vodu, a njgori slučaj su auto- cisterne.

*Područja uticaja*

Potencijalni uticaji koji su opisani u gornjem paragrafu se odnosi na sve dionice puita.

*Ublažavanje*

Zaštita podzemnih voda od zagađenja se postiže ugradnjom odgovarajuće površinske odvodnje duž puta kojom bi se izbjeglo da zagađeni tok prodire u okolno tlo. Sabrani tokovi trebaju biti obrađeni dovoljnim brojem separatora ulja prije namjeravanog ispuštanja. Ovo treba obraditi konsultant na glavnom projektu. U cilju zaštite izvora podzemne vode, na plavnim ravnima ne treba koristiti jame za istakanje.

Kako u blizini trase ne postoje vodozaštitne zone niti osjetljive tačke vodozahvata, nisu neophodne specijalne mjere zaštite podzemnih voda, kao što su dvostruke odbojne ograde, kako je i savjetovano standardima za projektovanbje puteva10. Ipak se preporučuje da organi upravljanja putevima pripreme akcioni plan za situaciju kada se desi prosipanje kao posljedica saobraćajne nezgode (u saradnji sa ostalim relevantnim tijelima i lokalnom vatrogasnom brigadom).

### Mjere ublažavanja

Naročita pažnja se mora obratiti na prodiranje tečnosti koje ugrožavaju vodu u toku faze izvođenja, i to u okolnim područjima sa visokom popdzemnom vodom, kao što su plavne ravni rijeke Bosne kod Reljeva i Dvorskog Polja, kao i u područjima sa jako propusnom litologijom kao što su nizine Mihaljevića i Butila. Moraju se uzeti u obzir napredna planiranja hitnih procedura u slučaju prosipanja opasnih materija, kao I pažljiv izbor gradilišta.

## Uticaji na površinske vode

Potencijal uticaja na površinske vode u području, prvenstveno radi delikatnog ambijenta uveliko ovisi o efikasnosti uvođenja mjera ublažavanja. Ako se upotrijebi sva briga i pažnja i ako budu implementirane odgovarajuće mjere da se izbjegnu negativni uticaji građevinskih objekata, prolijevanja odnosno zagađivanje kao i cijeđenja sa obilaznice prilikom njenog korištenja u vodene tokove, ukupni efekti I dugoročna šteta mogli bi biti zanemarivi.

### Uticaj fizičkih objekata Projekta

***Uticaj na rijeke i potoke***

Opčenito, vodeni tokovi koji su locirani na trasi premoštavaju se ili mostovima/vijaduktima ili propustima/podzemnim objektima. Nije predviđeno nikakvo veliko premještanje stalnih vodenih tokova. Posebno, odsjecanje meanderskog rukavca rijeke Bosne koje je prije rata bilo planirano (Trasa Opcija 1) između Belugovića i Reljeva je izbjegnuto pošto je donešena planska odluka da se umjesto toga grade dva mosta (Opcija 3) (za opis ove opcije pogledati 2.5.2).

Inženjerski objekti mogu uticati na protok rijeke Bosne na prelazima preko rijeke ili tamo gdje trasa dolazi u blizinu obala rijeke:

*(Obilaznica, Km 0.25 do km 0.85)*

Od početka trase obilaznice gdje trasa ide duž sadašnje trase puta M18 na lijevoj obali rijeke Bosne prije nego što uđe u tunnel Oštrik, prostor sadašnjeg puta koji momentalno zauzima put M18 na nasipu uz rijeku bit će proširen na četiri kolovozne trake. Ovo proširivanje će se vršiti u pravcu rijeke Bosne na lokaciji gdje je prostor između postojećeg puta i rijeke veoma uzak. Kako bi izbjegli negativne uticaje na rijeku, poprečni profil rijeke mora se sačuvati. Predviđa se izgradnja veoma kosih nasipa i parcijalnih potpornih zidova na obali rijeke na koje će se postaviti nasip trase puta.

*(Km 2.5 – km 2.6)*

U Reljevo Polju nasip je lociran na obali rijeke. Detaljan projekat mora osigurati da obale rijeke ostanu netaknute. Što je moguće više mora biti sačuvana i zaštičena vegetacija koja stabilizira nasip.

*(Km 3.31 do 3.43 i km 3.66 do 3.78)*

2 mosta će biti građena preko meanderskog rukavca rijeke Bosne. Objekti mosta mogu izazvati manje zadržavanje protoka, međutim sačuvat će se normalan profil rijeke.

*Spojni put km 4.77 do km 4.89*)

Upravo prije nego što stigne do Petlje Butila, gdje spojni put prelazi preko rijeke Bosne, planirani su lokalizovani radovi na regulaciji rijeke uzvodno i nizvodno od mosta (približno oko 100 metara na obje strane), međutim u ovoj fazi planiranja nikakvi detalji nisu poznati o radovima koji treba da se izvode. Što je moguće više mora biti sačuvana i zaštičena vegetacija koja stabilizira nasip.

*Mjere ublažavanja za eventualne uticaje izazvane zbog objekata*

U toku izrade glavnog projekta mora se obratiti posebna pažnja da se planiraju rješenja da se, u koliko je to moguće, izbjegne smanjivanje poprečnog profila rijeke, pošto bi to promijenilo njen protok i eroziono ponašanje.

Tamo gdje se budu postavljali potporni zidovi na obalama rijeke a posebno između Km 0.25 do km 0.85 rijeka se ne bi smjela suziti radi potrebnog proširivanja poprečnog profila puta na toj dionici, a takođe se ne bi smjeli postavljati nikakvi objekti unutar profila rijeke. To se isto odnosi iI na dionicu od Km 2.5 – km 2.6 u Reljevu.

Mostovi su ili monolitne ili prifabrikovane konstrukcije i isti će se fundirati direktno na glinoviti laporac ili pješćar ili indirektno na šipove. Projekat će morati uzeti u obzir potencijalne uticaje podlokavanja oko stubova mostova i oko obalnih subova kao najčešćih problema mostova na autoputevima koji nastaju zbog hidrauličnog djelovanja vida koje brzo protiču. Radi toga se eventualno mogu postaviti dodatne konstrukcije kao što su vreće sa kamenjem i cementnim malterom postavljene oko stubova ili upornjaka, zagati za zaštitu obale rijeke, gabioni i cementni madraci. Međutim, ako tehničko razmatranje to dozvoli, stubovi unutar samog riječnog korita ili u blizini obala rijeke trebali bi se izbjeći kako bi se negativan uticaj na obale rijeke i na njen protok sveli na minimum.

***Uticaji na druga vodna tijela***

(*Obilaznica km 4.1 / Sponi put km 5*)

Na gradilištu planirane Petlje Butila, južno od naselja Belugovića momentalno su locirana dva jezera. Najmanje će sjeverno jezero biti izgubljeno pošto sjeverana polovina raskrsnice sa kružnim tokom saobračaja putuje upravo

kroz njega. Južno jezero bi moglo eventualno da se sačuva u zavisnosti od rješenja koja budu razvijena prilikom izrade glavnog projekta.

***Uticaj na odvodnju i plavljenje***

*Potencijani uticaji*

Elementi puta kao što su nasipi i usjeci mijenjaju i narušavaju šemu protoka tokova površinskih voda, a nasipi i objekti mijenjaju plavno ponašanje.

I obilaznica (od km 2.2 do km 6.4) kao i dijelovi spojnog puta su locirani na plavnoj ravnici rijeke Bosne i rijeke Milljcke. Dionica obilaznice teće paralelno sa lijevom stranom rijeke Bosne i postavljena je na visoki nasip (1.5 pa do 6 metara) dok spojni put ide desnom stranom Miljacke na nižem nasipu (2 do 3 metra). Na plavnoj ravnici, nasip obilaznice će sadržati sedam pothodnika kao i dva mosta preko meanderskog rukavca rijeke Bosne (između km 3.3 i km 3.8). Pored toga trasa spojnog puta prelazi rijeku Bosnu mostom upravo prije petlje Butila i sadrži četiri pothodnika unutar tog plavnog područja.

*Područja potencijalnog uticaja (plavna ravnica)*

Objekti nasipa će stvarati barijere za slobodno širenje i povlačenje plavnih voda. Jedino će tri mosta preko rijeke Bosne obezbjeđivati slobodan protok plavnoj vodi.

Nasipi odsjecaju nekoliko dijelova plavne ravnice na različitim lokacijama (vidi. [Tabela.](#_bookmark93)

1. Područja plavne ravnice odsjećena nasipom

|  |  |
| --- | --- |
| **Lokacija** | **Prosjećno odsjećeno područje** |
| Zapadni ugao Reljevo Polja (od km 2 do 2.6) | 3 ha |
| Nadalje, dionica Sjeverno od Butila u Mihaljevicima i dionice u blizini Reljeva gdje trasa prolazi vrlo blizu obale rijeke Bosne | 23 ha |
| Područje Južno od Butila između Km 5 i 6.3 gdje obilaznica presjeca veliki dio plavne ravnice | 30 ha |
| Duž spojnog puta , područje između Km 3 i petlje sa obilaznicom će biti ugroženo plavljenjem. | 70 ha |

Nasipi moraju biti tako prjektovani da se izbjegne pritisak i podlokavanje od plavnih voda. Radi toga, bit će potrebno postaviti dodatne propuste za plavnu vodu koji će se ugraditi u nasip duž cijele plavne ravnice. Njihova svrha bi bila da se omogući protok plavnoj vodi , a na taj naćin bi se sprijećilo da nasip djeluje kao brana i da se stvaraju povratni efekti djelovanja vode ili gomilanje vode11. U sadašnjoj fazi planiranja nisu na raspolaganju nikakvi detalji vezani za projekat propusta niti za broj potrebnih propusta. Ovo će se odrediti u toku izrade glavnog projekta. U uporednim projektima u sličnim lokalnim situacijama, čitava serija propusta bi se rasporedila duž trase na plavnoj ravnici.

### Mjere ublažavanja (plavna ravnica)

Glavni metod ublažavanja negativnih uticaja na plavno ponašanje će biti izgradnja propusta u nasipu na relevantnim mjestima duž trase. Čitava serija propusta će biti potrebna duž bilo kojeg nasipa koji se pravi na plavnoj ravnici. Najočitije lokacije duž trase će biti između Km 2 i 2.6 gdje trasa prolazi kroz Reljevo Polje, ovo područje se presijeca trasom a posebno je podložno plavljenju. Zapadno od Butila osnovna trasa vodi u sjeverni dio otvorene zapadne plavne ravnice. Ovo područje, oko 400-500 m južno od vojnog kompleksa, je poznato kao polja Butila. Zemljište između obilaznice i postojećeg puta, uglavnom livade, će biti odsjećeno od ostatka plavne ravnice, pa zbog toga zahtijeva izgradnju nekoliko velikih propusta12 u nasipu kako bi se regulisao protok visoke vode i njeno povlačenje. Pored toga područja između Km 3 i 3.3 u Reljevu, i od Km 4.5 do 5 u blizini mjesta Mihaljevici, takođe će zahtijevati izgradnju velikih propusta pošto su to takođe područja sa nasipima unutar plavne ravnice. Dionica spojnog puta između Km 3 i petlje na obilaznici će najmanje u dužini od 500 m biti izložena plavljenju sa obje strane nasipa, i morat će se opremiti sa nekoliko pothodnika. Zbog male visine nasipa (kako je momentalno planirano) na ovim tačkama prisustvo ovih pothodnika će uticati na drenažu plavnih voda kroz ravnicu i morat će se obratiti posebna pažnja u fazi izrade glavnog projekta na drenažu plavne i oborinskih voda sa ovih objekata. Spojni putr takođe mora biti snabdjeven čitavom serijom propusta na dionici između Km 3 i 5.

### Faza izgradnje

*Potencijani uticaji*

U toku faze izgradnje površinske vode mogu biti ozbiljno ugrožene zagađenjem ili fizičkim narišavanjem obala rijeka. U toku ove faze, potreban je dodatni prostor za implementaciju građevinskih radova kao i za iskrcavanje iskopanih materijala. Ako gradilište bude u blizini rijke, potoka ili kanala, površinske vode će biti ugrožene isticanjem opasnih supstanci kao što su motorna ulja ili sredstva za podmazivanje. Oticanje tih supstanci sa gradilišta takođe može biti ozbiljan problem u koliko se ne poduzmu mjere da se to ograniči a koje će biti opisane u narednom paragrafu vezanom za mjere ublažavanja u fazi izgradnje. Dalje konflikt može nastati sa vodenom florom i faunom zbog povečanog zadržavanja sedimenata zbog građevisnkih radova. I voda i uništavanje obala i obalne vegetacije će znatno umanjiti vrijednost ovih područja kada su u pitanju biljni i životinjski svijet. Svi potoci i kanali u blizini planirane obilaznice su osjetljivi, međutim najveći konflikt se očekuje u područjima od posebne važnosti kao što su staništa. Kao što je ranije navedeno u osnovnim crtama postoji značajan broj potoka u blizini obilaznice uključujući i rijeku Bosnu.

*Područja uticaja*

Specifični sukobi na trasi uključuju; područje od Km 0 do 1.2 gdje trasa prolazi samo nekoliko metara dalje od obale rijeke Bosne. Od Km 2 do 2.65 gdje trasa prelazi Reljevo Polje, ovo je područje veoma osjetljivo zbog veoma niskog nasipa i podložnosti tog područja plavljenju. Duž trase, posebno duž Km dionice 4 do 6 i dionicu kroz brda Treševine, brojne rječice i potoci dolaze u blizinu trase, i svi su veoma osjetljivi na gore navedene potencijalne negativne uticaje u toku faze izgradnje. Posebno su područja vlažnih šumskih pojaseva koja idu paralelno sa rijekom Bosnom, izložena negativnim uticajima prilikom izgradnje na slijedećoj lokaciji; Km 0 do 1.2. Od Km 2.5 do 2.6, Km 3.3 do 3.7 na gradilištima dva mosta koja premoštavaju meanderski rukavac rijeke Bosne u Reljevu, nalaze se posebno osjetljive lokacije vezano za zagađenje u toku faze izgradnje, zbog toga što će tamo raditi teške mašine i druga građevinska oprema. Petlja na Km 4 se takođe nalazi unutar pojasa vlažnih šuma i posebna se pažnja mora obratiti u toku izgradnje. Pored toga, na području oko Km 5 gdje saobračaj teških vozila sa gradilišta bude koristio lokalne puteve takođe može imati negativan uticaj na ova osjetljiva vlažna šumska staništa.

#### Mjere ublažavanja prilikom izgradnje

Kako bi se negativni uticaji na rijeku i riječne obale sveli na minimum, poslovi na izradi temelja za obalne stubove, potpornih zidova i drugih objekata koji se nalaze na ili u blizini tijela površinskih voda trebali bi se izvoditi u sezoni niskog vodostaja a što je najčešće u toku ljetnih mjeseci od jula pa do septembra. Preporučeno je da se ovo uzme u obzir prilikom izrade dinamike izvođenja radova. Površinske vode se moraju zaštititi od zagađivanja. U blizini rijeka mora se izbjeći prolijevanje bilo kakvih opasnih supstanci kao što su motorna ulja ili sredstva za podmazivanje. Općenito se od izvođaća radova mora zahtijevati da za svoje mašine koriste biorazgradiva sredstva za podmazivanje kao i biorazgradiva ulja za mjenjaće kako bi se na minimum svelo zagađivanje u toku izvođenja radova i slučajnog izlijevanja. Održavanje, punjenje gorivom, i čiščenje građevinskih mašina trebalo bi se vršiti na sigurnijim lokacijama koje su udaljene od površinskih voda. Da bi se zaštitio biljni i životinjski svijet na obalama rijeka i u kanalima, dimenzije gradilišta bi trebale da se drže na minimumu. Trebali bi se izbjeći svi opasni negativni uticaji izazvani vožnjom i iskrcavanjem materijala u blizini obala. Osjetljive obale rijeke Bosne trebale bi se zaštititi ogradama u toku faze izgradnje. Na minimum bi se trebalo svesti uklanjanje drveća i povećano zamučivanje vode u rijekama i potocima izazvano građevinskim mašinama. Vožnja mašina unutar rijeka, potoja ili na njihovim obalama ne bi se smjela dozvoliti izuzev u slučajevima kada se to ne može izbjeći radi izgradnje nekog posebnog objekta ili konstrukcije.

Preporučuje se ekološko praćenje građevinskih radova, posebno duž obala rijeke Bosne. U toku faze izgradnje potrebno je vršiti redovnu kontrolu pridržavanja gore navedenim preporukama. Mora se vršiti konstantan nadzor prilikom uklanjanja drveća i grmova kako bi se sprijećio gubitak koji je kasnije teško nadoknaditi.

### Faza eksploatacije puta

*Potencijalni uticaji*

Zagađenje vode može izazvati konflikte i u fazi eksploatacije puta. Ulja, abrazije automobilskih guma, čvrsti dijelovi, kao i so za posipanje u zimskom periodu će se odlijevati zajedno sa površinskim vodama u rijeke. Na dionicama puta planirani su sistemi odvodnje zajewdno sa uljnim separatorima. Izuzetno negativni uticaji na površinske vode mogu se dogoditi zbog saobračajnih udesa kada velike količine vode zagađene opasnim supstancama mogu oteći u površinske vode. Rizik od zagađivanja vode je takođe velik na petljama kao i na svim dionicama puta koje su u blizini rijeka ili potoka. Očekuje se visok potencijal konflikata zbog zagađenja na rijekama ili kanalima sa velikim značajem za vodena staništa ili za poljoprivredu. Drugi problem bi mogao proisteći ako se herbicidi budu koristili prilikom održavanja na ivicama puta.

*Konflikti u području proučavanja*

Kao što je opisano u poglavlju “Faza izgradnje” (vidi paragraf [0](#_bookmark88) gore), pretpostavlja se da će se konflikti izazvani zagađivanjem voda pojaviti duž dionica gdje obilaznica bude prolazila najbliže rijeci Bosni i potocima zbog njihove velike poljoprivredne vrijedosti i vrijednosti kao staništa. Zagađene površinske vode, neprečišćene sa obilaznice, mogu se odlijevati u rijeku Bosnu i mogu veoma nepovoljno uticati na vodeni biljni i životinjski svijet. Dalji problemi mogu nastati kada zagađenja iz kanala za navodnjavanje odnosno potoka između Km 4 i brda Treševine oteku u kanale sistema za navodnjavanje.

*Mjere ublažavanja u toku faze korištenja puta*

Rijeke i kanali su ugroženi i u fazi redovnog korištenja puta, a posebno u slučajevima saobračajnih udesa, kada saobračaj izaziva zagađenje vode. Da bi se uhvatila zagađena voda koja se slijeva sa autoputa i kako bi se sprijećilo da ista zagadi vodene puteve13, pored sistema odvodnje sa puta bilo bi potrebno napraviti bazene za prikupljanje vode, filtere od pijeska i presretaće ulja. Pražnjenje će se vršiti u vodene tokove tamo gdje nebude dostupna javna kanalizaciona mreža; zbog opšteg nivoa infrastructure u području projekta ovo će biti potrebno za gotovo sva područja gdje bude postojala bilo koja vrsta pražnjenja u vodene tokove. Takođe se preporučuju i sabirna jezerca za oticanje (pod uvjetom da se postave uljni filteri i da se isti redovno održavaju) koji će pružati i nova staništa za divlje životinje (npr. staništa za vodozemce). Precizne lokacije i više detalja će biti dato u fazi glavnog projektovanja. U slučaju udesa ili nezgoda mora se uspostaviti hitan plan kako bi se hitno odgovorilo i djelovalo u slučaju prijetnje od zagađivanja vode.

## Uticaj buke

### Općenito

Jedan od najznačajnijih uticaja izazvanih saobračajem jeste izloženost buci ljudi koji žive u naseljima u blizini trase puta. Istraživanja izvršena u Evropskoj Zajednici otkrivaju da veliki dio stanovništva osjeća nelagodnost zbog buke koju izaziva cestovni saobračaj14.

Jedinica za mjerenje nivoa buke je decibel (dB) koji se bazira na logaritamskoj tablici. To u praktičnom smislu znači da će se na primjer intenzitet udvostručenog izvora (npr. Udvostručeno opterečenje saobračaja ) pokazati kao povečanje od +3 dB. S druge strane, sa strane receptora, subjektivni utisak ljudskih bića da se buka udvostručila zahtijeva povećanje od oko

+10 dB. Opčenito, promjene koje su manje od 1 dB ne smatraju se značajnim promjenama.

Pošto su ljudska bića osjetljiva na zvukove što zavisi od njihove frekvencije, postoji konvencija da se koristi krivulja podešavanja frekvencije (krivulja A) kako bi se dobila mjera za nivo buke koji je nezavisan od frekvencije (označen kao dB(A)).

Primjeri nivoa buke uobičajenih zvukova u okolišu jesu:

* + - * Sirena hitne pomoći na tri metra 140 dB(A)
      * Uzlijetanje avion na 100 metara 110 - 120 dB(A)
      * Pneumatski čekić 90 - 110 dB(A)
      * Restoran pun gostiju (unutra) 65 - 75 dB(A)
      * Ured sa mnogo službenika (unutra) 60 - 65 dB(A)
      * Normalan razgovor 40 - 60 dB(A)
      * Tihi dnevni boravak 30 - 40 dB(A)
      * Tiha spavaća soba noću 20 - 30 dB(A)
      * Tihi vrt 30 dB(A)

### Postojeći i budući uticaj buke na postojećoj putnoj mreži

Ako je sadašnje dnevno opterečenje saobračaja od 16,000 do 46,000 vozila u 2002, može se smatrati da je uticaj od saobračajne buke u naseljima duž postojećih putnih pravaca (dionice puta M5 i puta M17) visok. Ugroženi stambeni objektu poredani su i duž puta M5 i M17 na gotovo 80% dužine putne dionice. Posebno u mjestima Dvor, Rajlovac, Stup, i Blazuj postojeći put ide tačno kroz centar naselja. Radi toga će izgradnja obilaznice Sarajevo omogućiti da se dijelovi saobračaja odmaknu od ovih naseljenih zona na manje osjetljiva podrućja duž trase.

[Tabela](#_bookmark97) pokazuje da će izgradnja obilaznice biti od koristi za situaciju sa bukom na većini postojećih dionica. Sa predviđenim rastom saobračaja od oko 35% do 2009, tekući nivo buke će se povećati za oko +1.3 dB(A) bez izgradnje obilaznice. Sa izgradnjom obilaznice, predviđeno je da se opterečenje saobračaja na postojećim putevima smanji u odnosu na tekuće za oko 45% na dionici Jošanica-Rajlovac a 30% na dionici Rajlovac-Briješće, što znaći i smanjenje nivoa buke od -2.6 dB(A) odnosno -1.5 dB(A). Samo za dionicu F, petlja Briješće – Stup, mora se očekivati znatno povećanje nivoa buke (za sami izvor). Kao što se može vidjeti iz posljednje kolone u tabeli, postojanje obilaznice će neutralizirati buduće povećanje negativnog uticaja buke na postojećim putevima.

1. Promjene nivoa buke na postojećim putevima od 2002 do 2009 sa i bez izgradnje obilaznice

**Promjena nivoa buke u dB(A)**

**Postojeći putevi**

**Dionic a**

**2009 bez Obilaznice vs. 2002 \***

**2009 sa**

**Obilaznicom vs. 2002 \*\***

**2009 sa**

**Obilaznicom vs. bez \*\*\***

Josanica – Rajlovac (E1) +1.3 -2.6 -3.9

Rajlovac – Briješće (E2) +1.3 -1.5 -2.8

Briješće – Stup Petlja (F) +1.3 +2.3 +1.0

Stupska Petlja – Energoinvest (G1) +1.3 +0.4 -0.9

Energoinvest - Blažuj Istočni kraj (G2)

Blažuj: Istočni kraj - Raskrsnica sa kružnim tokom (G3)

+1.3 -1.7 -3.0

+1.3 -1.1 -2.4

\* Promjena nivoa buke za postojeće puteve od 2002 do 2009 bez izgradnje obilaznice

\*\* Promjena nivoa buke za postojeće puteve od 2002 do 2009 sa izgradnjom obilaznice

\*\*\* Razlika u nivoima buke za postojeće puteve za situaciju sa obilazinicom u poređenju sa situacijom bez obilaznice

### Ekološki standardi za nivoe uticaja buke

Do današnjeg dana standardi za nivoe buke nisu specificirani od strane Vlade Bosne i Hercegovine. Prema tome, standardi koji će se primjenjivati za obilaznicu postavljeni su od strane Kantona Sarajevo. Odnosni standari sakupljeni su u [Tabela.](#_bookmark98)

1. Primjenjivi standardui za buku (Kanton Sarajevo)

**Zona Karakteristika korištenja područja Standard vanjske buke u dB(A)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **U vrijeme dana** | **U vrijeme noći** | **Vršno vrijeme** |
| I | Bolnice | 45 | 40 | 60 |
| II | Turistička i rekreativna produčja | 50 | 40 | 65 |
| III | Isključivo stambena i obrazovna područja | 55 | 45 | 70 |
| IV | Mješana stambena i privredna područja; u blizini prometnih koridora | 60 | 50 | 75 |
| V | Uglavnom privredni, administrativni, | 65 | 60 | 80 |

poslovni i trgovački centri; javna mjesta

VI Industrijska područja, skladišta , saobračajna područja bez stanovnika

70 70 85

**Izvor**: Zakon o Buci i Kvalitetu Zraka, Službene Novine Kantona Sarajevo Br. 95/99, Maj 28, 1999

Znajući da ruralna naselja duž trase imaju mješani karakter kako stambene tako i privredne upotrebe, u daljem tekstu se koristi klasifikacija zone IV za naseljena mjesta duž obilaznice. Zbog toga, u ovoj studiji, standardi buke koji se primjenjuju za ocjenu uticaja buke iznose 60 dB(A) u toku dana i 50 dB(A) u toku noći.

Primjenjeni standardi od 60/50 dB(A) mogu se porediti i sa onima koji se primjenjuju prema WHO propisima (Svjetske Zdravstvene Organizacije) i propisima Zamalja Evropske Zajednice.

### Uticaj buke bez mjera za zaštitu od buke

Saobraćaj na obilaznici će izazvati emisije buke na veoma visokom nivou, zbog predviđenog opterečenja od više od 12,000 vozila na dan. Nivo buke u toku noći će preći standardnu vrijednost od 50 dB(A) u blizini obilaznice. Radi toga, buka će imati negativan uticaj na naselja koja se nalaze duž planirane trase.

Za identifikaciju ugroženih područja, izvršeno je ispitivanje modeliranja buke putem “SoundPLAN” softvera (Verzija 6) koji se koristi kao standardni softver za izračunavanje buke u Njemakoj i ostalim zemljama Evropske Zajednice. Osnovni uvjeti koji su korišteni jesu kao što slijedi:

* + - * Predviđanje opterećenja saobračaja za obilaznicu u godini 2009 prema podacima koji su specificirani u Studiji Izvodljivosti a koji su dati u Poglavlju 2.3 ove EIS studije.
      * Specifikacije puta su uzete iz Studije Ekonomske Opravdanosti (na primjer: cifre koje se odnose na saobračaj, projektovanu brzinu), a dodatne informacije je obezbijedio naš tehnički planer Louis Berger (na primjer: projektne planove, longitudinalne presjeke).
      * Što se tiće kolovoza, koristit će se alsfalt beton, koji opravdava korištenje faktora korekcije od –2 dB(A) za parameter modela.
      * Metod izračunavanja je uzet iz ‘Smjernica za kontrolu buke izazvane od strane cestovnog saobračaja’ – RLS 90 izdate od strane Njemačkog Ministarstva Prometa (1990).
      * Narti naselja sakupljeni su iz više izvora: npr. Topografkse karte i satelitski snimci od ljeta 2002.

Za procjenu predviđenog uticaja buke, nivoi buke u toku noći su korišteni kao kriteriji pošto je standard buke u toku noći restriktivniji od standarda za novo buke u toku dana. Konturne linije buke u toku noći prikazane su na Mapa 8. Rezultati označavaju uticaj na zgrade koje su locirane u blizini obilaznice gdje nivo buke vani u toku noći prelazi 65 dB(A).

U [Tabela,](#_bookmark99) prikazane su dimenzije naseljenih područja koja mogu biti ugrožena uticajem buke zbog toga što je nivo buke veći od standard za buku u toku noći. U ovom dijelu nisu predviđene nikakve mjere zaštite od buke.

Ukupno oko 90 hektara će biti ugroženo zbog toga što će primjenjeni standard nivoa buke od 50 dB(A) biti povećan. Ruralna naselja i rezidencijalna područja koja će biti ugrožena bukom locirana su u Vitkovcima (16 ha), Reljevu (20 ha), Rogačićima (11 ha), i Mihaljevicima (11 ha).

Sažeto, procjena uticaja buke je pokazala potrebu implementacije mjera za ublažavanje negativnih uticaja buke.

1. Dimenzije stambenih područja ugroženih saobračajnom bukom u toku noći

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Naselje** | **Lokacija** |  | **Ugroženo područje (ha)** |
|  | **Dionica** | **Km puta** | **Bez mjera za zaštitu od** |

**buke Obilaznica**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Krivoglavci | A1 | 0 | 1.0 |
| Kuzman | A1 | 0.5 | 0.5 |
| Proboj | A1 | 1 | 0.1 |
| Recica/Ravne | A1 | 1.5 | 3.9 |
| Reljevo | A1 | 2 do 4 | 19.3 |
| Mihaljevici | B1 | 4 do 5 | 10.6 |
| Vinogradi Istočno | B1 | 6.6 | 6.0 |
| Vinogradi Zapadno | B1 | 7.2 | 4.4 |
| Markovici | D | 8 | 3.4 |
| Rogacici | D | 8 to 9 | 11.2 |
| Raskršće | D | 9.6 | 4.9 |
| **Spojni put**  Vitkovac | C1 | -0.5 do 1 | 16 |
| Bacici | C1 | 1.3 | 4.2 |
| Skladovici/Doglodi | C1 | 2 to 3 | 1.8 |
| 1ha = 10,000 m² |  |  |  |

### Mjere za ublažavanje uticaja buke

*Potencijalne mjere ublažavanja*

Jedan od glavnih ciljeva procjene buke jeste da se istraži efekat mjera ublažavanja kako bi se izbjegli negativni uticaji buke na stambena područja. Smanjenje buke može se postići različitim pristupima:

* + - * Smanjenjem prenosa buke montažom zvučnih barijera (prepreka).
      * Smanjenje emisiju buke na njenim izvorima (vozila, površina kolovoza puta).
      * Smanjenje uticaja buke u stambenim područjima montažom prozora za zaštitu od buke na pojedinačnim objektima.

Općeniti redosljed za implementaciju ovih mjera bio bi prvo postavljanje zvučnih barijera; drugo bi bila eliminacija izvora; a treće eliminacija kod receptora.

Jedna od najvažnijih mjera ublažavanja jeste izgradnja zvučnih barijera. Znajući da obilaznica najviše ide po nasipu, opravdanijim se smatraju tanki zidovi za prevenciju buke (npr. paneli) nego široke konstrukcije kosih nasipa koji imaju kvalitet prevencije širenja zvuka.

Mjere smanjenja buke na njenim izvorima sadrže “tihi asfalt” koji smanjuje buku, lokalno ograničenje brzine, i optimizirana vozila. Ovo zadnje je izvan uticaja planiranja trase i zavisi od napretka proizvodnje vozila vezano za emisiju buke i dizajna točkova. Imajući u vidu opštu namjeru da obilaznica obezbijedi brz protok saobračaja, ograničenje brzine se ne smatra kao nešto što se može prijmijeniti osim ako nema nekih drugih prihvatljivijih mjera. Restriktivna ograničenja brzine vozila mogu sniziti emisije buke ; npr. i do 2 dB(A), ako se brzina za potnička vozila ograniči na 80 km/h umjesto brzine od 100 km/h, a brzina velikih i teških vozila na 60 km/h umjesto brzine od 80 km/h.

Izgradnja posebne vrste kolovoza, tj. takozvanog dreniranog asfalta koji obezbjeđuje glatku površinu pa na taj naćin smanjuje emisiju buke od točkova vozila, je značajno skuplja varijanta od standardnog kolovoza sa asfalt- betonom. Opčenito, to je mnogo skuplja varijanta nego postavljanje zvučnih barijera. Pored toga, moglo bi se razmatrati da promjena kolovoza (npr. U fazi održavanja cesta) može postati jedna od mjera ublažavanja budućih negativnih uticaja koje bude generisalo povečano opterečenje rasta saobračaja. Posebno glatka površina puta koja snižava buku može sniziti nivoe emisije buke za oko 2 do 3 dB(A) u poređenju sa standardnim asfaltom koji je razmatran u ovoj studiji.

Za područjaa sa malom gustinom stambenih zgrada ili u slučaju pojedinačnih odvojenih stambenih objekata izvan seoskih područja ugradnja zidova za zaštitu od buke nije uvijek ekonomski opravdana pošto je broj zaštićenih objekata vanproporcionalan u poređenju sa obimom i cijenom gradnje. Za tako razbacane kuće u ugroženim područjima, preporučuje se ugradnja prozora za smanjenje buke (pasivna zaštita od buke). Pasivna zaštita od buke je takođe izbor tamo gdje su zgrade locirane visočije na padinama iznad obilaznice te čak ni visoki zidovi za zaštitu od buke ne bi omogućili efikanu zaštitu od buke zbog činjenice da se buka širi prema gore.

Ugradnja prozora za zaštitu od buke se takođe preporučuje, ako zadovoljenje standarda nije garantovano uvođenjem mjera zaštite na obilaznici.

*Pristup za određivanje potrebne visine zidova za zaštitu od buke*

Da bi se uporedili efekti zaštite različitih visina zidova za zaštitu od buke na stambena područja duž novog puta, izračunavala se izohipsa relevantne buke 0d 50 dB(A) za zidove od 2 m, 4 m, i 6 m konstantne visine ako isti budu izgrađeni duž cijele obilaznice. [Tabela](#_bookmark101) prikazuje zerultate.

1. Površina naseljenih područja ugroženih saobračajnom bukom u toku noći gdje se razmatra postavljanja zidova za zaštitu od buke raznih visina

**Naselje Lokacija Ugroženo područje (ha) za zidovima za zaštitu**

**od buke**

**Dionica put-km 0 m visina**

**2 m visina**

**4 m visina**

**6 m visina**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Obilaznica**  Krivoglavci | A1 | 0 | 1.0 | 1.0 | 0.8 | 0.4 |
| Kuzman | A1 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.1 |
| Proboj | A1 | 1 | 0.1 | - - | - - | - - |
| Recica/Ravne | A1 | 1.5 | 3.9 | 3.5 | 3.0 | 1.9 |
| Reljevo | A1 | 2 do 4 | 19 | 6.1 | 1.4 | 0.8 |
| Mihaljevici | B1 | 4 do 5 | 10.6 | 1.6 | 0.5 | 0.4 |
| Vinogradi Istok | B1 | 6.6 | 6.0 | 0.8 | 0.5 | 0.2 |
| Vinogradi Zapad | B1 | 7.2 | 4.4 | 1.6 | 0.8 | 0.6 |
| Markovici | D | 8 | 3.4 | 1.2 | - - | - - |
| Rogacici | D | 8 do 9 | 11.2 | 5.2 | 1.9 | 0.6 |
| Raskršće  **Spojni put** | D | 9.6 | 4.9 | 2.6 | 1.2 | 0.7 |
| Vitkovac | C1 | -0.5 do 1 | 16 | 11.3 | 5.4 | 3.3 |
| Bacici | C1 | 1.3 | 4.2 | 2.5 | 1.2 | 0.3 |
| Skladovici/Doglodi | C1 | 2 do 3 | 1.8 | 1.4 | 0.3 | 0.1 |
| Ukupno |  |  | 89.8 | 39.3 | 17.2 | 9.4 |
| 1ha = 10,000 m² |  |  |  |  |  |  |

Kao što se može vidjeti iz Tabele, visina zida od 2 m treba smanjiti ukupno ugorženo područje za oko 56%, a zid visine 4 m za oko 81%. Povečavanjem visine zida do 6 m može imati koristan efekat samo na nekim posebnim lokacijama i dionicama. To je na primjer bio slučaj kod Rečica/Ravne vijadukta gdje bi, s druge strane, zamjena zida za zaštitu od buke od 6 m visine na vijaduktu rezultirala značajnim negativnim vizuelnim efektom.

Bazirano na ovome, određene su dimenzije zidova za zaštitu od buke zavisno od lokacije (visina i dužina) kako bi se zadovoljio standard od 50 dB(A) u doba noći. Određene mjere ublažavanja date su zbirno u [Tabela.](#_bookmark102) Visina zidova od najviše 2 do 3 metra je potrebna u većini slučajeva da se zaštite stambeni objekti, zbog činjenice da trasa većinom ide po nasipu ili su zgrade smještene u blizini obilaznice. Rezultat izohipsi buke za obilaznicu prikazan je na Karti 9 za noćne situacije, a na Karti 10 za dnevne situacije.

Za stambene objekte koji su locirani visočije na padinama brda iznad efikasne visine zida za zaštitu od buke, posebno gjde su oni locirani direktno pored trase, bile bi potrebne visine tidova za zaštitu od buke (6 do 10 m) koje bi što se tiće cijene bile nerazumne i neprihvatljive za stanovnike (sprečavanje pogleda) U ovim stambenim objektima bi se trebali ugraditi efikasni prozori za zaštitu od buke. Tabela prikazuje približan broj zgrada gdje bi mogla biti potrebna ugradnja prozora za zaštitu od buke gdje su fasade zgrada direktno okrenute prema obilaznici.

1. Lokalno potrebne mjere ublažavanja

**Naselje Put-km Zid na desnoj strain \* Zid na lijevoj strain \***

**Dužina (m)**

**Visina (m)**

**Zgrade\*\* Dužina**

**(m)**

**Visina (m)**

**Zgrade \*\***

**Obilaznica**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Krivoglavci |  | 0.04 – 0.42 | 420 |  | 3 | - - | - - |  | - - |  | - - |
| Kuzman |  | 0.8 – 0.9 | - - |  | - - | 5 | - - |  | - - |  | - - |
| Recica/Ravne |  | 1.47 -. 1.61 | 140 | 3 |  | 5-10 | 140 | 3 |  | 5-10 |  |
| Reljevo |  | 2.02 – 2.32 | 300 |  | 2 | - - | - - |  | - - |  | - - |
|  |  | 2.02 – 2.13 | - - |  | - - | - - | 106 |  | 2 |  | - - |
|  |  | 2.42 – 2.71 | 290 |  | 2 | - - | - - |  | - - |  | - - |
|  |  | 2.71 – 3.00 | 290 |  | 3 | 5-10 | - - |  | - - |  | - - |
| Krak Petlja Butile za saobračaj sa sjevera na spojni put (truba): | | | | | | | | | | | |
|  |  | 3.88 – 4.1+ | 380 |  | 2 | 5-10 | - - |  | - - | - - | |
| Mihaljevici |  | 4.47 – 5.34 | 870 |  | 3 | - - | - - |  | - - | - - | |
|  |  | 4.54 - 4.89 | - - |  | - - | - - | 350 |  | 2 | - - | |
| Vinogradi Istok |  | 6.60 – 6.86 | - - |  | - - | - - | 260 |  | 2 | 5 | |
|  |  | 6.66 – 6.90 | 260 |  | 3 | 5 | - - |  | - - | - - | |
| Vinogradi Zapad |  | 7.35 – 7.6 | - - |  | - - | - - | 250 |  | 3 | 5 | |
| Markovici |  | 7.84 – 8.70 | 860 |  | 2 | - - | - - |  | - - | - - | |
|  |  | 8.25 – 8.55 | - - |  | - - | - - | 300 |  | 2 | - - | |
| Rogacici |  | 8.70 – 9.40 | 700 |  | 3 | 10 - 20 | - - |  | - - | - - | |
|  |  | 8.90 – 9.10 | - - |  | - - | - - | 200 |  | 2 | - - | |
|  |  | 9.10 – 9.40 | - - |  | - - | - - | 300 |  | 3 | - - | |
|  |  | 9.40 – 9.50 | - - |  | - - | - - | 100 |  | 2 | - - | |
|  |  | 9.50 – 9.59 | 90 |  | 3 | - - | 90 |  | 3 | - - | |
| Raskršće: sjeverozapad |  |  | 95 |  | 3 | - - | - - |  | - - | - - | |
| Raskršće: sjeveroistok |  |  | - - |  | - - | - - | 55 |  | 3 | - - | |
| **Spojni put**  Vitkovac | #) | - - | - - |  | - - | 20 - 50 | - - |  | - - | 10 | |
| Bacici |  | 1.22 – 1.50 + | 280 |  | 2 | 5 | - - |  | - - | - - | |
|  |  | 1.29 – 1.45 | - - |  | - - | - - | 160 |  | 2 | 5 | |

Skladovici/Doglodi - - - - 5 - - - - - -

**Stup – Brijesce spoj (Od Juga prema Sjeveru)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Južni krak | #) |  | - - | - - | 10 - 20 | - - | - - | 10 – 20 |
| Sjeverni krak | #) |  | - - | - - | 5 - 10 | - - | - - | 20 - 50 |
| Sjeverni krak |  | 0.92 – 1.1+ | - - | - - | - - | 180 | 3 | - - |

\* Smjer slijedi stacionažu puta

\*\* Približan broj zgrada koje ostaju ugrožene nakon izgradnje zaštitnih zidova (potrebna pasivna zaštita od buke, tj. prozori za zaštitu od buke)

# Nije moguća izgradnja zidova za zaštitu od buke zbog činjenice da su uzgrade izgradjene direktno uz put; broj zgrada je gruba procjena

(+) uključuje zaštitu za naselja izgrađena prema novim regulacionim planovima

### Uticaj budućeg rasta saobračaja

Sa predviđenim rastom saobračajnog opterečenja, bit će potrebno unapređivanje mjera ublažavanja koje su ranije navedene. To će zavisiti i od stvarne stope rasta saobračaja. Za godinu 2024, tpredviđa se rast saobračaja između 30% i 100% u poređenju sa situacijom za godinu 2009. Pretpostavljajući da nike učinjen nikakav napredak vezan za smanjenje buke na putevima ili kod vozila, nivo buke će se povečati između 1.3 dB(A) i 3 dB(A) za cifre saobračaja za 2024 godinu. Možda će biti potrebne dodatne mjere za zaštitu od buke tamo gdje naselja budu locirana blizu trase. Pored produžavanja zidova za zaštitu od buke,druge mjere ublažavanja koje su ranije navedene mogle bi se uspostaviti kako bi se sprijećilo prekoračenje standarda koji se primjenjuju za buku. Kao jedna od opravdanih mjera, moglo bi se poduzeti unapređivanje strukture površine kolovoza na određenim dionicama u toku poslova generalne sanacije tako što bi se asfaltiranje vršilo drenirajućim asfaltom koji snižava buku, tako što se nivo emisije buke reducira za 2 – 3 dB(A), a to bi bila protumjera za povečanje buke od povečanog obima sobračaja. Međutim, kako bi se ublažio budući negativan uticaj buke možda će biti potrebna ugradnja prozora za za zaštitu od buke.

### Građevinska buka

Izvori građevinske buke jesu izvođenje građevinskih radova na gradilištima (eške građevinske mašine, eventualno miniranje na gradilištima tunela) kao i buka koju izaziva saobračaj g mašina vezanih za izvođenje radova.

Momentalno nema nikakvih raspoloživih informacija o područjima gdje će se izvoditi radovi, opremi i dinamici radova pa nije moguće napraviti predviđanja o buci koja će se emitovati sa gradilišta kao i o njenom uticaju na stambene zajednice.

Indikativne cifre koje se odnose na građevinski saobračaj date su u opisu projekta u Dijelu 2. Međutim, u ovoj fazi nemamo na raspolaganju nikakav detaljan koncept izvođenja građevinskih radova uključujući i transportne rute pa nije moguće predvidjeti nivoe kretanja saobračaja u detalje za ove puteve.

Međutim kao opšti zahtjev mjera ublažavanja, od izvođaća radova će se zahtijevati da koriste modernu opremu sa prigušivaćima buke a takođe i da se drže uobičajenih radnih sati u toku dana (izuzetci se mogu primjeniti npr. za pojedine objekte kao što su tuneli). Najradije treba da se koristi oprema koja zadovoljava zahtjeve Evropske Direktive EC/2000/14 vezano za emisiju buke koju proizvodi oprema za upotrebu na otvorenom prostoru; npr. oprema koja je identifikovana EZ deklaracijom o usklađenosti. Posebno u blizini naseljenih mjesta rad sa bučnom opremom treba biti ograničen što je moguće više i/ili se trebaju koristiti zakloni, npr. postavljanjem opreme iza prirodnih zvučnih barijera, gomila, konteinera i slično koji mogu služiti kao zaštita i postavljanjem dalje od naselja.

## Klima i kvalitet zraka u okruženju

### Uticaj na klimu

Uticaji Projekta na klimu mogu biti rezultat:

* + - * Uticaja na lokalno polje vjetra;
      * Uticaja na lokalnu klimu; i
      * Uticaja na globalnu klimu emisijama karbon dioksida (CO2).

***Uticaj na lokalna polja vjetra***

Prepreke lokalnim tokovima vjetrova, stvorene projektnim konstrukcijama i promjenama karakteristika površine, mogu imati uticaja na lokalne sisteme vjetrova i kretanje zračnih masa. Trasa obilaznice svojim većim dijelom prati postojeći oblik terena; npr. ide dolinom ili podnožjem planinskog lanca.

Nasipi obilaznice u pravcu jugozapad sjeveroistok tvore konstrukcijsku barijeru koja se nalazi duž podnožja planinskih lanaca na sjeverozapadu a koja presijeca preovladavajući smjer vjetra sa sjeverozapada u području projekta; sporedni smjer vjetra je sa jugoistoka. Lokalno, površinski vjetar će biti podignut zbog nasipa, a brzina zavjetrine umanjena. Smatra se da su primjetni efekti ograničeni na usku, malu traku duž nasipa, pri čemu širina te trake odgovara otprilike dvostrukoj visini nasipa (uključujući zvučne zidove gdje su oni prisutni).

Nasip čija se visina kreće od 2 do 9 metara (u prosjeku 4 metra dužinom većeg dijela) neće značajnije promijeniti opšte regionalno polje vjetra, pošto je visina nasipa relativno niska u odnosu na strukturu terena na regionalnom nivou.

Spojni put trase u plavnoj ravnici je u smjeru preovladavajućeg vjetra. Stoga, neće postojati nikakvi primjetni uticaji na polje vjetra.

***Lokalna klima / Protok hladnoga zraka***

U periodima bez ili samo sa sporim protokom zračnih struja na regionalnom nivou (tj. inverzija), nasip može postati prepreka lokalnim tokovima vjetrova

(tamo gdje je sagrađen dugi zvučni zid, efikasna visina je visina nasipa plus visina zvučnog zida). Većim dijelom noći, hladni zrak generisan na većim visinama planinskih lanaca pod uticajem gravitacije se kreće prema podnožju (veća gustoća hladnoga zraka). Ovakvi spori lokalni tokovi vjetra su ometeni nasipom što dovodi do stvaranja sloja hladnoga zraka (“jezero hladnog zraka”) između brda i nasipa. Međutim, efekti će postati vidljivi samo u slučaju nasipa višeg od 3 metra koji se proteže dužinom od nekoliko stotina metara bez ijednog ispusta. Postojanje mostova/vijadukta i podvožnjaka/odvodnih kanala omogućava oticanje zraka.

Pored toga , površina puta zrači toplotu koja je apsorbovana tokom dana što dovodi do malog podizanja noćne temperature zraka iznad obilaznice.

Stvarni uticaj takvih lokalizovanih efekata na klimu je teško predvidjeti. Međutim, uzimajući u obzir efekte koji su gore opisani te plan nasipa, smatra se da protok hladnoga zraka neće biti značajno ugrožen. Samo trenutno, lokalna temperatura bi se mogla neznatno smanjiti što bi se npr. moglo primjetiti na čistini (livadi) u šumi.

Područja u kojima protok hladnog zraka može biti uhvaćen između brda na sjeverozapadu od obilaznice i nasipa su smještena istočno od Reljeva (2 km – 3 km) na Reljevo Polju te prema zapadu gdje se trasa nalazi relativno blizu brdima, a nasip je relativno visok.

Dalje na zapad, tok hladnog zraka prema plavnoj ravnici, ometen nasipom, može pobjeći kroz kostrukcije mosta na rijeci Bosni koje su locirane u riječnom meandru. Jos dalje na zapad, na nekih 4,5 i 5,5 km, prostor izmedju podnožja brda i trase je širi. Međutim, trasa je takođe na višem nasipu kako bi premostila cestu Butila – Doglodi (5,2 km). Ovaj podvožnjak će međutim služiti kao ispust za hladni zrak akumuliran iza nasipa. Dalje na zapad, nasip je samo oko 2 metra iznad terena Butila polja što će omogućiti hladnom zraku sa brda da premosti obilaznicu. Lokalno, uticaj barijere na nasipe je povećan pošto se zaštitni zvučni zidovi duž ivice ceste dodaju visini konstrukcije nasipa što je slučaj i sa Reljevom i sa Butilom.

Što se tiče spojnog puta tu nema razloga za brigu kada je riječ o protoku hladnog zraka zbog lokacije na ravnom terenu te na nasipu čija je visina manja od 3 metra.

Međutim, u hladnim noćima i u situacijama kada hladni zrak protiče kroz podvožnjake ili usjeke, ili prelazi preko nasipa, to može dovesti do češće pojave crnog leda na cestama zimi.

*Mjere za ublažavanje posljedica*

Potencijalno negativni uticaj na lokalnu klimu zbog ugrožavanja protoka hladnog zraka zbog efekta barijere nasipa može se ublažiti na način da se obezbijede otvori u nasipu. Osim podvožnjaka i mostova/viadukta trase, biće instalirani i brojni odvodni kanali u nasipu preko puta plavnog polja kako bi se omogućilo oticanje vode. Kao sekundarni efekat, ovi odvodni kanali takođe obezbjeđuju otvor za oticanje hladnog zraka u zavjetrinu nasipa.

***Uticaj na globalnu klimu / Emisije ugljičnog dioksida***

Ugljični dioksid (CO2) utiče na globalnu klimu pošto CO2 doprinosi efektu staklenika. Povećanje koncentracije CO2 u atmosferi povećava efekat globalnog zagrijavanja.

Emisije CO2 kao posljedica saobraćaja na obilaznici zavise od količine potrošenog goriva. To zavisi od vrste i performansi motora vozila, visine nagiba duž ceste i karakteristika saobraćajnoga toka. Općenito, očekuje se da će ova specifična potrošnja goriva u vozilima u budućnosti biti smanjena zbog razvoja tehnologije vozila (tj. njigove efikasnosti).

Procjena emisije CO2 mora uzeti u obzir saobraćaj na cjelokupnoj šemi obilaznice koja obuhvata obilaznicu i relevantne dijelove puteva M5 (Jošanica-Briješće) i M17 (Stup-Blažuj). Količina CO2 koju emituje šema obilaznice u 2009. se procjenjuje na iznos od oko 54.000 tona godišnje pri prosječnoj potrošnji goriva od 9 l na 100km u prosjeku uključujući teretna vozila. Za 2002. procjena emisija na M5 i M17 dijelovima je 43.000 tona (10,5 l/100 km u prosjeku). Ovo povećanje emisija je povezano sa povećanjem ukupnog saobraćaja što je neutralizovano smanjenjem potrošnje specifičnog goriva što se može očekivati u budućnosti.

Federalni meteorološki zavod FBiH je predvidio da će ukupna emisija CO2 za sve izvore emisija u Bosni i Hercegovini biti oko 13.000.000 tona u 2002. godini (Country Report, www.rec.org.ba). Za saibračajni promet ovaj podatak iznosi 2.700.000 t/g. Zato, povećanje od 11.000 t/g za šemu ove obilaznice doprinosi sa samo 0,4 % emisije CO2 kao rezultat saobraćaja u 2002. Zato, promjene u CO2 emisijama pod uticajem povećanog saobraćaja na obilaznici se smatraju beznačajnim.

### Uticaji na kvalitet zraka

#### Emisije zagađivača zraka kao rezultat saobraća na obilaznici

Emisije zagađivača zraka su rezultat motora sa unutrašnjim sagorjevanjem vozila koja se kreću obilaznicama. Relevantni zagađivači zraka koje emituju motori su sljedeći:

* + - * + Ugljični monoksid (CO);
        + Sumpor dioksid (SO2);
        + Azotni oksidi (NOx): azotni monoksid (NO), azotni dioksid (NO2);
        + Olovo (Pb) (ako se koristi olovno gorivo);
        + Čađ dizela (crni ugljik);
        + Čestice (uključući crni ugljik i abraziju gume na točkovima te disperziju

čestica sa površine ceste);

* + - * + Benzen.

Količina emisije zagađivača iz vozila zavisi od različitih faktora; tj.:

*Pojedinačno vozilo:*

* + - * + Vrsta i snaga motora ;
        + Vrsta i sastav goriva;
        + Efikasnost sagorijevanja;
        + Prisutost kontrolne opreme emisija (tj. katalajzera);
        + Stvarna brzina vozila;

*Ukupni saobraćaj:*

* + - * + Protok saobraćaja (broj vozila na sat ili na dan);
        + Sastav vozila po vrstama (npr. količina kamiona, prosječna sarost i stvarni učinak vrsta motora);
        + Karakteristike protoka saobraća na određenoj dionici puta (prosječna brzina, nesmetani protok ili saobraćajni zastoj);
        + Karakteristike puta (tj. nagib).

Emisije zagađivača zraka koje su rezultat saobraćaja su procijenjene pomoću obračunske metode MLuS 02 (verzija iz 2003. godine). MLuS 02 je odobrena u Njemačkoj za izračunavanje emisija i zagađenja zraka na cestama i autoputevima Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen – Instrukcija za izračunavanje zagađenja zraka na putevima). Ovaj metod takođe obezbjeđuje i proračun koncentracija na površini zemlje za materije koje se nalaze u blizini puteva na udaljenosti do 200 m. Za ove proračune se pretpostavlja da je disperzija zagađenja bez prekida. Zato, ovi se proračuni moraju smatrati kvalitativnim u slučajevima gdje su prisutna područja visoke gustine u okviru trake širine 200 m duž puta.

Ovaj proračun koristi podatke o specifičnoj emisiji koji zavise od raznih vrsta vozila za referentnu godinu, kao i motora i goriva, te od saobraćajnih podataka i karakteristika puta.

Količina zagađivača koji se emituju na obilaznici je sumirana u Error! Reference source not found. po proračunu za 2009., što je godina startanja obilaznice. Iz ugla emisija, šema obilaznice i druge ceste ove mreže moraju se posmatrati kao cjelina. Postojeće ceste koje povezuju Jošanicu sa Blažujskim raskršćem preko Briješća-Stup se smatraju relevantnim dionicama u ovom kontekstu (dionice koje se u Studiji izvodljivosti pominju kao E1, E2, F, G1, G2, G3). Na ovim putevima količina saobraćaja će biti smanjena sa otvaranjem obilaznice. Emisije gasova izračunate na ovim postojećim putevima su takođe date u tabeli. Ova procjena se zasniva na saobraćajnim i autoputnim parametrima sabranim u Tabela.

1. Procjene emisija zagađivaća od Projekta obilaznice i postojećih puteva u 2009

**Zagađivaći Emisije (tona godišnje)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Obilaznica** | **Postojeći putevi** | **Ukupno** |
| CO | 59 | 63 | 122 |
| SO2 | 0.6 | 0.6 | 1.2 |
| NOx | 61 | 47 | 108 |
| Pb | --- | --- | --- |
| Čadž | 1.0 | 0.9 | 1.9 |
| Čestice (PM10) \* | 41 | 21 | 62 |
| Benzene | 0.2 | 0.3 | 0.5 |

\* PM10 – Čestice aerodinamičkog promjera <10µm

Prema podacima u [Tabela,](#_bookmark104) u 2009. u ispuštanju CO, SO2, čađi i benzena obilaznica i postojeći putevi će učestvovati pola-pola. Emisije NOx i PM10 su relativno više za obilaznicu nego za postojeće puteve zbog većeg rasta specifičnih stopa ispuštanja gasova što je posljedica brzine i bržeg putovanja obilaznicom.

Nakon 2009. očekuje se dalji, dugoročni rast saobraćaja. U 2025., procjenjuje se povećanje količine saobraćaja za šemu obilaznice za nekih 70 % u odnosu na 2009. Međutim, porast emisija će biti manji pošto će u međuvremenu doći do tehničkog napretka; tj. povećanja efikasnosti sagorijevanja te uvođenja alternativnih goriva.

1. Opretečenje saobračaja i parametri puta

**Dionica puta Dužina Projektovana**

**brzina**

**Godina 2009 sa Obilaznicom**

**Godina 2009 bez Obilaznice**

**Godina 2002 (nema Obilaznice)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **(km)** | **(km/h)** | **PGDS\*** | **TV(%)\*\* PGDS\* TV(%)\*\* PGDS\*** | **TV(%)\*\*** |
| **Obilaznica** |  |  |  |  |
| Josanica –Butila 4.1 (A1) | 100 | **16,125** | 13 --- --- --- | --- |
| Butila – Vlakovo 3.8 (B1) | 100 | **11,991** | 24 --- --- --- | --- |
| Vlakovo – Blazuj 1.8 (D) | 80 | **11,991** | 24 --- --- --- | --- |
| **Spojni put** |  |  |  |  |
| Butila – Brijesce 5.0 (C1) | 100 | **22,995** | 16 --- --- --- | --- |
| **Postojeći putevi** |  |  |  |  |
| Josanica – 4.3 Rajlovac (E1) | 80 | **10,425** | 14 25,495 14 18,826 | 14 |
| Rajlovac – 2.7 Briješće (E2) | 60 | **16,457** | 14 31,527 14 23,280 | 14 |
| Briješće – Stupska 0.8 Petlja (F) | 70/50# | **52,375** | 12 41,650 12 30,755 | 12 |
| Stupska Petlja .– 1.2 Energoinvest  (G1) | 60 | **51,430** | 8 62,637 8 46,252 | 8 |
| Energoinvest - 4.8 Blažuj Istočni kraj (G2) | 80 | **10,586** | 12 21,793 12 16,092 | 12 |
| Blažuj: Istočni 1.8 kraj - Rondo (G3) | 60 | **14,838** | 14 26,045 14 19,232 | 14 |
| \* PGDS (Prosječni  \*\* Prosječni | Godišnji broj | Dnevni teških | Saobračaj) –brojanje vozila vozila (>3.5 | po danu tonnes) |

# Projektovana brzina 70 km/h sa unapređenjem (kao djelom projekta obilaznice) i 50 km/h bez unapređenja

Izvor: Izvještaj o opravdanosti obilaznice Sarajevo, Louis Berger S.A., nacrt 2003; Aneks III

#### Emisije saobraćaja na obilaznici u poređenju sa emisijama u 2002 . i emisije bez izgradnje obilaznice

Kako bi se pokazao trend ispuštanja gasova u zrak kao rezultat postojanja obilaznice, ova emisija za buduću obilaznicu je upoređena sa procjenom emisija koje su rezultat postojećeg saobraćaja na mreži puteva. Izračunate emisije zagađivača su date u [Kada se posmatraju samo postojeći putevi,](#_bookmark106) [situacija sa obilaznicom će rezultirati sa značajno manjim emisijama duž](#_bookmark106) [postojećih puteva te sa odgovarajućim smanjenjem zagađivača zraka u](#_bookmark106) [okruženju u naseljima duž ovih puteva.](#_bookmark106)

[Tabela](#_bookmark106) U dodatku tome, kako bi se napravilo poređenje sa budućim stanjem bez obilaznice, procjena ispuštanja gasova i za takvu situaciju je data u tabeli.

Mora se imati na umu da se u periodu od 2002. do 2009. očekuje porast saobraćaja od oko 35%. Pomenuta tabela pokazuje sljedeće:

* + - * + Emisije zagađivača vazduha će biti smanjene u periodu od 2002. do 2009. za oko 90% za benzen, 50% za CO i SO2, te 20% za NOx i čađ. Ova smanjenja su rezultat očekivanih, a kod novijih automobila već primjenjenih napredaka u tehnologiji motora sa smanjenom potrošnjom goriva, optimiziranim sagorijevanjem, te tretirajem izduvnih gasova kataličkim konverterima. U dodatku tome, primjeniće se i zakonska ograničenja (npr. prisustvo sumpora (po težini) u benzinskom ulju će biti ograničeno na 0,2 % do 1. januara 2010., a na 0,1% do 1. januara 2015. (Član 2.1, Federalnog zakona o zaštiti kvalitete zraka Bosne i Hercegovine, 2003.).
        + Emisije olova će prestati kao rezultat implementacije bezolovnog benzina kako se to propisuje Federalnim zakonom o zaštiti kvalitete zraka Bosne i Hercegovine (2003). Prema Članu 2.2, upotreba goriva koje sadrži olovo će prestati do 1. januara 2010.
        + Kao izuzetak od pomenutog, [Kada se posmatraju samo postojeći putevi,](#_bookmark106) [situacija sa obilaznicom će rezultirati sa značajno manjim emisijama duž](#_bookmark106) [postojećih puteva te sa odgovarajućim smanjenjem zagađivača zraka u](#_bookmark106) [okruženju u naseljima duž ovih puteva.](#_bookmark106)
        + [Tabela](#_bookmark106) pokazuje da će PM10 emisije biti udvostručene u 2009. Razlog tome jeste da će se morati biti uzete u obzir veće specifične emisije zbog abrazije koja je rezultat veće brzine na dionicama obilaznice.
        + Međutim, kada se pažnja usmjeri na postojeće puteve, postojanje obilaznice će smanjiti značajno emisije zagađivača zraka na pomenutim putevima (pogledati posljednju kolonu tabele. U poređenju sa

emisijama na ovim putevima u 2002., emisije CO, SO2, Nox i čađi će biti smanjene za oko 75%, u slučaju PM10 za 30%, a u slučaju benzene za 95%. Rezultat navedenog je da će se u naseljima koja se nalaze duž ovih puteva zagađenje zraka smanjiti.

* + - * + Kada se poređenje napravi sa situacijom bez obilaznice, procjenjene emisije, uključujući obilaznicu su veće za SO2, NOx i PM10 zbog dužih ruta i veće brzine kretanja kada se putuje obilaznicom. S druge strane, emisije CO, čađi i benzena uz postojenje obilaznice su manje zbog neprekidanog i tečnijeg saobraćaja zbog čega se specifične emisije ovih substanci smanjuju.
        + Kada se posmatraju samo postojeći putevi, situacija sa obilaznicom će rezultirati sa značajno manjim emisijama duž postojećih puteva te sa odgovarajućim smanjenjem zagađivača zraka u okruženju u naseljima duž ovih puteva.

1. Procijenjene emisije za 2002 i 2009 sa i bez obilaznice

**Zagađivaći Emisije (tona godišnje)**

**2002**

**2009 bez**

**2009 sa**

***2009 sa Obilaznicom - samo Postojeći putevi***

*63*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **(Tekuća)** | **Obilaznice** | **Obilaznicom**  **(ukupno)** |
| CO |  | 275 | 146 | 122 |
| SO2 |  | 2.3 | 1.0 | 1.2 |
| NOx |  | 130 | 82 | 108 |
| Pb |  | 0.08 | --- | --- |
| Čadž |  | 2.5 | 2.1 | 1.9 |
| Čestice  \* Benzen | (PM10) | 31  5.9 | 39  0.7 | 62  0.5 |

*0.6*

*47*

*--- 0.8*

*21*

Kilometri pređeni godišnje na putnoj mreži (milion km)

*0.3*

127 171 185 *101*

\* PM10 – Čestice aerodinamičkog promjera <10µm

#### Primjenjivi standardi kvalitete zraka

Do danas Vlada Bosne i Hercegovine nije odredila standarde kvalitete zraka. Očekuje se da će standardi koje je odredila Evropska Komisija biti implementirani u bliskoj budućnosti. Zato, pomenuti standardi Evropske Komisije se uzimaju u ovom dokumentu za procjenu uticaja zagađivača zraka. U dodatku navedenom, koriste se i standardi Kantona Sarajevo. Pomenuti standardi su sabrani u [Tabela.](#_bookmark108)

1. Primjenjivi standardi kvalitete zraka postavljeni od strane Kantona Sarajevoi Evropske Komisije

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zagađivać** | **Standard (µg/m³)** | **Prosjećni period** | **Zaštićeni Ekološki Faktor** | **Izvor** |
| CO | 10,000 | 8 sati | Zdravlje ljudi | EK/2000/69 |
|  | 10,000 | 8 sati | opčenito | Kanton 1999 |
| SO2 | 20 | 1 godina | Ecosistem (na daljinu) | EK/1999/30 |
|  | 50 | 1 godina | opčenito | Kanton 1999 |
|  | 100 | 98-percentile | opčenito | Kanton 1999 |
|  | 125 | 24 sata | Zdravlje ljudi | EK/1999/30 |
|  | 125 | 24 sata | opčenito | Kanton 1999 |
| NO2 | 40 | 1 godina | Zdravlje ljudi | EK/1999/30 |
|  | 40 | 1 godina | opčenito | Kanton 1999 |
|  | 100 | 98-percentile | opčenito | Kanton 1999 |
|  | 150 | 1 sat | opčenito | Kanton 1999 |
|  | 200 (18x)\* | 1 sat | Zdravlje ljudi | EK/1999/30 |
| NOx | 30 | 1 godina | Vegetacija (na daljinu) | EK/1999/30 |
| Pb | 0.5 | 1 godina | Zdravlje ljudi | EK/1999/30 |
|  | 1 | 1 godina | opčenito | Kanton 1999 |
| Benzene | 5 | 1 godina | Zdravlje ljudi | EK/2000/69 |
| PM10 | 40 | 1 godina | Zdravlje ljudi | EK/1999/30 |
|  | 50 | 1 godina | opčenito | Kanton 1999 |
|  | 50 (35x) \* | 24 sata | Zdravlje ljudi | EK/1999/30 |
|  | 100 | 98-percentile | opčenito | Kanton 1999 |

\* (18x) označava da je, prema propisima, standard zadovoljen, čak i kada je nivo

prekoračan i do 18 puta godišnje

#### Uticaj zagađivača zraka koje emituje saobraćaj na obilaznici

Zagađivači zraka koje emituje saobraćaj na obilaznici se razrijeđuju u atmosferi i rasipaju vjetrovima. Zato, koncentracija zagađivača zraka u blizini nekog puta ovisi od udaljenosti puta, brzine vjetra, smjera vjetra te prepraka slobodnoj disperziji poput zgrada, zidova, šume, topografije.

Koncentracije zagađivača zraka u okolišu na površini zemlje su izračunate uz pomoću MLuS 02 softvera. Ovaj model je ograničen na puteve u nenaseljenim područjima ili na područja male gustoće naseljenosti te uključuje neke pojednostavljene pretpostavke za pomenute proračune. Ipak, rezultati proračuna omogućavaju dovoljno tačnu procjenu uticaja zagađivača zraka koji su rezultat emisija saobraćaja na obilaznici.

Pomenuti proračuni se zasnivaju na emisijama koje su gore procjenjene te na prosječnoj godišnjoj brzini vjetra. Pošto su meteorološki uslovi izmjene stalne temperature sa bezvjetrinom i malom brzinom vjetra jako prisutne u Sarajevskom polju (59%), prosječna godišnja brzina vjetra je samo 1,6 m/s.

Rezultati ovih proračuna su sumirani u [Zbog većih specifičnih stopa emisije](#_bookmark109) [za vožnju po nagetoj cesti, pomenuta tabela ne samo da sadrži maksimalni](#_bookmark109) [uticaj na ravna područja nego i koncentraciju koja je izračunata za nagibe od](#_bookmark109) [2% i 4% koji su prema planu trase tipični za neke pod-dionice trase. Isti podaci](#_bookmark109) [pokazuju da se kod oštrijih nagiba povećava koncentracija zagađivača zraka](#_bookmark109) [zbog činjenice da se specifične emisije povećavaju kod oštrijih nagiba.](#_bookmark109)

[Tabela](#_bookmark109) gdje su date određene maksimalne koncentracije zagađivača. Maksimum se odnosi na ivičnjak obilaznice sa lateralnom udaljenošću od nula metara.

Zbog većih specifičnih stopa emisije za vožnju po nagetoj cesti, pomenuta tabela ne samo da sadrži maksimalni uticaj na ravna područja nego i koncentraciju koja je izračunata za nagibe od 2% i 4% koji su prema planu trase tipični za neke pod-dionice trase. Isti podaci pokazuju da se kod oštrijih nagiba povećava koncentracija zagađivača zraka zbog činjenice da se specifične emisije povećavaju kod oštrijih nagiba.

1. Koncentracija (Srednja godišnja) zagađivaća zraka na stranama obilaznice

**Dionica (nagib)**

**Maksimalna koncentracija (µg/m³)na stranama obilaznice (bočno: 0 metara)**

A1 (0%)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CO** | **NO** | **NO2** | **SO2** | **Čadž** | **Benzen** | **Čestice 10 \*** |
| 46 | 15 | 16 | 0.4 | 0.75 | 0.15 | 21 |
| 111 | 19 | 17 | 0.5 | 0.83 | 0.23 | 21 |
| 121 | 25 | 18 | 0.5 | 0.96 | 0.30 | 22 |
| 34 | 19 | 16 | 0.4 | 0.67 | 0.13 | 36 |
| 75 | 24 | 18 | 0.4 | 0.75 | 0.20 | 36 |
| 83 | 32 | 19 | 0.5 | 0.88 | 0.26 | 37 |
| 68 | 29 | 19 | 0.6 | 1.1 | 0.22 | 39 |
| 154 | 37 | 20 | 0.7 | 1.3 | 0.35 | 39 |
| 24 | 17 | 16 | 0.4 | 0.60 | 0.13 | 36 |
| 49 | 23 | 17 | 0.4 | 0.67 | 0.19 | 36 |
| 74 | 32 | 19 | 0.5 | 0.83 | 0.26 | 37 |

A1 (2%)

A1 (4%)

B1 (0%)

B1 (2%)

B1 (4%)

C1 (0%)

C1 (2%)

D (0%)

D (2%)

D (4%)

\* PM10 – Čestice aerodinamičkog promjera <10µm

Do povećanih nivoa koncentracije bi moglo doći u blizini tunelskih portala pošto se emisije gasova akumuliraju unutar tunela i izduvavaju putem portala. Pošto je Ožega tunel najduži, tu su i najveće akumulirane emisije, što znači najveći porast u koncentraciji zagađivača zraka. Koncentracije zagađivača zraka tunelskog portala su izračunate uz pomoć MLuS 02 softvera na lateralnoj udaljenosti od 10 m i 200 m od portala duž obilaznice. Za Ožega tunel ustanovljene su sljedeće maksimalne koncentracije: 256 µg/m³ za CO, 35

µg/m³ za NO, 27 µg/m³ za NO2, 0,8 µg/m³ za SO2, 1,5 µg/m³ za čađ, 0,4

µg/m³ za benzen i 28 µg/m³ za PM10 sve na ivičnjaku i na bočnoj udaljenosti od 50 m.

Sa povećanjem razdaljine prema zemljištu uz cestu, koncentracije zagađivača koji su rezultat saobraćaja se smanjuju. Zavisno od substance, na udaljenosti od 200 m koncentracije se tipično smanjuju u rasponu od 1:8 do 1:20.

Zvučni zidovi umanjuju difuziju emitovanih zagađivača zraka na način da je koncentracija na površini zemlje smanjena u blizini puta. Kao primjer pomenutog, ovaj efekat je prikazan u [Slika](#_bookmark111) za važan zagađivač zraka NO2, gdje je situacija na portalu Ožega tunela modificirana zvučnim zidovima u visini od npr. 4 m do 6 m visine. Lateralna udaljenost od portala je 50 m. Ovaj podatak pokazuje da zavisno od visine zida postoji smanjenje koje najveće efekte ima u blizini puta. Zagađeni zrak se diže zbog zvučnog zida i zato je najveća koncentracija u blizini puta, u zavjetrini zvučnog zida smanjena. Kada se dignu i raznesu, zagađivači neće značajnije doprinositi uticaju na većim udaljenostima od puta.

1. Efekat Zida za zaštitu od buke na koncentraciju NO2 na zemlji

30

without wall 4m wall

5m wall

6m wall

20

**Concentration (µg NO2/m³)**

10

0

0 50 100 150 200

**Lateral Distance from the Bypass Road (m)**

Primjer portala Tunela Ozega (na rubu pločnika i na bočnoj udaljenosti od 50 m do Portala)

#### Procjena uticaja zagađivača zraka

*Procjena uticaja generisanog saobraćaja*

Kada se poredi maksimalna koncentracija prikazana u Tabeli sa standardima u [Tabela,](#_bookmark108) može se zaključiti da su svi primjenjivi dugoročni standardi zadovoljeni kada je riječ o koncentraciji saobraćajnog zagađenja zraka duž obilaznice. Moguće je da će Standard Evropske komisije za NOx o zaštiti vegetacije biti prekoračen, međutim, ovaj standard se može primjeniti samo na udaljena područja. Pravilo iz prakse kaže da se takvo udaljeno područje treba rasprostirati na području dijametra od oko 30 km u kojem ne bi smjela biti locirana bilo kakva industrija koja emituje zagađenja. U dodatku tome, ne bi smio postojati niti jedan glavni put u blizini od 5 km. Stoga se smatra da pomenuti standardi koji se odnose na ekosistem/vegetaciju nisu primjenjivi na područje ove trase.

Za PM10 se može pretpostaviti da kratkoročno standardi (broj prekoračenja po EC/1999/30, 98-procenata) mogu biti prekoračeni duž B1, C1 i D dionica u okviru male trake do 30 m duž puta.

Procjena koja uključuje pozadinske koncentracije

Osim emisija koje proizvodi saobraćaj, ukupna koncentracija zagađivača zraka u okruženju takođe zavisi i od drugih izvora emisija koji su locirani u blizini i na sveprisutnom pozadinskom nivou u regiji. Podaci koji se odnose na praćenje zraka u postojećoj situaciji kako je ona predstavljena u Odjeljku 3.7 daju osnovicu za područje ove trase. U nastavku dokumenta se pretpostavlja da se ovi nivoi neće značajnije mijenjati tokom narednih godina i zato se mogu koristiti kao pozadinska koncentracija.

Uzimajući u obzir pozadinske koncentracije, standard će biti prekoračen na nižim koncentracijama koje su rezultat saobraćaja od onih koje su navedene u prethodnom odjeljku.

1. Procjena maksimalne koncentracije zagađivaća zraka u 2009 uključujući koncentraciju iz pozadine

**Najniži**

**Evaluation for the Bypass**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Primjenjivi Pozadinska Situacija Standard Koncentracija\* \*\*** | | **Maksimalna Koncentracija +** | **Napomena** |
| **Substanca** | **(µg/m³) (µg/m³)** |  | **(µg/m³)** |  |
| CO | 10,000 1) 2) 880 | sve ## | 1,280 | Zadovoljen standard |
| NO2 | 40 1) 2) 13 | Ozega Tunel | 40 | detalji vidi [Tabela](#_bookmark113) |
|  |  | Svi drugi | 38 | Zadovoljen standard |
| SO2 | 50 2) 2.4 | sve ## | 3.9 | Zadovoljen standard |
| Benzen | 5 1) 2 | sve ## | 2.4 | Zadovoljen standard |
| PM10 ’ (uklj.  čadž) | 40 1) 16 | B1, C1, D,  tuneli | 42 - 56 | Detalji vidi [Tabela](#_bookmark113) |
|  |  | Svi drugi | 38 | Zadovoljen standard |

\* Pozadinska koncentracija kao što je navedeno u Dijelu 3.7.2 Kvalitet zraka

\*\* ‘Situacija’ karakterišedionice obilaznice, nagibe, tunele

+ Maksimum ukupne koncentracije (=pozadina + obilaznica) za odnosnu ‘situaciju’ na stranama puta

# Standard za ekosistem, može se koristiti kao konzervativna referenca pošto nisu specificirani drugi standardi za godišnji prosjek

## Maksimum za sve situacije tj. U blizini portala tunela (Ozega)

1. Standard Evropske Komisije
2. Standard Kantona Sarajevo
3. Područja gdje je moguće prekoraćenje standarda

**Substance**

**i svi primjenjivi Standardi (µg/m³)**

**Situacija**

**\***

**Maksimalna Koncentracija (µg/m³) \*\***

**Prekoraćenje moguće unutar traka duž svake strane puta ....**

NO2 40 µg/m³ Ozega Tunel 40 ... bočno 10 m; longitudinalno 80 m

PM10 ’ (uklj. čadž) 40 µg/m³

C1 55 ... bočno <15 m

Ozega i Tresevine Tuneli

54 ... bočno 10 m; longitudinalno 100 m

B1, D 53 ... bočno <10 m

Ostrik Tunel 42 .. bočno <10 m; longitudinalno <30 m

\* Situacija karakrerizira diniocu obilaznice ili tunel

\*\* Maksimum ukupne koncentracije (=pozadina + obilaznica) za odnosnu ‘situaciju’

Imajući u vidu povećane nivoe u blizini tunelskih portala, standard za NO2 može biti prekoračen u Ožega tunelu u okviru dužinske razdaljine od 80 m od portala na ivičnjaku kolovoza. Međutim, pomenuti standard će biti zadovoljen, sa lateralne udaljenosti od 10 m pa nadalje. Za PM10, Error! Reference source not found. navodi područja u kojima je prekoračenje standarda Evropske komisije moguće. Najveća lateralna udaljenost od puta je 15 m.

Kako je propisano direktivama, prekoračenje standarda Evropske Zajednice se smatra relevantnim tamo gdje su ljudi izloženi tokom dužeg vremenskog perioda, npr. zbog toga što tu žive ili rade. Takve situacije se ne smatraju vjerovatnim u okviru udaljenosti od 15 m od puta. Takođe se mora pomenuti da su zvučni zidovi predloženi za naselja koja se nalaze u blizini, a isti će kao popratni efekat umanjiti koncentracije zagađivača zraka u okolišu u blizini puta na nivoe ispod onih propisanih standardima.

Kada se u obzir ne uzimaju zvučni zidovi, pojedinačne zgrade se mogu naći pod uticajem na Zeničkom mostu (1,5 km), u Reljevu (2,1 km), Butili (5,2 km), Ribnjaku (6,4 km), Treševini (6,7 km), Vlakovu (8,7 km) i Blažuju (9,2 km i 10 km). Kod spojnog puta, lokacije su Briješće (1 km i 1,4 km). Pod pretpostavkom izgradnje zvučnih zidova kako je to naznačeno u Pogavlju 4.4, samo nekolicina zgrada koje se nalaze u neposrednoj blizini trase mogu ostati pod potencijalnim uticajem kada saobraćajna situacija dostigne karakteristike date u pretpostavci. Lokacije za koje se predviđaju najveće koncentracije mogu biti uzete u obzir za nadgledanje.

Sve u svemu, izračunate koncentracije zagađivača zraka koje emituje saobraćaj na novoj obilaznici ne pokazuju značajne negativne efekte na okruženje.

#### Budući rast saobraćaja nakon 2009

U vremenu nakon 2009, godini otvaranja Obilaznice, u Studiji izvodljivosti predviđa se dalji porast od 70% u području Sarajeva do 2025. Čak i porast od 110% se smatra mogućim u slučaju stope visokog rasta. Kao rezultat navedenog, emisije će se takođe povećati. Pod pretpostavkom daljeg razvoja motorne tehnologije i rastuće potrebe alternativnih goriva, emisije gasova će rasti po manjoj stopi nego podaci vezani za saobraćaj.

Međutim, kada se u obzir uzme oprezna pretpostavka da će se duž obilaznice emisije povećati duplo, koncentracije na nivou zemlje će se takođe povećati duplo. Imajući u vidu lateralno smanjenje koncentracija, razdaljina od puta na kojoj će standardi biti zadovoljeni će se povećati sa maksimalnih 15 m na maksimalnih 30-60 m. Kako bi se zaštitili ljudi koji žive u kućama koje su locirane u tim područjima biće vjerovatno potrebni i zvučni zidovi koji će istovremeno služiti i kao zaštita od povećeanih koncentracija. Međutim, nadgledanje naseljenih područja u okviru trake od 60 m duž Obilaznice se smatra neophodnim kada obim saobraćaja značajno pređe nivo koji je u ovom dokumentu korišten za 2009. U slučaju da standardi budu prekoračeni, ublažavajuće mjere poput izgradnje (zvučnih) zidova ili ograničenja brzine će možda morati biti uvedene.

#### Korist za postojeće puteve

Kao što je pokazano u Kada se posmatraju samo postojeći putevi, situacija sa obilaznicom će rezultirati sa značajno manjim emisijama duž postojećih puteva te sa odgovarajućim smanjenjem zagađivača zraka u okruženju u naseljima duž ovih puteva.

Tabela između 2002. i 2009. emisije gasova na postojećim putevima će se smanjiti zbog započinjanja Obilaznice i razvoja motorne tehnologije. Opšta je ocjena da će se koncentracija smanjiti duž postojećih dionica E1 i E2 (Jošanica-Rajlovac-Briješće, te G2 i G3 (Energoinvest-Blažuj obilaznice) za oko 9 - 12 µg/m³ i za NO2 i za PM10. Za dionicu F (Briješće- Stupska petlja) procjenjuje se smanjenje od oko 6 µg/m³ za NO2, ali povećanje od oko 10

µg/m³ za PM10, što je rezultat predviđenog povećanja obima saobraćaja od 75% te veće brzine. Ne očekuje se nikakav značajniji efekat na dionicu G1 (Stupska petlja -Energoinvest).

Smanjenje koncentracija zagađivača vazduha se zato može očekivati nakon početka Obilaznice za naselja duž M5 (Jošanica-Briješće i M17 (Stup Energoinvest-Blažuj). Smanjenje duž puteva će biti od koristi za pješake i stanovnike u blizini navedenih puteva.

#### Mjere ublažavanja

Na osnovu gore opisane situacije za 2009., mjere za ublažavanje prekoračenja standarda kvalitete zraka su potencijalo potrebne za zgrade koje se nalaze u neposrednoj blizini Obilaznice na bočnoj razdaljini od 15 m. Očekuje se da će u takvim slučajevima zvučni zidovi biti neophodni te obezbijediti odgovarajuću ublažavajuću mjeru kada je riječ zagađenju zraka.

Prisustvo ili sađenje vegetacije duž puta takođe će obezbijediti mjeru koja će smanjiti koncentraciju zagađivača zraka usljed filtrirajućeg efekta na zagađenje. Međutim, efikasno rastinje treba imati dubinu od najmanje 10 m i kombinovati tvrdo i meko drvo sa žbunjem.

Međutim, preporučuje se da kompetentno nadležno tijelo vrši nadgledanje koncentracija zagađivača zraka duž obilaznice na potencijalno izloženim tačkama, npr. zgradama u blizini obilaznice, posebno na dionici koja je nageta ili u blizini tunela. Pravo vrijeme za mjerenja kvalitete zraka se može dobiti na osnovu nadgledanja obima saobraćaja.

Ako se dobije izvještaj o prekoračenju nadležnog standarda, odgovarajuća mjera može biti i lokalno smanjenje brzine.

### Uticaj izgradnje puta na kvalitet zraka

Dole navedeno se zasniva na konceptu izgradnje i nivou detalja plana koji je iznesen u Odjeljku 2.4. Glavni uticaji aktivnosti izgradnje puta na kvalitet zraka su posljedica baratanja materijalima (iskopavanje, polaganje stubova, zatrpavanje, zemljani radovi) i kretanje kamiona (motor, abrazija).

Baratanje materijalima stvara emisiju čestica koje se većinom talože u neposrednoj blizini dešavanja radova zbog velike količine velikih čestica. Međutim, takve aktivnosti su uvijek popraćene emisijom malih čestica koje mogu prouzrokovati smetnje u okruženju. U dodatku tome, emisiju čestica može prouzrokovati i erozija nepokrivenih površina suhe zemlje pod uticajem vjetra. Emisije ovih vrsta se može minimizirati na način da se taj materijal drži pokrivenim ili mokrim.

Općenito, saobraćaj vozila za vuču na nezapečaćenim putevima dovodi do abrazije čestica. Količina prašine zavisi od različitih parametara, tj. strukture materijala za iskopavanje/put/zatrpavanje, stope suše, smjera i brzine lokalnog vjetra, brzine vozila, zaštite koju pružaju konstrukcije, topografije. Iako predviđenje koncentracije čestica nije realno zbog nedostatka detaljnih informacija o pomenutim parametrima, opšte ublažavajuće mjere su preporučene u nastavku.

Dodatni efekat vozila za vuču na kvalitet zraka je emisija kao rezultat procesa motornog sagorijevanja. Ovo može postati značajno za javne puteve, ako je doprinos vozila za vuču obimu saobraćaja visok. Na postojećim glavnim putevima M5 i M17, saobraćaj sadrži oko 2.600-4.000 teških vozila dnevno (podaci iz 2002.). Sa prosječnim brojem od 90 vožnji dnevno za trasport iz npr. kamenoloma u Hadžićima i vraćanja nazad, kontribucija vozila za vuču saobraćaju teškim vozilima je manja od 4 %.

Ukupno gledano, prosječna godišnja kilometraža koju pređu kamioni koji su uključeni u izgradnju puta iznosi oko 2 miliona km što je 13% kilometraže saobraćaja teških vozila na dionicama Jošanica-Briješće-Blažuj u 2002.. U vezi sa situacijom opšte kvalitete zraka kako je ona opisana u prethodnim odjeljcima, ovo se ne smatra relevantnim iznosom. Koncentracije zagađivača zraka se neće značajnije povećati.

Duž trase, emisije gasova iz motora kamiona mogu postati smetnjom u naseljima ili u njihovoj blizini, ako se prekorači kapacitet malih puteva, a zakrčeni saobraćaj dovede do lokalnog povećanja koncentracija zagađivača zraka. U dodatku tome, vozila koja čekaju tokom dužih intervala u praznom Sljedeće ublažavajuće mjere se preporučuju kako bi se minimizirali uticaji na kvalitet zraka usljed izgradnje puta:

* + - * Prskanje vodom nepokrivenih površina zemlje, stubova i nezapečaćenih puteva za vučna vozila, posebno u suhim vremenskim uslovima
      * Korištenje pokrivača na gomilama suhog materijala
      * Prekrivanje kamiona
      * Kontrolisanje ograničenja brzine od 30 km/h na putevima za vučna vozila gdje je prisutna nezapečaćena površina
      * Izbjegavanje nepotrebnog praznog hoda
      * Korištenje modernih, jako efikasnih vozila.

## Flora i fauna

### Uticaj objekata Projekta na staništa

***Gubitak vegetacije i staništa***

Konstrukcija tijela puta uključujući nasipe i inžinjerske objekte zauzima prostor. Nešto od ovoga je sada prekriveno prirodnom vegetacijom, a nešto od ovoga ima konzervacijski značaj. Uklanjanje staništa sa visokom konzervacijskom vrijednosti i gubitak ugroženih vrsta bi predstavljao veliki konflikt sa florom. Nasuprot kratkoročnom gubitku biotopa kao rezultata izgradnje, gubitak staništa duž puta bi bio dugoročni uticaj.

*Područje uticaja*

Neki biotopi, sa biljkama velike vrijednosti su u blizini planiranog puta i time su ugrožene putem i građevisnkim aktivnostima. Naročito između km 2+100 i 6+400 unutar močvarnog pašnjaka dionice plavne ravnice rijeke Bosne. Ovo područje pokriva prirodna i sekundarna močvarna tla i sezonski plavljena područja Bosne. Uklanjanje staništa vodozemaca, kao što su bare, na petlji (km 4+000) bi moglo dovesti do gubitka vrsta.

Prostor koji je potreban za izgradnju uzrokuje gubitak vegetacije i staništa od visokog konzervacijskog značaja na području ispitivanja. On zahvata obalnu šumu (navedenu u Aneksu I Direktive EZ o staništima) i vlažne pašnjake. Gradilište planiranog puta će izazvati veliki konflikt na km 0+000 do 0+800 i km 3+300 do 3+800, where the bypass road gets in contact with the riparian forest, and on link road km 4+800. Ova obalna šuma spada u tip sa visokim konzervacijskim prioritetom po Evropskoj uniji (Direktiva o staništima) i takođe ima i značajan status za konzervaciju u BiH jer postoje još samo dvije lokacije u BiH sa takvom netaknutom šumom sličnih karakteristika (jedna je na jugu, a druga na sjeveru BiH). Sve zajednice ovakvih obalnih šuma i šikara imaju, pored svoje važne uloge u primarnoj kontroli plavljenja, veliki ekološki značaj za zaštitu prirode na ovom području.

*Krčenje šuma*

Projekat nadalje zahtijeva siječu šuma. Brda Oštrik i Ožega su prekrivena šumom. Usljed pripremnog uklanjanja vegetacije na tunelskom portalu u predratnom periodu, nije potrebno značajnije krčenje šume. Termofilna javorova šuma (Aceri obtusati-Ostryetum carpinifoliae, km 1+300 do 3+500) kao endemska zajednica ima visoku konzervacijsku vrijednost za ovu regiju. Kako je ova šuma smještena iznad tunnel Oštrik, pretpostavlja se da izgradnja tunela neće izazvati značajnu dodatnu štetu. Međutim, detalji potrebnog prostora za tunelske portale će biti poznati tek nakon što glavni projekat bude gotov.

Na brdu Treševine trasa prolazi kroz šumovito tlo prekriveno mješovitom listopadnom šumom između km 6.4 – 8.0. Naročito šuma između km 6.8 do

7.3 i 7.4 do 7.8 ima dobre nasade davno izrasle bukve, hrasta i graba. U sadašnjoj fazi planiranja ne mogu se dati detalji za potrebu slobodnog prostora za putne objekte i dodatni građevinski prostor na ovom teškom terenu. Procjenuje se da će se za projekat na ovoj dionici posjeći oko 3.5 ha (za proračun se koristi: ugrubo30 metara širina x 1,200 metara) šume.

*Ublažavanje gubitka šumskih staništa*

Gubitak šumskih staništa se u principu ne mogu kompenzirati u kratkoročnoj perspektivi jer zasadi na drugom mjestu se ne može odmah uspostaviti ili zamijeniti davno izraslu šumu. Da bi se ovaj deficit uzeo u obzir uspostavlja se praksa planiranja koja indikativno proračunava kompenzaciju, pod uslovom da je zasađivanje urađeno u omjeru 1:3 (npr. gubitak 1 ha davno izrasle šume se zamjenjuje sa 3 ha zasada). Uzimajući u obzir procijenjeni gubitak, preporučuje se da se predvidi kompenzacija sa oko 10 ha površine zasada.

Treba nastojati da kompenzujuće pošumljavanje bude na istom regionalnom prirodnom kontekstu reljefa i samo na područjima koja su označena od strane šumskih uprava kao odgovarajuće, ili kojima treba pošumljavanje. Sastav sadnica bit izmješan sa lokalnim ješovitim listopadnim šumama. Šteta na niskom drveću i šiblju izazvana jelenima, kozama, ovcama i ostalim životinjama se mora izbjeći, a može se postići zagrađivanjem odabranih površina. U područjima sa samo nekolicinom prirodnog drveća i šiblja razvoj šume se može ubrzati inicijalnim zasađivanjem većeg drveća. Detalji o kompenzaciji šume će se trebati koordinirati predlagača projekta i šumskih uprava. Osim direktne kompenzacije, zakon o šumama takođe daje i mogućnost plaćanja kompenzacije za pošumljavanje u fond koji će šumske uprave koristiti za programme pošumljavanja.

***Efekti barijere za faunu***

Konstrukcija puta predstavlja barijeru za vrste koje migriraju preko trase. Ovisno o lokalnoj situaciji, životinje mogu preći ove barijere. Ovo izaziva visoki rizik nezgoda kako za korisnike puta tako i za životinje, kada su npr. uključeni veliki sisari kao što su riđi jelen ili divlja svinja. TEM standardi da domaćim ili divljim životinjama bude onemogućen pristup auto-putu. Mjere zaštite saobraćaja od životinja se postižu podizanjem ograda. Ovo se, obično, sastoji od guste metalne mreže koja se treba ugraditi na ivicama auto-puta. Visina ograde treba da je min 1.5 m do max 2.5 m na dionicama sa velikim snježnim padavinama ili većim brojem životinja. Kao neželjeni efekat ograđivanja dionica puta iz sigurnosnih razloga se javlja izgradnja barijera za migracije. Za manje životinje koje se mogu provući kroz ogradu (mali sisari, vodozemci, gmizavci i ptice) veliki su rizici i fatalni gubici usljed kolizije sa vozilima.

Detaljne potrebe za ograđivanjem će biti definisane u toku glavnog projekta. Na bazi structure staništa, a u cilju sprječavanja kolizije sa velikim sisarima (npr. riđi jelen) preporučuje se ograđivanje na sljedećim lokacijama:

* + - * Prije tunela Oštrik na kosini;
      * Iznad i pored ulaznih portala Oštrik i Ožega;
      * Na obje strane dionice usjeka ispred vijadukta Treševine;
      * Km 6.9 do 7.2 na obje strane između vijadukta i tunela Treševine;
      * Na zapadnom izlazu tunela Treševine duž kosine do Km 8.

Iz razloga opšte sigurnosti preporučuje se da obilaznica bude ograđena duž podnožja nasipa i uz uspone usjeka cijelom nihovom dužinom. Kako se spojni put gradi na relativno niskom nasipu, ograđivanje se treba provesti duž čitave njegove dužine, od petlje Butila do petlje Briješće.

Ovisno o tome kako su staništa iscjepkana barijerom puta, može se pojaviti izolacija populacija, što u slučaju jelena i ostalih velikih sisara dovodi do smanjenja i konačno lokalnog izumiranja (npr. regionalna izolacija populacije jelena). Naročito kod vodozemaca, ometanje migracionih pravaca između cikličnih životnih staništa izaziva velike gubitke u slučaju prestanka migracije.

*Područja potencijalnog uticaja*

Nisu na raspolaganju pouzdani podaci o tome da li postoje stvarne značajne populacije ili uspostavljeni pravci velikih šumskih životinja ili životinja sa otvorenih prostora koje prelaze buduću trasu puta. Naročito je zapadno istraživačko područje predmet velikog pritiska od opterećenja naseljima, kao posljedica izmjene prijeratne populacije. Mada jeleni nastoje da izbjegnu naseljena područja može se očekivati njihovo prisustvo zbog structure reljefa koja se sastoji od odgovarajućeg tipa staništa. Kao rezultat toga, gdje šumske životinje vjerovatno mogu biti u konfliktu sa putem je dio trase preko brda Treševine. Trasa će podijeliti brdo Treševine, a šumu koja ga prekriva će podijeliti na veći sjeverni i manji južni dio kada sjeverni postaje udaljeniji i povezan sa ostalim daljim šumskim područjima na sjeveru, dok su na južnom dijelu smještena naselja i pašnjaci na brdima. Nakon što se put izgradi, neće više biti moguć prolaz kroz šumske pojaseve između budućeg vijadukta i tunela (km 6.9 i 7.1), i šumu na padini nakon tunela (km 7.25 do 8) jer će ove dionice trase biti ograđene (vidi isti gornji odjeljak). Jedini preostali pravac prolaza će biti ispod vijadukta i preko nasutog tunela. Ipak su oba područja unutar rasutog naselja i životinje ih najvjerovatnije ne bi koristile.

*Ublažavanje*

U cilju ublažavanja barijera stvorenih konstrukcijom puta, opšta praksa i TEM standard je da se obezbjedi prolaz životinjama na mjestima gdje auto-put presjeca zone sa velikim populacijama divljih životinja. Ovo se obezbjeđuje bilo potputnjacima, obično kroz nasip, ili “zelenim mostovima” (mostovi projektovani i izgrađeni za ublažavanje okoliša), obično preko dionica u usjeku. Razne studije izgleda da sugerišu generalno da su potputnjaci manje prihvaćeni od velikih sisara od zelenih mostova. Ipak je izgradnja zelenih mostovarelativno skupa a opravdana je samo onda kada su ugrožene važne regionalne migracije i pravci promjene staništa. Velikim šumskim životinjama kao riđem jelenu i divljoj svinji su potrebni odgovarajuće oblikovani i dimenzionirani prolazi, u suprotnom ove životinje neće koristiti obezbjkeđene objekte. Potrebno je i ograđivanje sa obje strane da bi se životinje usmjerile ka prolazu. Da bi se izbjegla fragmentacija staništa na brdima Treševine, prolaz za životinje trebao bi da se ugradi u nasip na dionici kroz šumu između vijadukta i tunela (između km 7 i 7.1). Zapadno od tunela Treševine takođe treba da se obezbjedi prolaz za životinje na stacionaži km 7.6 i 7.8 gdje bi nasip puta inače potpuno blokirao prelaz preko doline potoka Trnava.

Ni u zoni tranzicije između plavnih ravni i brdskog zemljišta, nije vjerovatna pojava većih životinja. Na plavnoj ravni između km 2 do km 6.4 u nasipu treba uključiti plavne propuste koji će propustiti plavnu vodu (vidi odeljak

[4.3.1](#_bookmark90) O uticaju na geologiju). Projekat ovih propusta će ovisiti o detaljnoj hidrologiji i inžinjerskim studijama u toku faze glavnog projekta. Znači da u sadašnjoj fazi dimenzije još nisu poznate. Preporučuje se da ovi propusti imaju bar širinu od 5 m i visinu 2.5 m da bi bili prihvatljivi kao prolaz za divlje životinje.

### Uticaj u toku eksploatacije

*Potencijalni uticaji*

Uklanjanje staništa vodozemaca kao što su bare na petlji Briješće (km 4+000) dovodi do gubitka životinja. Dalji konflikti prelaza puta se učekuju usljed saobraćaja. Kako put nije nepremostiva prepreka za vodozemce, saobraćaj će ometati migraciju vodozemaca. Iz studije puta je poznato da količina životinjskih gubitaka može dostići 25% na mjestu gdje je poznato da vodozemci migriraju preko puta.

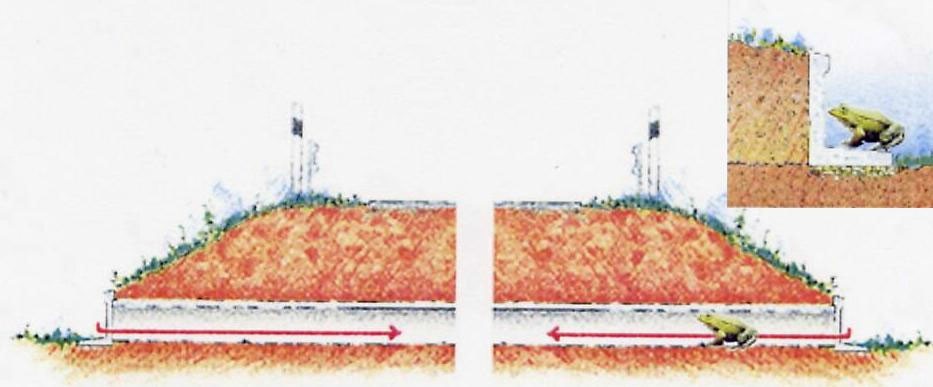
*Ublažavanje – vodozemci*

Kako će plavni propusti biti ugrađeni na plavnim ravnima, isti će služiti kao migracioni koridori za vodozemce i ostalu divljač. U sadašnjoj fazi planiranja, broj, lokacija i dimenzije plavnih propusta još nije poznata. I potoci koji teku ka rijeci Bosni će trebati prolaziti kroz propust i potputnjak koji će im obezbjediti prolaz. Ipak su potrebni dodatni propusti za vodozemce. [Slika](#_bookmark116)

[4.6-1 Propust za vodozemce ispod puta](#_bookmark116)

prikazuje jedan takav propust za vodozemce (veličine cca. 60 x 100 cm) ka kome će vodozemci biti vođeni.

1. Propust za vodozemce ispod puta



Obezbjeđuje izbjegavanje prelaska puta i gubitke vodozemaca; detalj prikazuje zidne betonske elemente vodilje u obliku slova L (sa nepremostivim vrhom) koji se koriste za vođenje vodozemaca ka propustu.

Svi prolazi ispod trase (plavni propusti, potputnjaci i propusti za vodozemce) koje vodozemci mogu koristiti zahtijevaju da se elementi vodilja ugrade sa obje strane nožice trase u cilju efikasnosti. Oni se sastoje od zidova vodilja koji usmjeravaju vodozemce ka prolazu ispod puta koji nije nepremostiv za vodozemce. Najpovoljniji su betonski element u obliku slova L, koji izviruju nekoliko centimetara na vrhu (vidi detalj. [Slika. Propust za](#_bookmark116) [vodozemce ispod puta](#_bookmark116)). Ovaj sistem vodilja je efikasan samo kod kontinualnih zidova u nožici trase između prolaza jer bi u suprotnom životinje pokušavale preći put na međuprostorima.

Brojni prolazi (uključujući plavne propuste) trebaju biti ugrađeni između km 3 i km 5, i petlje Butila jer su ove dionice duž tease najvjerovatnije sezonska staništa vodozemaca. Naročito treba obezbjediti prolaze na kilometrima 3.5, 3.8, 4.2, 4.3, i 4.5.

Preporučuje se da se u toku planiranja faze glavnog projekta u proljeće, u toku sezone mriješćenja izvrši kratka terenska inspekcija od strane domaćih biloga koji će detaljno uočiti migracione pravce i na osnovu njih definisati tačne lokacije propusta za vodozemce i zidove vodilje, naročito u području plavnih ravni.

I gmizavci su obično privučeni površinom asfaltnog puta jer je ona toplija. Ovo neizbježno vodi do gubitaka usljed gaženja (što opet privlači ptice grabljivice u putni pojas). Međutim nisu poznate efikasne mjere sprječavanja koje bi ublažile ove uticaje.

*Praćenje*

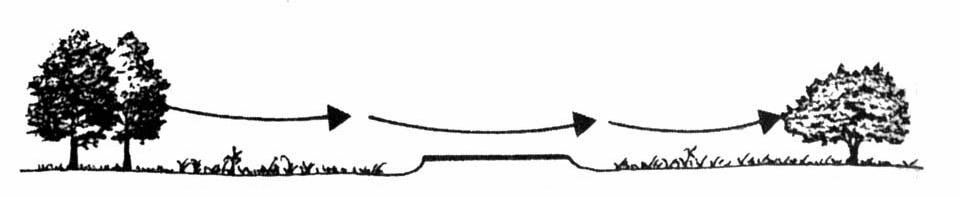
Efikasnost angažovanih mjera bezbjednosti bi trebala biti s vremena na vrijeme provjeravana u smislu populacionih nivoa životinja u zoni. Mjere praćenja i izvještavanja se trebaju koordinirati sa odgovarajućom upravom za zaštitu prirode.

*Rizik kolizije sa životinjama*

Rizik kolizije za **velike sisare** se minimizira ograđivanjem na račun pravljenja barijera koje se mogu ublažiti obezbjeđivanjem prolaza za životinje.

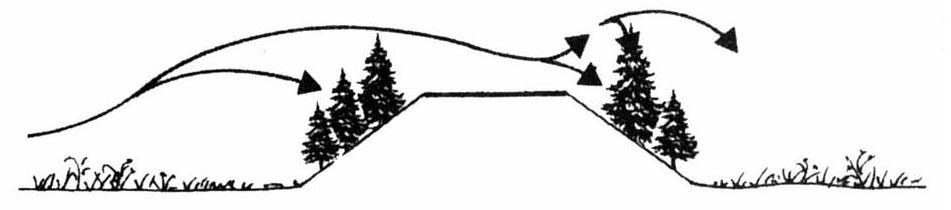
**Ptice** su u riziku kolizije sa saobraćajem kada lete iznad puta na maloj visini16. Kolizija obično zahvata ptice pjevačice koje prelaze između staništa. Ovo takođe može zahvatiti i slijepe miševe u lovu na insekte. Rizik postoji naročito u slučaju otvorenog reljefa kada bez očite zapreke ne sprečavaju životinje da lete na većim visinama. I preleti preko puta u nasipu su očiti rizik jer ptice nastoje da ga pređu na maloj visini. Veće visine preleta se mogu usloviti samo odgovarajućim drvoredima. Međutim u prvim godinama se ne može očekivati da vegetacija posađena na nasipima dovoljnu visinu i efekat zelenog štita. Treba oko 15 godina da se može očekivati da drveće dostigne potrebnu visinu. Znači uprkos mjerama zasađivanja, u prvim godinama eksploatacije veći gubici usljed kolizije će biti neizbježni. Na dionicama usjeka, što se odnosi samo za male dionice projekta, rizik kolizije je manji (vidi Rizik kolizije za ptice kada lete preko nasipa puta koji je zaštićen samo pokrivačem od niskog raslinja Slika).

1. Rizik kolizije s pticama na otvorenom reljefu



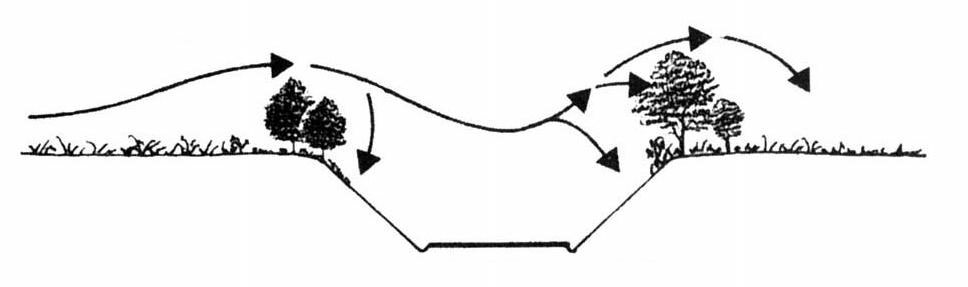
Tipični zračni koridor ptica koji prolazi između struktura staništa na otvorenom prostoru preko puta dovodi do većeg rizika kolizije (*usvojeno od K.Richarz na al*.2001)

1. Rizik kolizije od nasipa puta



Rizik kolizije za ptice kada lete preko nasipa puta koji je zaštićen samo pokrivačem od niskog raslinja (*usvojeno od K.Richarz na al*.2001)

1. Rizik kolizije za ptice na dionicama usjeka



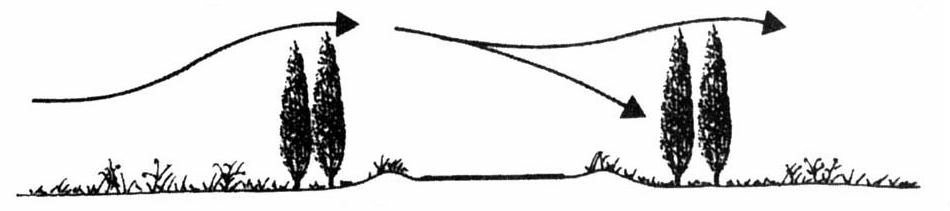
Relativno niži rizik kolizije za ptice kada prelijeću dionice u usjeku (*usvojeno od K.Richarz na al*.2001)

*Ublažavanje kolizije sa pticama*

Jedini efikasni način da se spriječi kolizija sa pticama je sađenje drveća koje

čini prepreku za prelet.

1. Ublažavanje rizika kolizije sa pticama



Ublažavanje kolizije kroz prirodne vodilje za prelet se može postići sađenjem drvoreda (odnosi se na put i na niskom i na visokom nasipu) – ovo međutim ima efekta tek nakon nekoliko godina kada drveće naraste do značajne visine (*usvojeno od K.Richarz na al*. 2001)

*Oštećivanje i degradacija staništa ptica*

Osim direktnih gubitaka od kolizije sa saobraćajem, uticaj na kvalitet staništa i nadalje sastav i bogatstvo vrsta može biti značajno za projekte puteva. Čak i kada sama konstrukcija puta zahtjeva relativno male površine i nadalje izaziva relativno male direktne gubitke staništa, područje uticaja putnih aktivnosti na staništa faune će pokrivati veću površinu. Vizuelno, ali više akustično ometanje izazvano saobraćajem u pokretu može značajnije oštetiti funkcije staništa većih područja duž trase. Ovo se odnosi na sve aspekte podizanja mladunaca, odmora, mitarenja i funkcija prezimljavanja koje staništa mogu imati. Doseg i intenzitet buke i i ometanja noću od svjetla uglavnom ovise o strukturi terena i puta koji je izvor buke i emisije svjetla. I osvjetljenje na samo jednoj dionici puta kao što je ptelja dodatno ima nepovoljan efekat na noćne aktivnosti insekata, jer ih jako privlači svjetlo. Insekti ugibaju kada udare u vrelu sijalicu.

Efekti saobraćaja na planirani put će zahvatiti ornitofaunu u negativnom smislu, a naročito u smislu podizanja mladih. Iz raznih naučnih studija u zadnjim godinama postaje očito da buka, zagađenje zraka i vizuelne iritacije izazvane saobraćajem mogu smanjiti vrijednost staništa ptica u pojasu od nekoliko stotina metara. Posljedica novog puta je obično značajno smanjenje brojnosti uzgoja mladih ptica duž trase (oba faktora su važna, devalvacija staništa i smanjenje broja populacije kroz smrtnost od kolizije).

*Područja uticaja*

Područje oko rijeke Bosne između Reljeva i Butila ima naročito veliku strukturnu različitost i predstavlja vrijedno stanište ptica pjevačica. Pretpostavlja se da će ometanje ovog područja saobraćajem rezultovati velikom devalvacijom staništa ptica.

Plavne ravni oko sastava rijeke Miljacke u Bosnu i na poljima zapadno od Butila će vjerovatno biti pogođene u smislu vrijednosti i funkcije privremenog odmorišta za proljetne i jesenje migracije.

Kako je područje u centralnom dijelu područja projekta na zapadnim plavnim ravnima značajno odmorište ptica, mora se pretpostaviti djelimičan gubitak vrijednosti ovog područja. Raspoloživi podaci daju indikacije značaja područja ali ne dopuštaju definitivnu procjenu značaja oštećenja ovih odmorišta u migracionom lancu (npr. za *Podiceps ruficollis* (mali gnjurac), *Egretta gazetta* (mala čaplja) to je vjerovatno). Kantonalno ministarstvo treba poduzeti mjere zaštite za područja koja nisu zahvaćena planovima prostornog uređenja (čiji je ovaj projakt dio) u cilju očuvanja buduće funkcije Polja. Ovo zahtijeva razmatranje prostornog uređenja sa obuhvatanjem očuvanja prirode i upravljačkim aspektima uključujući Direktive o staništima, Bernsku konvenciju i naročito Ramsarsku konvenciju i Konvenciju o migratornim vrstama.

*Ublažavanje devalvacije staništa i ometanja* *Opcije ublažavanja*

Na raspolaganju su samo ograničena sredstva za ublažavanje ometanja staništa i njihova devalvacija od emisija saobraćaja kao što su buka, svjetlost i

zagađenje zraka. Buka od saobraćaja može se efikasno ublažiti samo zidovima koji se međutim primjenjuju samo za zaštitu naseljenih područja. Efikasni su zemljani zidovi (npr. od viška materijala), koji opet nisu primjenjivi na područjima plavnih ravni jer je sama trasa po kojoj se kreće saobraćaj na visokom nasipu. Određeno smanjenje uiticaja od buke se može postići kroz zaštitne zelene pojaseve (međutim manje efikasne zimi kada nema lišća na biljkama). Vizuelno ometanje i svjetlo se može ublažiti do određenog stepena zelenim zavjesama na putu. Disperzija zagađenja zraka se smanjuje objektima koji uključuju i zelene pojaseve.

*Lokacije ublažavanja*

Biće neophodno ekstenzivno zasađivanje uključujući kontinualne drvorede za ublažavanje dijela predviđenog ometanja funkcija odmorišta centralnog i zapadnog područja plavne ravni naročito duž južnog nasipa između km 5.4 do km 6.4 obilaznice između Butila i ulaza u brdo Treševine, kao i na spojnom putu sjeverno od prečistača otpadnih voda između km 4 i mosta preko Bosne na km 4.75. Drveće treba da je domaće vrste, po mogućnosti sa velikim krošnjastim habitusom (npr. *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Prunus avium*, *Acer campestre*, *Acer tataricum*, *Pyrus pyraster*, *Ulmus campestre*). Ova zelena područja će se na kraju stopiti sa postojećom prirodnom zelenom zavjesom duž rijeke. Međutim treba napomenuti da će efekti ublažavanja postati efikasni kada zasađeno drveće sazrije do dovoljne visine i zaprtemine krošnje (cca. barem 15 godina). Da bi se kompenzirao ovaj deficit mora se zasaditi dodatni zaštitni zeleni pojas u cilju smanjenja ometanja zapadne plavne ravni. Zbog toga se postojeći rijetki drvored i žbunje na putu od Butila do Dogloda treba poboljšati na nivo kontinualnog drvoreda (zasađivanjem prostora zmeđu drveća indikativnim spiskom vrsta kao što je gore navedeno). U cilju zelene zavjese područja između spojnog puta i Miljacke, takođe treba zasaditi kontinualni drvored između km 1.7 do 3.6. duž nasipa (zasađivanjem drveća i vrsta kako je gore specificirano).

Opšti efekat ometanja staništa ptica se može ublažiti do određenog stepena poboljšanjem postojeće structure ili stvaranjem novih zelenih struktura van područja direktnog uticaja ometanja. Međutim, kako područje projekta još generalno ima dobro strukturisanu prirodnu brojnost drveća, žbunja i staništa malog obima, nisu shvatljive očitemjere poboljšanja. Mjere se znači mogu usmjeriti ka trenutno ometanim područjima. Između sastava Miljacke i Bosne i nizvodnog satorg željezničkog nasipa, trenutno su smještene ometane površine koje bi se trebale revegetirati lokalnim drvećem i šibljem. Nadalje, kako je kroz ostale projekte puteva dokazano korisnim, treba se regionalno unaprijediti strukturalna različitost kroz prijedlog da projekat sponzorira 500 sadnica voćki lokalnim selima koje bi se posadile u vrtovima i po rasporedu.

Usljed nepovoljnog uticaja na noćne insekte od planirang osvjetljenja obilaznice, apsolutno se preporučuje da se osvjetljnje ne postavlja. Mađutim ako je osvjetljenje potrebno iz sigurnosnih razloga treba ugraditi vakuum- natrijumske svjetiljke pod visokim pritiskom (NaHPL) jer bi one značajno smanjile privlačenje insekata.

### Uticaj izgradnje puta

*Potencijalni problemi*

U toku izgradnje puta, staništa biljaka i životinja će biti korištena za uspostavljanje gradilišta, radne prostore i privremena odlagališta materijala. Ovi objekti će dovesti do dodatnih gubitaka vegetacije i staništa. Znači, gradilište treba biti što je moguće uže.

Zbijanje tla od građevinskih mašina će dovesti do izmjene uslova za rast biljaka. Nakon okončanja radova na putu preostale zajednice biljaka će se proširiti na ovo područje; iz čega će najviše profitirati korijenske vrste. Uslovi rasta biljaka će takođe biti izmjenjeni uticajem balansa podzemne ili površinske vode (npr. isušivanjem močvarnih staništa).

Za procjenu intenzivnosti ovih uticaja, od velike je važnosti da li je ili nije moguće restaurisati biotope i da li oni mogu biti ponovno naseljeni faunom nakon okončanja radova na putu. U najvećem broju slučajeva iste vrijednosti od prije izgradnje nisu prenosive zbog kontinualnog ometanja od saobraćaja.

Sljedeći uticaj u toku faz izgradnje je iritiranje životinja, naročito mladih ptica i ptica na odmorištu od strane građevinskih mašina usljed ispusnih gasova, buke i vizulane iritacije. Naročito je intenzivno prisustvo radnika u inače relativno tihim područjima što predstavlja glavni iritirajući factor koji je čak i ozbiljniji od vozila ili mašina. Ovaj aspect je od naročite važnosti za dio Polja koje je važno odmorište za ptice selice i prostor za uzgoj mladih za vrste sa otvorenih prostora. Znači od km 5.2 do 6.4 na obilaznici i od km 4.2 do km 4.8 pojas gradilišta treba biti ograđen (2m visokom gradilišnom ogradom) od područja Polja u cilju sprječavanja nepotrebnih prelazaka građevisnkih aktivnosti. moguće je da ova ograda ostane nakon okončanja radova. Gradilišni saobraćaj i moguće svjetlo će izazvati dodatno ometanje koje je ipak moguće ublažiti jedino sezonskim ograničavanjem gradilišta što je nerealno učiniti.

*Problemi uticaja na vodeni svijet*

Rast konflikta sa vodenom florom i faunom proizilazi od otopljenih sedimenata uzrokovanih građevinskim radovima i zagađenjem vode.

Povećanje vodenog vrtloženja – zagađenje vode tako i uništavanje obala i obalne vegetacije će smanjiti vrijednost staništa vodene faune i flore. Svi tokovi i kanali u blizini obilaznice su ugroženi, a naročito manji vodeni tokovi i površine zahtijevaju pažnju jer efekat slabljenja je manji kada se voda ispušta iz količine koja je manja.

*Ublažavanje uticaja na vodeni svijet*

Za tokove sa gradilišnog basena slijeganja se trebaju obezbijediti pješčani filteri i prihvatači ulja da bi se zaštitio vodeni okoliš. Dno korita tokova i njiihovi utoci se trebaju zaštiti u toku radova da bi se sačuvali postojeći hidro- koridori za neometanu komunikaciju između originalnih vrsta koje žive na dnu i koje slobodno plivaju. Dalja prirodna restauracija postojećih obala bi se trebala obezbjediti ponovnim zasađivanjem oštećenih područja vrbacima.

*Ublažavanje u toku faze izvođenja*

Da bi se izbjeglo nepotrebni dodatni gubitak biotopa, gradilište treba biti svedeno na minimum koji je potreban za radove na putu, a naročito na dionicama sa visokom vrijednošću biljaka i životinja. To smanjuje uticaj i smanjuje troškove restauracije i rekultivacije zahvaćenih područja.

Deponovanje ili skladištenje tla i viška materijala treba biti svedeno unutar gradilišta. Dionice koje su procijenjene da imaju visoku ekološku vrijednost trebaju biti ograđene u toku faze izgradnje. Građevinska vozila treba da se koriste samo na gradilištu i da ne prelaze granice gradilišta. Uklonjeni structure biotopa na gradilištima se trebaju restaurirati nakon okončanja radova na putu.

Privremena skladišta ili deponije viška materijala se ne trebaju smještati u područjima sa velikom važnosti po floru i faunu.

Nakon eksploatacije kamena ili šljunka sa lokalnih pozajmištava ne treba deponovati otpadni materijal u područjima pozajmištava. Po razmatranju ekoloških potreba lokalnog biotopa neophodan je koncept renaturalizacije.

Uklanjanje šiblja i drveća se treba vršiti zimi, van perioda podizanja mladih ptica, tj. od 01.03 – 30.09. Po okončanju radova na putu, pogođeni biotopi se trebaju restaurirati.

***Mjere kompenzacije***

*Opšti aspekti mjera kompenzacije*

Uprkos predloženim mjerama ublažavanja, ne može se izbjeći određeni stalni nepovoljni uticaji na zajednice vegetacije i staništa faune; Znači, da bi se kompenzovali gubici ili upropraštavanje zajednica vegetacije i funkcija staništa, treba da se realizuju brojne mjere. Koncept kompenzacije se takođe preporučuje i u odjeljcima okoliša TEM Standarda u skladu sa kojima je zahtjevano planiranje projekta. Cilj revegetacije je da se poveća pokrivač drveća i prirodne vegetacije zbog poboljšanja biodiverzije, ugodnosti, vizuelnog uticaja i uspostavljanja koridora. U najvećem broju slučajeva revegatcija će se vršiti na zemlji koja je već raščišćena ili obimno poremećena a ne na zemlji koja već ima ekološke funkcije.

Područja kompenzacije, svrha kompenzacije, i šema mjera su objašnjene u daljem tekstu. Ovo je važno za uspješnu implementaciju jer konsultant na glavnom projektu uključuje ove mjere a kompetentni planer prostornog uređenja je dio tima konsultanta na glavnom projektu.

Područje smješteno između dva mosta preko rijeke Bosne unutar meandra (Km 3.3 to 3.7) koje je sada pod intenzivnim poljoprivrednim korištenjem (kukuruzno polje) će biti presječeno trasom na nasipu koja povezuje dva mosta. Kako poljoprivredno korištenje vjerovatno neće biti opravdano nakon polaganja nasipa, preostali dijelovi polja između rijeke i nasipa i između trase i vlažne šume sa druge strane nasipa između km 3 i km 4 trebaju se ekološki unaprijediti radi kompenzacije uticaja na močvarna staništa. Komad između rijeke i nasipa će prirodnom sukcesijom nekultivisanog polja za nekoliko godina prerasti u prirodno stanište. Raščišćavanjem gradilišta za dva mosta i konstrukciju nasipa, na površini sadašnje ravnice treba napraviti male uvale i bazene za staništa vodozemaca. Da bi se pomoglo ovom razvoju obalne vegetacije, preporučuje se sporadično zasađivanje specifičnih obalnih vrsta, kao što je joha (*Alnus glutinosa),* bijela vrba *(Salix alba),* žalosna vrba *(Salix fragilis),* vrba *(Salix amplexicaulis),* siva vrba *(Salix cinerea),* mali cvijetni tamaris cvijetni tamaris *(Tamarix parviflora),* crna topola *(Populus nigra),* bijela topola *(Populus alba),* glatkolisni brijest *(Ulmus carpinifolia)*. U cilju uspostavljanja veze staništa sa močvarno-plavnim šumskim kanalima koji povezuju početak i kraj meandra, treba ugraditi dva propusta za vodozemce na km 3.5 i km 3.6.

Uticaj na močvarna staništa, na močvarnom travnjaku između km 3 i 5 se može kompenzovati poboljšanjem potočnih i malih vodenih staništa na dionici koja je udaljena od prelaska planiranog puta. Lokacije sa poboljšanim uslovima življenja za vodozemce se moraju odvojiti zaštitnim mjerama za migraciju vodozemaca (specijalne ograde i propusti). 2 do 5m velik vodeni pojas se mora čuvati od bilo kakvog korištenja. Na tom mjestu se može razvijati tipična vegetacija (obalna za tokove i trska za bare). Ove mjere će poboljšati staništa i za ostale grupe životinja (npr. gmizavci, ptice ili insekti).

## Uticaj na pejsaž i prirodu

Uticaji na pejsaž pojavljuje se u dva oblika: uticaji na fizičku strukturu i izgled pejsaža, i uticaji na vizuelnu ljepotu pejsaža sa tačke gledišta posmatrača, tj. onih koji iskušavaju poglede na projekatili elemente obilaznice u njihovom domenu vizuelne percepcije.

Vezano za ranije pomenuto pitanje, promjene u mjerama i dimenzijama, uvedene od strane projektnih struktura na postojeći pejsaž su najočigledniji faktori uticaja. vezano za receptore, rezidente – receptore, tj. ljude koji žive u lokalnim selima i naseljima, smatraju se najosjetljivijom grupom receptora, kojima je bitan projekat, u smislu njihovog vlasništva imovine i stalne izloženosti projektu kada je on izgrađen. Ovo uključuje percepciju pogleda i prirodne ljepote pejsaža u selu i okruženju, npr. iz kuća, javnih mjesta, staza za hodanje, bašta, dijelova za rekreaciju.

Budući korisnici puta se također mogu smatrati receptorima, međutim njihova prolazna priroda izloženosti pogledu čini njihov nivo osjetljivosti mnogo nižim od onih koji su stalno izloženi pogledima struktura i saobraćaja koji ga koristi. Dalje, percepcija će biti pozitivnija za vozače, npr. jesenje boje šuma na obroncima uz trase ili pogled na Sarajevsko Polje kada se voze putem brda Treševina, što će znatno doprinijeti prijatnim pogledima sa buduće obilaznice za vozače.

### Uticaj struktura Projekta

*Potencijalna pitanja*

Projekt će značajno promijeniti pejsaž, obzirom da skoro dužem cijele trase, glavni dio ceste nije istog tipa kao i prevladavajući nivo terena. Posebno, visoki nasipi i dio raskrsnice će značajno izmijeniti topografiju. Vrsta i nivo uticaja, međutim, su različiti na različitim dijelovima projekta. Posebno, skoro neometani i značajno visoki nasip na nekim dijelovima (plus zidovi za zvučnu izolaciju koji dolaze na vrh), koji prelazi od km 2 do km 6.4 će biti vidljiv iz mnogih pravaca. Ova pitanja su detaljnije procijenjena niže u tekstu.

*Oblasti uticaja i konflikti u studijskoj oblasti*

Početak obilaznice do tunela Ostrik

Pristup strukturama sa nivoa postojeće M18 ceste dužem lijeve obale Bosne će biti prilično dominantan. Međutim, kako se dolina sužava i strukture se ugrađuju u obronke gdje je dolina Bosne pravi okuku, neće biti uticaja na osovinu dalekosežnog pogleda. Utisak pejsaža sa pogledima iz sela Priboj, koji se nalazi na suprotnom obronku preko puta rijeke, će biti značajno izmijenjen, gdje će ljudi koji žive u kućama na obroncima iznad željezničke linije gledati tačno preko puta rijeke na strukture vijadukta koje prilaze Tunelu. Selo Kuzman je locirano iznad obilaznice. Odatle će prilaz i ulaz u tunel takožer biti vidljivi kada se gleda prema zapadu.

Dolina Recica između Ostrika i Ozega tunela

Pogledi u ovoj dolini su usmjereni duž zapadne strane sjeverozapadnim osovinama pogledima i duž istočne strane jugoistočnim osovinama pogleda. Nove kuće sela Ravno, koje su locirane blizu trase, su izgrađene na obronku koji je usmjeren ka jugozapadi i izložen suncu sa juga. Struktura vijadukta koja će se proširivati između dva tunela duž doline će biti znatno vidljiva struktura u glavnoj osovini pogleda. Kako će biti potrebna zaštita od buke da bi se zaštitile kuće u dolini i na obronku gdje se nalazi novo područje izgradnje, uticaj vidljive strukture će biti pojačan zidovima za zvučnu izolaciju koji će biti postavljeni na vanjski dio vijadukta. Uz to, bit će potrebno 2 do 3 stuba koji će podržavati vijadukt. Ovo će suziti poglede u glavnom pravcu doline.

Izlaz iz tunela Ozege prema Reljevu

Put izlazi iz tunela relativno visoko na obronku gdje mora preći preko postojećeg lokalnog puta, koji je i sam lociran nekoliko metara iznad nivoa zemljišta Reljevo polja. Razlika između nivoa Reljevo polja i površine puta će početi sa 9 metara, dok se ne spusti na prosjek od 4 metra.

Pogled sa lokalnog puta i područja sela duž pute prema i preko rijeke Bosne će biti blokiran, jer nasipi kreiraju visoku barijeru za pogled prema istoku, jugu i jugozapadu.

Širina baze, koja će biti oko 40 metara prema gore, zbog visokih strana nasipa

će dodati utisku barijere pejsaža.

U Reljevu, selo je “otkinuto” od svog pogleda na pejsaž i rijeku i pogleda preko polja pored nasipa puta. Uz to, zidovi za zvučnu izolaciju su potrebni kako bi se selo zaštitilo, što dodaje barijeri pogleda. Partizanski most će biti zatvoren za kolni saobraćaj. Planirani zamjenski most će prelaziti i preko rijeke Bosne i obilaznice oko 200 metara dalje sjeverozapadno od postojećeg mosta. Kako će ovaj novi most morati križati obilaznicu koja je već locirana visoko na nasipu, ovaj most će morati biti prilično visok i iskakati iz pejsaža, što uključuje prilaze mostu na obje strane. U sadašnjoj fazi planiranja, konačni dužinski profili za ovaj novi most nisu dostupni, a koji bi pokazivali profil visine. Međutim, najniži dio mosta preko obilaznici bi trebao biti najmanje 4.70 metara iznad površine puta, da bi bilo usklađeno sa TEM standardima za gornju ivicu.

Od Reljeva do Butila

Od Reljeva trasa ide na nasip u područje između naselja duž puta i rijeke Bosne. Na južnoj ivici sela Bjeloglavci biće locirana velika kružna cesta. Strukture puta će biti primjetne iz sela i posebno sa obronaka brda. Između Mihaljevića i Butile gradijent puta mora biti uzvišen kako bi prešao preko puta Butila – Doglodi. Kako će u ovom području također biti potrebni zidovi za zvučnu izolaciju, struktura puta će formirati drugu izuzetno visoku barijeru za pogled i uticati na lokalni pogled na pejsaž. Nekoliko kuća južno od buduće trase će biti odvojene od glavnog područja sela. Između Butila i početka brda Treševine nasip prekida sjevernozapadni dio polja Butila između drvećem omeđene rijeke Bosne i lokalnog puta koji prolazi ispred kasarne vojske FBiH. Od naselja lociranih dalje prema jugu koja pripadaju Osijeku, nasip će imati uticaja na pogled preko Butila.

Prelaz preko brda Treševina

Za razliku od dijela gdje su visoki nasipi i zidovi za zvučnu izolaciju koji će biti izgrađeni na njima glavni faktor uticaja za daleke i bliže promjene u sadašnjem vizuelnom izgledu pejsaža, kod brda Treševine dijelovi presjeka su glavni faktor. Uticaji na pejsaž će biti lokalizirani i promijeniti bliski pogled lokalnih naselja. Međutim, pošumljeni karakter brda nudi određenu zaštitu pogleda.

Dio od tunela Treševine do Vlakovo vijadukta na južnim obroncima male doline će promijeniti tihi karakter ovog podučja.

Od Vlakova do Raskršća Blažuj

Duž puta u dolini Trnave, nekoliko malih industrijskih objekata su već značajno izmijenili ruralni karakter i imali uticaja na raštrkane kuće po obroncima.

Vlakovo vijadukt, koji će također zahtijevati zidove za zvučnu izolaciju na obje strane, uvodi dodatni tehnički element u osovinu pogleda na dolinu. Iz vijadukta trasa je urezana u paralelu zapadnog obronka, iako više, u odnosu na postojeći put. Ovo ima za posljedicu kompletno smanjenje ranijeg ruralnog karaktera. Također, kuće iznad puta će biti odsječene od doline.

U Rogačićima put narušava strukturu naselja dubokim urezom u vrh jugoistočnog obronka brda. Konačni dio raskršća je na nasipu čija se visina smanjuje. Ovo će odvojiti istočni i zapadni dio ovog područja koji je korišten kao livade i polja.

Spojni put

Trasu podržava niski nasip u većem dijelu spojnog puta od Km 1.5 do 4.9 gdje je upotreba zemljišta uglavnom livade i poljoprivreda na manjem nivou, sa malo vizuelnog uticaja na ovo područje. Samo na prilazu prelaza preko rijeke Bosne blizu kružnog puta će trasa biti na višem nivou. Između km 3.5 i 4.5 spojni put prolazi kroz septički pogon, Rajlovac industrijsku zonu sa objektima SFOR-a i ne izaziva vizuelne smetnje. Od Km 1 do 1.5, međutim, obilaznica prolazi kroz selo Bačići, zatim kroz nekoliko raštrkanih rezidentnih područja, nakon čega ide preko, na sličnoj visini kao i postojeći željeznički nasipi, zbog čega neće dodati postojećoj smetnji pejsaža. Međutim, neke od struktura kao što su izlazni putevi će imati uticaj na pogled iz obližnjih kuća (od kojih će neke morati biti srušene). Dio istočno od ulice Safeta Zajke prelazi preko livada i manjih poljoprivrednih područja, do uzdizanja vijadukta preko željezničke linije na Km 0.4. Ove strukture, koje dodaju već postojećoj transportnoj infrastrukturi u ovoj oblasti, će biti primjetne iz rezidentnih područja na obroncima prema sjeveru, međutim neće značajno dodati ranijoj vizuelnoj postavci.

*Ublažavanje*

Priroda izmjene topografije projektom puta je uglavnom stalna. Međutim, uticaji na pejsaž mogu biti ublaženi u nekoj mjeri zelenom oblogom na strukturama i arhitektonskom projektu kako bi se strukture integrisale u okruženje. TEM standardi preporučuju da se tamo gdje je moguće nepoželjni vizuelni efekti okruženja smanje ili isprave upotrebom odgovarajućih mjera za pejsaž.

Dok sijanje trave i žbunja pokazuje kratkoročne uticaje na pokrivanje područja otvorenog zemljišta i izloženih obronaka, sađenje drveća i grmlja neće odmah pokazati uticaje na pejsaž jer ovo zahtijeva oko 15 godina za rast dok značajna zelena zaštita ne bude primjetna. Također, pojedinačni vegetativni pokrivač područja (struktura i tip) treba biti uzet u obzir. Samo vrste tipične za regiju i nikakve poljoprivredne biljke ne trebaju biti korištene za sađenje. Sađenje treba biti uklopljeno u strukturu vegetacije određene lokacije. Neke od mjera ublažavanja opisane u Dijelu flora i fauna također imaju svrhu ublažavanja vizuelnih uticaja, kao što su sađenje drveća i žive ograde štiti pogled sa puta.

Uz to, sljedeće mjere trebaju biti provedene kako bi se ublažili gore navedeni uticaji na pejsaž:

* + - * Sađenje drveća i žbunja na nasipima, te dodatnih vegetativnih zaklona koji se sastoje od grmova i drveća tamo gdje su zidovi za zvučnu izolaciju vidljivi iz sela (za detalje o lokaciji pogledaj Poglavlje 4.4 o uticaju buke).
        + Km 1.4 – 1.6 transparentni zidovi za zvučnu izolaciju na vijaduktu preko doline Rečica i Vlakovo vijadukta u Mrkovićima (km 8.3) kako bi se izbjegle posljedice vizuelne barijere.

### Izgradnja

*Potencijalni uticaji*

Pored toga što će pejsaž biti izmijenjen novim strukturama koje će biti uzdignute za vrijeme izgradnje, aktivnosti izgradnje također utiču na pejsaž, ali samo privremeno. Za vrijeme radova izgradnje planiranog autoputa, neke oblasti će biti privremeno korištene za implementaciju gradilišta. Iako samo privremeno korišteno, ovo područje će izgubiti značajne strukture, npr. žbunje i drveće.

Lokalizirani značajni uticaji na pejsaž će najvjerovatnije nastati na gradilištima kružnih dijelova puta, mostova i velikih ureza u zemlište. Lokalna pozajmišta materijala, područja za ostavu i odlaganje viška iskopanog materijala će također imatinegativan uticaj na pejsaž.

Značajan uticaj na rekreativnu funkciju pejsaža mogu imati nastanak buke i prašine i opšte smetnje nastale zbog vozila za izgradnju i radova izgradnje.

*Oblasti uticaja i konflikta u proučenom području*

Glavna gradilišta su postavljena na tunelima, kružnim dijelovima puta i nekoliko vijaduktova i mostova duž trase.

Uglavnom, uticaji izgradnje su predviđeni da budu manji jer će vrijeme izgradnje biti ograničeno. Ovi privremeni uticaji će uključivati pogled na izložene obronke, djelimično završene nasipe i radove na putu. Izgradnja tunela Treševina će izazvati privremenu promjenu pejsaža kako će tunel biti usječen, što će za vrijeme izgradnje izazvati veliki urez u zemljište Treševina udubljenja dužine oko pola kilometra u sred omiljenog područja za vikend- rekreaciju.

*Ublažavanje*

Vizuelne smetnje kao oblaci prašine od izgradnje mogu biti ublaženi praksama dobrog upravljanja gradilištem, kao što poprskavanje neasfaltiranih dijelova. Otvoreni urezi će ponovo imati vegetaciju što je prije moguće, što je također poželjno kako bi se izbjegla erozija zemljišta. Mjere da se područje vrati u prijašnje stanje služe za uspostavljanje prirodnih ljepota pejsaža.

### Uticaj u fazi eksploatacije

*Potencijalni uticaji*

Kada se počne koristiti za saobraćaj, ovo dodaje vizuelnoj promjeni novih struktura, jer će stalni tok saobraćaja biti primjetan, što je naveče dodatno pojačano svjetlima vozila. Nije planirano postavljanje svjetala duž obilaznice i spojnog puta. TEM standardi preporučuju da osvjetljenje bude obezbijeđeno na kružnim dijelovima puta i u zonama gdje je magla česta, iako to nije zahtijevano. Takođe područja koja eventualno mogu zahtijevati osvjetljenje su ulazi u tunele, kako bi se za vozače obezbijedio prelaz koji sa neosvjetljene obilaznice ulaze u dionicu osvijetljenog tunela. Ovi aspekti će biti procijenjeni tokom izrade glavnog projekta. Stoga, predviđa se da bi određene ograničene smetnje lokalnom stanovništvu mogle nastati oko petlje Butila - rondoa, (Mihaljevići/Bjelugovi), petlje Briješće (Bačići, Briješće, Vitkovac) i na raskrsnici sa kružnim tokom saobračaja Blažujsko Raskršće.

Opet, ovo bi trebalo biti procijenjeno u fazi izrade glavnog projekta.

Pored vizuelnih aspekata, zvučni aspekti (buka) također pridodaje percepciji pejsaža. Iako će biti instalirani odgovarajući ublaživači buke (zidovi za zvučnu izolaciju) kako bi se buka za rezidentne receptore (tj. kuće) održala na najnižem nivou, više ili manje stalne buke saobraćaja će postati dio percepcije otvorenog prostora na oko 350 metara sa obje strane trase.

Nivo buke iznad 55 dB(A)17, se obično smatra da umanjuje potencijal pejsaža za opštu rekreaciju (uključujući rekreaciju okolo rezidentnih područja i bašti), jer osobe koje traže rekreaciju obično iskuse smetnje iznad ovog nivoa.

Štaviše, izbacivanje zagađivača zraka doprinosi smanjenju opšteg rekreativnog potencijala.

*Konflikti u proučenoj oblassti*

Nema uspostavljenih ili zaštićenih rekreativnih područja u blizini trase, međutim potencijal pejsaža za opštu rekreaciju može spasti tamo gdje je put na nasipu ili prati duž obronaka brda i buka nije ublažena. U slučaju obilaznice i spojnog puta zidovi za zvučnu izolaciju će biti izgrađeni duž naselja, što će uglavnom imati uticaja na otvoreni prostor. Zidovi za zvučnu izolaciju će biti samo na strani puta prema naselju. Stoga, područja blizu sela neće biti izložena buci.

Posebno, ovo je slučaj za područja južno od obilaznice u područjima oko doline i rijeke Bosne koji imaju opšti potencijal za rekreaciju na otvorenom prostoru. Dvije rijeke u Bjelugovićima će izgubiti njihovu rekreativnu vrijednost zbog blizine kružnog dijela puta. Također, u području oko brda Treševine, koje se često koristi za vikend-rekreaciju i koji je područje sa vikendicama, buka saobraćaja sa obilaznice će uticati na percepciju pejsaža.

*Ublažavanje*

Gore opisane mjere zelenih paravana će također ublažiti operativne uticaje na pejsaž i pogled.

## Korištenje zemljišta i prostorno planiranje

### Usaglašenost sa Regulacionim planom

Opčeniti trasa Projekta se nalazi unutar koridora koji je već bio rezervisan u prijeratnom periodu u Regulacionom planu Kantona i grada Sarajevo. Manja odstupanja postoje zapadno od Butila gdje je primejna TEM standarda ta projektovanje rezultirala malo drugačijim radijusom krivine. Takođe se i petlja u vidu trube petlje Butila produžava prema sjevernom dijelu novog puta. U urbanističkom planu, prostor potreban za prvobitnu polu upletenu petlju na tri nivoa u obliku trougla još uvijek je prikazan u planu prostornog uređenja. Medjutim ovakvo rješenje petlje nije opravdano prognozom saobraćaja pa je zato radije prihvačeno rješenje u vidu trube. Momentalno se radi revizija Urbanističkog plana od strane Zavoda za planiranje Kantona Sarajevo da bi se u isti unijele promjene koje su izazvane poslijeratnom dinamočkom izgradnjom kuća. Detaljan tlocrt novog puta će biti na raspolaganju u fazi izrade glavnog projekta, pa je potrebna detaljna koordinacija u toku revizije regulacionog plana kako bi se u planove prostornog uređenja unio konačni tlocrt projekta.

### Konflikti sa naseljima i kućama koje se nalaze pored strukture ceste

***Konflikti sa kućama lociranim na ili pored trase***

*Potencijalni uticaji*

Sadašnji nivo planiranja detalja i dostupne informacije ne omogućavaju definitivnu identifikaciju i detaljnu procjenu kuća i imovine na koju ovaj projekat utiče, obzirom na potrebu da se potvrdi dio raskrsnice autoputa u fazi izrade glavnog projekta18. Na osnovu poređenja postavljenih trasa sa sadašnjim satelitskim snimkom visoke rezolucije (datiranog ljeto 2002) što je omogućeno od strane Kantonalnog Zavoda za planiranje i posmatranjem prostora, sastavljen je indikativni spisak konflikata sa kućama i predstavljen u Tabeli niže u tekstu. Međutim, kako preliminarni projekat pokazuje okvirove transportnih puteva a ne strukturu stvarne zemlje potrebne za cestu (tj. bazu nasipa, oblast za ureze, stubova**,** itd., veličinu koja će biti definisana u fazi glavnog projekta), nije se moglo jasno odrediti da li će kuće koje su locirane blizu u odnosu na vanjske linije planova i dalje biti na teritoriji buduće ceste. Ovo će se znati samo nakon što je projekat finaliziran i nakon što je provedeno detaljnije topografsko istraživanje u kasnijoj fazi planiranja.

Iz inspekcije područja utisak je da je priličan broj vlasnika kuća već upoznat sa predratnim aktivnostima i činjenicom da će na njihove kuće i imovinu imati uticaja planirana obilazna cesta. Međutim, obzirom da je prošlo skoro 10 godina, imovinski status se mogao promijeniti, posebno u zapadnom dijelu obilaznice sa početkom na km 6.4 gdje je izgrađeno mnogo novih kuća. Također, neke kuće djeluju napuštene ili uništene. Iz inspekcije područja može se zaključiti da je većina kuća van koridora trasa, što je već obilježeno kamenjem na tom području u predratnom periodu (iako su neke veoma blizu u nekim dijelovima). Može se pretpostaviti da su građevinske dozvole izdavane na nivou lokalne zajednice na osnovu lokalni regulacionih planova i fizičkog plana koji je uključivao skicu Projekta. Međutim, ovo se također može zaključiti tek nakon što je izrađen detaljan projekat.

Pored toga, trase dolaze blizu kuća na nekoliko lokacija, štaviše neke nove kuće su u međuvremenu izgrađene blizu ili čak u trasama. Posebno, u zapadnom dijelu obilaznice između km 8 – 9.5 uspostavljene su nove pojedinačne stambene kuće i nova naselja (km 9.2 – 9.3). Takođe, na spojnom putu u Bačićima postoje nove kuće, koje se nalaze na lokaciji predložene promjene u oblasti između željezničke linije i postojećeg M5 puta.

1. Područja sukobljavanja gdje će kuće/zgrade biti ugrožene izuzimanjem zemljišta potrebnim za Projekat

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Stacionaža Km** | **u** | **Lokacija** | **Situacija trasom** | **/** | **Sukobljavanje** | | **sa** |
| **Obilaznica** | |  |  | | | | |
| Km 1.12 | | Opština: Vogošća  330m prema Jugu od sela Kuzman | Ruševine zgrade leže unutar trase, moraju se ukloniti, ranija upotreba nepoznata | | | | |
| Km 2.07 | | Reljevo | Naseljeni stambeni objekat, leži unutar trase i mora se ukloniti | | | | |
| Km 2.93 | | Reljevo, Partizanski most | Naseljeni stambeni objekat, leži unutar trase i mora se ukloniti | | | | |
| Km 5.13 | | Južni obrisi sela Butila (na lokalnom putu – stari željeznički kolosjek) | Napuštena zgrada na trasi, ranija upotreba nepoznata | | | | |
| Km 5.15-5.17 | | Južni obrisi sela Butila (istočno od ukrštanja puta Butila – Doglodi sa lokalnim putom na napuštenoj željezničkoj pruzi) | 2 do 3 stare kuće unutar trase, sadašnja upotreba nejasna (izgledaju kao djelomićno napušteni objekti) | | | | |
| Km 6.42 | | Približno 1000m Jugozapadno od Butila duž lokalnog puta Osijek  –Butila (stari željeznički kolosjek) | Novi stanbeni objekti (2 kuće) duž lokalnog puta, jedna kuća sagrađena u blizini prijeratne oznake trase, mogli bi bitiugroženi nasipom puta | | | | |
| Km 6.75 | | 340m Zapadno od puta Osijek-Butila, na malom području sela | Napušteni objekti, nezavršena kuća koja se gradila, unutar trase puta, mora biti uklonjeno | | | | |
| Km 6.81 | | Vinogradi Istočno | Stambeno naselje (još uvijek u toku izgradnje) je locirano na trasi ispod vijadukta Tresevine; nejasno da li je potrebno uklanjanje | | | | |
| Km 7.23 do  7.33 | | Stambeno područje Istočno od Vinograda, na mjestu gradnje tunela “usjeci i pokrij”. | Dva privatna posjeda locirana unutar trase “usjeci i pokrij” tunela, moraju biti uklonjeni; u zavisnosti od metoda za usjecanje, više od 1 do 2 kuće mogle bi buti ugrožene. | | | | |
| Km 8.18 | | Markovici | Kuća unutar uklonjena | | trase, | mora | biti |
| Km 8.27 | | Markovici | Industrijski/privredni posjed (pogon za drobljenje kamena) leži unutar trase, eventualno ukloniti administrativnu zgradu | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Stacionaža u Km** | **Lokacija** | **Situacija / Sukobljavanje sa trasom** |
| Km 9.03 | Rogacici | Evantualni građevinski objekti (konstrukcije) unutar trase (nejasno da li su privremeni ovjekti ili ruševine) |
| Km 9.15 | Rogacici | Građevinski objekat unutar trase, mora biti uklonjen |
| Km 9.37 | Rogacici | Građevinski objekat unutar 5 metara od trase, možda će morati da se ukloni |
| Km 9.6 –  rondo | Raskrsce | Nekoliko kuća/Građevinskih objekata unutar 5 meatar od trase, možda će morati biti uklonjeni |
| **Spojni put** |  |  |
| Km 2.45 | polje | Nove konstrukcije, nije jasno da li su kuće |
| Km 1.6 – 1.7 | polje | Područje u izgradnji, nije jasno da li su kuće |
| Km 1.3 i  km 1.4 | Bacici | Zgrade u blizini trase, eventualne kuće koje mogu biti ugrožene |
| Zapadna strana Petlje km 1 do 1.15 | Bacici | Nekoliko stambenih objekata (uključujući jedan veliki stambeni objekat) i ostale zgrade unutar predložene trase petlje, eventualno do 5 –6 zgrada treba da se ukloni |
| Km - 0.5  (početak) do 0.45 | Alipasin Most / Vitkovac | Eventualno neki privredni objekti i kuće koje treba ukloniti na mjestu spoja Spojnog puta sa ulicom Safeta Zajke i eventualno kod proširivanja ulice S.Z. u pravcu grada |

Iz gore navedenog procijenjeno da će ukupno oko 15 – 20 privatnih kuća i nekoliko dodatnih zgrada (uključujući i komercijalne/prostore malih industrija) morati biti srušeni.

Ukratko, može se zaključiti da će za obilaznu cestu prilično malo naseljenih kuća morati biti srušeno, a ovo je uglavnom već bilo poznato lokalnom stanovništvu (i vlasnicima kuća) kroz predratne aktivnosti vezane za projekat. Najveći konflikt izaziva promjena za put koji povezuje jer je nekoliko novih zgrada izgrađeno u toj oblasti. U svim slučajevima, potrebno je dalje pojašnjenje u fazi izrade glavnog projekta.

*Ublažavanje*

Koji će biti potencijalni uticaj na kuće može se detaljnije odrediti samo u fazi izrade glavnog projekta. U slučaju da je kuća ili struktura na strani trase i da će na nju imati uticaja, na primjer, samo nasip, rušenje kuće se može izbjeći ugradnjom stubova umjesto nasipa. Ovo će, međutim, zahtijevati donošenje odluke prema pojedinačnom slučaju i u dogovoru sa vlasnicima.

Eksproprijacija i finansijska kompenzacija moraju biti u skladu sa zakonskim regulativama BiH/FBiH. Očigledna poteškoća u ovom smislu će biti pitanje toga da li su kuće koje su izgrađene u predviđenoj trasi izgrađene sa zakonski validnim građevinskim dozvolama.

### Uticaji na korištenje zemljišta i gubitak materijalne imovine

Konflikti veazni za direktno korištenje zemljišta, iz predložene trase obilaznice i njenih raskrsnica, će nastati u obliku upotrebe zemlje, previše gradnje i zatvaranja zemljišta za poljovrivredu i šuma, kao i dijelova sela (za konflikte sa kućama). Za kompenzaciju gubitaka ili uništavanje poljoprivrednih parcela i gubitak šuma koristit će se procjena boniteta poljoprivrednog ili šumskog zemljišta za svaku pojedinačnu parcelu kao osnovica za izračunavanje. Ove informacije su dobijene od strane opštinskih i šumskih upravnih organa.

Na dionici od Vlakova do Rogačića trasa je u konfliktu sa nekoliko područja koja se trenutno koriste u svrhu male industrije. Ovo je također slučaj sa petljom u Briješću i kod spoja sa ulicom Safeta Zajke.

Kako je trasa fiksno određena, a posebno za pitanja i ograničenja opisana u opisu projekta očekuje se da je samo finansijska kompenzacija izvodljiv metod u smislu naknade za gubitke ili ograničavanje upotrebe. U svim slučajevima potrebno je dalje razjašnjavanje tokom faze izrade detaljnog projekta kada će se odrediti tačan tlocrt puta i kada će se poduzeti detaljna topografska istraživanja. Eksproprijacija i finansijska komenzacija moraju biti u skladu sa zakonskim regulativama BiH/FBiH i na osnovu obrasca detaljnog popisa vlasništva, aktive imovine i drugih vrijednosti na koje se utiče (ukupan ili djelomični gubitak, restrikciju stalnog korištenja ili privremeno umanjenje ili ograničenja korištenja) bilo putem ili potencijalnim uticajima građenja. Zbog loših ekonomskih poslijeratnih uslova u zoni projekta, gubitak malih poljoprivrednih imanja i bašta može uticati na situaciju samoizdržavanja pojedinaca ili porodica na koje se utiče, te ovo zahtijeva posebnu pažnju.

Takođe i mjere uvlažavanja i kompenzacije vezane za floru i faunu koje su locirane izvan tlocrta koji će koristiti put imaju direktan negativan uticaj na zemlju treće strane i vlasništvo nad zemljom. Preporučeno je da se za one parcele gdje se implementiraju mjere naprave određeni ugovorni aranžmani sa odnosnim vlasnicima kako bi se dobila dozvola za sadnju drveća i druge vegetacije kako je navedeno u Poglavlju 4.6 te da se naprave aranžmani vezani za održavanje.

Što se tiće tehničke infrastrukture i javnih usluga, moraju se izvršiti sve potrebne konsultacije sa komunalnim firmama kao što su firme za snabdijevanje vodom i strujom, telekom, željeznice, itd kako bi se u detalje odredila privremena ili stalna zaštita i/ili premiještanje napojnih vodova ili druge infrastructure na koju izgradnja projekta može imati direktan ili indirektan uticaj.

### Konflikti sa drugim komunikacijskim infrastrukturama / lokalnim komunikacijskim putevima

Trasa obilaznice prelazi tradicionalne linije komunikacije u oblasti naselja Recica, Reljevo, Butila i Vlakovo. Spojni put takođe prelazi preko nekih važnih puteva kao što je prilaz pogonu za prečiščavanje otpadnih voda, i prilaz selu Bačići. Kako je opisano u opisu projekta, uglavnom je očuvana uspostavljena shema puteva komunikacije19, iako će biti potrebno određeno premještanje dijelova lokalnih puteva sa kratkim skretanjima.

Alternativne rute za lokalno kretanje mogu, međutim, biti duže, posebno za pješake. Uobičajene veze između seljana i njihovih dijelova će biti presječene obilaznicom. Ovo može produžiti vrijeme putovanja i povećati udaljenosti za kratke lokalne puteve, što će posebno uticati na prilaz pješke, biciklom i drugim nemotoriziranim transportnim sredstvima. Također, trasa je locirana između sela i njihovih polja i poljoprivredne oblasti u tom području i presječene staze od naselja do rijeke Bosne onemogućavaju pristup potencijalnim područjima za rekreaciju lokalnom stanovništvu.

Najznačajnija promjena lokalnog saobraćaja planirana je u Reljevu, gdje će lokalni saobraćaj morati ići preko novog mosta, i preko rijeke Bosne i preko autoputa, jer postojeći most ne može biti ostavljen za upotrebu od strane motorizovanog saobraćaja.

U toku javnih rasprava o projektu (mart 2004) stanovnici i lokalni organi vlasti su dali izvjetan broj komentara o važnosti održavanj pristupa naseljenim zajednicama i poljoprivrednom zemljištu. Ova pitanja se moraju pažljivo razmotriti u fazi izrade glavnog projekta. Pitanja koja se moraju riješiti glavnim projektom uključuju lokalne putne komunikacije i pristupe, pristup poljoprivrednom zemljištu i ponovno uspostavljanje staza uzimajući u obzir rizik od plavljena za sporedne puteve.

Lokalni saobračaj će nastaviti da koristi postojeći put koji povezuje Butila sa Doglodima (“XIII Transferzala”) kojeg obilaznica prelazi u km 5.2. Izgradnja bilo kakvog skretanja ili izmještanje trase ovog puta kao dio projekta obilaznice će morati u obzir uzeti rizik od plavljenja u tom području 20, a u projekat21 se moraju uključiti sve odgovarajuće mjere ublažavanja.

Rizik od plavljenja za pristupe poljoprivrednim zemljištima može se smatrati manje kritičnim – može se pretpostaviti da će ti pristupi biti poplavljeni samo onda kada okolno poljoprivredno zemljište bude takođe poplavljeno, u kom slučaju obezbjeđivanje pristupa za vozila postaje nepotrebno. Kao rezultat, bilo bi pametno predvidjeti pristup poljoprivrednom zemljištu unutar predloženih propusta za plavne vode, tako što će oni postati objekti za duplu upotrebu.

Takođe je u toku javnih rasprava (mart 2004) identifikovana potreba da se u fazi izrade detaljnog projekta razmotri izgradnja lokalne komunikacije u Rogačićima i na Mostarskom raskršću do obližnje škole, a takođe i pitanja pješaka i njihove sigurnosti. Glavni projekta će razviti rješenje lokalne komunikacije u Rogačićima in a Mostarskom raskršću uključujući pitanje pješaka i obližnje škole u Blažuju. U toku faze iztrade glavnog projekta definisat će se najpogodnije tehničko rješenje.

Konačno, u toku javnih rasprava (mart 2004) identifikovana je potreba razmatranja detaljnog planiranja komunikacije sa lokalna sela na početku obilaznice u Krivoglavcima gdje je trasa bivšeg puta M18 zauzeta od strane budućeg autoputa pa su tako raniji pristupni putevi i kretanja lokalnog saobraćaja izmjenjeni.23

***Smetnje lokalnom saobraćaju za vrijeme izgradnje***

Aktivnosti izgradnje će vjerovatno izazvati smetnje lokalnim saobraćajnicama.

Ovo može izazvati zakašnjenja i za javni prevoz, posebno na sljedećim lokacijama:

* + - * U Reljevu preko Partizanskog mosta autobuska linija 23A (Marin Dvor u Sarajevu – Reljevo) i mini-bus linija 71 Stup – Rječica tuda prolaze. Kako bi se izbjegle smetnje lokalnom prevozu i zakašnjenja u rasporedu, zamjenski most mora biti završen prije zatvaranja Partizanskog mosta za saobraćaj motornih vozila .
      * U Butili autobuska linija 23(A) Stup – Dobroševici – Ahatovići koristi raskrsnicu.

Također, postojeća mreža puteva u Briješću je glavni direktni prolaz za lokalni i prevozni saobraćaj, uključujući javni prevoz na koji izgradnja petlje u Briješću može imati privremeni uticaj.

*Ublažavanje*

Rasporedi izgradnje, transportne rute i vremena moraju biti koordinirana sa javnim prevozom (uključujući i željeznički prevoz) i saobraćajnom policijom.

### Uticaj na ifrastrukturu zajednica, škole, religijske objekte i groblja

Trasa nije u konfliktu sa religijskim objektima kao što su džamije i crkve. Također, u blizini trase, nema prijavljenog aktivnog groblja. Najbliže je veliko groblje u Vlakovu (oko 700 m od planiranog vijadukta sjeverno od Mrkovića). Moguće su smetnje u saobraćaju za posjetioce u toku izgradnje na prilaznom putu i konsultant za glavni projekat ovo treba uzeti u obzir kada se budu određivali rasporedi izgradnje i detaljan koncept transporta.

Identificirana je jedna škola u blizini trase sjeverno od Blažuja, i u 150 m od km 9.5 do Mostarskog raskršća koje je locarano pored postojeće glavne ceste Stup-Blažuj. Postojeće mjere za sigurnost pješaka se smatraju nedovoljnim jer se trenutno koristi pješački prelaz kako bi se došlo do škole. Predlaže se da se ova situacija poboljša budućim dodatkom na postojeću cestu (mogući prolaz ispod ceste ili pješački most), što, međutim, nije dio projekta Obilaznice.

Za vrijeme faze izgradnje obilaznice Blažuj-Raskršće (Mostarsko raskršće), također je moguća određena smetnja za školsko okruženje. Trebale bi se poduzeti odgovarajuće mjere saobraćaja za sigurnost pješaka, u saradnji sa saobraćajnom policijom.

## Kulturno nasljeđe i arheološka nalazišta

Studijska oblast proučena u cilju koridora obilaznice sadrži različita arheološka nalazišta i druga kulturna nasljeđa. Kako tačna klasifikacija nalazišta, koja je pod odgovornošću Zavoda za kulturno-historijsko i prirodno nasljeđe Kantona Sarajevo, nije završena, i kako je tačnu prirodu arheoloških nalazišta u smislu mogućih uticaja od strane operativne upotrebe obilaznice i izgradnje teško klasificirati, sljedeće informacije su ograničene prema dostupnim podacima.

### Uticaji izgradnje

Neminovno je da će izgradnja ove vrste i na ovom nivou imati nekog uticaja na arheološko i kulturno nasljeđe. Glavni potencijalni uticaji na arheološka nalazišta u ovoj oblasti će vjerovatno nastati u fazi izgradnje. Ovo je zbog širokog spektra smetnji, na primjer ograđivanja zemljišta za izgradnju, pristupnih traka i povećanog saobraćaja na gradilištu.

Direktni fizički uticaji na arheološka nalazišta mogu nastati kad god se uznemiri zemljište, što može djelimično ili potpuno pomjeriti nalazišta ili karakteristike zemljišta.

*Područja uticaja*

Glavna gradilišta za koja se smatra da će kreirati konflikt uključuju: “Pasatina” koja je locirana u Krivoglavcima na ivici iznad rijeke Bosne blizu km 0.7. Ovo područje je pred-historijski tumulus koji datira iz Bronzanog doba i zbog njegove pozicije na grebenu iznad rijeke radovi izgradnje za obilaznicu i vijadukt u blizini predstavljaju značajnu prijetnju, i potrebna pažnja mora biti posvećena kako bi se izbjeglo klizanje zemljišta i potkopavanje područja na obroncima brda. Područje poznato kao “Most Reljevo” locirano na km 3.4, koje je ostatak historijskog drvenog mosta preko rijeke Bosne izgrađenog od strane stanovnika Relja Bosnjanina je u trasi. Područje “Kamenjače” locirano na Km 9.2 južno od Rogačića je Pravoslavno groblje, i u trasi je, što predstavlja značajan potencijalni konflikt koji zahtijeva detaljno razjašnjenje u fazi glavnog projekta.

Kako drugi objekti mogu biti pronađeni za vrijeme radova u zemlji, od izvođaća radova će se zahtijevati da odmah obavijesti relevantne organe o svim drugim pronalascima.

***Uticaji objekata/struktura***

Uticaji koje stvaraju objekti projekta su uglavnom značajni i teški za ublažavanje, jer trasa ne može biti pomjerena. Međutim, ukupni strukturalni uticaji u trasi obilaznice su niski. Posebni primjeri su “Most u Reljevu (Partizanski Most) ”; gdje je memorijalni kamen posvećen partizanim iz II svjetskog rata lociran na Km 3.05. Ovaj most, iako će samo betonska rekonstrukcija biti zatvorena za saobraćaj, ali će i dalje biti upotrebljiv za pješake. Memorijalni spomenik na desnoj strani prilazu mosta će ostati i ukupni uticaj će biti zanemarljiv. Drugi indirektni uticaji koji mogu imati stalne posljedice na arheološka nalazišta mogu nastati u uslovima mokrog zemljišta na ili odmah pored područja koja sadrže vodom natopljena arheološka nalazišta, kao što su nekropolis područja “Pećina” i Varošište” locirani u Sarajevskom polju na km 5.7 i km 5.9., u udaljenosti 50 metara od trase. U ovim područjima sve smetnje postojećem kretanju podzemne vode ili njenom hemijskom sastavu mogu izazvati isušivanje, oksidiranje umjetnina koje mogu biti u zemlji na takvim područjima.

*Operativni uticaji*

Uticaji nakon izgradnje ili drugi indirektni uticaji na arheološka nalazišta mogu nastati kroz upad na vizuelnu ili historijsku postavku arheološkog nalazišta, historijskog objekta ili karakteristike pejsaža. Ovi uticaji mogu biti značajniji tokom faze izgradnje, ali karakteristike kao što su zidovi za zvučnu izolaciju i visoki nasipi predstavljaju dugoročan estetski uticaj na područja. Međutim, nema izvještaja o područjima kulturnog nasljeđa na koja bi vizuelni upad u njihovu liniju pogleda imao nepovoljan uticaj.

### Ublažavanje

Ublažavanje u smislu strukturalnih i operativnih uticaja je komplikovano, jer, kako je ranije navedeno, trasa ne može biti pomjerena. Klasifikacija važnosti objekta i posljedične mjere zaštite (npr. program arheoloških iskopavanja i bilježenja), trebaju biti dostavljeni od strane relevantnog organa i uključeni u konačnu fazu projekta. Mjere planirane za zaštitu i očuvanje objekata treba odobriti institut. Uz to, u fazi izgradnji stručnjaci iz relevantnih institucija trebaju biti uključeni u nadzor nad izgradnjom.

Standardni pristupi izgradnji obilaznice će biti modificirani u posebnim slučajevima kako bi se ublažili nepovoljni uticaji na arheološka nalazišta. U glavnim arheološkim područjima, ili drugim područjima koja su identificirana da su od arheološkog interesa, mogu se koristiti različite opcije za vrijeme faze izgradnje, kao što su:

* + - * Smanjenje radne širine područja izgradnje i pristupnih traka kako se ne bi prelazilo na područja koja su blizu ali nisu u trasi i time izazivala šteta.
      * Ograničenje oblasti skidanja zemlje i odlaganja za iskopani otpad.
      * Zaštita određenih područja radne širine sa privremenim trakama pijeska ili kamena na geo-tekstilnim membranama.
      * Ograničenje upotrebe lokalnih puteva za teški saobraćaj blizu arheoloških nalazišta ili drugih područja kulturnog nasljeđa kao što su groblja ili religijski objekti. Ovo je posebno bitno za Pravoslavnu crkvu u Reljevu istočno od km 2, gdje u blizini prolazi lokalni put.

## Uticaji vezani za pozajmišta materijala

Kako se može zaključiti iz dostupnih informacija o izgradnji značajne količine kamena (220,000 m³ ) će biti potrebne, a koje će doći iz kamenoloma kojim upravlja treće lice.

Štaviše, u zavisnosti od detaljnih kalkulacija bilansa mase koje će biti izvršene u fazi deljanog projekta, može postojati potreba da se upotrijebe lokalna pozajmišta materijala duž puta.

*Područja uticaja*

U sadašnjoj fazi planiranja, kamenolom koji je lociran južno od grada Hadžići, otprilike 6.5 km južno od Mostarskog raskršća na M17, identificiran je kao potencijalno pozajmište materijala za kamen. Ovaj kamenolom je, međutim, već u funkciji i nije poznato da li bi eksploatacija potrebnih količina bila pokrivena postojećom dozvolom, te moguća okolišna ograničenja ili obaveze vezane za dozvolu.

Kao dio predratnih aktivnosti, istočni vrh planine Ožega nasuprot sela Ravno je već započeto kao lokalno pozajmište materijala. Također, predratni plan je uključivao vađenje šljunka iz tada planiranog odsjecanja menadeskog rukavca rijeke Bosne – između km 3 i km 4 (što je kao preferirano rješenje zamijenjeno opcijom koja obezbjeđuje da se umjesto toga izgrade dva mosta). Međutim, u sadašnjoj fazi planiranja, nisu dostupne konkretne informacije o tome koliko bi lokalnih pozajmišta materijala bilo potrebno, gdje bi ta područja bila locirana, i koje bi količine bile izvađene.

*Ublažavanje*

Postojeće ili nove oblasti pozajmišta koje su pod odgovornošću eksploatacije trećeg lica (npr. kamenolom Hadžići) će morati odgovarati uslovima njihove dozvole, koja može uključivati pitanja okoliša.

Dodatne oblasti pozajmišta duž rute projekta će biti reintegrisane u detaljnom planiranju obnove pejsaža za vrijeme glavnog projekta. Uljepšavanje pejsaža će biti poduzeto uz upotrebu viška materijala i gornjeg sloja zemlje od projekta i za re-vegetaciju koristit će se lokalno bilje. Ove mjere uljepšavanja pejsaža će također uključivati područja koja su već narušena predratnim aktivnostima na projektu.

## Društveno-ekonomsku uticaji

### Opšte koristi od Projekta

Očekuje se da će uspostavljanje projekta obilaznice imati sljedeće pozitivne društveno-ekomoske uticaje:

* + - * poboljšan pristup tržištima za robu prevoženu preko budućeg Vc autoputa i stoga međunarodnoj transportnoj mreži, i za tranzit i za robu koja ide u Sarajevo ili je porijeklom iz Sarajeva;
      * povećana brzina kretanja robe i usluge koje su izražene u štednji vremena što prelazi u štednju radne snage i operativnih troškova za poslovanje i operativnih troškova za pojedinačna domaćinstva;24
      * poboljšan pristup radnim lokacijama i mogućnostima zapošljavanja, posebno za radnike koji putuju iz regije u oblasti oko Sarajeva;
      * smanjenje nesreća koje uključuju pješake i povezanih društveno- ekonomskih troškova, zbog olakšanja sadašnje mješavine tranzitnog i lokalnog saobraćaja na postojećoj cestovnoj shemi. Ovo je djelimično ugroženo troškovima nesreća u kojima su uključena vozila na novim dijelovima puta, a koje mogu biti teže zbog većih brzina.
      * pozitivan uticaj na kuće i poslovanje duž postojeće rute jer će imati korist od lakšeg pristupa, zbog skretanja većine postojećeg saobraćaja koji izaziva špice i smanjenje zagađenja zagađivačima zraka i smanjenje buke.
      * Poslovne prilike za lokalne firme u sektoru izgradnje puteva, prevoza, eksploatacije i prerade sirovina (kamena, šljunka, cementa, asfalta, itd.)
      * Radovi izgradnje će obezbijediti kratke ali dalekosežne radne prilike u periodu od nekoliko godina. Kako će biti otvoren tender od strane ugovarača za rad, ne može se predvidjeti gdje će rad i zaposlenje biti korisno. Međutim, i kada bi međunarodni ugovarači dobili na tenderu, oni bi koristili pretežno lokalnu radnu snagu, koja je ili direktno zaposlena ili putem podugovarača.
      * Predviđena su i određena dugoročna zaposlenja, putem razvoja industrijske zone zabilježene na urbanističkom planu za Sarajevo na veznom putu – sjeverozapadno od Sarajeva (Briješće, Rajlovac, gdje sada

24 visoka proporcija koristi iz projekta dolazi iz štednje vremena za korisnike autoputa (cf. Ekonomski dio izvještaja studije izvodljivosti.)

počinju nova logistika i distributivni centri). Poboljšan pristup međunarodnoj transportnoj mreži može potaći takav razvoj.

Međutim, projekat će imati i neke negativne uticaje na društveno-ekonomske aspekte lokalno duž trase, za pojedince i poslovanje:

* gubitak kuća i imovine;
* moguće smanjenje vrijednosti rezidentne imovine / izdavanja zbog blizine autoputu, što se često dešava kada se izgrađuju nove velike ceste;
* uticaj na poslovanje / industriju zbog konflikta sa trasom (posebno u dijelu Vlakovo);
* ograničenja u upotrebi zemljišta;
* gubitak poljoprivrednog zemljišta i šume;
* skretanja za poljoprivredu, gubici u poljoprivrednoj proizvodnji, (gubitak manjih imovina i zemljišta može uticati na situaciju izdržavanja pojedinaca

/ porodica koje su u pitanju).

# ZAŠTITA OKOLIŠA

## Cilj plana zaštite okoliša

Sljedeće poglavlje predstavlja nacrt Plana zaštite okoliša za projekat.

Glavni cilj Plana zaštite okoliša je da osigura prihvatljivost plana, građevinske prakse i eksploataciju s obzirom na identifikovane negativne utjecaje i realizaciju mjera ublažavanja koje su ranije opisane. Povrh toga, napravljen je nacrt programa nadzora koji bi verifikovao usklađenost sa preporučenim mjerama ublažavanja i da bi pratio nepredviđene utjecaje koji bi se mogli pojaviti.

Plan zaštite okoliša stoga ističe procedure i prakse koje bi se trebale implementirati tokom aktivnosti izrade projekta, gradnje i buduće ekploatacije projekta obilaznice.

Plan zaštite okoliša detaljno navodi koliko je to moguće u trenutnoj fazi ublažavanja, mjere nadzora i institucionalne odgovornosti koje se trebaju poduzeti tokom implementacije projekta. To uključuje sljedeće aktivnosti planiranja (detaljan plan i prateće aktivnosti), izgradnju i eksploataciju.

Plan zaštite okoliša je osnovni alat koji olakšava da se mjere ublažavanja koje su navedene u procjeni utjecaja (cf. Poglavlje 4) reflektuju u vremenskom rasporedu izrade glavnog projekta, izgradnje i eksplatacijskog upravljanja. Vremenski okvir, frekventnost i trajanje mjera ublažavanja bi trebali biti specificirani u odgovarajućim vremenima u procesu planiranja u rasporedu implementacije, pokazujući veze sa cjelokupnim planom implementacije projekta.

Pošto u trenutnoj fazi planiranja nije izrađen detaljni plan, ovaj Plan zaštite okoliša u ovoj fazi može dati samo preporuke i nacrt aktivnosti koje se dalje trebaju specificirati u sljedećim koracima planiranja.

## Implementacija plana zaštite okoliša

*Detaljni plan*

Zadatak konsultanta i izvođača radova detaljnog plana, koji će naknadno biti imenovani, će biti da detaljnije obrade pitanja postavljena prema povećanom nivou detalja koji se planiraju u svakoj fazi. Preporučeno je da postavljena ekološka pitanja u ovom EIS izvještaju budu dostupna konsultantu koji će

raditi na izradi glavnog plana za dalje razmatranje u procesu planiranja i detaljniju specifikaciju licitacionog dokumenta za izvođače građevinskih radova. Odredbe detaljnog plana za zaštitu okoliša i mjere ublažavanja moraju biti odobrene od strane jedinice za okoliš Direkcije cesta Federacije BiH prije početka radova, te se sa njima treba složiti osoblje nadležnih organa.

*Upravljanje izgradnjom i nadzor*

Da bi se osigurala efikasna implementacija Plana zaštite okoliša Direkcija cesta Federacije BiH će odrediti inspektora za okoliš da provede program nadzora i praćenja tokom izgradnje.

Inspektor za okoliš će nadgledati da li svi izvođači radova i kompanije sa kojima su sklopljeni podugovori rade u skladu sa Planom zaštite okoliša. Njegova ključna odgovornost će biti da osigura da se mjere zaštite okliša, kontrola i specifikacije pravilo implementiraju prema odredbama i uvjetima za odobravanje i dozvole. Ne poštivanje klauzula od strane izvođača radova bi trebalo biti kažnjeno. Kazne bi trebale biti određene.

*Praćenje i upravljanje eksploatacijom*

Praćenje i upravljanje će se organizirati od strane jedinice za okoliš Direkcije cesta Federacije BiH. Određeni zadaci ili kampanje nadgledanja se mogu posebno ugovoriti sa stručnjacima.

## Planiranje zaštite okoliša u glavnom projektu

Tokom izrade glavnog projekta pitanja identificiran u procjeni utjecaja na okoliš, koja traže određena razmatranja mjera ublažavanja prilikom projektovanja, moraju biti detaljno planirana jer utiču na prihvatljivost projekta sa ekološkog stanovišta.

Nadalje, svi zahtjevi koji se pojave kao dio procesa odobravanja, posebno obaveze nametnute kroz dozvolu, će morati biti uključene u dokumente planiranja da bi se usvojile od strane konsultanta za glavni prokjekat.

S obzirom na predviđene utjecaje na okolinu identificirane u proglavlju procjene utjecaja (cf. Poglavlje 4) ovog izvještaja, sljedeća pitanja zahtijevaju posebnu pažnju u daljem detaljnom planiranju, uzimajući u obzir ekološku osjetljivost i ograničenja kako je identificirano:

* + - Tačno određivanje granica puta i objekata na detaljnom projektu 1:1.000, i detaljan popis privatne imovine (uključujući kuće i objekte, poljoprivredna i šumska dobra), vlasništvo i druge vrijednosti na koje se utiče (ukupan ili

djelomični gubitak, trajne zabrane korištenja ili privremene restrikcije korištenja u zavisnosti od konačnog nacrta nasipa puta ili usijecanja, itd.);

* Lokalne usluge i pristupni putovi će biti uključeni u plan projekta od strane konsultanta za izradu glavnog projekta, gdje god pristup imanjima radi autoputa bude ometan. Izmještanje puteva i neophodni objekati (npr. novi most u Reljevu koji će zamijeniti Partizanski most) će biti izgrađeni i u funkciji prije nego što isti budu prepriječeni ili postojeće veze zatvorene.
* Izračunavanje količina mase materijala za dionice puta, određivanje potreba iz pozajmišta materijala uključujući lokalna pozajmišta gdje bude potrebno.
* Provjeravanje ekoloških organičenja o korištenju kamenoloma i materijala iz pozajmišta.
* Priprema planova ponovnog uspostavljanja/sanacije za zone uznemirene gradnjom, uključujući pozajmišta materijala i zone korištene za istresanje otpada.
* Postaviti koncept građenja i raspored uzimajući u obzir osjetljivost okoliša i ograničenja koja su identificirana u sPoglavlju 4 EIS-a.
* Odrediti dimenzije građevinske zone (tj. zone koje su potrebne za pristup i građevinske aktivnosti na gradilištu, zone odlaganja itd.).
* Planovi za građevinske kampove ukoliko budu potrebni (položaj, veličina, oprema, operacije i održavanje).
* Koncept vuče i transporta, sa detaljnim opisom ruta, obimom i rasporedom vodeći računa o izbjegavanju remećenja saobraćaja i pravljenja smetnji stanovnicima.
* Koncept prakse upravljanje otpadom i otpadnim vodama na gradilištu/u kampu gradilišta, i koncept manipulisanja materijama koje ugrožavaju vodu i otrovnim supstancama, koje moraju implementirati svi izvođači radova.
* Plan za zaštitu i otklanjanje vegetacije, uključujući drveće, i plan za (ponovno) presađivanje, uključujući mjere opisane u Poglavlju 4 EIS-a: Konsultant glavnog projekta bi trebao da radi sa lokalnim planerom vanjskog uređenja da bi ispunio ovaj zadatak, da razradi odgovarajuće planove za sađenje drveća (specificirajući vrstu sadnje), hortikulturu, florikulturu na višku zemlje sa pravom prvenstva prolaza sa s ciljem ublažavanje vizualnog utjecaja autoputa. Također se treba razmotriti proširenje razdjeljnog dijela puta na spojnom putu da bi se obezbijedio dodatni prostor za sađenje.
* Detaljna hidrološka analiza da bi se odredile lokacije i plan odvodnih propusta za poplave uzimajući u obzir različite ekološke koristi velikih odvodnih propusta (ublažavanje hidrološkog utjecaja, obezbjeđivanje prolaz za životinje, protok hladnog zraka, dodatni lokalni pristupi kako su opisani u Poglavlju 4).
* Plan za uređenje odvodnje, uključujući i izmještaanje jaraka, privremenih potoka i zaštita padina od erozije vodom.
* Detaljan projekat zidova za zaštitu od buke prema traženoj efikasnosti barijera od buke (visina i prigušivanje dB (A) kako je specificirano u Poglavlju 4 EIS-a za određene dionice).
* Specifikacija mjera u glavnom projektu kako je opisano u Poglavlju 4 EIA-a za obezbjeđivanje prolaza životinja (podvožnjaci, propusti za vodozemce, sađenje drveća za zaštitu ptica, razmatranje ulične rasvjete).
* Koordinacija sa kantonalnim Zavodom o traženim specifikacijama za postupanje sa poznatim položajima od arheološkog značaja ili kulturnog naslijeđa, te sa objektima koji bi se mogli otkriti tokom izgradnje.

Po dovoljne potvrde glavnog projekta Direkcija cesta FBiH će:

* Obavijestiti vlasnike zemlje i imovine, korisnike na koje se utiče, uključujući privredne objekte, o prirodi i stepenu utjecaja na njih i dogovoriti odgovarajuću kompenzaciju.
* Svi vlasnici zemljišta na koje utiče pravo prvenstva prolaza moraju biti obaviješteni pismenim putem od strane Direkcija cesta FBiH o početku radova unaprijed da bi izbjegli gubitak privatnih ulaganja.
* Vlasnici zemljišta na čiju zemlju će uticati privremeni pristup ili restrikcija korištenja, moraju biti pismeno obaviješteni od strane Direkcija cesta FBiH o dužini trajanja ovog poremećaja njihovih poljoprivrednih aktivnosti.
* Obavijestiti druge strane na koje će projekat imati utjecaj, npr. željeznice, nadležne organe za lokalne puteve, komunalne organizacije, itd. o očekivanim uticajima na infrastrukturu u njihovoj nadležnosti i zoni odgovornosti.

## Upravljanje izgradnjom

### Mjere ublažavanja prilikom izgradnje

#### Opća praksa dobrog ekološkog građenja

Kao opće pravilo, izvođači građevinskih radova će biti ugovorom obavezani da slijede prakse dobrog ekološkog građenja tokom svih aktivnosti izvođenja građevinskih radova i da na minimum svedu štetu na vegetaciji, zemljištu, podzemnim vodama, površinskim vodama, pejzažu kao i uznemiravanje naselja i lokalnih komunikacija (cf. 5.4.1.3).

Preporučuje se već da licitacioni dokumenti za lotove izgradnje treba da sadrže obaveze zaštite okoliša koje izvođač(i) radova treba da ispune.

One se sastoje od:

* + - * + Preporuke o zaštiti okoliša koje su navedene u ovom EIS izvještaju,
        + Obaveze koje se odnose na zaštitu okoliša koje bi se dodatno mogle pojaviti kao dio ekološke dozvole dodijeljene od strane nadzornog organa za izdavanje dozvola (Ministarstvo prostornog uređenja i okoliša); i
        + Druge pitanja zaštite okoliša koja bi se mogla pojaviti u međuvremenu.

Aktivnosti ublažavanja i nadgledanja bi trebale da se odvijaju paralelno sa fizičkim aktivnostima. One bi trebale početi u vrijeme kada se radnici, oprema i/ili materijal presele na gradilišta, i završiće se kada se posao završi i svi radnici, oprema i/ili materijali sklone sa gradilišta, te se sav posao završi na određenoj lokaciji.

#### Integrirani sistem zaštite okoliša, zdravlja i sigurnosti

Plan zaštite okoliša za fazu izgradnje bi trebao biti implementiran u okviru postavljanja integriranog sistema zaštite okoliša, zdravlja i sigurnosti. Sistem zaštite bi trebao biti uspostavljen u skladu sa EN ISO 14001 i da sadrži ali ne da se ograniči na pitanja koja će biti opisana. Sistem zaštite treba da osigura usklađenost izgradnje sa komunalnim propisima o izvođenju. Koordinator zdravlja, sigurnosti i okoliša bi trebao biti imenovan da osigura usklađenost sa zakonima i ciljevima sistema zaštite.

Prema sistemu zaštite sva građevinska oprema trebala bi biti licencirana i odobrena u skladu sa Bosanskim zahtjevima (tj. obzirom na mehaničku i elektro zaštitu, buku i emitiranje zagađivača). Nadalje, preporučeno je da bi takva

oprema trebala biti certificirana da zadovoljava standarde Evropske Unije ili ekvivalentne.

Trebalo bi se pridržavati sljedećih direktiva EU:

* + - * + 2000/14 (buka mašina koje se koriste u otvorenom prostoru)

89/106 (građevinski materijal) i odluke 2001/671, 2000/553, 2000/147

* + - * + 76/464 (ispuštanje naprimjer ulja u površinske vode)
        + 76/769 (rukovanje otrovnim supstancama)
        + 2000/39. 89/391 (zaštita radnika na radu )
        + 91/383 (sigurnost i zaštita na radu privremenih radnika – zaštita na radu)
        + 91/155 (MSDS – podaci o sigurnosti materijala)
        + 89/686 (PPE - oprema za ličnu zaštitu)
        + 98/37 (mašine; CE-logo)

Izvođači građevinskih radova uključeni u projekt bi trebali da ispunjavaju uvjete svih neophodnih dozvola za projekt, uključujući ali ne ograničavajući se na obezbjeđivanje obavijesti agenciji, olakšavanje agencijskih inspekcija na gradilištu i ispunjavanje specifičnih građevinskih zahtjeva.

Direkcija cesta FBiH kao poduzetnik treba da ukljući Plan zaštite okoliša u sve ugovore i da se kompanije sa kojima se zaključe podugovori obavežu da će Plan zaštite okoliša biti dio svih poslova koji su podugovoreni.

#### Preporučene mjere u ublažavanju gradnje

Uz mjere ublažvanja navedene u Poglavlju 4 EIS izvještaja koji sadrži specifične detalje (npr. o lokacijiama i o posebno o osjetljivim pitanjima), treba da se primjene sljedeće prakse dobre gradnje:

*Potrebno zemljište za gradnju*

Zbog negativnog uticaja na korištenje zemlje i staništa, većina posla bi trebala da se odvija unutar postojećih granica gradilišta, tj. u zonama koje će biti dio završenog projekta.

Svaki dodatni radni prostor i eventualna područja pozajmišta, kao i zone za terenske kancelarije izvođača radova i radni prostor, bi trebali bi biti definisani što je moguće više unaprijed tokom faze izrade glavnog projekta uzimajući u obzir pitanja zaštite okoliša.

*Čišćenje gradilišta i uklanjanje vegetacije*

Opčenito, sva vegetacija (drveće, trajnice kao i jednogodišnje biljke) i objekti izvan građevinske zone trebali bi biti očuvani. Ako je uklanjanje izvan ove zone apsolutno neophodno za gradnju ili iz sigurnosnih razloga, izvođač radova treba da traži odobrenje prije početka radova. Treba da prezentira dokument koji će opravdati radove i navesti sve dodatne utjecaje koje će proizvesti radovi izvan zone građenja.

Operacije čišćenja vegetacije će ostati izvan postavljenih pomjeranja unazad da bi zaštitile ključna prebivališta divljih životinja, kao što su vlažna zemljišta i obalsko žbunje ukoliko nije dobiveno ranije pismeno odobrenje od regulatorne agencije. Ručno uklanjanje će se upotrebljavati na svim prostorima u blizini vodenih putova da bi se smanjila mogućnost da ruševine uđu u vodeni put. Tamo gdje je neophodno uklanjanje u blizini osjetljivih zona kao što je ukrštanje rijeka, potrebno je prethodno pismeno odobrenje od regulatorne agencije.

Izvođači radova treba da svedu na minimum količinu uklanjanja vegetacije i uznemiravanja prebivališta divljih životinja. Organske ruševine i gornji dijelovi tla će biti stavljeni na gomile za korištenje tokom restauracije tamo gdje bude potrebna. Gornji dijelovi tla iz pozajmišta će biti iskopani i ostavljeni na gomilu za kasniju upotrebu poremećene zone.

Spaljivanje organskih i drugih materija će se ograničiti na slučajeve gdje je to eksplicitno dozvoljeno ili kada se ispunjavaju pravni uvjeti. Spaljivanje će potvrditi nadležni organi prije početka radova.

*Uklanjanje zemljišta*

Gomile zemljišta će biti locirane na uzbrdici iskopane zone tako da može služiti kao površinsko izmještanje otjecanja. Lokacija gomila zemljišta će biti zone gdje se izbjegava otjecanje u vodene tokove. Na strmim padinama, gomile će biti postavljene tako da osiguraju stabilnost i smanje eroziju. Takve zalihe će biti locirane minimalno 15 metara, gdje je moguće 20 metara od oznaka visokih voda bilo koje rijeke i površinskog drenažnog kanala i pokriće se grubim platnom, ili nakatranisanim papirom ili polietanskom plastikom kako je traženo od inspektora za okoliš.

Višak materijala koji je skinut prije građenja puta će biti nagomilano za buduću ponovno profiliranje i vraćanje koje će slijediti nakon završetka projekta.

Detaljno planiranje projekta će identificirati zone za odlaganje iskopane zemlje i zahtjeve za kompaktnost koji se odnose na to. Suvišni materijal iz ovih iskopavanja će biti profiliran da osigura pravilnu drenažu.

Dalje, gdje bude moguće sljedeće mjere bi trebale biti poduzete da se smanji negativan utjecaj na zemljište:

* + - * + Ograničiti pomjeranja zemlje i izlaganja tla suhoj sezoni
        + Smanjiti zbijanje zemljišta
        + Smanjiti period kada su površine zemljišta izložene
        + Izbalansirati usjecanje sa nasipanjem tako da se zemljište minimalno uklanja
        + Ponovo asfaltirati i zasaditi vegetaciju na izložene površine
        + Zaštiti ranjive površine sa prekrivačem od slame i gnojiva
        + Obezbijediti bazene za taloženje za zone sklone eroziji zemljišta
        + Postavljanje geotekstila na mekim zemljištima gdje je transport neizbježan.

*Ponovno vraćanje vegetacije*

Mjere ponovnog vraćanja vegetacije nakon završetka radova: nagibi nasipa puta će biti nasuti gornjim slojem tla i zasađeni sa brzorastućim usjevima i potencijalnom mješavinom domaćeg sjemena odmah nakon postavljanja nasipa da bi se spriječila erozija površine i da bi se stimulirala stabilizacija. Odgovarajuće mjere bi trebale biti implementirane da se zadrži gornji sloj zemljišta i sjeme, kao što je korištenje biorazgradive mreže ili nešto slično. Nagib nasipa i ivice dijela puta će biti stabilizirani ponovnim vraćanjem vegetacije sa vrstama biljaka koje su rezidentne na pašnjacima ili drugim odgovarajućim tehnologijama da bi se zadržao mogući nestabilni teren. Zone ispuštanja iz drenažnih struktura će biti održavane s ciljem da smanje eroziju posebno u slučajevima u kojima su drenažne strukture postavljene i/ili gdje su nivoi izgradnje puta podignuti i stvaraju nagibe bez vegetacije.

*Arheološka nalazišta*

U slučaju bilo kojih mogućih arheoloških nalazišta, regionalni organ nadležan za arheologiju će biti obaviješten i provesti će se procedure dobivene od njih za očuvanje tih ostataka.

*Otjecanje vode*

Mjere kontrole površinske drenaže će se poduzeti, kada je neophodno, da bi se smanjilo ispuštanje taloga koji se prenosi vodom tokom iskopavanja za ivicu puta i za prilaze obalnim stubovima mosta. Da bi se izbjeglo otjecanje od ispiranja zemljišta sa gradilišta od vodenih tokova na koje se vrši utjecaj postaviti će se bazeni za taloženje na lokacijama ispuštanja otjecanja. Za opasne kemikalije, goriva i ulja obezbijediti će se posebno čuvanje da bi se spriječilo zagađenje vode (cf. ispod).

Voda istečena nakon olujnog nevremena iz zona čuvanja gdje se čuvaju otrovni materijali ili se njima rukuje treba da se tretira kao otpadna voda.

Nagibi riječne obale neće biti ostavljeni nekompaktno tokom kišnih perioda da bi se izbjegla erozija uzrokovana kišom.

Odgovarajuće pripreme će se poduzeti da bi se osigurala stabilnost nasipa, uključujući odabir manje erozivnog materijala, njegovo pravilno nabijanje, posebno oko mostova i odvodnih propusta.

Aktivnosti vezane za uzimanje materijala iz pozajmišta će biti smještene daleko od rijeka bogatih ribom i raditi će se tako da se izbjegne direktno uznemiravanje prebivališta i da se smanje efekte zamuljavanja.

*Snabdijevanje materijalima*

Od izvođača radova će se tražiti da kupe materijal od postojećih kamenoloma i pozajmišta materijala i asfaltnih baza koje rade po važećim ekološkim i drugim dozvolama i licencama. Detaljni ugovori će uključivati:

Ugovori sa kamenolomima će specificirati da samo licencirane operacije u kamenolomu se mogu koristiti za izvore materijala. Ako licencirani kamenolomi nisu na raspolaganju izvođači radova će biti odgovorni da sami uspostave svoje vlastite pogone za drobljenje na odobrenom mjestu kamenoloma. Za odabir kamenoloma za svrhu projekta odobrenje od organa za zaštizu okoliša će biti potrebno.

Za pozajmišta materijala, ugovori će osigurati da će samo zone pozajmišta koje su odobrene od strane organa za zaštitu okoliša biti korištene a da će zaštita pozajmišta biti u potpunosti u skladu sa primjenjivim standardima za zaštitu okoliša i specifikacijama ; tj. iskopavanje i ponovno vraćanje u prvobitno stanje područja pozajmišta materijala i njihove okoline će se vršiti na način koji je pogodan za okoliš, zone pozajmišta će biti profilirane da osiguraju drenažu i vizeulnu jednolikost ili za stvaranje trajnih jezerca, a površinski sloj tla kod otvaranja pozajmišta će se sačuvati i ponovo iskoristiti za ponovno vraćanje vegetacije na pozajmištima.

U slučaju da izvođači radova budu postavljali asfalt ne baze ili pogone za tople miješavine, od izvođači radova će se tražiti da ti pogoni budu postavljeni najmanje 500 metara od najbližeg osjetljivog receptora (npr. stambene kuće, škole, bolnice). Od rukovalaca će se tražiti da instaliraju kontrolu emisije u skladu sa lokalnim ekološkim propisima. Lokacije i rad pogona će biti odobreni od strane organa zaduženih za zaštitu okoliša.

*Prijevoz materijala*

Vozači kamiona će morati pokriti ili navlažiti teret na kamionu. Prijevoz će se izvoditi na takav način da se izbjegavaju sati sa maksimalnim opterečenjem saobraćaja i da se koriste alternativne rute gdje je to moguće da bi se izbjeglo zagušenje saobraćaja. Od izvođač radova će se tražiti da pripremi i podnese nadzoru nad radovima plan organizacije saobračaja koji prikazuje rute i vremena koja će se koristiti za dostavu materijala sa gradilišta i na gradilište.

*Građevinski radovi*

Prije gradnje, obaviti će se pred-građevinsko izviđanje zona gradnje koje će obaviti inspektor za zaštitu okoliša da bi identificirao i obilježio osjetljive zone, a posebno obalske zone, plavne ravnice, i zone sklone eroziji i transport taloga koje zahtijevaju praksu oprezne izgradnje prije mobilizacije gradilišta.

Od izvođača građevinskih radova će se tražiti da koriste opremu sa prigušivačima buke i ograniče aktivnosti da dnevno radno vrijeme (ne između 20,00 i 7,00 ili kako se dogovore sa javnosti i vlastima). Gradilište, putevi za prijevoz i skladišta za odlaganje materijala će biti posipani vodom da bi se smanjilo podizanje prašine.

*Organizacija građevinskog saobračaja*

Izvođači radova će pripremiti plan organizacije saobraćaja koji uključuje raspored saobraćaja povezanog sa dinamikom izgradnje, zahtjeve za preusmjeravanjem saobraćaja i odgovarajuće mjere da preusmjeravanje javnog saobraćaja. Planove treba da odobri saobraćajna policija.

*Čuvanje i rukovanje kemikalijama, gorivom i mazivima*

Kemikalije, gorivo i maziva će se čuvati na posebnom mjestima čija će se lokacija odrediti uz konsultacije sa inspektorom za zaštitu okoliša. Zone će biti opremljene konteinerima i obezbijediti će se oprema za sprečavanje prosipanja. Izvođač radova treba da redovno kontrolira i nadgleda konteinere sa gorivom radi neobjašnjenih gubitaka. Sakupljanje i recikliranje maziva će biti organizirano i dokumentovano.

Pravilan utovar goriva i održavanje opreme će se tražiti u sklopu ugovora.

Rukovanje opasnim sredstvima ili materijalima čije oslobađanje u okoliš bi moglo prouzrokovati negativne efekte izvesti će se na način koji prvenstveno vodi računa o zaštiti i sigurnosti i materijala i osoblja koje radi sa tim. Zaposleni koji rade sa otrovnim supstancama će biti posebno obučeni.

Zapaljive supstance će biti smještene prema propisima za sprečavanje i gašenje požara.

Od izvođača radova će se tražiti da organiziraju i pokriju skladišta materijala na dogovarajući način. Zone ispiranja kamiona (npr. beton, kamioni za transport asfalta) i druga oprema će biti izolirane od vode (površinskih voda kao i podzemnih voda), npr. kroz odabir zona za ispiranje koje nemaju slobodnu odvodnju direktno ili indirektno u bilo koje vodno tijelo.

Sva curenja ili prosipanja će biti izolirana, zadržana i očišćenja na zadovoljstvo inspektora za zaštitu okoline. Nepredviđeno prosipanje i hitni plan će se razviti kako je dole navedeno.

*Odstranjivanje građevinskih ruševina i otpada*

Otpad (npr. hemikalije, maziva, građevinske ruševine, otrovni materijali) će biti izdvojeni i smješteni u posebnim zonama koje obezbijeđuju adekvatnu zaštitu zemlje i voda. Otpadi će biti odstranjeni u skladu sa lokalnim propisima za okoliš. Građevinske ruševine će biti raspoređene na mjesta odobrena od organa za zaštitu okoliša. Prisustvo azbesta će biti provjereno prilikom rušenja ili demontaže privrednih ili industrijskih zgrada ili objekata i, ako se identificira, demontaža i odstranjivanje će se obaviti na način pogodan za prirodu u skladu sa primjenjivim zakonskim propisima. Gdje god je moguće, odvojeno demontiranje materijala koji se može reciklirati će biti obavljeno prije rušenja s ciljem da se osigura ponovno korištenje materijala i na minimum svede odlaganje otpada.

Bacanje smeća na mjestu projekta će biti zabranjeno i implementirati će se mjere da se to spriječi i kontrolira. Smeće će se pokupiti i odstraniti sa ostalim otpadnim materijalom.

Uklanjanje i raspoređivanje kontaminiranih i otrovnih otpada sa mjesta projekta će se izvesti u skladu sa propisima o transportu opasnih mareijala i posebnog otpada.

*Otpadne vode*

Sve otpadne vode moraju biti ispuštene (ili sakupljene i raspoređene) u pogon za preradu otpadnih voda. Direktno ispuštanje u vodene tokove nije dozvoljeno.

*Građevinski kampovi i prateći objekti*

Smještaj građevinskog osoblja, kao i radnički kampovi, zone za parkiranje vozila, skladišta opreme, itd. će biti smješteni na gradilištu i izgrađeni u skladu sa zahtjevima inspektora za zaštitu okoliša . Ovo uključuje restauraciju okoliša nakon završetka radova. Ove aktivnosti će biti predmet odobrenja od strane inspektora za zaštitu okoliša.

*Građevinska oprema*

Sva građevinska oprema će biti licencirana i odobrena u skladu sa zakonskim zahtjevima uspostavljenim od strane Republike Bosne i Hercegovine i/ili Kantona Sarajevo i/ili Evropske komisije.

Izvođači radova će prezentirati kopiju takvog odobrenja inspektoru za zaštitu okoliša.

*Sanacija i popravljanje gradilišta*

Sve narušene zone će biti očišćene od strane izvođača radova na zadovoljstvo inspektora za zaštitu okoliša i, ako bude potrebno, nadležnih organa.

Područja raščišćena za pristup gradilištima, uključujući ali se ne ograničavajući na kampove za radnike, terenske kancelarije u prikolicama, zone za odlaganje opreme i transportni putevi će biti očišćeni na zadovoljstvo inspektora za zaštitu okoliša. Sanacija gradilišta, uključujući i ponovno vraćanje vegetacije će biti urađena kako to bude zadovoljavalo inspektora za zaštitu okoliša.

*Ublažavanje utjecaja građenja na saobraćaj*

Konsultant koji će raditi na izradi glavnog projekta će pripremiti i uključiti u licitacioni dokument za izvođenje radova detalje vezane za organičavanje transportnih ruta i kretanje građevinskih vozila i teških kamiona /npr. kada se budu transportovali veliki fabrički odliveni elementi ili velika građevinska oprema kao što su kranovi i dizalice, itd.). Detalji korištenja puta od strane građevinskog saobraćaja moraju se prodiskutovati sa Upravom za puteve Kantona Sarajevo i saobraćajnom policijom.

*Ublažavanje gradnjom izazvanog zagađenja zraka/prašine*

Prskanje vodom puta će se izvršiti da bi se smanjilo emitiranje prašine u sezoni bez padavina.

Da bi se na minimum svele smetnje izazvane prašinom od gradnje, posebno na receptore koji se nalaze u blizini ili unutar same zone (kao što su stanovnici), serija mjera dobre prakse za organizaciju gradilišta bi trebala biti usvojena. Takve mjere bi trebale da uključe:

* + - * + Usvajanje građevinske opreme projektovane da smanji proizvodnju prašine;
        + Vlaženje zemljišta prskanjem vodom da bi se spriječilo podizanje prašine tokom toplih, suhih vremenskih uvjeta;
        + Pažljiv briga nad zalihama zemljišta i sličnim materijalima;
        + Miješanje velikih količina betona biće obavljeno u ograđenim ili natkrivenim prostorima;
        + Pažljivo održavanje gradilišnih mašina, i isključivanje mašina kada se ne koriste;
        + Pokrivanje kamiona tokom transporta drobljivog građevinskog materijala;
        + Svođenje na minimum visine izbacivanja za aktivnosti prenosa materijala, kao što je istovar drobljivih materijala; i
        + Čišćenje asfaltiranih puteva i stabilizacija makadamskih puteva da bi se smanjio transport zemljišta izvan gradilišta i da bi se izbjegla proizvodnja prašine.

Da bi se izbjegle neugodnosti izazvane osvjetljavanjem, preporučeno je da se izbjegava osvjetljavanje što je više moguće. Međutim, ako je osvjetljavanje potrebno iz sigurnosnih razloga, instalirati će se lampe sa visoko tlačnom natrijumskom parom (NaHPL) jer one smanjuju privlačenje insekata.

*Građevinska i saobračajna buka, buka sa gradilišta*

S ciljem da se smanji emisija buke tokom gradnje, sljedeće mjere ublažavanja bi trebale biti usvojene:

* + - * + Korištenje opreme i vozila na odgovarajući način s obzirom na smanjenje emisije buke, uključujući odabir opreme koja je tiha sama po sebi, redovno održavanje iste i prigušivače buke;
        + Ograničavanje aktivnosti koje potencijalno proizvode veliku buku (npr. pobijanje šipova) samo u toku dana (od 7.00 do 19.00, od ponedjeljka do petka, i od 7.00 do 13.00 subotama) i izbjegavanje nedjelja, i raspoređivanje građevinskih aktivnosti s ciljem smanjenja buke, i
        + Ograničavanje pobijanja šipova, miniranja i drugih aktivnosti koje potencijalno proizvode veliku buku na vrijeme izvan perioda migracija, i perioda odmaranja ptica i pravljenja gnijezda, posebno ako bi buka uticala na važna staništa ptica kao što je područje oko ušća rijeke Miljacke i zapadne plavne ravnice južno od Butila.

*Ublažavanje utjecaja gradnje na vodene ekosisteme*

Pokraj vodenih tokova i vodnih tijela sljedeće mjere bi se trebale razmotriti:

* + - * + Svođenje na minimum erozije zemljišta i otpadnih voda (npr. proliveni beton, maziva, itd.) iz zone građenja pomoću sredstava koja su gore opisana (vidi otjecanje vode)
        + Zagađenje tla i podzemnih i površinskih voda slučajnim prolijevanjem ulja bi trebalo biti spriječeno mjerama koje su gore opisane
        + Pored toga, samo bi biorazgradivi oblici ulja trebali biti obavezno korišteni.

*Plan za nepredviđeno isticanje i djelovanje u hitnim slučajevima*

Izvođači radova uključeni u Projekt će pripremiti program hitnog čišćenja u slučaju bilo kojeg nepredviđenog isticanja ili curenja goriva, ulja, hemikalija ili drugih otrovnih supstanci ili će se rukovoditi menadžment planom predlagača projekta za sva isticanja i posebni otpad. Planovi treba da su u skladu sa federalnim i kantonalnim propisima i smjernicama o dobroj radnoj praksi, prevenciji isticanja i čišćenju. Ako nema zakona koji se treba primjeniti, određene direktive iz Evropske Komisije će se koristiti kao smjernice. Plan za nepredviđeno isticanje i djelovanje u hitnim slučajevima izvođača radova i predlagača projekta će uključivati, ali se neće ograničavat na sljedeće:

* + - * + Odrediti timove za reagovanje u slučaju isticanja sa jasno definisanim dužnostima i odgovornostima;
        + Obuka članova tima za reagovanje u slučaju isticanja o prevenciji isticanja i mjerama čišćenja i rukovanje sa otrovnim supstancama;
        + Uspostavljanje procesa izvještavanja o isticanju koji uključuje obezbjeđivanje informacija nadležnim organima;
        + Čuvanje i održavanje opreme za reagovanje u slučaju isticanja i izvora za zonu projekta zasnovanih na tipovima isticanja koja bi se potencijalno mogla desiti;
        + Procijena područja i operacije sa visokim potencijalom za isticanje dokumentovanjem karakteristika i količina ulja, goriva i hemikalija koje se koriste i skladište, frekventnost isporuka, metode rukovanja, blizinu tokova površinskih voda;
        + Identificirati procedure za sigurno otklanjanje i odstranjivanje zagađenih materijala sakupljenih iz prosute mrlje;

Obezbjeđivanje naknade i povrat troškova;

Razvijanje protokola za informisanje javnosti kada se pojavi ozbiljno isticanje i koje se procedure moraju poduzeti da bi se izbjegli rizici po zdravlje i sigurnost; i

Implementacija procedure da bi se osiguralo da izvođači radova sa kojima je sklopljen podugovor prihvate Plan za nepredviđeno isticanje i djelovanje u hitnim slučajevima te da transport otrovnih materijala morati biti registrovan u uredu projekta.

Plan za nepredviđeno isticanje i djelovanje u hitnim slučajevima će se podnijeti regulacijskoj agenciji na pregled i smatrati će se prihvatljivim prije početka radova. Plan za nepredviđeno isticanje i djelovanje u hitnim slučajevima mora biti usklađen sa primjenjivim zahtjevima vezanim za zdravstvene i sigurnosne propise, upravljanjem opštim i specijalnim otpadom, transportom opasnih roba, prevencijom vatre i sigurnosnim propisima.

Izvođači radova su odgovorni za imenovanje pojedinca koji je obučen za procedure djelovanja u hitnim slučajevima koji će biti odgovoran za koordinaciju djelovanja u slučajevima isticanja otrovnih materijala, za obuku članova tima za reagovanje u slučaju isticanja, i izvještavanje o pojavi isticanja vladinim agencijama i inspektoru za zaštitu okoliša projekta.

Izvođači radova moraju osigurati da je oprema za reagovanje u slučaju isticanja dostupna, u dobrom stanju i u dobro snabdjevena. Izvođać radova mora nabaviti opremu za odgovarajuće reagovanje u slučaju isticanja i istu mora pravilno održavati. Ovo se odnosi, ali se ne ograničava na materijal za absorbovanje, jastučiće za upijanje, pumpe, kante i rezervoare za sakupljanje, poluge i konopce za zatvaranje na mjestu isticanja.

### Nadzor i praćenje izgradnje

Većina aktivnosti koje se odnose na gradnju a koje su dole navedene uključuju posmatranje položaja i inspekciju od strane inspektora za zaštitu okoliša, koji će verificirati dozvole i licence kako bi utvrdio da su materijali dobavljeni iz licenciranih pogona i da je čvrsti otpad odložen na odobrenim mjestima, nadgledati buku i prašinu tokom izgradnje i vršiti specijalizirano testiranje čvrstog otpada prije odlaganja.

Aktivnosti ublažavanja i nadgledanja će teći paralelno sa fizičkim aktivnostima. One će početi u vrijeme kada ljudi, oprema i/ili materijali stignu na gradilište, i završiti će se kada je posao obavljen i svi ljudi, oprema i/ili materijali budu sklonjeni sa gradilišta te se rad na određenoj lokaciji završi.

Pitanja koja se odnose na nadgledanje operacije će izvoditi stručnjak angažovan od strane Direkcije cesta BiH ili od strane osoblja nadležnih organa.

Odgovornosti građevinskog nadzora inspektora za zaštitu okoline između ostalog uključuju:

* Redovnu povezanost sa regulacijskim vladinim agencijama kako bude potrebno;
* Pružanja ekološkog obrazovanja i programa upoznavanja građevinskog osoblja prije i tokom radova na terenu;
* Obezbjeđivanje tehničke pomoći o pitanjima zaštite okoliša građevinskom osoblju i vladinim nadzornim službenicima;
* Pregled svih aktivnosti tokom gradnje da bi se utvrdila usklađenost sa terminima i uvjetima odobrenja i dozvola;
* Dokumentiranje građevinskih aktivnosti sa npr. zapisnicima sa terena, fotografijama, video snimcima, a posebno u osjetljivim zonama;
* Praćenje buke i zagađenja zraka;
* Redovno pripremanje izvještaja koji sumiraju poduzete aktivnosti i akcije i podnošenje ovih izvještaja odgovarajućim agencijama;
* Utvrđivanje da izvođači radova implementiraju Plan za nepredviđeno isticanje i djelovanje u hitnim slučajevima;
* Nadgledanje izvođača radova u provođenju opće dobre prakse zaštite okoliša;
* Nadgledanje odgovarajućeg ispunjavanja svih klauzula o zaštiti okoliša koje su navedene u licitacionom dokumentu;
* Odobrenje planova o zaštiti okoliša koje izvođači radova treba da obezbjede prije početka radova;
* Komunikacija sa ljudima na koje utiče projekt;
* Istraživanje i praćenje primjedbi, i
* Podnošenje izvještaja o zaštiti okoliša Direkciji cesta FBiH.

Inspektor za zaštitu okoliša bi trebao da ima zamjenika da bi se obezbijedio kontinuitet inspekcijskih radova tokom njegovog odsustva.

Pitanja nadgledanja bi trebala da uključe, ali ne da se ograniče na sljedeće teme:

*Dozvole:*

Posjedovanje zvaničnih dozvola ili validnih operativnih licenci za asfaltne baze, kamenolome, i pozajmišta će biti verifikovano prije početka radova da bi se utvrdila usuglašenost sa ekološkim, zdravstvenim i sigurnosnim propisima.

*Buka:*

Nadgledanje nivoa buke će biti izvođeno jedanput sedmično na lokacijama gdje osjetljivi receptori mogu biti pod utjecajem bučnih aktivnosti i u slučaju primjedbi. Ako se prekorače primjenjivi ekološki standardi ili standardi zaštite na radu od buke, poduzeće se odgovarajuće organizacione i/ili tehničke mjere ublažavanja.

*Zagađenje zraka:*

Nenajavljena inspekcija kamiona da se utvrdi da li je teret pokriven ili ovlažen da bi se izbjeglo emitiranje prašine.

Određene supstance (prašina) će biti nadgledane tokom istovara materijala i gradnje na mjestima radova koja su pod utjecajem i susjednih stanovnika kroz nasumično mjerenje.

Kamioni i mašine će s vremena na vrijeme biti nenajavljeno provjeravani vezano za emisije motora (tj. “crni oblaci” čađi). Održavanje mašina će biti zatraženo u slučaju bilo kojeg primijećenog nedostatka.

*Zagađenje vode i tla:*

Skladišta za čuvanje materijala će biti nadgledana redovno radi nepravilnog odlaganja (sedmično) i oštečenja na podu (mjesečno). Nasumična kontrola uzoraka jakog otjecanja vode će se izvoditi na mjestima gdje se primijeti mrlja od isticanja.

*Vegetacija:*

Nadgledanje granica gradilišta vezano za uništavanje drveća, usjeva i druge vegetacije izvan gradilišta (tj. tokom dostave, kretanjem vozila, nepažljivog osoblja).

*Organizacija:*

Korištenje transportnih ruta (rute, sati) kao što je specificirano u planu organizacije saobraćaja će se nenajavljeno nadgledati za vrijeme špice i nakon špice. U slučaju ometanja saobraćaja, mjere ublažavanja će biti usvojene.

Aktivnosti na odlaganju otpada će se nadgledati nenajavljeno da bi se utvrdila usklađenost sa važećim propisima.

Korištenje opreme za ličnu zaštitu će biti provjeravano u svako doba.

*Dokumentacija i izvještavanje*

Obimno i precizno izvještavanje o događajima, akcijama, razgovorima, i napredovanju u izgradnji je veoma važno. Inspektor za zaštitu okiloša će voditi dnevne zapisnike sa terena i redovno snimati fotografije/video zapise da bi zabilježio vremenske, lokacijske, geološke, klimatske i hidrološke uvjete sa kojima se susreo prije, tokom i nakon izgradnje, posebno u osjetljivim zonama. Zapisnici inspektora za zaštizu okoliša uključiti će podatke kao što su:

* + Imena kontakt osoba i detalji razgovora sa regulacijskom agencijom, osobljem izvođača radova i tehničkim osobljem;
  + Prirodu građevinskih aktivnosti;
  + Specifične aktivnosti poduzete da bi se ispunili zahtjevi za ublažavanje kao što je navedeno u specifikacijama zaštite okoliša;
  + Usklađenost izvođača radova sa specifikacijama zaštite okoliša, uključujuće pozivanje na specifične klauzule specifikacija ;
  + Akcije preporučene i poduzete od strane koordinatora za zaštitu okoliša u slučaju nepoštivanja od strane izvođača; i
  + Hitna reagiranja na nepredviđene ekološke probleme.

Sadržaj ovih zapisnika sa terena će činiti osnovu izvještaja o ekološkom napretku koji će biti proslijeđen jedinici za okoliš Direkcije cesta FBiH, i određenoj kontakt osobi u Agenciji/agencijama. Izvještaji će se staviti na raspolaganje i drugim zainteresovanim vladinim agencijama.

## Nadgledanje i zaštita okoliša u toku eksploatacije

Zaštita okoliša tokom ekploatacije obilaznice generalno će uključivati nadgledanje efikasnosti implementiranih mjera u projektu puta i nadgledanje emisija zagađivaća i otpadnih voda u toku eksploatacije puta.

*Saobraćaj:*

Opterećenost saobraćaja na obilaznici će se nadgledati na svim dionicama najmanje svake dvije godine.

*Buka:*

Godinu dana nakon puštanja u upotrebu obilaznice, nivoi buke će se nadgledati da bi se ustanovila usklađenost sa standardima buke. Tačke nadgledanja će se fokusirati na one stanovnike, stambene ili druge osjetljive zone identificirane u EIA studiji koje bi mogle zahtijevati zaštitu od buke. Nadgledanje će početi u zavisnosti od rasta saobraćaja određenog nadgledanjem opterećenja saobraćaja. Ako standardi buke budu prekoračeni u budućnosti, mjere ublažavanja će se razmotriti na identifikovanim lokacijama.

*Zagađenost zraka:*

Nasumična kontrola dionica obilaznice gdje bi se zagađenost zraka mogla povećati, tj. na dionicama strmih nagiba, portala tunela.

Nadgledanje će se nastaviti u zavisnosti od rasta saobraćaja koje će biti određeno nadgledanjem opterećenja saobraćaja.

*Otpadne vode i otjecanje brzih voda*

Odvodi i odvodni kanali koji su vezani za put će biti redovno nadgledani radi začepljenja i oštetćenja, jer neadekvatna odvodnja negativno utiče na puteve i remeti njihovo održavanje. Odvodni kanali će biti čišćeni od otpadnog materijala koji je upao u njih sa puta. Otpad će biti sakupljen i odložen prema primjenjivim propisima za odlaganje. Vršit će se ekološko nadgledanje kvalitete vode kao i otjecanje brzih voda sa mjesta projekta.

*Vegetacija pored puta*

Razvoj rasta, uvjeta i općeg pojavljivanje vegetacije zasađene pored puta će biti nadgledano. Dovođenje u red žive ograde i drveća, košenje i hranjenje vegetacije će biti izvođeno gdje bude potrebno. Prema praksi održavanja zelenila oko autoputeva npr. u Njemačkoj preporučeno je da se posječeno zelenolo ostavi na mjestu sjećenja i da se primjeni odgovarajuća tehnologija za ostatke (npr. sjeckanje na komadiće i pravljenje nastora od mokrog lišča i slame). Nadalje dobra praksa je da se smanji sjeća zelenila i drveća na minimum kako bi se na minimum sveli troškovi održavanja i količina sasječenog zelenila. Međutim, praksa sjećenja mora biti u skladu sa zahtjevima za sigurnost kao što su vidljivost saobračajnih znakova i polja vidljivosti posebno na ulazima u autoput i izlazima sa istog.

Gdje početno sađenje bude neuspješno, izvesti će se zamjensko sađenje.

Kao što se primjenjuje, vegetacija na ulazima u odvodne propuste (ili koja je urasla u odvodne propuste) će biti posječena da bi se osiguralo funkcioniranje objekta za protok vode i hladnog zraka i da bi se sačuvao prolaz za životinje.

*Prolaz životinja i sudar*

Bilješke o saobraćajnim nesrećama sa životinjama se trebaju voditi i u slučaju većeg broja nesreća na određenim lokacijama na osnovu toga morati će se izvršiti ugradnja ograda za životinje i sistem navođenja.

Efikasnost mjera postavljenih da zaštite vodozemci i ptice (vegetacijske zavjese, odvodni kanali) će biti nadgledani (za ove zadatke konsultirati će se lokalni biolog).

*Sigurnost puta:*

Kontrola brzine vozila će se izvoditi s vremena na vrijeme. Ako se ograničenja brzine ne budu poštovala (što također utiče na emitiranje buke i zagađenja zraka), implementirati će se mjere. Inspekcijom puta će se tražiti znakovi erozije kolovoza, udarnih rupa, odrona kamenja, i drugih opasnih uvjeta koji će zahtijevati održavanje